



Inwestor: Miejski Zarząd Ulic i Mostów Katowice ul. J. Kantorówny 2a

Stadium: **PROJEKT WYKONAWCZY**
BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA i
AUTOMATYKI

Inwestycja: **Dokumentacja projektowa modernizacji Systemu Sterowania Tunelem Katowickim**

	IMIĘ NAZWISKO	PODPIS
PROJEKTOWAŁ BRANŻA TELEKOM.	mgr inż. KRYSTIAN ZAWALSKI uprawnienia budowlane nr SLK/7429/PBT/17	
WYKONAŁ BRANŻA TELEKOM.	mgr inż. KRYSTIAN ZAWALSKI uprawnienia budowlane nr SLK/7429/PBT/17	

Tychy, Maj 2023 r.

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	3
II. SPIS RYSUNKÓW	4
III. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	6
III.1. PODSTAWA FORMALNA.....	6
III.2. PODSTAWA TECHNICZNA	6
III.3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	6
III.4. ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
III.5. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	7
IV. OPIS TECHNICZNY	8
IV.1. STAN ISTNIEJĄCY	8
IV.2. STAN PROJEKTOWANY	9
IV.2.1. <i>Wymiana sterowników nadrzędnych</i>	9
IV.2.2. <i>Wymiana serwerów PC</i>	10
IV.2.3. <i>Wymiana switchy na obiekcie ST1</i>	13
IV.2.4. <i>Wymiana switchy w obiekcie ST2</i>	14
IV.2.5. <i>Wymiana switchy w niszach w tunelu</i>	15
IV.2.6. <i>Wymiana switchy w szafach sterowania ruchem</i>	15
IV.3. WIZUALIZACJA.....	16
IV.4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	24
V. LISTA KABLOWA	25
VI. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	26
VII. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	28
VII.1. MATERIAŁY	28
VII.2. WYKONANIE PRAC	28
VII.3. BADANIA	28
VII.4. ODBIORY ROBÓT	28
VII.5. UWAGI DODATKOWE	28

I. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Rysunki wg spisu.
- Załącznik nr 1 – Lista we/wy do sterownika A1,
- Załącznik nr 2 – Lista we/wy do sterownika A7,

II. SPIS RYSUNKÓW

LP	NAZWA RYSUNKU	NR RYSUNKU
Budynek ST1 – wymiana sterownika nadrzędnego		
1.	GŁÓWNA SZAFKA STEROWNICZA STEROWNIK 1	ST1-1
2.	GŁÓWNA SZAFKA STEROWNICZA SYGNAŁY I/O	ST1-2
3.	GŁÓWNA SZAFKA STEROWNICZA SYGNAŁY I/O	ST1-3
4.	GŁÓWNA SZAFKA STEROWNICZA WYJŚCIA CYFROWE	ST1-4
5.	GŁÓWNA SZAFKA STEROWNICZA URZĄDZENIE ROZSZERZAJĄCE	ST1-5
6.	GŁÓWNA SZAFKA STEROWNICZA STEROWNIK 1 -R	ST1-6
7.	GŁÓWNA SZAFKA STEROWNICZA SYGNAŁY I/O	ST1-7
8.	GŁÓWNA SZAFKA STEROWNICZA SYGNAŁY I/O	ST1-8
9.	GŁÓWNA SZAFKA STEROWNICZA WYJŚCIA CYFROWE	ST1-9
10.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	ST1-10
Budynek ST1 – wymiana switchy		
11.	TCP ETHERNET SWITCH 1 PIERŚCIEŃ 1 (CZERWONY)	ST1-11
12.	TCP ETHERNET SWITCH 2 PIERŚCIEŃ 2 (ZIELONY)	ST1-12
13.	TCP ETHERNET SWITCH 6 PIERŚCIEŃ VLS	ST1-13
14.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	ST1-14
Budynek ST1 – wymiana serwerów PC		
15.	Serwer PC - HOST	ST1-15
16.	Serwer PC-R – HOST	ST1-16
Budynek ST2 – wymiana switchy		
17.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 1 (CZERWONY)	ST2-1
18.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 2 (ZIELONY)	ST2-2
19.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	ST2-3
Nisza 1EC1 – wymiana switchy		
20.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 1 (CZERWONY)	1EC1-1
21.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 2 (ZIELONY)	1EC1-2
22.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	1EC1-3
Nisza 1EC2 – wymiana switchy		
23.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 1 (CZERWONY)	1EC2-1
24.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 2 (ZIELONY)	1EC2-2
25.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	1EC2-3
Nisza 1EC3 – wymiana switchy		
26.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 1 (CZERWONY)	1EC3-1
27.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 2 (ZIELONY)	1EC3-2
28.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	1EC3-3
Nisza 1EC4 – wymiana switchy		
29.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 1 (CZERWONY)	1EC4-1
30.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 2 (ZIELONY)	1EC4-2
31.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	1EC4-3
Nisza 2EC1 – wymiana switchy		
32.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 1 (CZERWONY)	2EC1-1
33.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 2 (ZIELONY)	2EC1-2
34.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	2EC1-3
Nisza 2EC2 – wymiana switchy		
35.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 1 (CZERWONY)	2EC2-1
36.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 2 (ZIELONY)	2EC2-2
37.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	2EC2-3
Nisza 2EC3 – wymiana switchy		
38.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 1 (CZERWONY)	2EC3-1
39.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 2 (ZIELONY)	2EC3-2
40.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	2EC3-3

LP	NAZWA RYSUNKU	NR RYSUNKU
Nisza 2EC4 – wymiana switchy		
41.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 1 (CZERWONY)	2EC4-1
42.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ 2 (ZIELONY)	2EC4-2
43.	PLAN ROZMIESZCZENIA, PŁYTA MONTAŻOWA	2EC4-3
Szafki sterowania ruchem – wymiana switchy		
44.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ VLS SZAFKA STEROWANIA RUCHEM SS01	SS01-1
45.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ VLS SZAFKA STEROWANIA RUCHEM SS02	SS02-1
46.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ VLS SZAFKA STEROWANIA RUCHEM SS04	SS04-1
47.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ VLS SZAFKA STEROWANIA RUCHEM SS05	SS05-1
48.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ VLS SZAFKA STEROWANIA RUCHEM SS06	SS06-1
49.	TCP ETHERNET SWITCH PIERŚCIEŃ VLS SZAFKA STEROWANIA RUCHEM SS07	SS07-1

III. CZĘŚĆ OGÓLNA

III.1. Podstawa formalna

Podstawą formalną wykonania projektu jest: - umowa, zawarta pomiędzy:

Miejski Zarząd Ulic i Mostów Katowice,
ul. J. Kantorówny 2,
40-381 Katowice,
a
DACOM Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością,
ul. Wojska Polskiego 21A/1,
43-100 Tychy,

III.2. Podstawa techniczna

Podstawą techniczną opracowania projektu wykonawczego są:

- Załącznik nr 1 do Umowy – Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia,
- Uzgodnienia zawarte w trakcie narad i wizji lokalnych u Inwestora,
- Przepisy techniczne, normy,

III.3. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest modernizacja systemu sterowania i wizualizacji pracy tunelu w Katowicach.

