

Oczyszczalnia Ścieków Izabelin
Instrukcje obsługi / DTR / karty katalogowe

- 1) Instrukcja obsługi systemu sterowania oczyszczalnią ścieków
- 2) Instrukcja obsługi systemu komputerowego oczyszczalni ścieków
- 3) Instrukcja podłączenia internetu do komputera z systemem SCADA
- 4) Instrukcja postępowania awaryjnego na oczyszczalni ścieków
- 5) Telegramy przetworników SC1000 i SC200 na OŚ „Mokre Łąki”
- 6) Instrukcje/ karty katalogowe do urządzeń systemu CCTV (**kamery**)
- 7) Certyfikaty do urządzeń systemu CCTV (**kamery**)
- 8) Instrukcja obsługi do stacji poboru prób BUHLER –prod Hach Lange [**Ob. 03, 11**]
- 9) Instrukcja programowania do stacji poboru prób BUHLER [**Ob. 03, 11**]
- 10) Instrukcja montażu i eksploatacji konwertera IO111 – prod. Grundfos [**Pompy**]

Instrukcje / karty katalogowe do urządzeń systemu CCTV na oczyszczalni ścieków w Truskawiu

- A. KAMERA KOLOR NVC-GDN5801C-3 G2 1/3"
230VDC D/N (producent: NOVUS)
- B. OBUDOWA ZEWN. Z GRZAŁKĄ I
UCHWYTEM NVH- 160H/230
- C. OBIEKTYW ZM.OGN.A-I NVL-
358D/IRA (producent: NOVUS)
- D. NADAJNIK ŚWIATŁOWODOWY APP MV4T-M 4*V,
850NM (producent: ElektronikArt)
- E. ODBIORNIK ŚWIATŁOWODOWY APP MV4R-M 4*V
850 NM (producent: ElektronikArt)
- F. URZĄDZENIE PRZECIWPRZEPięCIOWE
NVS-001CB (producent: NOVUS)
- G. MULTIPLEXER KOLOR CYFR. NDR-
EA4416 (producent: NOVUS)
- H. MONITOR 19" KOLOR NVM-519LCD
(producent: NOVUS)

**Certyfikaty do urządzeń systemu CCTV
na oczyszczalni ścieków w Truskawiu**

- 1) KAMERA KOLOR NVC-GDN5801C-3 G2 1/3" 230VDC D/N (producent: NOVUS)
- 2) OBUDOWA ZEWN. Z GRZAŁKĄ I UCHWYTEM NVH-160H/230
- 3) OBIEKTYW ZM.OGN.A-I NVL-358D/IRA (producent: NOVUS)
- 4) URZĄDZENIE PRZECIWPRZEPięCIOWE NVS-001CB (producent: NOVUS)
- 5) REJESTRATOR CYFR. NDR-EA4416 (producent: NOVUS)
- 6) MONITOR 19" KOLOR NVM-519LCD (producent: NOVUS)



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 sterowania 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.

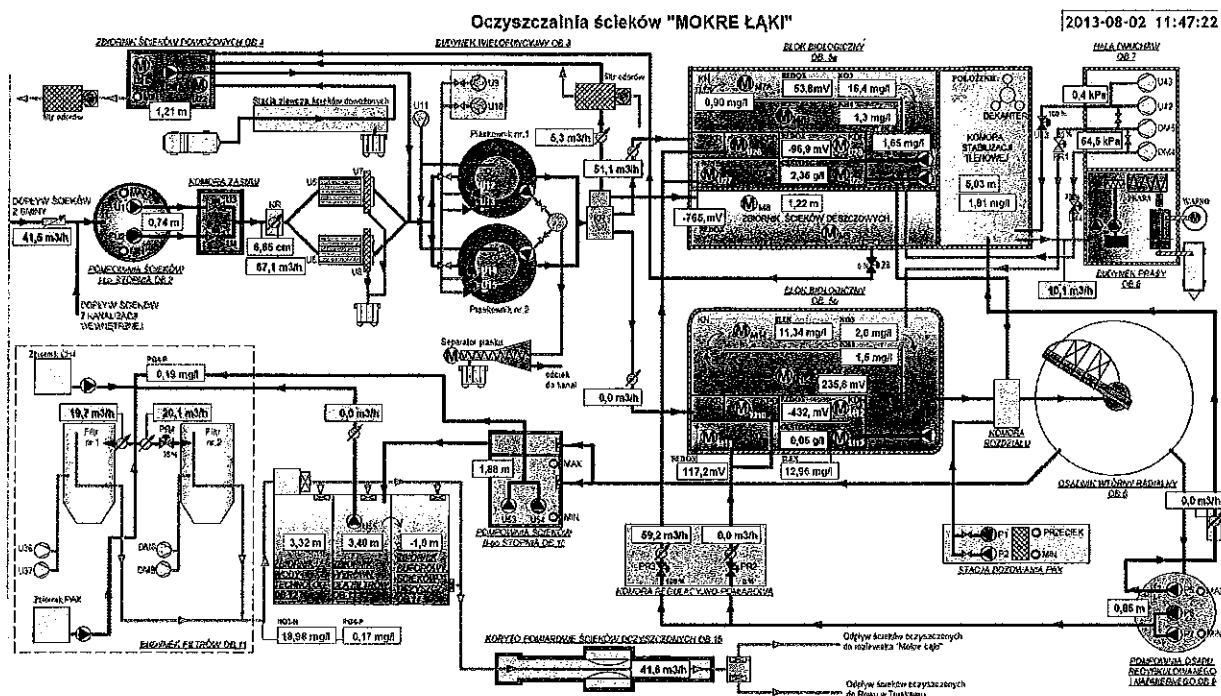
System posiada następujące obrazy synoptyczne:

- 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.

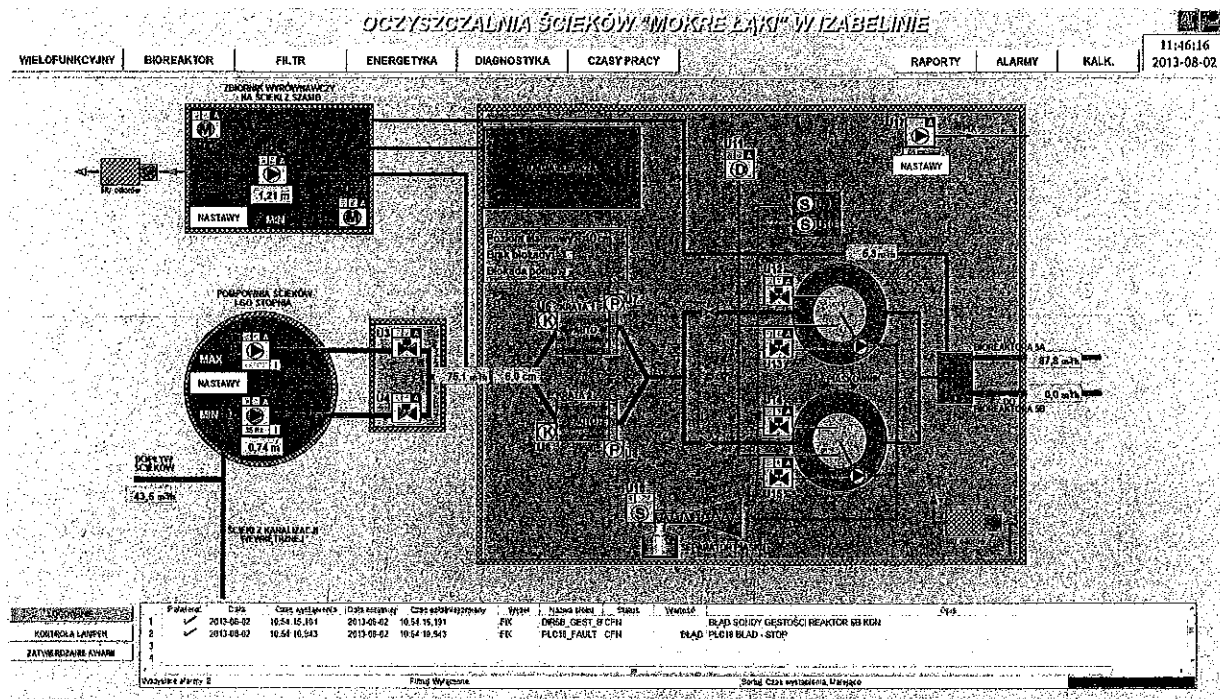


Do przełączania między poszczególnymi obrazami synoptycznymi służą przyciski w górnym pasku menu:

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW "MOKRE ŁĄKI" WIZUALIZACJA									
WIELOFUNKCYJNY	BIOL. BIOLOGICZNY	FILTR	ENERGETYKA	DIAGNOSTYKA	CZASY PRACY	RAPORTY	ALARMY	KALK.	11:47:22 2013-08-02

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 załącza ją po dostaniu sygnału z pływaką 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.

