

BIULETYN INFORMACYJNY FIRMY SABUR

AUTO MA TYKA

NR 1 [62]
/2019

www.sabur.com.pl

ISSN 1898-522X

PREMIERA 2019

S. 8-9

NOWA GENERACJA STEROWNIKÓW

PCD3.M6893 – najlepsze
rozwiązanie do
krytycznych aplikacji
i infrastruktury



CZUJNE
SPOJRZENIE
NA WSZYSTKO,
CO SIĘ LICZY

Liczniki z serii E-Mon BLACK

s. 6

NOWOŚCI W KOMUNIKACJI
BEZPRZEWODOWEJ

ABC technologii LoRaWAN

s. 10-11

25/25

czyli kolejna edycja Targów AUTOMATICON za nami



9 500 odwiedzających, 480 reprezentowanych firm, 276 wystawców, a wśród nich SABUR, niezmiennie od 25 lat.

To były 4 dni wyjątkowej, ale i owocnej pracy. Przeprowadziliśmy 4 seminaria, które zgromadziły łącznie ponad 150 słuchaczy. Odbiliśmy blisko 140 interesujących i wartościowych spotkań,

z których każde jest dla nas źródłem wiedzy i inspiracji. Mamy nadzieję, że Państwa wrażenia są podobne a nawiązane przy tej okazji kontakty będą kontynuowane.

Biznesowy Partner Roku

Jest nam niezwykle miło poinformować, że podczas spotkania partnerów Honeywell otrzymaliśmy prestiżowy tytuł Biznesowy Partner Roku 2018 w oparciu o technologię automatyki i BMS. Dziękujemy zespołom Honeywell SBC i Saia Burgess Controls CentraLine za owocną współpracę i za to szczególne wyróżnienie.



Doświadczenia, wiedza, idea

Zostaliśmy członkiem Executive Club, organizacji biznesowej zrzeszającej przedstawicieli top managementu, reprezentujących najważniejsze polskie i międzynarodowe przedsiębiorstwa. To pierwsza i największa organizacja o takim profilu w Polsce, o ugruntowanej pozycji zbudowanej w oparciu o współpracę z najważniejszymi podmiotami rynkowymi z kraju i z zagranicy.

Innowacja jest kobietą!



Barbara Wójcicka, Prezes Zarządu SABUR finalistka konkursu **Top Woman in Real Estate 2019**, w kategorii: Innovation and Technology.

Podwójne zwycięstwo w konkursie na produkt roku 2018

Saia PCD Supervisor – zwycięzca w kategorii: Oprogramowanie przemysłowe, w konkursie na Produkt Roku 2018 Control Engineering Polska



System zarządzania i monitoringu zużycia mediów – zwycięzca w konkursie magazynu Inżynieria & Utrzymanie Ruchu w kategorii Przemysł 4.0.



Saia PCD Supervisor to skalowalne rozwiązanie typu all-in-one przeznaczone do monitoringu i zarządzania. To połączenie funkcji wizualizacji, zarządzania, monitorowania i raportowania w jednej platformie oprogramowania.

SABUR System zarządzania i monitoringu zużycia mediów to rozwiązanie, którego zadaniem jest monitoring on-line energii elektrycznej z uwzględnieniem strażnika mocy zamówionej oraz liczników gazu, wody, ciepła i innych mediów.

W numerze m.in.:

- 4** NOWOŚCI
ERGO
najbardziej efektywna współpraca na linii człowiek-maszyna
- 6** NOWOŚCI
Seria E-Mon BLACK
wieloprotokołowe, inteligentne liczniki nowej generacji
- 8** TEMAT NUMERU
Saia PCD QronoX
Nowa generacja sterowników dla wymagających bezpieczeństwa i stabilności
- 10** NOWOŚCI
LoRaWAN
Bezprzewodowa komunikacja dla Świata IoT
- 12** ROZWIĄZANIA
MaestroImperium
przyszłość systemów SCADA
- 13** ROZWIĄZANIA
ASEM 4.0
zintegrowane rozwiązanie dla Przemysłu 4.0