III.4. Zakres opracowania

Projekt wykonawczy swoim zakresem obejmuje:

- ❖ Wymianę istniejących sterowników nadrzędnych SAIA serii PCD2 na sterowniki SAIA serii PCD3,
- ❖ Doposażenie nowych sterowników w niezbędne karty we/wy oraz moduły komunikacyjne,
- ❖ Wymianę istniejących switchy:
 - pierścienia 1 (czerwonego),
 - pierścienia 2 (zielonego),
 - pierścienia VLS (sterowania ruchem), znajdujących się w stacji ST1,
- ❖ Wymianę istniejących switchy:
 - pierścienia 1 (czerwonego),
 - pierścienia 2 (zielonego), zabudowanych w stacji ST2 oraz w szafach sterowania znajdujących się w niszach tunelu,
- ❖ Wymianę istniejących switchy zabudowanych w szafkach SS01÷SS07 systemu sterowania ruchem w tunelu.
- ❖ Zabudowa w ST1 serwera czasu,
- ❖ Wymiana redundantnych serwerów rakowych na nowe typu Dell PowerEdge R440,
- ❖ Wymiana istniejących komputerów na nowe typu DELL Precision 3660 MT,
- ❖ Wymiana 4 monitorów na nowe typu Dell UltraSharp U2419H,
- ❖ Modernizacja systemu wizualizacji i sterowania SCADA,
- ❖ Dostarczenie nowego laptopa serwisowego,

III.5. Założenia projektowe

Projekt wykonawczy wykonano w oparciu o:

- uzgodnienia dokonane z przedstawicielami Inwestora,
- wizję lokalną na obiekcie,
- dane zebrane w trybie roboczym,
- dane techniczne, katalogi i dokumentacje zastosowanych urządzeń,
- aktualne przepisy i normy „Prawo Budowlane” (tekst jednolity) – ustawa z dnia 7.07.1994, z późniejszymi zmianami. (Dz. U. z 1994 r. nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Norma PN-HD 60364-4-41: 2017: Instalacje elektryczne niskiego napięcia, Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- Norma PN-HD 60364-5-51:2011: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,
- Norma PN IEC 60364-5-52: 2011: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
- Norma PN IEC 60364-5-53: 2016: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza,
- Norma PN HD 60364-5-54: 2011: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne,

IV. OPIS TECHNICZNY

IV.1. Stan istniejący

W szafie sterowniczej ST1.13 (w stacji ST1) na płycie montażowej są zabudowane redundantne sterowniki SAIA serii PCD2 oznaczone pozycjami projektowymi:

- =FWZ+ST1.13 -**A1** (FWZ_1 typ PCD2.M480 wyposażony w karty PCD2.E610 oraz PCD3.A410),
- =FWZ+ST1.13 -**A4** (FWZ_2 typu PCD2.M150F650),
- =FWZ+ST1.13 -**A5** (FWZ_3 typu PCD2.M150F650),
- =FWZ+ST1.13 -**A6** (FWZ_4 typu PCD2.M150F650),
- =FWZ+ST1.13 -**A7** (FWZ_1_R typ PCD2.M480 wyposażony w karty PCD2.E610 oraz PCD3.A410),
- =FWZ+ST1.13 -**A10** (FWZ_2_R typu PCD2.M150F650),
- =FWZ+ST1.13 -**A11** (FWZ_3_R typu PCD2.M150F650),
- =FWZ+ST1.13 -**A12** (FWZ_4_R typu PCD2.M150F650),

W szafie rackowej ST1.19 (w stacji ST1) znajdują się dwa serwery SCADA typu HP ProLiant ML350 oznaczone pozycjami projektowymi:

- =HOST+ST1.19 -**A1**
- =HOST+ST1.19 -**A2**

W szafie sterowniczej ST1.11 (w stacji ST1) na płycie montażowej zabudowane są switche Hirschman serii RS2-FX oznaczone pozycjami projektowymi:

- =TCP+ST1.11 -**A3** (switch 1) pierścień czerwony,
- =TCP+ST1.11 -**A4** (switch 2) pierścień zielony,
- =TCP+ST1.11 -**A13** (switch 6) pierścień VLS (sterowania ruchem),

W szafie sterowniczej ST2.11 (w stacji ST2) na płycie montażowej zabudowane są switche Hirschman serii RS2-FX oznaczone pozycjami projektowymi:

- =TCP+ST2.11 -**A3** (switch 1) pierścień czerwony,
- =TCP+ST2.11 -**A4** (switch 2) pierścień zielony,

W szafach sterowniczych znajdujących się w niszach tunelu:

- 1EC1
- 1EC2
- 1EC3
- 1EC4
- 2EC1
- 2EC2
- 2EC3
- 1EC4

na płytach montażowych zabudowane są switche Hirschman serii RS2-FX oznaczone pozycjami projektowymi:

- =TCP+1÷2 EC1÷4.02 -**A3** (switch 1) pierścień czerwony,
- =TCP+1÷2 EC1÷4.02 -**A4** (switch 2) pierścień zielony,

W sześciu szafach sterowniczych systemu sterowania ruchem (znajdujących się poza tunelem):

- SS01 ÷ SS02, SS04 ÷ SS07,

na płytach montażowych zabudowane jest po jednym switchu Hirschman serii RS2-FX oznaczonych pozycjami projektowymi:

- =TCP+1÷2 EC1÷4.02 -**A3** (switch 1) pierścienia VLS (sterowania ruchem),

IV.2. Stan projektowany

IV.2.1. Wymiana sterowników nadrzędnych

W szafie sterowniczej ST1.13 (w stacji ST1) istniejące redundantne sterowniki SAIA serii PCD2 oznaczone pozycjami projektowymi:

- =FWZ+ST1.13 -**A1**
- =FWZ+ST1.13 -**A4**
- =FWZ+ST1.13 -**A5**
- =FWZ+ST1.13 -**A6**
- =FWZ+ST1.13 -**A7**
- =FWZ+ST1.13 -**A10**
- =FWZ+ST1.13 -**A11**
- =FWZ+ST1.13 -**A12**

zostaną zastąpione dwoma redundantnymi sterownikami SAIA serii PCD3 o pozycjach projektowych:

- =FWZ+ST1.13 -**A1** (FWZ_1),
- =FWZ+ST1.13 -**A7** (FWZ_1_R),

Zastosowane sterowniki będą opierać się na jednostce PCD3.M6860. Jest to jednostka bazowa sterownika PLC serii SAIA PCD3 z wbudowaną pamięcią SRAM na program 1024 kB i interfejsem Ethernet TCP/IP. Sterownik jest przeznaczony do modułowej rozbudowy, obsługuje do 1024 we/wy (z zastosowaniem kaset rozszerzeń PCD3.Cxxx), a jego pamięć można rozszerzyć do 4 GB za pomocą modułów pamięci flash. Dodatkowo sterownik jest wyposażony w 128 MB pamięci flash z systemem plików dla użytkownika.

- Specyfikacja : Liczba we/wy: 1024
- Liczba slotów modułów we/wy: 64
- Możliwość rozbudowy liczby we/we za pomocą kasety rozszerzeń PCD3.Cxxx
- Czas przetwarzania:
 - 0,1– 0,8 μ s (bit)
 - 0,3 μ s (słowo)
- Zegar czasu rzeczywistego,
- 512 kB pamięci RAM dla programów użytkownika
- 2 MB pamięci flash jako backup pamięci (nieulotna pamięć, niezależna od baterii)

Rozbudowa pamięci flash do 4 GB (z systemem plików),

- 128 MB pamięci z systemem plików
- Wbudowane interfejsy komunikacyjne USB, RS-485 oraz 2 x Ethernet TCP/IP
- Rozbudowa komunikacji za pomocą modułów PCD3.F1xx i PCD3.F2xx (m.in. RS-232, RS-422, RS-485, M-Bus, Belimo MP-Bus, DALI, LonWorks FTT10, BACnet MS/TP)
- Dostępnych jest ponad 50 typów modułów we/wy
- Napięcie zasilania: 24 VDC
- Pobór mocy: 15 W dla 64/we/wy

Nowy sterownik (=FWZ+ST1.13 -**A1** (FWZ_1)) będzie wyposażony w:

- Jednostkę centralną CPU PCD3.M6860 z interfejsem 2x Ethernet, – 1 szt.
- Moduł interfejsu RS485 typ: PCD3.F150S (**A0**) – 1 szt.
- Moduł 8 wejść binarnych typ: PCD3.E610 (**A2**) – 1 szt.,
- Moduł 8 wyjść binarnych typ: PCD3.A410 (**A3**) – 1 szt.,

Zbiorny bilans we/wy do sterownika =FWZ+ST1.13 -**A1** (FWZ_1),

Sygnal	Zajęte	Rezerwa
Wejścia dwustanowe DI	1	7
Wejścia dwustanowe DO	0	8

Sterownik w obecnej konfiguracji będzie posiadał następujące procentowe rezerwy we/wy na modułach:

- Wejścia dwustanowe – 700%
- Wyjścia dwustanowe – 800%

Ilość wolnych slotów – 1 sztuka.