NASTAWY_ul_2.grf

NASTAWY POMPOWNI ŚCIEKÓW I-GO STOPNIA		X
Zmiłana pompy podstawowej co:	300 min	(1)
Czas do przełączenia pompy:	48 min	(2)
(3)	Pompa podstawowa: ☐ 01 ☒ 02	
(4)	0,41 m Aktualny poziom ścieków	
(5)	0,40 m Zadany poziom ścieków	
(6)	0,35 m Poziom wyłączenia pompy podstawowej	
nastawy regulatora		
DB	0,01 m	
Kc	5 x 0,1	(7)
Td	0 min x 0,01	
Ti	1 min x 0,1	
Min	30 Hz	(8)
Max	35 Hz	(9)

Oznaczenia:

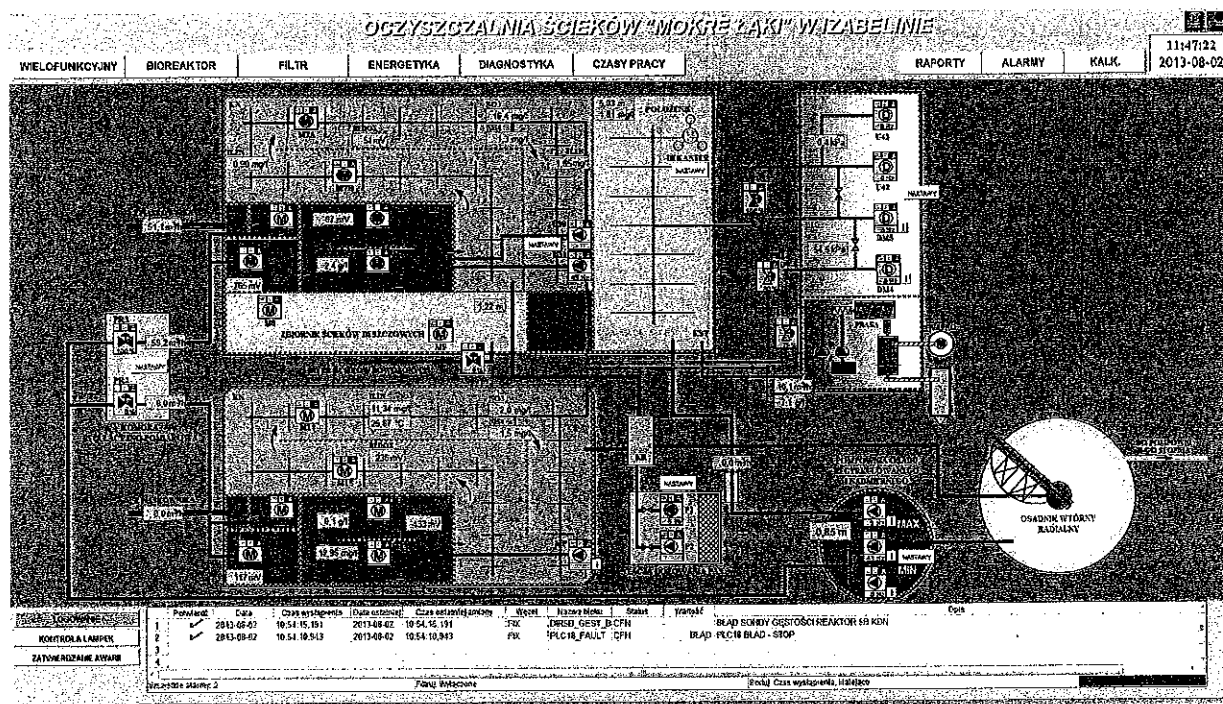
- (1) – nastawa zadanego czasu przełączania pompy podstawowej
- (2) – wartość pozostałego czasu do przełączenia pompy podstawowej
- (3) – aktualnie wybrana pompa główna
- (4) – wartość aktualnego poziomu w pompowni
- (5) – nastawa zadanego poziomu w pompowni [0..3m]
- (6) – nastawa zadanego poziomu wyłączenia pompy głównej [0..3m]
- (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 wyłączenia 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 recyrkulowanego 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 zasuwa PR2 będzie pełnić rolę regulacyjną, natomiast PR3 będzie cały czas otwarta. Algorytm na podstawie bieżącego przepływu z pompowni osadu recyrkulowanego będzie wyznaczał kąt otwarcia zasuwy PR2, ażeby utrzymać zadany rozkład procentowy rozplywu ścieku na reaktory.

NASTAWY_PR2.grf

NASTAWY ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW		X
Procent rozdziału dla reaktora 5b:	0 %	(1)
Aktualny przepływ na 5B (PV):	0.00 m3/h	(2)
Zadany przepływ na 5B (SP):	0.00 m3/h	(3)
nastawy regulatora		
DB	0.2 m3/h	(4)
Kc	30 x 0.01	
Ti	40 min x 0.01	
Tp	10 s x 0.01	

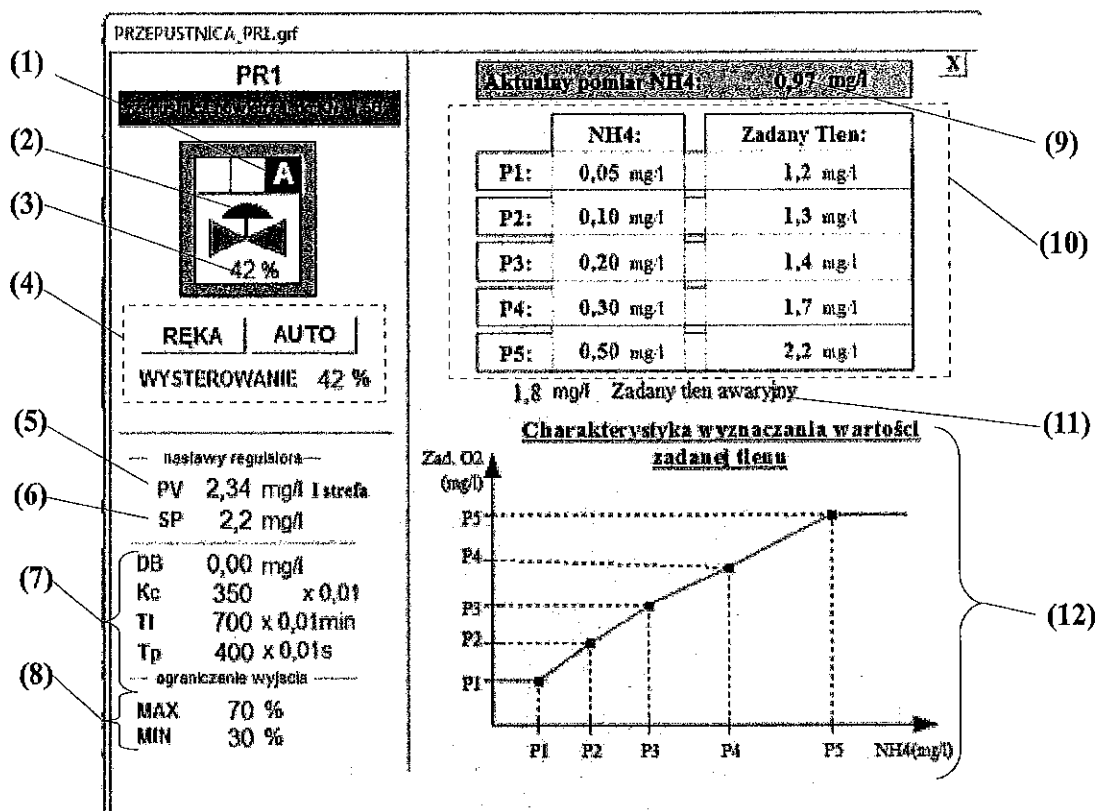
Oznaczenia:

- (1) – nastawa procentu rozprywu 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.
- (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
- (9) – aktualny pomiar NH_4 w reaktorze biologicznym
- (10) – nastawy charakterystyki wielopunktowej $SP=f(NH_4)$
- (11) – nastawa awaryjnego zadanej tlenu w przypadku awarii pomiaru NH_4
- (12) – statyczny obraz pokazujący charakterystykę wielopunktową

3.2.3 Sterowanie dmuchaw

Zadaniem dmuchaw znajdujących się w hali dmuchaw jest natlenianie komór nityfikacji 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 nityfikacji 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.

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

NASTAWY_DMUCH.grf

NASTAWY DMUCHAW POWIETRZA

X

Nastawy wspólne

(1) Tryb pracy dmuch. U42: (RB) KST

Reaktory biologiczne

(2) 52,96 kPa Aktualne ciśnienie

(3) 60,00 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. il. pracujących dmuchaw: 1 x 2 x 3

(8) 720,0 min Wyznaczanie nowej kolejności dmuchaw

(9) 317,1 min Zliczony czas do wyznaczenia nowej kolejności dmuchaw

(10) Kolejność dmuchaw: Podstawowa DM5 Dodatkowa1 DM4 Dodatkowa2

CYKL PRACY DMUCHAW

50,0 min	Zadany czas pracy w cyklu
50,0 min	Aktualny czas pracy w cyklu
12,0 min	Zadany czas postoju w cyklu
8,3 min	Aktualny czas postoju w cyklu

Zadany czas postoju poniżej 1 min powoduje pracę ciągłą dmuchawy

Kontrola stabilizacji osadu

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

Czas do przełączenia dmuchawy: 279,2 min (16)

Dmuchawa podstawowa: U42 x U43 (17)

Częstotliwość pracy dmuchawy: 28,0 Hz (18)

CYKL PRACY DMUCHAW

50,0 min	Zadany czas pracy w cyklu
2,3 min	Aktualny czas pracy w cyklu
10,0 min	Zadany czas postoju w cyklu
0,0 min	Aktualny czas postoju w cyklu

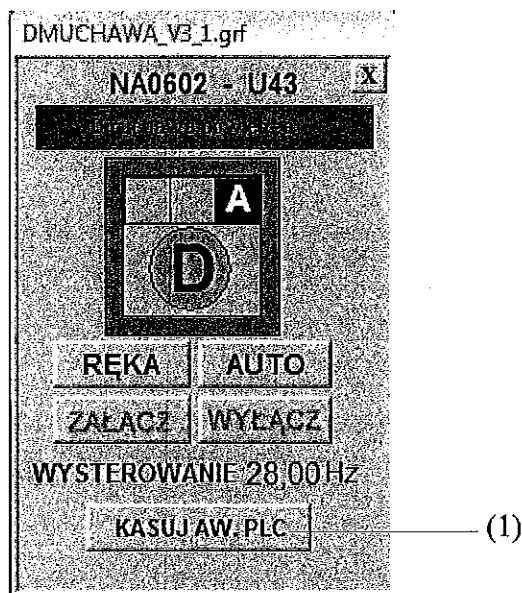
Zadany czas postoju poniżej 1 min powoduje pracę ciągłą dmuchawy

Oznaczenia:

- (1) – nastawa wyboru kierunku pracy dmuchawy U42 (pamiętać o zasuwach ręcznych)
- (2) – aktualne ciśnienia na kolektorze
- (3) – nastawa zadanego ciśnienia
- (4) – nastawa tolerancji błędu ciśnienia (różnica między wartością aktualną a zadaną)
- (5) – nastawa minimalnej częstotliwości pracy dwóch dmuchaw jednocześnie
- (6) – nastawa minimalnej częstotliwości pracy trzech dmuchaw jednocześnie
- (7) – nastawa dopuszczalnej ilości dmuchaw
- (8) – nastawa czasu wyznaczenia nowej kolejności pracy dmuchaw
- (9) – zliczony czas do wyznaczenia nowej kolejności dmuchaw
- (10) – kolejność dmuchaw
- (11) – nastawa czasu pracy dmuchaw w cyklu
- (12) – zliczony czas pracy dmuchaw w cyklu
- (13) – nastawa czasu postoju dmuchaw w cyklu
- (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
- (19) – nastawy regulatora PI pracy dmuchaw (tylko dla zaawansowanych)

- (20) – nastawa czasu pracy w cyklu dmuchawy podstawowej na KST
- (21) – zliczony czas pracy w cyklu dmuchawy podstawowej na KST
- (22) – nastawa czasu postoju w cyklu dmuchawy podstawowej na KST
- (23) – zliczony czas postoju w cyklu dmuchawy podstawowej na KST

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



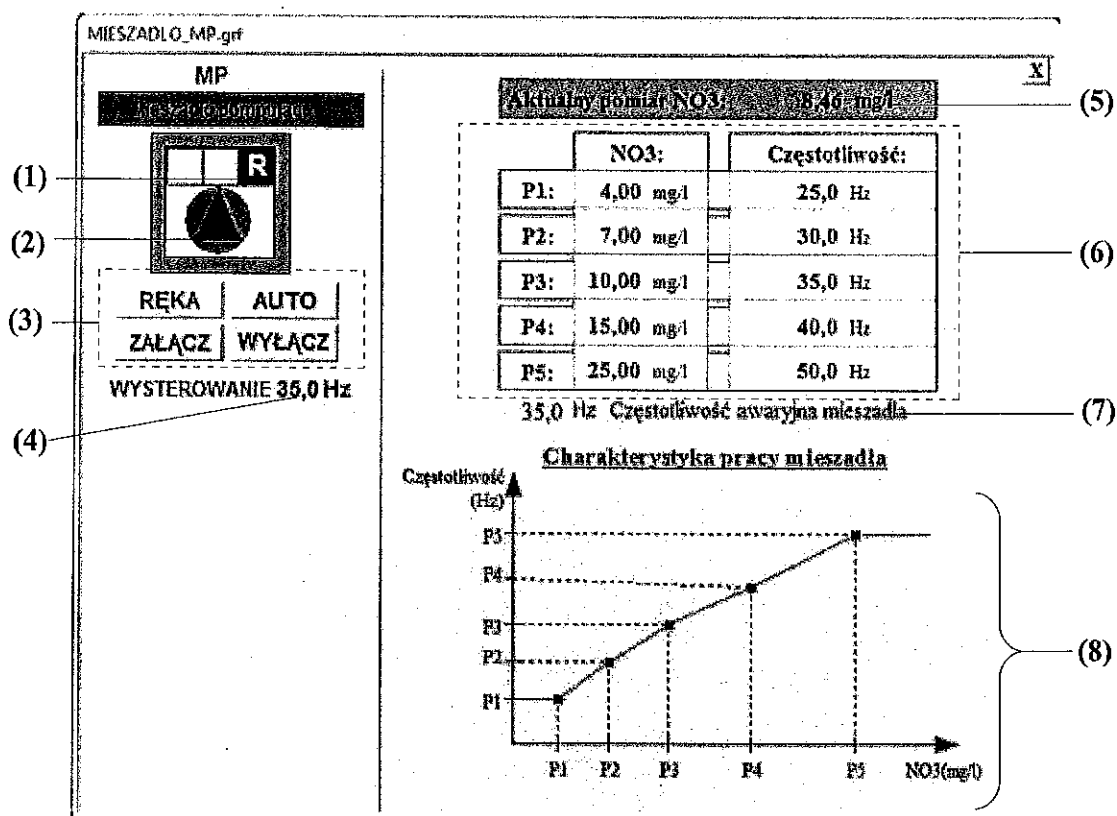
Oznaczenia:

- (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
- (5) – aktualna wartość pomiaru NO3 w reaktorze biologicznym 5B
- (6) – nastawy charakterystyki wielopunktowej Częstotliwość MP =f(NO3)
- (7) – awaryjna częstotliwość mieszadła MP w przypadku awarii pomiaru NO3
- (8) – statyczny obraz pokazujący charakterystykę wielopunktową

W przypadku sterowania pomp U30/U31 dołożony dodatkowo parametr czasu przełączenia pomp.

3.2.5 Pompownia osadu recykulowanego

Pompy P6 i P7 w komorze pompowni osadu recykluja 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.

NASTAWY_RZ.grf

NASTAWY RECYRKULACJI ZEWNĘTRZNEJ		X
(1)	Zmiana pompy podstawowej co: 540 min	
(2)	Czas do przełączenia pompy: 159 min	
(3)	Pompa podstawowa: ☒ P6 ☐ P7	
(4)	89,9 m ³ /h Bilans napływu z pop. godziny	
(5)	80,0 % Zadany stopień recyrkulacji	
(6)	10,0 m ³ Minimalny bilans dla pracy regul.	
Praca regulacyjna		
(7)	71,9 m ³ /h SP Wyznaczona wartość zadana	
(8)	43,1 m ³ /h PV Aktualna wartość recyrkulacji	
Praca okresowa 15-minutowa		
(10)	50,0 Hz Czesotliwość recyrkulacji	
(11)	m ³ Zadana ilość osadu	
(12)	m ³ Ilość zrecyrkulowanego osadu	
nastawy regulatora		
DB 1,0 m ³ /h		(9)
Kc 500 x 0,01		
Ti 5 min x 0,01		
Tp 100 s x 0,01		(13)
ograniczenie wyjścia		
MAX 50,0 Hz		(13)
MIN 35,0 Hz		

Oznaczenia:

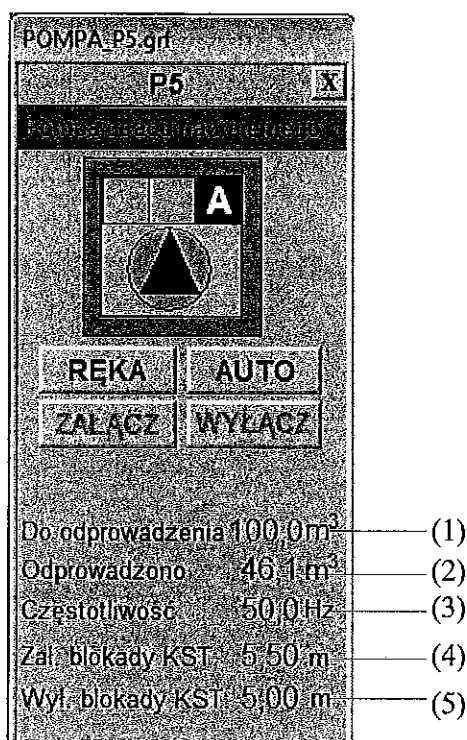
- (1) – nastawa czasu zmiany pompy podstawowej
- (2) – pozostały czas do przełączenia pompy podstawowej
- (3) – aktualnie wyznaczona pompa podstawowa
- (4) – bilans przepływu na reaktory 5A i 5B z poprzedniej godziny
- (5) – nastawa zadanego procentu recyrkulacji
- (6) – nastawa minimalnej ilości osadu poniżej której będzie praca okresowa
- (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
- (11) – zadana ilość osadu do odprowadzenia podczas pracy okresowej
- (12) – odprowadzona ilość osadu recyrkulowanego
- (13) – nastawa minimalnej i maksymalnej częstotliwości falownika dla pracy regulacyjnej

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 przełania komory.



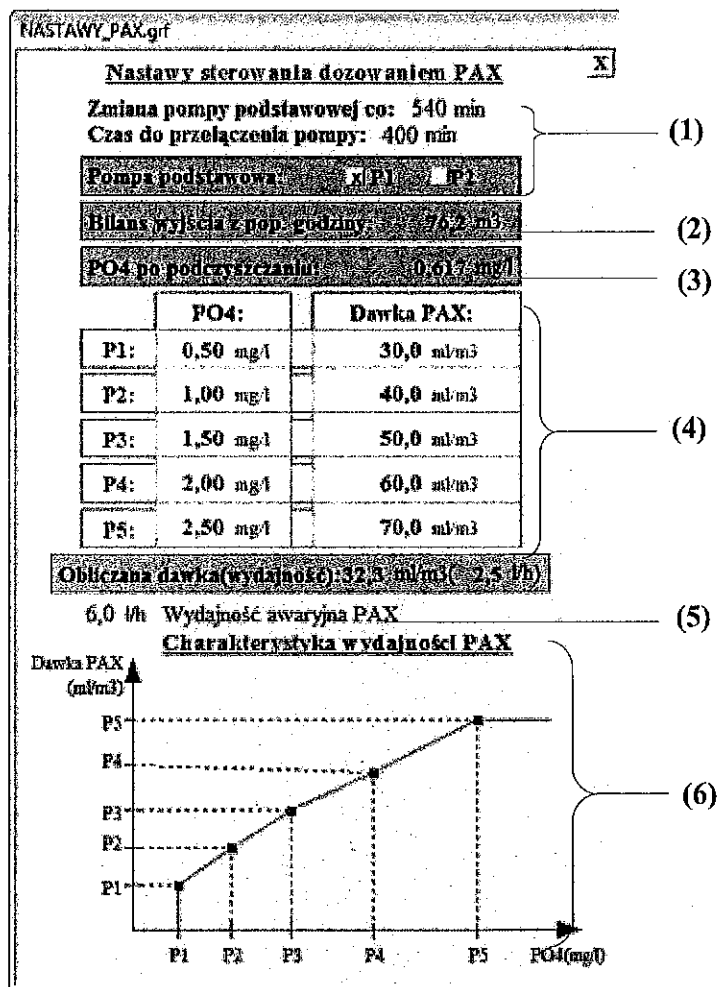
Oznaczenia:

- (1) – nastawa ilości osadu nadmiernego do odprowadzenia w ciągu doby
- (2) – zliczona ilość odprowadzonego osadu nadmiernego
- (3) – nastawa częstotliwości z jaką może pracować pompa podczas odprowadzania osadu nadmiernego
- (4) – nastawa poziomu maksymalnego KST załączającego blokadę pompy P5
- (5) – nastawa poziomu wyłączającego blokadę pompy P5

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 dozowanie PAX'u:



Oznaczenia:

- (1) – informacja na temat czasu przełączenia pompek dozujących
- (2) – bilans na wyjściu oczyszczalni ścieków z poprzedniej godziny
- (3) – aktualna wartość pomiaru PO4 po podczyszczaniu na filtrach
- (4) – nastawy charakterystyki wielopunktowej $dawka_PAX = f(PO4)$
- (5) – awaryjna wydajność pompki PAX'u w przypadku pomiaru PO4
- (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 sedymentacji, 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.