W załączniku 1 znajduje się lista sygnałów we/wy do w/w sterownika.

Nowy redundantny sterownik (=FWZ+ST1.13 -**A7** (FWZ_1_R)) będzie wyposażony w:

- Jednostkę centralną CPU PCD3.M6860 z interfejsem 2x Ethernet, – 1 szt.
- Moduł 8 wejść binarnych typ: PCD3.E610 (**A8**) – 1 szt.,
- Moduł 8 wyjść binarnych typ: PCD3.A410 (**A9**) – 1 szt.,

Zbiorny bilans we/wy do sterownika =FWZ+ST1.13-A1 (FWZ_1),

Sygnal	Zajęte	Rezerwa
Wejścia dwustanowe DI	1	7
Wejścia dwustanowe DO	0	8

Sterownik w obecnej konfiguracji posiada następujące procentowe rezerwy we/wy na modułach:

- Wejścia dwustanowe – 700%
- Wyjścia dwustanowe – 800%

Ilość wolnych slotów – sztuki.

W załączniku 2 znajduje się lista sygnałów we/wy do w/w sterownika.

Zasilanie 24VDC

Nowe sterowniki zasilic napięciem 24VDC w miejsce istniejących – demontowanych.

IV.2.2. Wymiana serwerów PC

W szafie rackowej ST1.19 (w stacji ST1) istniejące dwa serwery SCADA typu HP ProLiant ML350 oznaczone pozycjami projektowymi:

- =HOST+ST1.19 -**A1**
- =HOST+ST1.19 -**A2**

zostaną zastąpione dwoma nowymi serwerami typu DELL PowerEdge R450 o tych samych pozycjach projektowych.

Cechy charakterystyczne serwera serii DELL PowerEdge

Serwery Dell montowane w szafie serwerowej typu Rack zapewniają nie tylko wydajność niezbędną w centrum danych, ale również elastyczność oraz szeroki wybór opcji dotyczących zajmowanego miejsca, zasilania i chłodzenia. Serwery Dell są to najlepsze rozwiązania zarówno dla średnich przedsiębiorstw, jak i dla największych, najbardziej złożonych środowisk centrów danych.

Oferta serwerów Dell jest oparta na niezawodnej, łatwej w zarządzaniu i bezpiecznej architekturze, która pozwala przekształcić środowisko IT dzięki bardziej opłacalnym, łatwiej

dostępnym innowacjom spełniającym oczekiwania wszystkich firm. W połączeniu z systemem Windows Server 2016 Standard zapewniają one nadzwyczaj efektywne działanie i doskonałą wydajność umożliwiającą optymalizację tradycyjnych, zwirtualizowanych i chmurowych obciążeń roboczych dowolnej wielkości.

Serwery Dell PowerEdge — zrównoważona wydajność

Serwery Dell Rack montowane w szafie serwerowej dostępne są w wersji z 2 lub 4 wspornikami. To rozwiązanie doskonale umożliwia oszczędzanie miejsca. Dodatkowa pamięć masowa jest zapewniona dzięki zewnętrznym dyskom SCSI/SAS/SATA lub pamięci masowej fibre channel. Serwery Dell typu Rack uznaje się za nr 1 jeśli chodzi o wydajność aplikacji. Serwer PowerEdge 2900 III otrzymał pierwsze miejsce w teście TPC-C (cena/wydajność). Serwery Rack firmy Dell zapewniają skalowalność wydajności. Umożliwiają sprostanie wymagającym obciążeniom bazy danych, aplikacji korporacyjnych oraz wirtualizacji. Do głównych korzyści zaliczyć można m.in. doskonałą wydajność i pojemność, szybkie i łatwe wdrożenie wirtualizacji, opłacalna skalowalność pamięci, znakomita energooszczędność serwera.

Serwery Dell PowerEdge dedykowane do szafy rack pozwalają bezkompromisowo zmaksymalizować moc obliczeniową w środowiskach o ograniczonej ilości miejsca.

Zrównoważona wydajność

Zrównoważona wydajność, pamięć oraz funkcje we/wy niewielkiego, dwuprocesorowego serwera Dell PowerEdge ogólnego przeznaczenia o wielkości 1U umożliwiają zintegrowanie i uproszczenie zarządzania wirtualizacją, cyklem eksploatacji oraz danymi.

Wydajne zarządzanie systemami

Zarządzanie cyklem eksploatacji jest łatwe dzięki inteligentnej, opartej na sprzęcie funkcji administracji systemami, wszechstronnemu narzędziu do zarządzania energią oraz innym innowacyjnym rozwiązaniom.

Znakomita wydajność operacyjna

Nowoczesne mechanizmy zaawansowanej niezawodności, dostępności i serwisowania (RAS) wdrożone w ramach infrastruktury serwera Dell PowerEdge gwarantują maksymalny czas pracy bez przestoju oraz niezawodną konserwację.

Uniwersalna pamięć masowa

Maksymalnie wykorzystaj pojemność szafy serwerowej dzięki funkcjom wewnętrznej pamięci masowej umożliwiającym wiele różnych konfiguracji.

Konfiguracja serwerów:

1 Procesor

Serwer oferuje możliwość instalacji 2 fizycznych procesorów z najnowszej rodziny Intel® Xeon® SP Gen.3 (Scalable Processors) do 24 rdzeni każdy.

Intel® Gold 5317

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| • Taktowanie bazowe / turbo | 3.00 GHz / 3.60 GHz |
| • Ilość rdzeni / wątków | 12 / 24 |
| • Pamięć Cache | 18 MB |
| • Rodzaj pamięci | DDR4 2933 MHz ECC |
| • Maks. wielkość pamięci | 6 TB |
| • Liczba kanałów pamięci | 8 |
| • TDP | 150 W |

2 Pamięć RAM

Obsługa do 1TB pamięci RDIMM DDR4 w 16 slotach.

2 x 16GB DDR4 RDIMM

- Szyna 3200 MHz
- Typ DDR4
- Rodzaj RDIMM
- Rank Dual
- Pojemność modułu 16GB

3 Kontroler RAID

Sprzętowy kontroler RAID pozwala na skonfigurowanie wydajnej i bezpiecznej przestrzeni z dysków umieszczonych w obudowie.

PERC H355

- Typ kontrolera Sprzętowy
- Pamięć cache Brak
- Poziomy RAID 0/1/10
- Rodzaje dysków 12Gb/s SAS, 6Gb/s SAS/SATA
- Wsparcie PCI PCIe Gen. 4

4 Dyski i Napędy

Do 4 dysków HDD lub SSD w ramach 3.5" lub maksymalnie 8 w ramce 2.5".

5 x 960GB SSD vSAS SED MU

- Pojemność dysku 960 GB
- Wymiary 2.5" w ramce 3.5"
- Typ dysku SSD vSAS MU SED
- Interfejs SAS 12Gb/s
- Typ obudowy Hot-Plug

DVD-ROM**5 Karta sieciowa**

Dwa zintegrowane porty 1Gb Base-T (RJ-45) i dedykowany slot na kartę OCP 3.0 z portami Base-T lub SFP+.

LOM DP (Zintegrowana)

- Porty 2x RJ-45
- Przepustowość 1Gb/s
- Standard 1000Base-T
- Typ karty Zintegrowana

Broadcom® 5720 QP (OCP 3.0)

- Porty 4x RJ45
- Przepustowość 1Gb/s
- Standard 1000Base-T
- Typ karty OCP 3.0

6 Zdalne Zarządzanie

Moduł zdalnego zarządzania, diagnostyki i monitorowania pracy serwera z dedykowanym portem RJ-45.

iDRAC9 Enterprise

- Dedykowany port Tak

7 Ramka zabezpieczająca

Ramka zabezpieczająca chroniąca dyski twarde przed nieuprawnionym wyjęciem. Dostępna wersja z opcjonalnym wyświetlaczem LCD wyświetlającym informacje o stanie serwera.

Ramka z LCD**8 Szyny Montażowe**

Statyczne i ruchome szyny ReadyRails firmy Dell pozwalają na bezproblemowy montaż serwera w szafie serwerowej.