NASTAWY_DEK.grf

Zrzut wody nadosadowej z KST X

Czas sedymentacji: 100 min (1)

Zliczony czas sedymentacji: 0.0 min (2)

Poziom wyłączenia dekantacji: 2.5 m (3)

Aktualny poziom w KST: 5.1 m (4)

Załącz/Wyłącz zrzut wody nadosadowej:

START STOP (5)

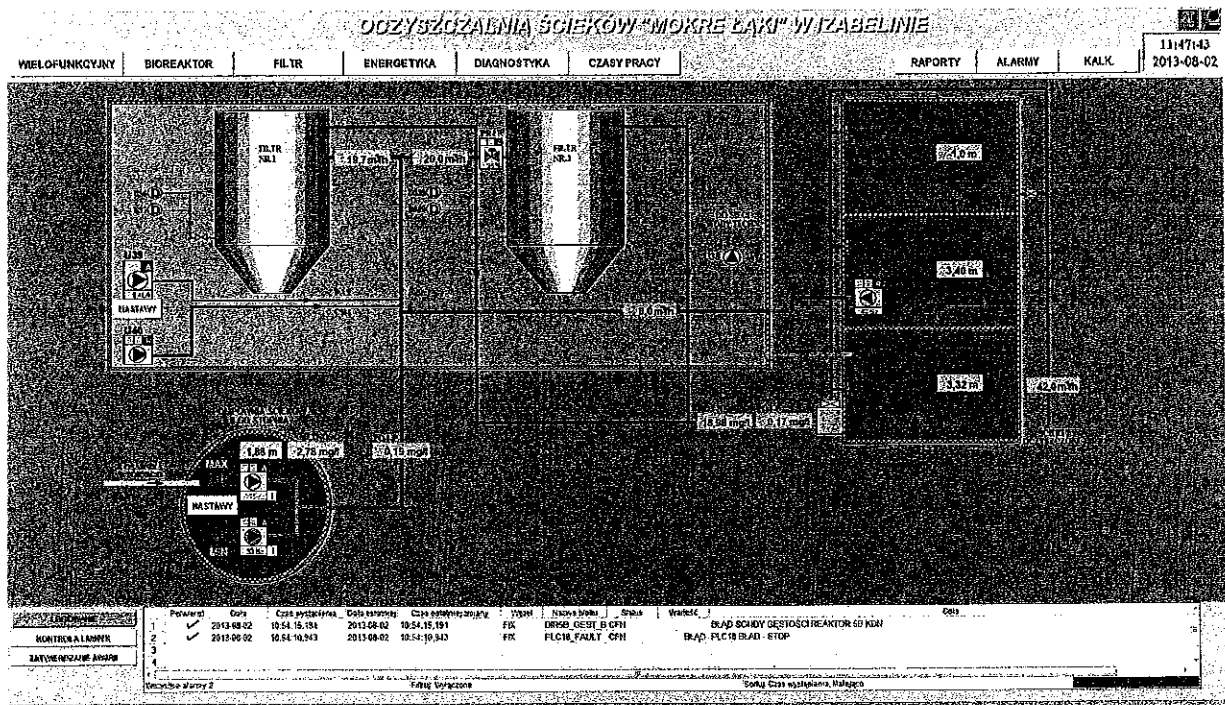
KASUJ AW PLC (6)

Oznaczenia:

- (1) – nastawa zadanego czasu sedymentacji
- (2) – aktualny zliczony czas sedymentacji
- (3) – nastawa zadanego poziomu wyłączenia dekantacji
- (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 wyłączenie 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 zmianę w polu wybór 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 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_u54.grf

NASTAWY POMPOWNI II GO STOPNIA [X]

(1) Zmiana pompy podstawowej co: 540 min

(2) Czas do przełączenia pompy: 391 min

(3) Pompa podstawowa: ☐ U53 ☒ U54

(4) Aktualny poziom ścieków: 1,50 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 s x 0,01

Ti 40 min x 0,01

Tp 100 s x 0,01

ograniczenie wyscia

MAX 37,0 Hz (10)

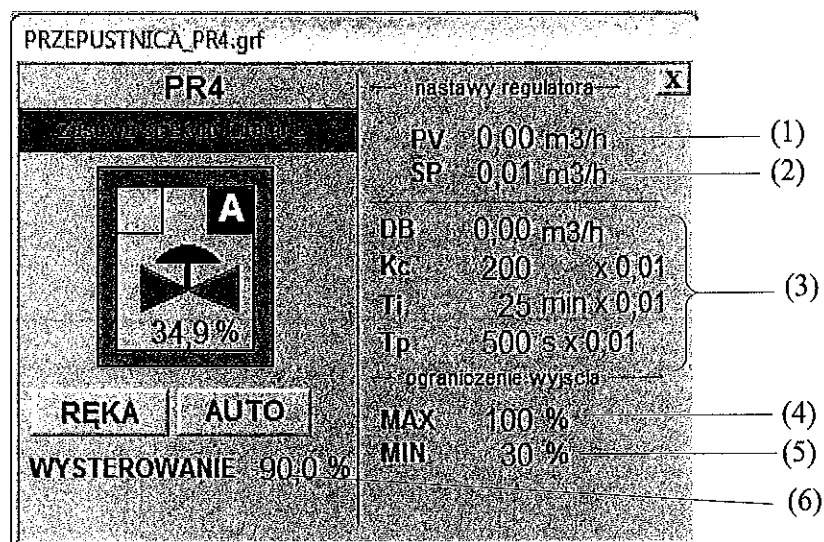
MIN 31,0 Hz (11)

Oznaczenia:

- (1) – nastawa zadanego czasu przełączenia pompy podstawowej
- (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) – poziom wyłączenia pomp w pompowni
- (8) – nastawy charakterystyki pracy pompowni
- (9) – nastawy regulatora PI pompowni (tylko dla zaawansowanych)
- (10) – częstotliwość maksymalna pracy pompy podstawowej
- (11) – częstotliwość minimalna pracy pompy podstawowej

3.3.2 Sterowanie zasuwą na filtrach PR4

Zadaniem zasuwy 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) – maksymalny kąt otwarcia zasuwy PR4
- (5) – minimalny kąt otwarcia zasuwy PR4
- (6) – wysterowanie zasuwy PR4 w trybie zdalnym-operatorskim

3.4 Energetyka

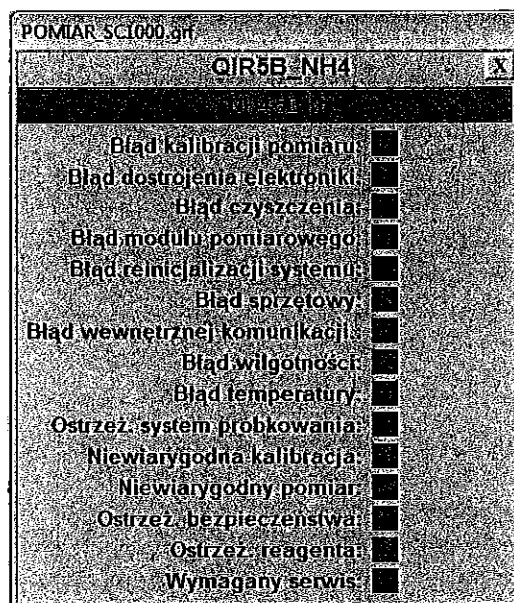
Do istniejącej synoptyki „Energetyka” dołączono faceplate przedstawiający pomiary analizatora sieci, znajdującego się w rozdzielni głównej.



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.



POMIAR_MAG6000.grf

Przepływ FIQR F2

Kod statusu: 0000-0000 (1)

Kategoria	Opis	Kod
Zły	Awaria czujnika	0001-00xx
	Awaria urządzenia	0000-11xx
Niepewny	Awaria czujnika	0101-00xx
	Awaria urządzenia	0100-11xx
	Awaria czujnika	1000-1000
Dobry	Awaria urządzenia	1000-1100
	OK	1000-0000
	Ostrzeż. dolny limit	1000-1001
	Alarm dolny limit	1000-1101
	Ostrzeż. górny limit	1000-1010
	Alarm górny limit	1000-1110
	Wartość stała	xxxx-xx11

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 obecna nie można kasować czasów pracy z poziomu komputera SCADA.

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW "MOKRE ŁAKI" W IZABELINIE									
WIELOFUNKCYJNY	BIOREAKTOR	FILTR	ENERGETYKA	DIAGNOSTYKA	CZASY PRACY	RAPORTY	ALARMY	KALK.	11:52:40 2013-08-02
Ciepłota	U11111111	17859,4 h			63,6 h				
	U11111111	16823,6 h			1,1 h				
	U11111111	1973,7 h			11641,4 h				
	U11111111	1610,6 h							
Ciężar	U11111111	2620,6 h			22613,3 h				
	U11111111	3126,1 h			19160,9 h				
	U11111111	34484,7 h			4006,6 h				
	U11111111	67,8 h			3906,4 h				
Ciężar	U11111111	635,4 h			4343,5 h				
	U11111111	1872,0 h			4345,1 h				
	U11111111	14213,2 h			0,0 h				
	U11111111	12483,2 h							
Ciężar	U11111111	19,9 h			484,9 h				
	U11111111	243,4 h			2772,4 h				
	U11111111	243,6 h			2344,9 h				
	U11111111	24470,2 h			11236,0 h				
Ciężar	U11111111	24847,2 h			11674,7 h				
	U11111111	24236,1 h			1141,2 h				
	U11111111	24656,0 h							
	U11111111	16594,2 h			87,6 h				
Ciężar	U11111111	7489,7 h							
	U11111111	5199,8 h							
	U11111111	5219,2 h							
	U11111111	5250,7 h							
Ciężar	U11111111	5250,5 h							
	U11111111	6107,3 h							
	U11111111	2977,9 h							
	U11111111	4979,6 h							

***INSTRUKCJA OBSŁUGI SYSTEMU
KOMPUTEROWEGO DLA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
„MOKRE ŁAKI” W IZABELINIE***

Izabelin 2005

1. Oprogramowanie

Bazą systemową programu w komputerze DELL jest system Windows XP Professional pl. firmy Microsoft. Program wykonano w oparciu o pakiet narzędziowy iFIX Plus wersji 3.5 firmy GEFanuc, który jest oprogramowaniem wizualizacyjnym współpracującym z systemem Windows.

Do regulacji i sterowania zostały wykorzystane sterowniki firmy Allen Bradley z serii SLC 5/04 połączone siecią DH+ światłowodową. Do komunikacji komputera ze sterownikiem wykorzystany jest również protokół DH+, a do komunikacji iFIX'a z siecią sterowników oprogramowanie RsLinx z serwerem OPC.

Oprogramowanie wizualizacyjne w komputerze DELL pracuje w oparciu o dane odczytywane ze sterowników. Zadaniem oprogramowania wizualizacyjnego jest pośredniczenie przy wymianie danych między obsługą oczyszczalni a sterownikami przemysłowymi oraz między sterownikami a obsługą oczyszczalni (wizualizacja stanu obiektu). System wizualizacyjny generuje również raporty i dzienniki alarmów.

Rysunki użyte w wizualizacji umieszczone są w podkatalogu C:\Dynamics\Pic, w podkatalogu C:\Dynamics\Pdb przechowywana jest baza danych ze wszystkimi punktami pomiarowymi i parametrami procesu, w katalogu C:\ Dynamics\Alm znajdują się pliki alarmów, a w katalogu C:\ Dynamics\htrdat dane archiwalne służące do tworzenia wykresów i generowania raportów.

Do obsługi programu służy klawiatura i mysz. Z uwagi na okienkową strukturę programu wizualizacyjnego, do obsługi większości funkcji najwygodniejsze jest wykorzystanie myszy. Klawiaturę można wykorzystać do wpisywania haseł zabezpieczających dostęp do programu, oraz do wpisywania wartości nastaw.

Stan przepustnic określają kolory:



- czarne półkole lub niebieski – informacja o przełączniku na zasuwie i gotowości elektrycznej
- czerwone pole (lewe górne pole ikony napędu) – awaria urządzenia
- czerwone pole z literą R (prawe górne pole ikony napędu) – urządzenie w trybie ręcznym z komputera
- niebieskie pole z literą A (prawe górne pole ikony napędu) – urządzenie w trybie auto z komputera

W wypadku przepustnic kolor zmienia się wraz z procentowym wskazaniem pokazanym poniżej przepustnicy. I tak, gdy przepustnica jest zamknięta ma kolor ciemno niebieski. Od całkowitego zamknięcia do 50 % otwarcia, coraz jaśniejsze odcienie niebieskiego.

Po przekroczeniu 50 % coraz ciemniejsze odcienie zielonego, aż do całkowitego otwarcia – ciemny zielony.

Aplikacja składa się z czterech plansz głównych i kilkadziesiąt pomocniczych.

Plansze główne to:

- Wielofunkcyjny
- Energetyka
- Bioreaktor
- Filtr

Plansze pomocnicze to stacyjki poszczególnych urządzeń, wywołuje się je poprzez kliknięcie wybranego urządzenia oraz okna nastaw układów sterowania, pojawiają się po kliknięciu przycisku NASTAWY umieszczonego przy danym układzie sterowania.

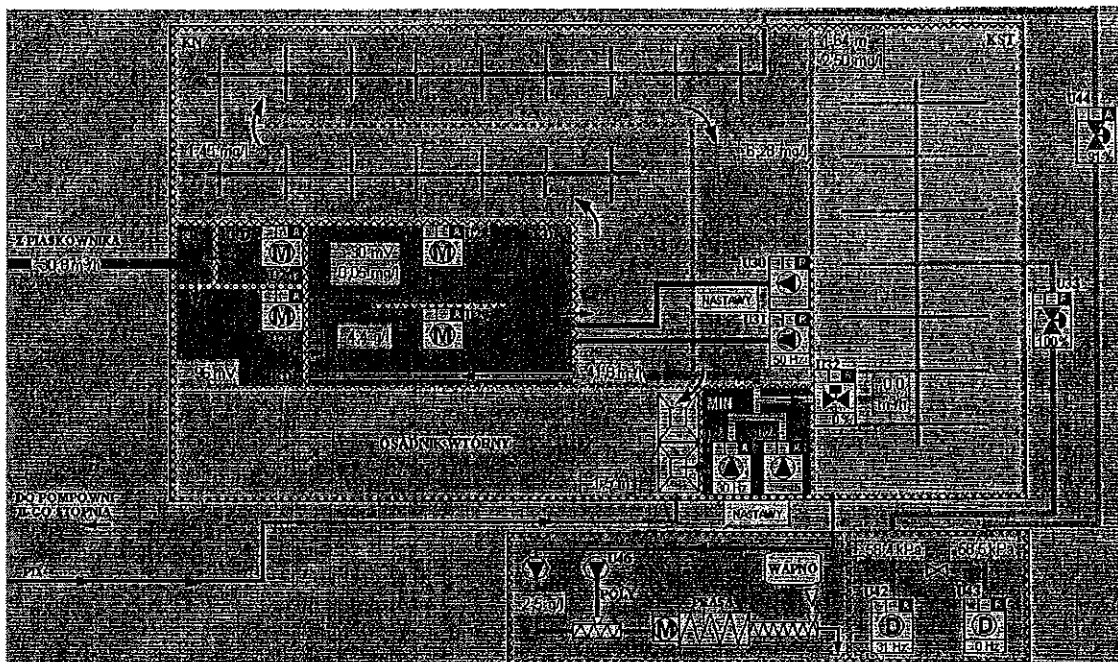
Zmiana nastaw następuje poprzez kliknięcie wybranej wielkości, pojawi się wówczas okno:



Należy wpisać wartość i zatwierdzić ENTER lub OK.

System kontroluje wpisywane wielkości, w wypadku wpisania wielkości z poza zakresu zostanie ona zignorowana i pokaże się adekwatny komunikat.

a) Bioreaktor.



W bioreaktorze znajdują się cztery mieszadła. Mogą one pracować w trybie automatycznym i ręcznym. W trybie automatycznym pracują zawsze tzn. wystarczy przełączyć w auto, a mieszadło załączy się do pracy ciągłej (bez podawania żadnych dodatkowych parametrów).

Recyrkulację wewnętrzną na bioreaktorze zapewniają pompy U30 i U31 wyposażone w jeden przemiennik.

NASTAWY RECYRKULACJI WEWNĘTRZNEJ [X]

Zmiana pompy podstawowej co: 120 min
 Czas do przełączenia pompy: 30 min

Pompa podstawowa: **K1030** / **U31**

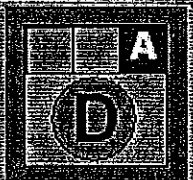
☐ 74 mV	SP Potencjał redox w KDN	DB	0,05 O ₂
☐ 0 mV	SP Zadany potencjał redox w KDN	Ksc	10 %
☒ 0,20 O ₂	SP Zadany tlén w KDN	Tid	0 min-0,01
0,5 mg/l	O ₂ koniec nastawki recyrkulacji	Tt	200 min-400
0,6 mg/l	O ₂ zmniejszenie recyrkulacji		

Operator ma do wyboru regulację recyrkulacji w zależności od poziomu tlenu lub potencjału redox. Operator zadaje potencjał redox lub poziom tlenu w komorze KDN. Po przełączeniu pomp w tryb automatyczny załączy się tylko

NASTAWY RECYRKULACJI ZEWNĘTRZNEJ				X
Zmienna pompy podstawowej	60	30 mm		
Czas do przelączenia pompy	3	min		
Pompa podstawowa	E024	E025		
12 m/h	Średni napływ ścieków surowych	1DB	10.5 m/h	
130 %	Zadany stopień recykulacji	Kc	10 x 0.1	
30 m/h	SP Wyznaczona wartość zadana	Id	0 mm x 0.01	
42 m/h	PV Aktualna wartość recykulacji	DB	50 mm x 0.1	

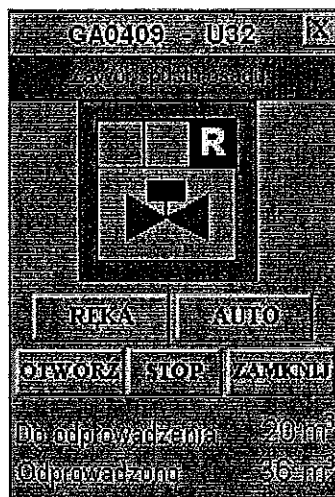
Do recykulacji zewnętrznej wykorzystywane są dwie pompy U24 i U25. W trybie automatycznym pompy pracują w zależności od napływu średniego na bioreaktor (operator zadaje stopień recykulacji). Pracuje tylko jedna pompa (wskazana przez operatora jako podstawowa) w sposób ciągły próbując uzyskać zadaną wartość recykulacji. Nawet gdy przepływ średni będzie równy zero to pompa podstawowa nie wyłączy się, a będzie pracowała na wartości min Hz. Po czasie zadawanym przez operatora pompy zostaną podmienione, chyba że druga nie będzie gotowa do pracy (awaria, brak sterowania w auto itd.) Operator może sam wymusić która pompa jest podstawowa, tylko podstawowa pompa współpracuje z falownikiem. Pozostałe parametry widoczne na stacji powyżej nie są możliwe do zmiany z poziomu operatora, a dotyczą pracy regulatora.

Kolejnym układem sterowania jest natlenianie. Układ ten składa się z czterech regulacji (dwie przepustnice w funkcji tlenu oraz dwie dmuchawy w funkcji ciśnienia)

NA0601 - U42		nastawy regulatora	X
		PV	58.54 kPa
		SP	58.5 kPa
		DB	0.10 kPa
		Kc	15 x 0.1
		Id	0.10 mm x 0.01
		Id	25 mm x 0.1
REKA AUTO WYKŁ WYKŁ		75.0 kPa P krytyczne	
WYSTEROWANIE 35 Hz		kasuj blokadę	

Do regulacji ciśnienia wykorzystywane są dwie dmuchawy U42 i U43.