Szyny ruchome**9 Zasilanie**

Certyfikowane jednostki zasilające Dell o wysokiej sprawności to gwarancja stabilnej i bezawaryjnej pracy serwera, a także niskie zużycie energii.

2x 800W (Hot-Plug)

- | | |
|---------------|----------|
| • Moc | 2x 800 W |
| • Typ | Hot-Plug |
| • Redundancja | Tak |

10 System operacyjny

Uzyskaj pełnię możliwości elastyczności i prostotę działania dzięki systemom serwerowym rodziny Microsoft. Rozbudowane i ulepszone możliwości wirtualizacji, zarządzania oraz skalowalności to tylko jedne z wielu zalet systemów serwerowych Microsoftu.

Win Serv 2022 STD 16C**10 x MS Win Serv 2022 CAL User****11 Gwarancja**

Gwarancja producenta realizowana w miejscu instalacji sprzętu z określonym czasem reakcji od przyjęcia zgłoszenia. Możliwość telefonicznego i elektronicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta oraz poprzez stronę internetową producenta lub jego przedstawiciela.

5 lat ProSupport Plus 4h MC

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| • Okres gwarancji | 5 lat |
| • Typ wsparcia | Gwarancja ProSupport Plus |
| • Czas reakcji | 4 godziny |

Zasilanie 230VAC

Nowe serwery zasilić napięciem 230VAC w miejsce istniejących – demontowanych.

IV.2.3. Wymiana switchy na obiekcie ST1

W szafie sterowniczej ST1.11 (w stacji ST1) na płycie montażowej zabudowane są switchy Hirschman serii RS2-FX oznaczone pozycjami projektowymi:

- =TCP+ST1.11-A3 (switch 1)
- =TCP+ST1.11-A4 (switch 2)
- =TCP+ST1.11-A13 (switch 6)

Zostaną one wymienione na switchy zarządzalne przemysłowe JET-NET 5620G-4C.

Główne cechy produktu

- 16 portów gigabitowych RJ45 oraz 4 porty gigabitowe combo RJ-45/SFP)
- Redundancja : RSTP, MSR (Multiple Super Ring), MSTP, ERPS
- Konfiguracja: SNMP, RMON, Web, Telnet (SSH)
- Sterowanie wydajnością: VLAN, GVRP, QoS, IGMP Snooping, Rate Control, Port Trunking, Online Multi-Port Mirroring
- Zarządzanie siecią: Korenix View, Korenix NMS
- Zaawansowane funkcje bezpieczeństwa obejmujące zabezpieczenie IP, portu, serwera DHCP, powiązania adresu IP i MAC oraz sterowania dostępem do sieci 802.1x

Parametry switcha:

Model	JET-NET-5620G-4C
Ilość portów miedzianych	16x 100/1000 Base-T
4x 100/1000 Base-T (opcja)	
Ilość portów światłowodowych	4x 100/1000 Base T - moduł SFP (opcja)
Ilość portów szeregowych (konsola)	1x RS232
Terminal zasilający	10 - 60V DCtd>
Obudowa	Aluminiowa
Stopień ochrony	IP31
Wymiary [mm]	114 x 147 x 112
Temperatura pracy [C]	-40...+75
Wilgotność [%]	10...95
Montaż	szyna DIN

Zasilanie 24VDC

Nowe switchy zasilic napięciem 24VDC w miejsce istniejących – demontowanych.

IV.2.4. Wymiana switchy w obiekcie ST2

W szafie sterowniczej ST2.11 (w stacji ST2) na płycie montażowej zabudowane są switchy Hirschman serii RS2-FX oznaczone pozycjami projektowymi:

- =TCP+ST2.11-A3 (switch 1)
- =TCP+ST2.11-A4 (switch 2)

Zostaną one wymienione na switchy zarządzalne przemysłowe JET NET 5010G.

Główne cechy produktu

- 7 portów 10 / 100-TX oraz 3 porty combo RJ-45/SFP (10/100/1000 Base-TX, 100 Base-FX, 1000 Base-FX)
- Redundancja : RSTP, Rapid Super Ring (czas przywracania <5ms), Rapid Dual Homing
- Obsługa protokołu SNMP oraz LLDP
- Funkcje: VLAN, GVRP, QoS, IGMP Snooping, Rate Control, Port Trunking, Online Multi-Port Mirroring
- Tablica adresów MAC 8K
- Obsługa konsoli CLI , Web, HTTPS, SSH oraz JetView
- Zaawansowane funkcje bezpieczeństwa obejmujące zabezpieczenie IP, portu, serwera DHCP, powiązania adresu IP i MAC oraz sterowania dostępem do sieci 802.1x
- Powiadomienie o zdarzeniu poprzez e-mail, pułapkę systemową, logowanie lokalne oraz alarmowe wyjście przekaźnikowe

Parametry switcha:

Model	JET NET 5010G.
Ilość portów miedzianych 3x 10/100/1000 TX (opcja)	7x 10/100 TX
Ilość portów światłowodowych	3x 100/1000 FX - moduł SFP (opcja)
Ilość portów szeregowych (konsola)	1x RS232
Terminal zasilający	2x 24V DC (12...48V DC)
Przełącznikowe wyjście alarmujące	2x (konfigurowalne)
Obudowa	Aluminiowa
Stopień ochrony	IP31
Wymiary [mm]	137 x 96 x 119
Temperatura pracy [C]	-25...+70
Wilgotność [%]	10...95
Montaż	szyna DIN

Zasilanie 24VDC

Nowe switchy zasilic napięciem 24VDC w miejsce istniejących – demontowanych.

IV.2.5. Wymiana switchy w niszach w tunelu

W szafach sterowniczych znajdujących się w niszach tunelu:

- 1EC1
- 1EC2
- 1EC3
- 1EC4
- 2EC1
- 2EC2
- 2EC3
- 1EC4

na płytach montażowych zabudowane są switchy Hirschman serii RS2-FX oznaczone pozycjami projektowymi:

- =TCP+1÷2 EC1÷4.02-A3 (switch 1) pierścień czerwony,
- =TCP+1÷2 EC1÷4.02-A4 (switch 2) pierścień zielony,

Zostaną one wymienione na switchy zarządzalne przemysłowe JET NET 5010G.

Zasilanie 24VDC

Nowe switchy zasilic napięciem 24VDC w miejsce istniejących – demontowanych.

Switchy -A3 i -A4 są elementami redundantnych pierścieni światłowodowych: pierścienia 1 czerwonego i pierścienia 2 zielonego, łączącego obiekty ST1, ST2 i wszystkie osiem nisz tunelowych. Wszystkie switchy będą wpięte w pierścienie za pomocą portów światłowodowych z modułami SFP JET-SFP-100MM. Zadaniem switchy jest konwersja sygnału przesyłanego światłowodem na sygnał przesyłany kablem miedzianym.

IV.2.6. Wymiana switchy w szafach sterowania ruchem

W sześciu szafach sterowniczych systemu sterowania ruchem (znajdujących się poza tunelem):

- SS01 ÷ SS02, SS04 ÷ SS07,

na płytach montażowych zabudowane jest po jednym switchu Hirschman serii RS2-FX oznaczonych pozycjami projektowymi:

- =TCP+1÷2 EC1÷4.02-A3 (switch 1) pierścienia VLS (sterowania ruchem)

Switchy te zostaną wymienione na switchy zarządzalne przemysłowe JET NET 5010G.

Zasilanie 24VDC

Nowe switchy zasilic napięciem 24VDC w miejsce istniejących – demontowanych.

IV.3. Wizualizacja

W ramach modernizacji konieczna jest aktualizacja oprogramowania SCADA, która w aktualnej wersji nie jest już wspierana przez producenta. Proponowana jest aktualizacja do platformy ASIX EVO. Oprogramowanie będzie pracować w układzie klient – serwer. Przewidziano następującą architekturę systemu:

- dwa redundantne serwery aplikacji,
- dwie stacje klienckie operatorskie,
- jedną stację serwisową wyposażoną dodatkowo w klucz inżynierski.

Dodatkowo przewidziano zainstalowanie licencji AsAudit umożliwiającej raportowanie czynności operatorów oraz licencję WWW w celu możliwego podglądu klienckiego.

Projektowane oprogramowanie sterowania i wizualizacji ASIX EVO jest wysoce wydajne i niezawodne – pozwala obsłużyć efektywnie obiekty o bardzo dużej liczbie zmiennych.

Moduł wizualizacji stanu obiektu pozwala na wyświetlenie dowolnie złożonych synoptyk dla różnorodnych zastosowań. Podstawową cechą modułu jest zachowanie pełnej skalowalności synoptyki z możliwością automatycznego dostosowania do rozmiaru ekranu z prezentacją w trybie okienkowym (desktop) lub przeglądarkowym (internet). W obu trybach uruchamiany jest identyczny projekt aplikacji.

Zmodernizowany moduł wizualizacji charakteryzuje się poniższymi cechami:

- Aplikacja składa się z zestawu okien podzielonych na panele. W każdym panelu umieszczany jest diagram synoptyczny. Przełączanie diagramu w poszczególnych panelach okna jest niezależne.
- Diagram synoptyczny stanowi podstawowy element aplikacji służący do prezentacji danych procesowych i sterowania pracą obiektu.
- Diagram synoptyczny składa się z szeregu obiektów wizualizacyjnych różnych rodzajów. W zależności od jego przeznaczenia, każdy z obiektów posiada specyficzny dla siebie sposób wizualizacji danych oraz mechanizmy interakcji z użytkownikiem. Zakres dostępnych obiektów obejmuje od prostych obiektów graficznych (kształty geometryczne), poprzez specjalizowane elementy wizualne (np. mierniki kołowe) po skomplikowane obiekty dedykowane do obsługi informacji konkretnego typu (np. tabele obsługi alarmów).
- Każdy z obiektów wizualizacyjnych (nawet najbardziej podstawowy) może przez odpowiednią parametryzację dynamicznie reagować na zmianę stanu obiektu lub służyć do jego sterowania.
- Stan obiektu może być uzależniony od aktualnych wartości zmiennych procesowych, wartości archiwalnych i ich agregatów, stanu i historii sygnałów alarmowych.
- Bieżąca wartość praktycznie każdej właściwości obiektu może być wyliczana przy pomocy uniwersalnych wyrażeń arytmetycznych uwzględniających wartości wielu zmiennych procesowych i innych elementów aplikacji. Do dyspozycji jest ponad 100 specjalistycznych funkcji dostępu do różnych elementów aplikacji.
- W procesie wyliczania wartości właściwości obiektów można stosować warunkowe wyrażenia arytmetyczne lub mechanizm wielostanowości obiektów (definiowanie alternatywnych konfiguracji obiektów dla różnych warunków logicznych).
- Diagramy synoptyczne są w pełni skalowane w sposób wektorowy. Diagram może być dopasowany do panelu, w którym jest wyświetlany. Można też stosować panele z suwakami, w których wyświetlana jest tylko część dużego diagramu. Dostępny jest mechanizm ukrywania wybranych obiektów, jeżeli w wyniku przeskalowania diagramu, ich wielkość robi się zbyt mała.

- W pełni wspierane jest tworzenie aplikacji wielomonitorowych. Na poszczególnych monitorach wyświetlane są osobne okna (także pokazujące ten sam diagram). Dostępne są mechanizmy pozwalające na łatwe przełączanie diagramów synoptycznych na właściwym monitorze.
- Przy pomocy obiektu, przeglądarka na diagramie może wyświetlić zawartość dowolnej strony internetowej, a także dokumentów o typach wspieranych przez przeglądarkę.
- Sterowanie pracą aplikacji odbywa się za pomocą akcji operatorskich (podpiętych do obiektów, menu kontekstowych, skrótów klawiszowych). Dostępnych jest kilkadziesiąt typów akcji operatorskich. Treść akcji może być dynamicznie budowana w zależności od stanu aplikacji/obiektu.
- Wspierana jest obsługa klawiatury, wszystkich przycisków myszki, ekranów dotykowych.
- Przełączanie diagramów może odbywać się w trybie następny/poprzedni na podstawie historii wcześniejszych działań operatora.

Poniżej przedstawiono zestawienie wymaganych licencji.

Tabela 1. Zestawienie wymaganych licencji Asix

Oprogramowanie lub licencje	Ilość
System wizualizacji Asix.Evo Serwer operatorski nielimitowany	2
System wizualizacji Asix.Evo, Stacja operatorska nielimitowana	3
System wizualizacji Asix.Evo, Stacja inżynierska sieciowa	1
Rozszerzenie Licencji Serwer www o 5 Klientów	1
LICENCJA-ROZSZERZENIE Serwer WWW z 1 jednoczesnym Klientem w wersji pełnej	1
AsAudit - dodatek do Licencji Serwerów operatorskich i Stacji operatorskich WACW, WAAW, WAUW	5

Raporty

Oprogramowanie SCADA jest przystosowane do następujących zadań z zakresu analizy, wizualizacji, raportowania i sterowania:

- przetwarzanie wartości analogowych
- przetwarzanie wartości obliczeniowych
- przetwarzanie danych numerycznych
- raportowania.

Raporty zawierają zebrane za zadany okres dane analogowe i zdarzenia opisane tekstem i oznakowane czasem wstąpienia. Dane analogowe – wyniki są dostępne w postaci tabel, wykresów i plików w formacie odpowiednim do wykorzystania we własnych analizach i opracowaniach obsługi tunelu, służb analizujących ruch drogowy itp.

System może obsługiwać następujące typy raportów:

- raport awarii i zdarzeń,
- raport zbiorczy (wybrany zakres danych),
- raport dzienny
- raport miesięczny,
- raport roczny,
- raport zużycia urządzeń,
- raport stanu (aktualnego - chwilowy),
- raport generalny (za wybrany okres wszystkie dane).

Na serwerze zostaną zainstalowane następujące moduły:

1) ASIX Server:

Moduł gromadzący dane, zarządzający połączeniami, archiwizujący dane historyczne oraz bieżące

2) ASIX Server WWW:

Moduł umożliwiający połączenie się z systemem SCADA poprzez przeglądarkę WWW

3) ASIX ASAudit:

Moduł rejestrujący poczynania operatora

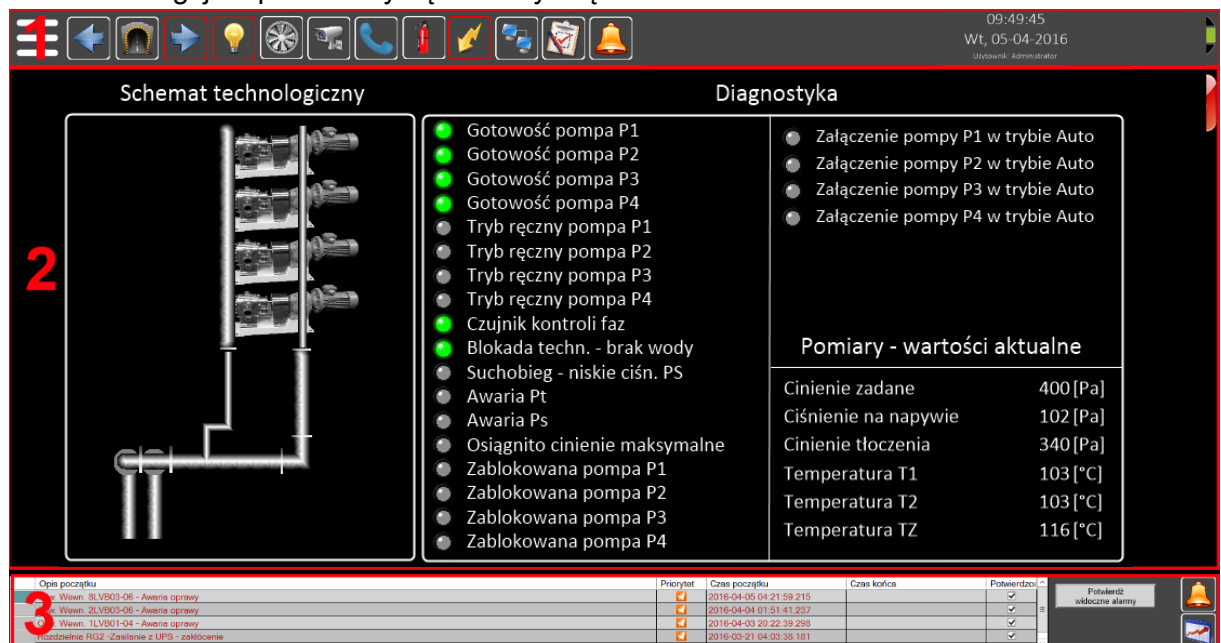
Wizualizacja jest interfejsem łączącym użytkownika z systemem procesowym.