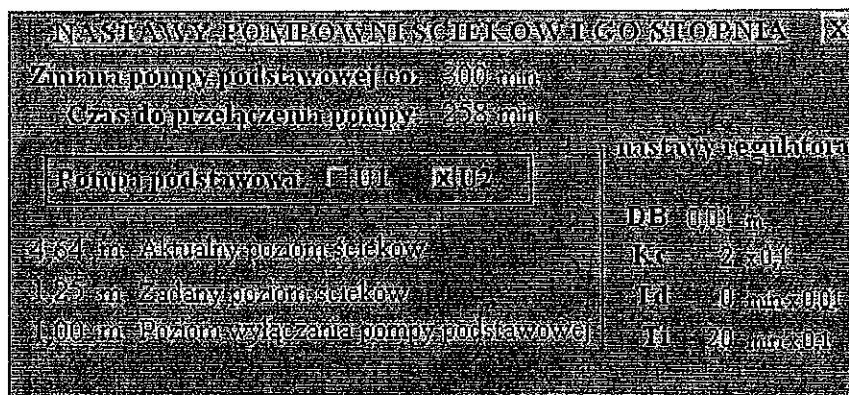
Kolejnym układem sterowania jest układ spustu osadu.



Operator podaje wartość osadu do odprowadzenia w ciągu doby. Układ w trybie automatycznym zadaną wartość podzieli przez 24 i co godzinę odprowadzi 1/24 część zadanego osadu.

Gdy podczas trwania cyklu poziom spadnie poniżej wartości Poziom WYL pompa się wyłączy.

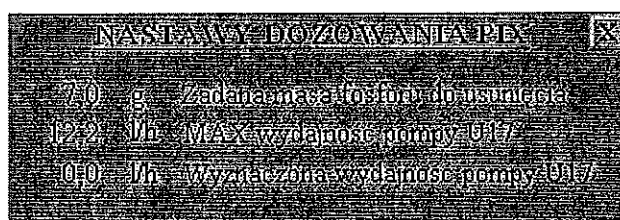
Kolejnym układem którym operator może sterować z poziomu planszy „WIELOFUNKCYJNY” jest układ pracy pomp U1 i U2 pompowni I stopnia.



Pompownia w trybie automatycznym utrzymuje zadany przez operatora poziom ścieków w komorze czerpalnej. Pracuje tylko jedna pompa druga stanowi rezerwę. Operator podaje czas po którym pompy będą zamienione lub wymusza zmianę w oknie wybór pompy podstawowej.

Z powodu małych napływów ścieków operator musi podać parametr poziom wyłączania pompy podstawowej tzn. wartość przy której pompownia nie będzie pracowała.

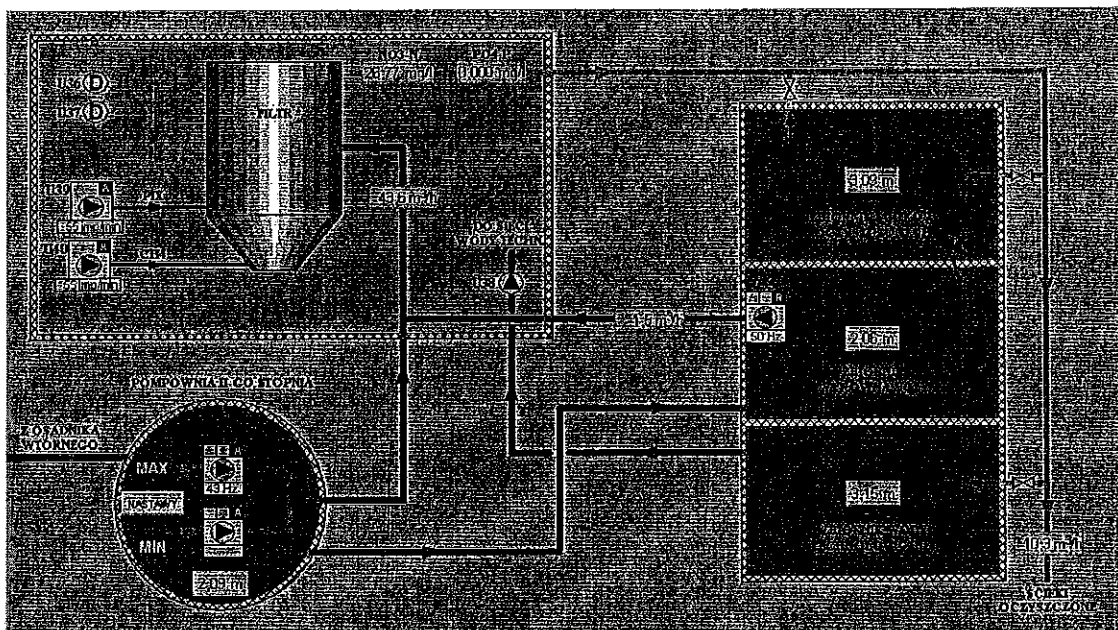
Z poziomu tej planszy operator steruje pompą PIX U17, tłoczącą do bioreaktora.



Należy podać zadaną masę fosforu do usunięcia, oraz maksymalną wydajność pompy PIX. Maksymalną wydajność pompy określa się doświadczalnie uwzględniając skok pompy ustawiany na pompie.

Parametr wyznaczona wydajność pompy U17 informuje operatora jaką system wyznaczył wydajność uwzględniając dwa parametry zdefiniowane powyżej. Dodatkowo na stacji pompy znajduje się ilość impulsów na minutę, która gdy pompa jest w trybie auto powinna być równa ilości na wyświetlaczu pompy PIX.

c) Filtr



Z poziomu tej płaszy operator może sterować pompownią II stopnia, która działa podobnie do pompowni I stopnia opisanej powyżej.

Dodatkowym parametrem jest dopuszczalny przepływ do filtra gdzie operator podaje wartość maksymalnego przepływu jaki pompa może podać na filtr (max. Nie może być większy niż 50).

Układ PIX działa identycznie jak opisany powyżej.

d) Energetyka

Ostaną planszą jest Energetyka. Przedstawia diagnostykę sterowników PLC. Na terenie oczyszczalni zlokalizowane są trzy sterowniki w szafach GS02, GS17, GS18 co graficznie pokazano na planszy energetyka. Każdy sterownik posiada informacje o:

- statusie komunikacji - prawidłowej (GOOD)
- trybie pracy
- stanie baterii
- czasu systemowego sterownika
- błędzie sterownika

•
Dodatkowo na planszy tej znajduje się przycisk USTAW CZAS W PLC. Kliknięcie go spowoduje przepisanie czasu komputera PC do sterowników PLC. Należy zwracać uwagę, aby te czasy się nie różniły, gdyż może spowodować to błędy w raportach (szczególnie przy zmianie czasu z zimowego na letni i odwrotnie)

- zaznaczony obszar automatycznie powiększy się na całe okno
- przywrócić widok do poprzedniej wielkości można klikając prawym przyciskiem myszy na wykres
- po zamknięciu wykresu automatycznie zostanie przywrócony okres domyślny (8h).

Operator może również dodawać wykresy innych zmiennych procesowych do aktualnie wyświetlanej:

- otworzyć dowolny wykres
- w rubryce trendy rozwinąć pasek i wskazać symbol wykresu który należy dodać
- kliknąć przycisk DODAJ.
- na wykresie pojawi się druga zmienna
- klikając na opisy pod wykresem zmieniamy zakres na osi pionowej (właściwy dla wybranej zmiennej)
- po zamknięciu wykresu automatycznie zostanie przywrócony okres domyślny (8h) i usunięty wcześniej dodany wykres.

Operator może również usuwać wykresy:

- otworzyć wybrany wykres
- kliknąć wybrany opis, aby wykres stał się aktywny (opis i osie zakresów są w takim samym kolorze)
- kliknąć przycisk USUŃ
- po zamknięciu wykresu automatycznie zostanie przywrócony okres domyślny (8h) i usunięty wcześniej dodany wykres.

5. Alarmy

Oprócz wszystkich alarmów obiektowych, system generuje alarmy nazywane się WYŁĄCZENIE AWARYJNE.

Np. WYL. AWARYJNE POMPY U1.

Wyłączenie awaryjne pojawi się gdy sterownik PLC wyda rozkaz załącz (automatycznie lub ręcznie przez operatora) dla urządzenia, a w określonym czasie (10s) nie powróci sygnał pracy. Wówczas na liście alarmów pojawi się informacja o wystąpieniu alarmu, a na tablicy zaczną migać dioda awaria z MC.

Po usunięciu awarii kasowanie nastąpi poprzez ustawienie przełącznika wyboru sterowania na szafie w pozycję inną niż auto. Po powrocie w pozycję auto awarii już nie będzie.

Obsługa alarmów.

Po wystąpieniu dowolnego alarmu na tablicy zaczną migać dioda przy urządzeniu, a na komputerze pojawi się na liście alarmów komunikat np. AWARIA POMPY U1.

Zatwierdzenie odbywa się w następującej kolejności:

- kasowanie buczka
- kasowanie awarii

Jeżeli alarm wystąpi na tablicy synoptycznej dioda zaczyna migać z częstotliwością 4 Hz, a w komputerze na liście alarmów pojawi się komunikat w kolorze czerwonym (pulsuje).

Jeżeli operator zatwierdzi alarm, a stan alarmowy trwa to na tablicy synoptycznej dioda zmniejszy częstotliwość migania do 1Hz, a w komputerze komunikat alarmowy przestanie migać i zmieni kolor na niebieski oraz pojawi się znak potwierdzenia alarmu.

W wypadku gdy wystąpi alarm, a operator nie zdąży potwierdzić to na szafie dioda będzie świeciła światłem ciągłym, a w komputerze alarm w kolorze czerwonym również będzie świecił światłem ciągłym.

✓	Potwierdz.	Data	Czas wystąpienia	Wartość	Nazwa bloku	Opis
21		2005-10-13	15:07:06.453	BRAK	U55_A1	AWARIA NARĘDU POMPY U55
22	✓	2005-10-13	15:02:07.000	AWARIA	U6_A	AWARIA KRATY U6
Wszystkie alarmy						
Kasowanie						
Kasowanie buczka						
Kasowanie awarii						

6. Restartowanie komputera

W wypadku zawieszenia się komputera należy go zrestartować. Operacja ta nie wpływa na prace urządzeń gdyż sterowanie odbywa się poprzez sterowniki PLC.

Aby zrestartować należy:

- przytrzymać przycisk (kilka sekund) na części czołowej komputera aż do wyłączenia
- następnie ponownie nacisnąć przycisk
 - uruchomi się komputer
 - automatycznie zaloguje się do systemu windows'a na profil operatora (użytkownik: oper, hasło: oper)
 - uruchomi się iFix i aplikację oczyszczalni.

7. Raporty

Operator ma możliwość generowania raportów za dowolny okres pracy oczyszczalni. W tym celu powinien kliknąć na przycisk RAPORT. Uruchomi się Microsoft Excel i automatycznie otworzy plik (szablon.xls) raportu, w który zdefiniowane są makra i polecenia umożliwiające pobieranie danych i ich segregowanie.

Raport tworzony jest z wybranego przez użytkownika okresu czasu wyświetlanego na żółtym tle. Aby zmienić datę i czas początkowy oraz datę i czas końcowy raportu należy kliknąć przycisk kalendarz. Otworzy się okno jak poniżej na którym należy wybrać datę i czas początkowy oraz czas datę i czas końcowy. Klikając na przyciski rozwijania przy miesiącu i roku można wybrać odpowiednie wartości, następnie z pola kalendarza wybrać dzień i wpisując lub korzystając ze strzałek ustawić godzinę i minutę.

W oknie tym operator może zaznaczyć opcję odśwież wykres, wówczas gdy chce korzystać z wykresów zawartych w raporcie. Domyślnie po otwarciu kalendarza opcja ta jest odznaczona, aby skrócić czas wykonywania raportu.

Przycisk Anuluj służy do opuszczenia okna kalendarza bez zapisania zmian. Przycisk Generuj raport uruchamia makroinstrukcje odczytujące dane i systemu iFix i przechodzi do arkusza raport.

PRZEPŁYW / ZŁEWYR. DO FILTRA			PRZEPŁYW / SCIEROWOCZYSZCZONYCH		
FI0507	2005-10-13	-1,50	FI1201	2005-10-13	23,28
FI0507	2005-10-13	-1,50	FI1201	2005-10-13	27,70
FI0507	2005-10-13	-1,50	FI1201	2005-10-13	16,99
FI0507	2005-10-13	-1,50	FI1201	2005-10-13	19,38
FI0507	2005-10-13	-1,50	FI1201	2005-10-13	26,45
FI0507	2005-10-13	-1,50	FI1201	2005-10-13	25,73
FI0507	2005-10-13	-1,50	FI1201	2005-10-13	16,34
FI0507	2005-10-13	-1,50	FI1201	2005-10-13	24,78
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	28,98
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	20,72
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	14,76
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	26,19
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	21,56
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	17,10
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	13,84
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	26,30
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	22,98
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	15,11
FI0507	2005-10-14	-1,50	FI1201	2005-10-14	20,01

W niektórych przypadkach (brak danych, nie pracujące serwisy) mogą wystąpić błędy przy pobieraniu danych. W takim przypadku należy zakończyć wykonywanie skryptów „END” zamknąć Microsoft Excel i ponownie uruchomić. W przypadku powtarzających się błędach spróbować wpisać inne wartości daty początkowej i końcowej.

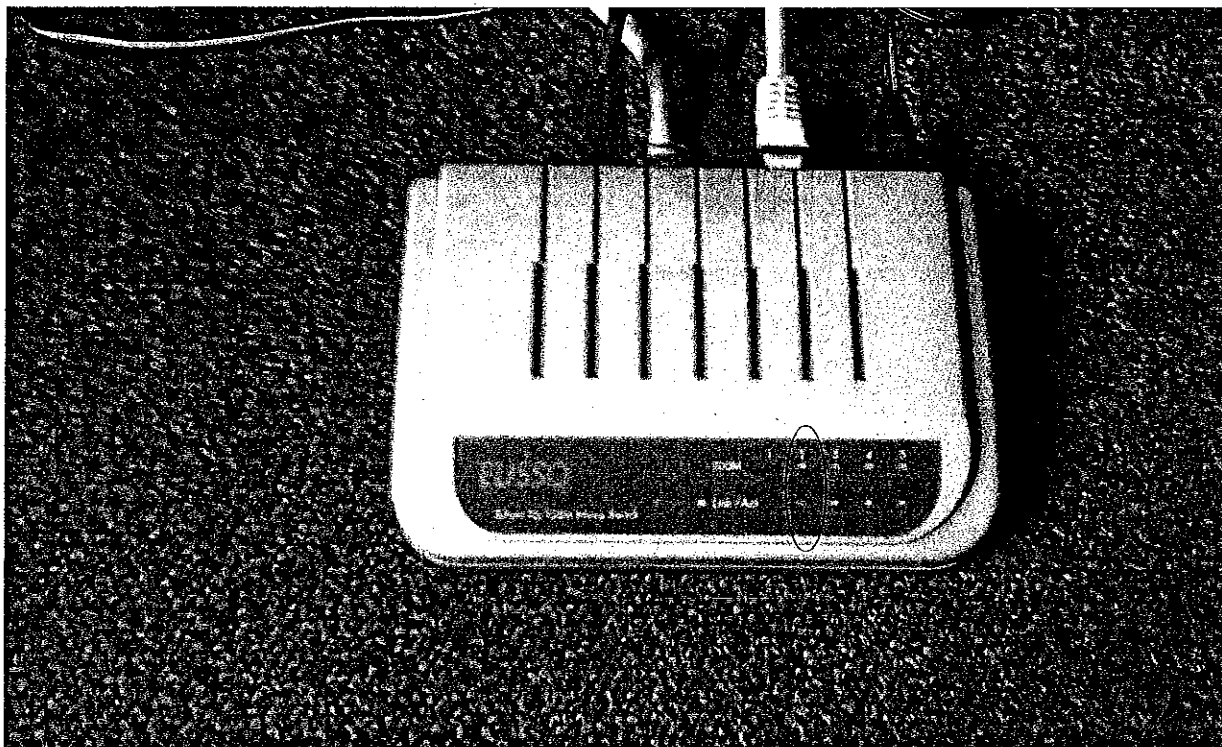
Przy zamykaniu arkusza nie zapisywać zmian.

Sprawdzanie podłączenia internetu na komputerze SCADA na oczyszczalni w Izabelinie

1. Sprawdzamy czy sygnał internetowy dochodzi do pomieszczenia z komputerem

W pierwszej kolejności sprawdzamy czy switch pod biurkiem jest zasilony (świeci się dioda Power). Jeśli się nie świeci to znaleźć przyczynę braku zasilania i je przywrócić.

Do switch'a pod biurkiem podłączony jest kabel internetowy koloru niebieskiego. Należy sprawdzić czy palą się obie diody (100M i Link/Act) na porcie do którego podłączony jest ten kabel. Jeśli któraś z diod się nie pali oznacza to że mamy problem z połączeniem internetowym. Możemy wówczas wykonać restart switcha poprzez odłączenie na chwilę zasilania. Jeśli to nie pomoże należy skontaktować się dostawcą internetu.



Na załączony obrazku widać, że kabel podłączony jest pod port nr.2 i że wszystko działa poprawnie. Nie należy podłączać kabla pod port nr.1 ponieważ jest on uszkodzony.

2. Sprawdzamy jest połączenie między komputerem SCADA, a switch'em.

Sprawdzamy połączenie kabelka internetowego między komputerem a switchem z obu stron oraz sygnalizację diod po obu stronach (tzn.: na porcie komputera oraz na switchu). Na switchu powinny być zapalone obie diody, a na porcie komputera obie powinny migać lub palić się na stałe.

3. Sprawdzamy stan połączenia internetowego w systemie Windows:

Na klawiaturze przyciskamy przycisk Windowsa. Pojawi się pasek startowy i w prawym rogu sprawdzamy ikonę połączenia internetowego.



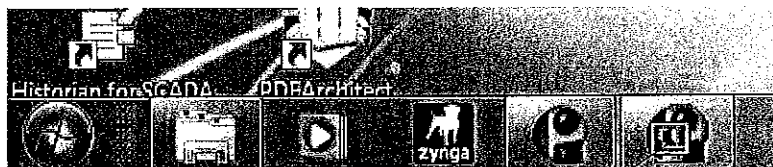
Na powyższym obrazku internet jest podłączony prawidłowo. Klikamy na ikonę lewym przyciskiem myszy. Pojawi się okienko informacyjne o stanie połączenia internetowego. Jeżeli coś jest nie tak z internetem to klikamy na „Otwórz Centrum sieci i udostępniania” i sprawdzamy co jest nie tak.

Instrukcja postępowania awaryjnego na oczyszczalni ścieków „Mokre Łąki”

1 Awaria wizualizacji

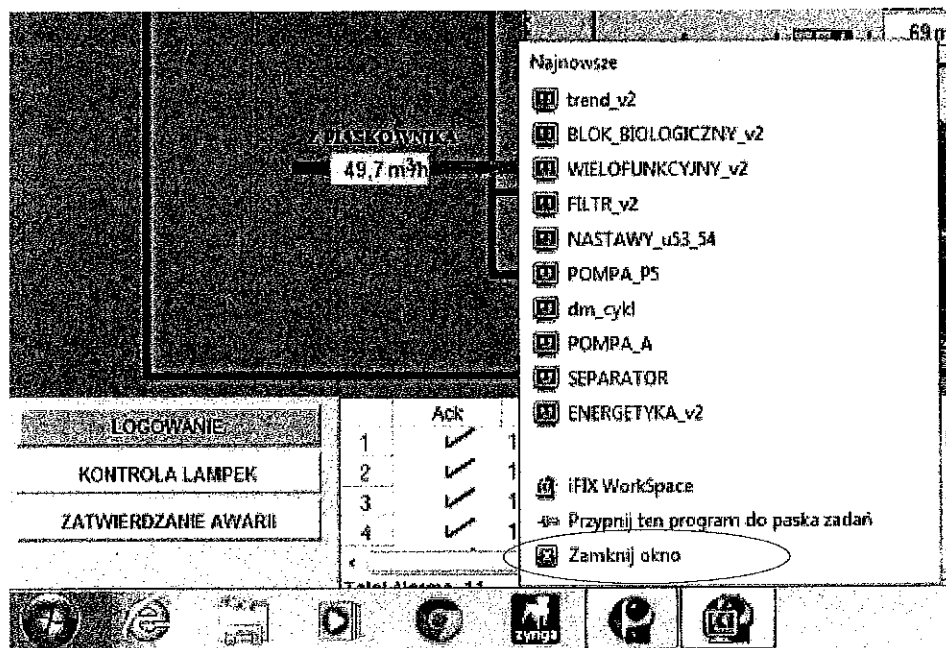
W przypadku awarii monitorów (ekranu komputera, bądź telewizora) należy:

- włączyć pasek startowy Windows (poprzez kliknięcie na klawiaturze komputera przycisku z ikoną „Windows”).
- w pasku startowym Windows odnaleźć ikonę programu „iFix Workspace”.