Interfejs użytkownika jest przystosowany do pracy na wielu monitorach.

Do dyspozycji użytkownika będą tzw. maski wizualizacji czyli zestaw elementów symbolicznie reprezentujących rzeczywistą strukturę i rozmieszczenie w rzeczywistości.

Wszystkie maski wizualizacji są wywoływane poprzez graficzny interfejs użytkownika. Obsługa odbywa się za pomocą myszki.

Obszar obsługi jest podzielony będzie trzy części:



1. Listwa nawigacyjna:

Znajduje się ona w górnym obszarze ekranu i poprzez duże przyciski pozwala na szybki wywołanie masek wizualizacji i ekranów alarmowych, trendów, funkcji systemowych.

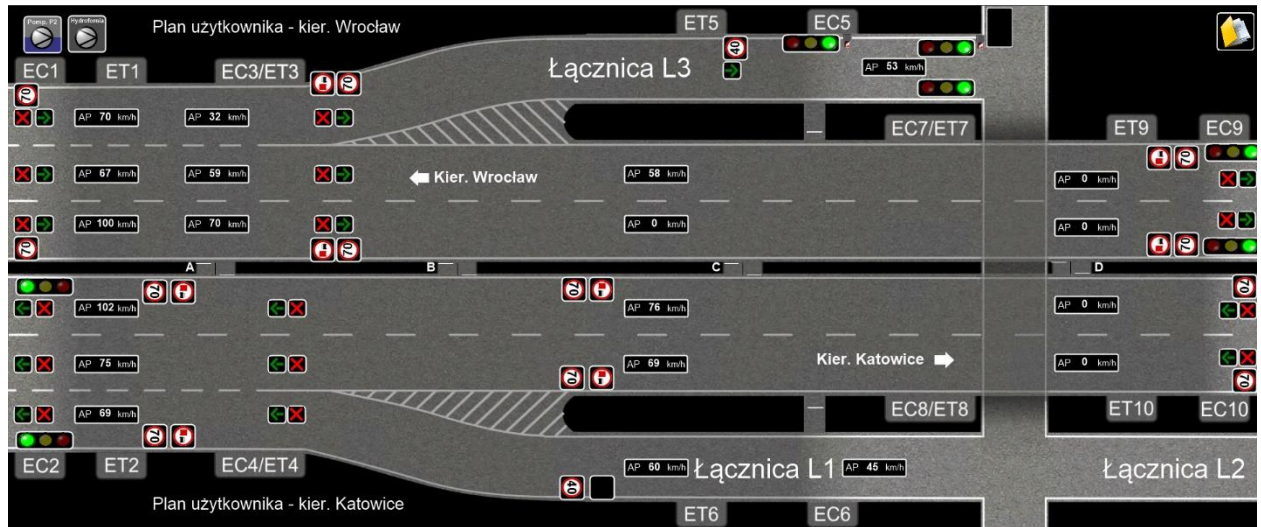
2. Wizualizacja:

W obszarze tym znajdują się wszystkie części wizualizowanego obiektu, elementy obsługi i obiekty graficzne (wartości pomiarowe, meldunki, obrazy, symbole).

3. Listwa informacyjna:

Znajduje się ona w dolnej części ekranu i zawiera aktualne alarmy, stan pamięci, czas systemowy jak i nazwę aktualnie zalogowanego użytkownika.

Wizualizacja



W tym obszarze przedstawione są maski wizualizacji zawierające:

- Poglądowe tło na którym umiejscowione są obiekty
- Animowane obiekty będące odzwierciedleniem aktualnego statusu pracy urządzenia, wartości pomiarowe itp.
- Opisy pomocnicze ułatwiające lokalizację elementu
- Przyciski uzupełniające (prawy górny róg maski)

Uwaga!

W przypadku wystąpienia awarii dowolnego urządzenia wpiętego do systemu, obramowanie jego symbolu będzie koloru **czernego**.

Jeżeli awaria będzie aktywna obramowanie będzie mrugać, natomiast gdy awaria będzie nieaktywna (oczekująca na skasowanie przez operatora), obramowanie będzie świecić stale w kolorze **czernym**.

Kliknięcie LPM na dowolny element należący do systemu sterowania spowoduje otwarcie okna szczegółowego (stacyjki) tego elementu. Okna szczegółowe posiadają zestaw symboli wspólnych dla wszystkich elementów:

	Brak statusu lub awarii.
	Status aktywny
	Awaria aktywna, konieczne usunięcie przyczyny, brak możliwości skasowania awarii
	Awaria nieaktywna tj. wystąpiła w przeszłości i oczekują na skasowanie przez operatora.
	Przycisk służący do kasowania informacji o błędzie. Błąd ten nie może być aktywny, w przeciwnym przypadku skasowanie awarii nie powiedzie się.

Uwaga!

Brak komunikacji z jakimkolwiek elementem sygnalizowany jest kolorem **różowym**.

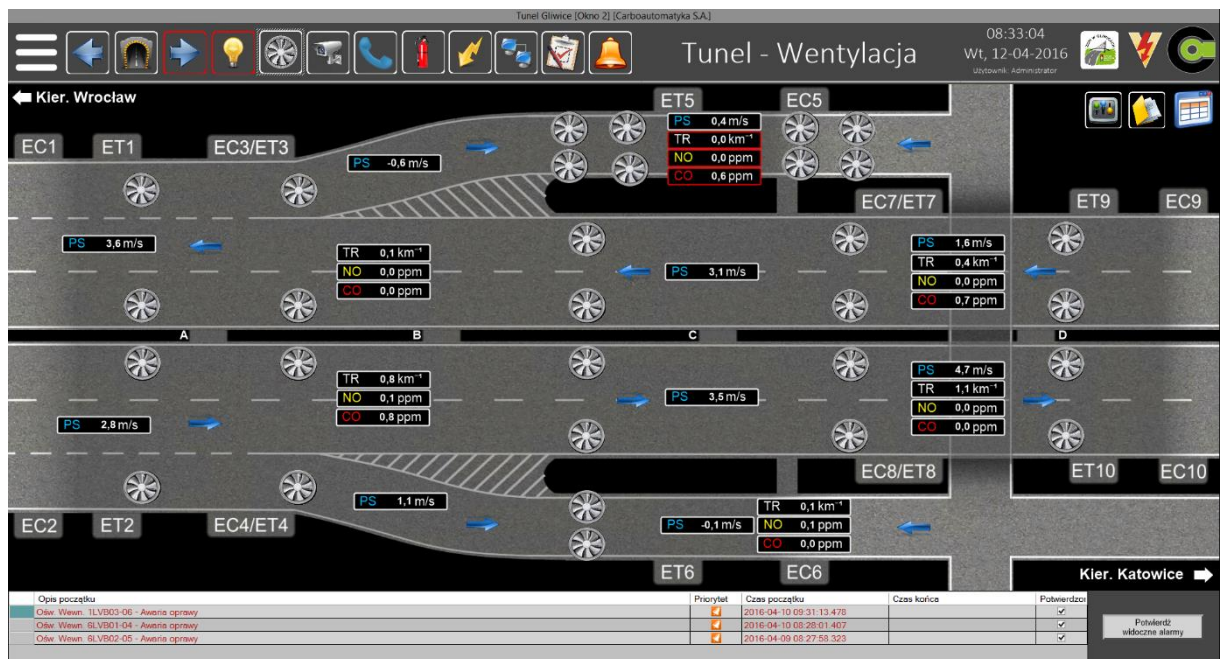
Kolor ten może wystąpić na krótki okres czasu podczas przełączania masek lub otwierania okien – w tym momencie system SCADA może przez kilka sekund łądować dane.