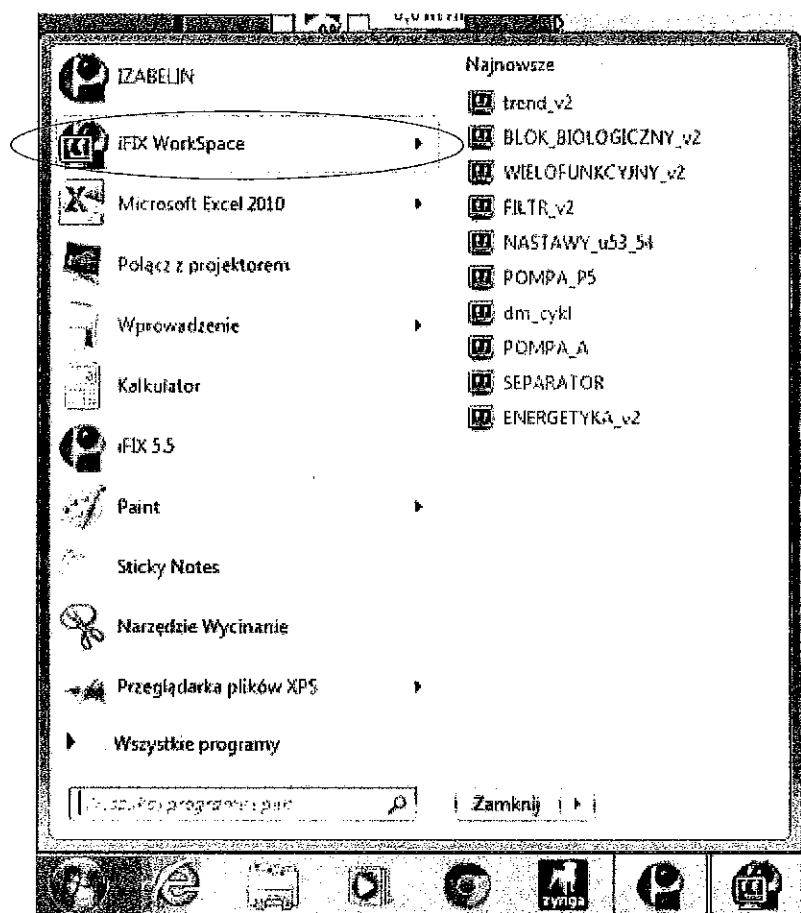
Ikona programu „iFix Workspace”

- klikamy na nią prawym przyciskiem myszy. Pojawi się wówczas menu kontekstowe:



- przyciskamy „Zamknij okno”. Spowoduje to zamknięcie programu wizualizacyjnego oczyszczalni (Serwer iFix ciągle będzie pracował w tle).
- odszukujemy na pulpicie komputera, bądź w Start menu systemu Windows ikony programu „iFix Workspace” i go uruchamiamy.





Przyczyną pojawia się problemu jest dłuższy czas inicjalizacji telewizora po powrocie zasilania. Wówczas dochodzi do sytuacji, w której Serwer wizualizacji uznaje że telewizora nie ma i nic na nim nie wyświetla. W dniu 27.03.2013 monitor komputera oraz telewizor został podłączony pod zasilacz UPS, więc prawdopodobieństwa wyłączenia się monitorów zostało zminimalizowane.

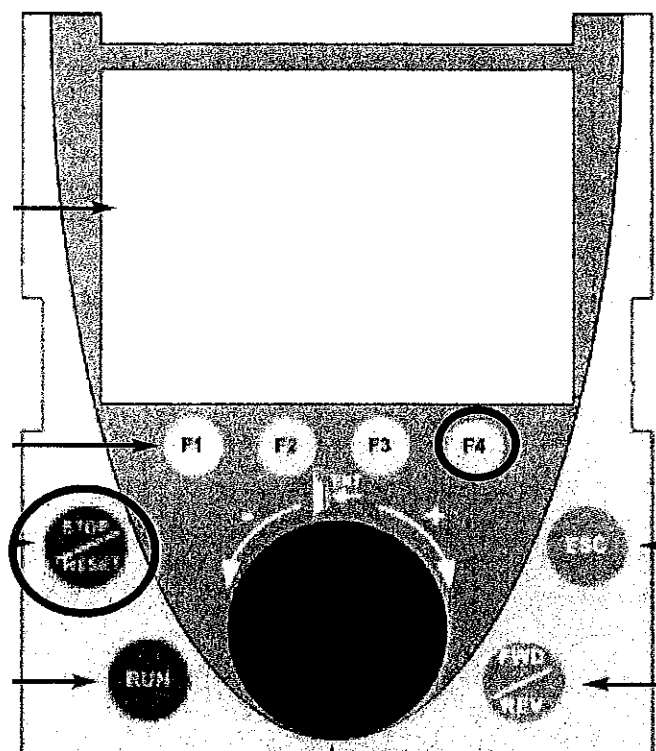
2 Zaniki zasilania

Wszystkie szafy rozdzielcze AKPiA posiadają podtrzymanie bateryjne na wypadek awarii zasilania. Mimo po zaniku i powrocie zasilania mogą występować awarie na urządzeniach systemu sterowania. W takich sytuacjach wskazane się obchód po oczyszczalni i sprawdzenie wszystkich urządzeń oraz upewnienie się czy są one zdolne do pracy i następnie wykasowanie awarii.

2.1 Awaria falowników

Sytuacja załączenia, zanikania bądź przełączania źródła zasilania sieć-agregat może spowodować zgłoszenie awarii przez falownik. Najprostszą metodą kasowania awarii jest:

- na panelu HMI falownika nacisnąć przycisk **F4**
- następnie nacisnąć przycisk **Stop/Reset**
- ponownie nacisnąć przycisk **F4**



Powyższa procedura polega na przełączeniu falownika w tryb sterowania z panela HMI i z jego poziomu zresetowanie falownika. Nie wszystkie awarie jednak pozwalają na tego typu skasowanie. W przypadku poważnych awarii może być konieczne kasowanie awarii poprzez zdjęcie z niego zasilania.

**Telegramy przetworników SC1000 i SC200
na oczyszczalni ścieków „Mokre Łąki” w gminie Izabelin**

1. Telegram SC1000 na bloku biologicznym OB. 5B – pomiary reaktor

Adres profibus: 15

Porządek danych: Normalny

Nr.	Pomiar	Miejsce pomiaru
1	QIR5B_TL1 pomiar tlenu	Tlen 1 KN
2	QIR5B_TL1 pomiar temperatury	
3	QIR5B_RX3 pomiar redox	Redox 3 KN
4	QIR5B_RX3 pomiar temperatury	
5	QIR5B_TL3 pomiar tlenu	Tlen 3 KDN
6	QIR5B_TL3 pomiar temperatury	
7	QIR5B_RX1 pomiar redox	Redox 1 KDN
8	QIR5B_RX1 pomiar temperatury	
9	QIR5B_RX2 pomiar redox	Redox 2 KDF
10	QIR5B_RX2 pomiar temperatury	
11	DIR5B_GEST pomiar gęstości	Gęstość KDN
12	QIR5B_TL1 Błąd	Tlen 1 KN
13	QIR5B_TL1 Status	
14	QIR5B_RX3 Błąd	Redox 3 KN
15	QIR5B_RX3 Status	
16	QIR5B_TL3 Błąd	Tlen 3 KDN
17	QIR5B_TL3 Status	
18	QIR5B_RX1 Błąd	Redox 1 KDN
19	QIR5B_RX1 Status	
20	QIR5B_RX2 Błąd	Redox 2 KDF
21	QIR5B_RX2 Status	
22	DIR5B_GEST Błąd	Gęstość KDN
23	DIR5B_GEST Status	

2. Telegram SC1000 na bloku biologicznym OB. 5B – analizatory

Adres profibus: 24

Porządek danych: Normalny

Nr.	Pomiar	Miejsce pomiaru
1	QIR5B_NO3 pomiar NO3	NO3 KN
2	QIR5B_NH4 pomiar NH4	NH4 KN
3	QIR5B_NO3 Błąd	NO3 KN
4	QIR5B_NO3 Status	
5	QIR5B_NH4 Błąd	NH4 KN
6	QIR5B_NH4 Status	

3. Telegram SC1000 w budynku filtrów OB. 11

Adres profibus: 25

Porządek danych: Normalny

Nr.	Pomiar	Miejsce pomiaru
1	QIRF_PO_1 pomiar fosforu przed filtrami	sonda przed filtrami
2	QIRF_PO_2 pomiar fosforu za filtrami	sonda za filtrami
3	QIRF_NO3 pomiar NO3	Budynek filtrów
4	QIRF_PO_1 Błąd	
5	QIRF_PO_1 Status	
6	QIRF_PO_2 Błąd	
7	QIRF_PO_2 Status	
8	QIRF_NO3 Błąd	
9	QIRF_NO3 Status	

4. Telegram SC200 w pompowni drugiego stopnia OB. 10

Adres profibus: 20

Porządek danych: Normalny?

Nr.	Pomiar	Miejsce pomiaru
1	Błąd – pompownia II. stopnia	Mętność pomp. II stopnia
2	Status – pompownia II. stopnia	Mętność pomp. II stopnia
3	Mętność – pompownia II. stopnia	Mętność pomp. II stopnia

5. Telegram SC1000 na bloku biologicznym OB.5A- analizatory

Adres profibus: 13

Porządek danych: Normalny

Nr.	Pomiar	Miejsce pomiaru
1	QIR5A_NO3 pomiar NO3	NO3 KN
2	QIR5A_NH4 pomiar NH4	NH4 KN
3	QIR5A_NO3 Błąd	NO3 KN
4	QIR5A_NO3 Status	
5	QIR5A_NH4 Błąd	NH4 KN
6	QIR5A_NH4 Status	