Listwa informacyjna

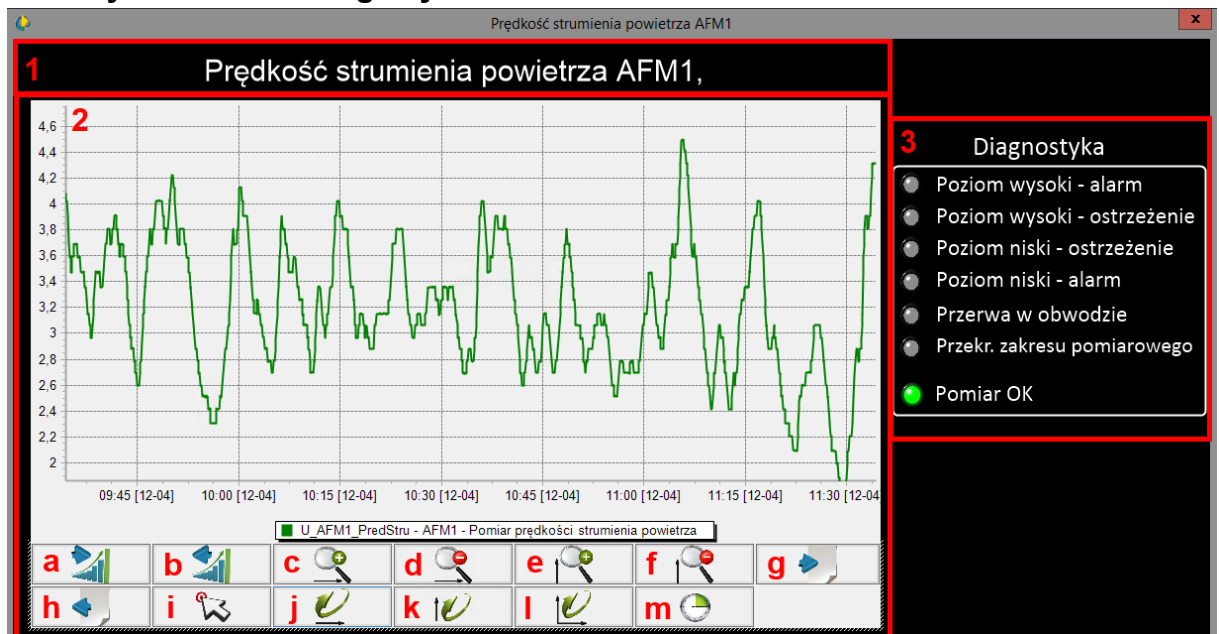
Opis początku	Priorytet	Czas początku	Czas końca	Potwierdzo	Potwierdź widoczne alarmy
Osł. Wiewn. 6LVB03-06 - Awaria oprawy	✓	2016-04-05 04:21:59 215		✓	
Osł. Wiewn. 2LVB03-06 - Awaria oprawy	✓	2016-04-04 01:51:41 237		✓	
Osł. Wiewn. 1LVB01-04 - Awaria oprawy	✓	2016-04-03 20:22:39 295		✓	
Rozdzielnia RG2 - Zasilanie z UPS - zakłócenie	✓	2016-03-21 04:03:38 181		✓	
Rozdzielnia RG2 - Zasilanie sterownicze - zakłócenie	✓	2016-03-21 04:03:38 181		✓	

Na listwie informacyjnej przedstawione są aktualne alarmy znajdujące się w systemie. Istnieje możliwość potwierdzenia alarmów przez operatora za pomocą przycisku „Potwierdź widoczne alarmy”.

Znaczenie poszczególnych kolumn zostanie opisane dokładnie w rozdziale „Alarmy”.



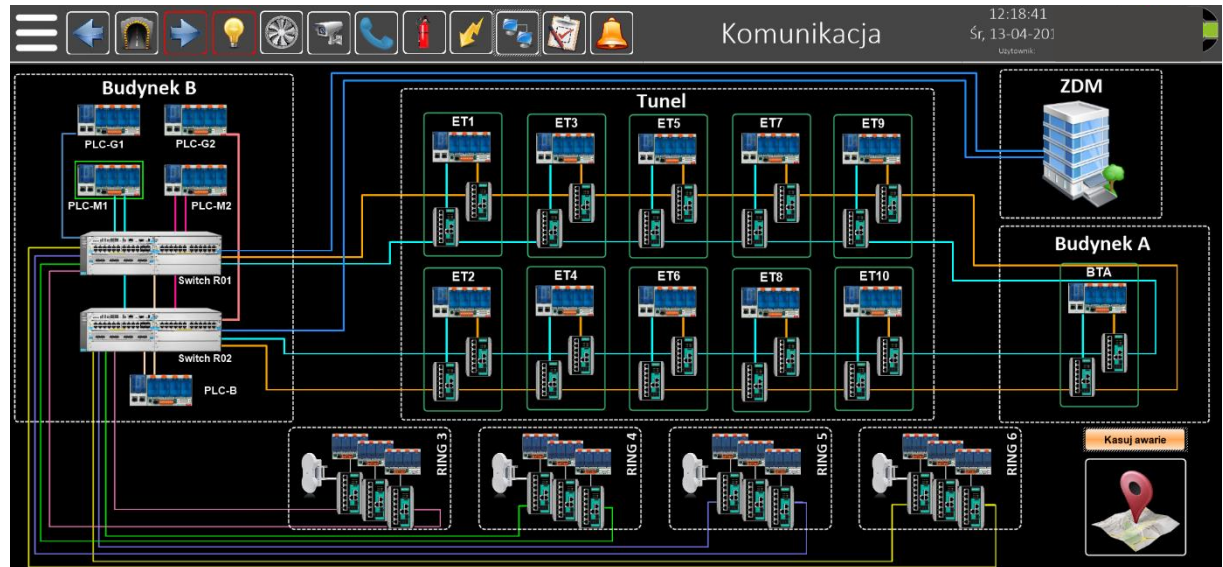
Pomiary wartości analogowych



Po kliknięciu LPM na wartość pomiarową, zostanie otworzone okno z wykresem. Okno jest podzielone na 3 sekcje:

1. Opis i symbol technologiczny pomiaru
2. Wskazania historyczne przedstawione w formie wykresu wraz z przyciskami umożliwiającymi:
 - a. przesunięcie wykresu w prawo o jedną jednostkę czasu,
 - b. przesunięcie wykresu w lewo o jedną jednostkę czasu,
 - c. powiększenie (przybliżenie) osi czasu (X),
 - d. powiększenie (oddalenie) osi czasu (X),
 - e. powiększenie (przybliżenie) osi wartości (Y),
 - f. powiększenie (oddalenie) osi wartości (Y),
 - g. przesunięcie wykresu w prawo o całą stronę,
 - h. przesunięcie wykresu w lewo o całą stronę,
 - i. wyśrodkowanie kursora,
 - j. ustawienie osi czasu (X) w punkcie aktualnego czasu – po wybraniu tej opcji system będzie śledził (przesuwał wykres) zgodnie z aktualnym czasem,
 - k. domyślny zakres osi wartości (Y) wyznaczany automatycznie w zależności od aktualnych wartości widocznych na wykresie,
 - l. połączenie opcji j. i k. tj – ustawienie osi czasu (X) w punkcie aktualnego czasu oraz ustawienie domyślnego zakresu osi wartości (Y).

Okna synoptyczne (maski) – diagnostyka komunikacji



Na masce komunikacji przedstawiony jest kompletny, zbiorczy schemat połączeń sieci przemysłowej sterowników PLC oraz diagnostyki połączeń ethernetowych wszystkich elementów wpiętych do systemu.

Elementy na masce połączone są symbolicznie za pomocą kolorowych linii. Każdy kolor linii oznacza ring oznaczający osobną podsieć i/lub osobny ring światłowodowy.

Symbole używane w oknie synoptycznym

	Sterownik PLC
	Sterownik PLC, Aktywny – dotyczy tylko sterowników PLC-M1 i PLC-M2
	Przełącznik sieciowy
	Przełącznik sieciowy

Sterowniki PLC



Okno diagnostyki sterownika PLC podzielone jest na 4 sekcje:

1. Opis i symbol sterownika
2. Poglądowe zdjęcie sterownika wraz z adresami IP i typem sterownika. Ten obszar nie jest animowany.
3. Statusy i błędy w funkcjonowaniu sterownika:
 - Komunikacja ze sterownikiem – sterownik nadrzędny komunikuje się z danym sterownikiem
 - Kabel wpięty do karty sieciowej – sterownik nawiązał połączenie z najbliższym przełącznikiem sieciowym
 - Jest komunikacja na łączu ethernetowym 1
 - Kabel wpięty do karty sieciowej 2
 - Jest komunikacja na łączu ethernetowym 2
 - Rozładowana bateria – bateria podtrzymuje zegar systemowy i listę awarii w sterowniku na wypadek utraty zasilania. Konieczność wymiany baterii.
 - Zimny start – status ustawia się, gdy sterownik został uruchomiony np. po zaniku zasilania.
 - Dodatkowa diagnostyka awarii, modułów wejść analogowych.

Wszystkie z powyżej prezentowanych masek są tylko przykładowymi zrzutami ekranu z istniejącego systemu działającego winnym tunelu drogowym.

IV.3.1. Zdalne połączenie serwisowe

W celu umożliwienia szybkiego diagnozowania oraz usuwania ewentualnych usterek, konieczne jest zapewnienie serwisowi zdalnego połączenia do infrastruktury systemu serwowania i wizualizacji.

Najbezpieczniejszą formą, niezależniącą od zewnętrznych dostawców jest zamontowanie przemysłowej bramy z wbudowanym modemem LTE którą firma świadcząca usługi serwisowe wyposaży w kartę SIM zapewniającą połączenie Internetowe.

IV.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową w instalacjach niskiego napięcia należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09.

W sieci TN 400/230V ochronę podstawową zapewniono poprzez zastosowanie urządzeń, w których części czynne są fabrycznie pokryte izolacją lub urządzeń, w których części czynne umieszczone są wewnątrz obudów zapewniających ochronę, co najmniej IP2X. Ochronę przy uszkodzeniu zapewniono poprzez "samoczynne wyłączenie zasilania". Wyłączenie obwodów końcowych 230V nastąpi w czasie nie większym niż 0,4s. Wyłączenie obwodów rozdzielczych 400/230V nastąpi w czasie nie większym niż 5s.

Ochrona w obwodach napięcia stałego 24VDC została zrealizowana przez zastosowanie bardzo niskiego napięcia bezpiecznego PELV.

V. LISTA KABLOWA

- nie dotyczy

VI. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

I.p.	Wyszczególnienie	Oznaczenie	J.m	Ilość	Producent	Umiejscowienie
Stacja ST1						
1.	Sterownik typu PCD3.M6860, 2 x Ethernet TCP/IP	-A1, -A7	kpl.	2	SAIA	ST1.13
2.	Moduł interfejsu RS485 typ: PCD3.F150S	-A0	kpl.	1	SAIA	ST1.13
3.	Moduł 8 wejść binarnych typ: PCD3.E610	-A2, -A8	kpl.	2	SAIA	ST1.13
4.	Moduł 8 wyjść binarnych typ: PCD3.A410	-A3, -A9	kpl.	2	SAIA	ST1.13
5.	Switch JET-NET 5620G-4C.	(switch 1) (switch 2) (switch 6)	kpl.	3	Korenix	ST1.11
6.	Moduł SFP JET-SFP-100MM	-	Szt.	12	Korenix	ST1.11
7.	DELL PowerEdge R450: Procesor Intel® Gold 5317 Pamięć RAM 2 x 16GB DDR4 RDIMM Kontroler RAID PERC H355 Dyski i Napędy: Obudowa 4x3,5"HP 1.2TB HDD SAS 10k 5 x 960GB SSD vSAS SED RI DVD-ROM Karta sieciowa: LOM DP (Zintegrowana) Broadcom® 5720 QP (OCP 3.0) Zdalne Zarządzanie: iDRAC9 Enterprise Ramka zabezpieczająca: Ramka z LCD Szyby Montażowe: Szyby ruchome Zasilanie: 2x 800W (Hot-Plug) System operacyjny: Win Serv 2022 STD 16C 10 x MS Win Serv 2022 CAL User Gwarancja: 5 lat ProSupport Plus 4h MC	SERWER PC SERWER PC-R	kpl.	2	DELL	ST1.19
8.	Serwer czasu		kpl.	1		ST1
9.	Komputer DELL Precision 3660 MT		kpl.	2	DELL	ST1
10.	Monitor Dell Ultrasharp U2419H		kpl.	4	DELL	ST1
11.	Laptop serwisowy		kpl.	1		ST1
12.	okablowanie		kpl.	1		ST1
Stacja ST2						
13.	Switch JET-NET 5010G	(switch 1) (switch 2)	kpl.	2	Korenix	ST2.11
14.	Moduł SFP JET-SFP-100MM	-	Szt.	4	Korenix	ST1.11
Nisze tunelowe						
15.	Switch JET-NET 5010G	(switch 1) (switch 2)	kpl.	16	Korenix	nisze
16.	Moduł SFP JET-SFP-100MM	-	Szt.	32	Korenix	nisze
Szafki sterowania ruchem SS01, SS02, SS04, SS05, SS06, SS07						
17.	Switch JET-NET 5010G	(switch 1)	kpl.	6	Korenix	nisze
18.	Moduł SFP JET-SFP-100MM	-	Szt.	12	Korenix	nisze
Oprogramowanie						
19.	System wizualizacji Asix.Evo wersja 10, stacja operatorska nielimitowana	ASIX-WAUS	Szt.	2		
20.	Asix stacja operatorska unlimited	ASIX-WAUW	Szt.	3		

I.p.	Wyszczególnienie	Oznaczenie	J.m	Ilość	Producent	Umiejscowienie
21.	System wizualizacji Asix.Evo wersja 10, stacja inżynierska sieciowa	ASIX-WDUN	Szt.	1		
22.	Rozszerzenie licencji Serwer www o 5 klientów	Asix4www5CAL	Szt.	2		
23.	AsAudit – dodatek do licencji Serwerów operatorskich i stacji operatorskich WACW, WAAW, WAUW	AsAudit	Szt.	5		

VII. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

VII.1. Materiały

Do wykonania robót należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania i posiadają odpowiednie certyfikaty. Sprawdzić dostarczone na budowę elementy pod kątem zgodności z projektem i ich dobry stan techniczny.

VII.2. Wykonanie prac

Wszelkie prace należy wykonywać z zachowaniem zasad BHP.

Do montażu stosować elementy spełniające wymagania Polskich Norm. Montaż wykonać zgodnie z instrukcjami producenta.

Odpady powstałe podczas budowy należy zagospodarować zgodnie z art.24 ust.1 ustawy z dn. 27.04.2001r. o odpadach (z późniejszymi zmianami).

VII.3. Badania

Badania poszczególnych elementów instalacji elektrycznej należy wykonać poprzez sprawdzenie wzrokowe oraz kontrolę dotykową. Następnie należy wykonać kontrolę działania całej instalacji.

Punkty pomiarowe powinny być wybierane w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.

VII.4. Odbiory robót

Odbiory robót należy prowadzić komisyjnie przy udziale przedstawiciela Inwestora.

Wykonać pomiary instalacji teletechnicznych. Na podstawie uzyskanych wyników należy sporządzić protokół pomiarowy. Odbiór końcowy nastąpi po pozytywnym wyniku prób i pomiarów.

VII.5. Uwagi dodatkowe

Prace należy wykonywać zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną oraz z aktualnie obowiązującymi przepisami i rozporządzeniami.

Projekt organizacji robót opracowuje Wykonawca robót.

Wykonawca robót jest zobowiązany do wykonania robót zgodnie z obowiązującymi zarządzeniami, normami i przepisami w zakresie szczegółów nie omówionych w niniejszym projekcie.

Wszystkie prace powinny być prowadzone z zachowaniem odpowiednich przepisów BHP.

KONIEC OPRACOWANIA