CENTRUM SZKOLENIOWE SABUR

Saia PG5 Controls Suite v. 2.3
– kurs podstawowy i zaawansowany

ControlMaestro – kurs podstawowy i zaawansowany

Systemy automatyki dla Przemysłu 4.0

Komunikacja bezprzewodowa i rozwiązania IoT w nowoczesnych systemach automatyki

Systemy do monitoringu i zarządzania zużyciem mediów

Programowanie paneli ESA

Aktualny harmonogram i wszelkie informacje o szkoleniach znajdują się w serwisie www.sabur.com.pl

SABUR Sp. z o.o.

ul. Puławska 303
02-785 Warszawa
tel. 22 549 43 53
fax 22 549 43 50
sabur@sabur.com.pl

Biuro w Gdańsku

ul. Jaśkowa Dolina 81
80-286 Gdańsk
tel. 58 663 74 44, +48 601 091 531
gdansk@sabur.com.pl

Biuro w Krakowie

ul. Zapolskiej 44
30-126 Kraków
tel. +48 601 091 541, +48 609 999 010
krakow@sabur.com.pl

Szanowni Państwo

Oto kolejny, 62. numer naszego biuletynu. Znajdą w nim Państwo kwintesencję nowości i innowacji w obszarze automatyki budynkowej i przemysłowej.

Głównym bohaterem numeru jest PCD3.M6893. Jest to urządzenie stworzone z myślą o projektach wymagających najwyższego poziomu bezpieczeństwa. Systemy sterowania w oparciu o PCD3.M6893 zapewniają budowanie aplikacji cyberbezpiecznych i stabilnych – zapewniających nieprzerwaną pracę maszyn, urządzeń i obiektów. To pierwszy na rynku taki sterownik. Jego producentem jest oczywiście Saia-Burgess Controls AG.

Kolejnym tematem poruszonym w biuletynie jest prezentacja palety rozwiązań firmy ASEM i zbudowanie na tej podstawie kompleksowej propozycji. Stworzony z myślą o przemyśle, ASEM 4.0 to pakiet czterech innowacji, które powiązane dzięki spójnym technologiom, tworzą kompleksowe zintegrowane rozwiązanie zgodne z koncepcją Przemysłu 4.0.

W numerze znajdą Państwo jeszcze informacje o innych nowościach od naszych partnerów:

- ERGO – najbardziej efektywna współpraca na linii człowiek-maszyna. (ESA Automation)
- Monitoruj i optymalizuj zużycie energii z Saia PCD Supervisor EM. (SBC) (Saia Burgess Controls)
- Seria E-Mon BLACK – wieloprotokołowe, inteligentne liczniki nowej generacji. (HONEYWELL)
- EX-or DALI 64. (HONEYWELL)
- Router przemysłowy EW500. (ESA Automation)
- LoRaWAN – Bezprzewodowa komunikacja dla świata IoT. (ATIM)
- MIDGE2 – pewna i stabilna komunikacja bezprzewodowa. (RACOM)
- RipEX2 – wyjątkowo czuły i szybki. (RACOM)

I jeszcze informacja na koniec. Jak szacuje Instytut Energetyki Odnawialnej (IEO), po 2020 r. będziemy mieli najwyższe w Europie hurtowe ceny energii i taryfy dla wszystkich grup odbiorców.

Często spotykamy się z pytaniami od naszych Klientów, jakie działania i rozwiązania powinni wdrożyć, aby mieć wpływ na wysokość opłat za zużywaną w przedsiębiorstwie energię. Odpowiadamy, że aby zacząć oszczędzać trzeba najpierw dokonać precyzyjnych pomiarów. Radzimy także, aby działać kompleksowo i optymalizować zużycie nie tylko energii elektrycznej ale wszystkich mediów użytkowych.

Wspieraniem w realizacji tych zadań jest nowoczesny system zarządzania i monitoringu zużycia mediów firmy SABUR. To elastyczne rozwiązanie pozwalające na dość swobodną konfigurację i dostosowanie do wymagań konkretnych obiektów, takich jak np. centra logistyczne, biurowce i parki magazynowe.

Życzę Państwu ciekawej lektury,

Barbara Wójcicka
Prezes Zarządu
Sabur Sp. z o.o.

ERGO

najbardziej efektywna współpraca
na linii człowiek-maszyna

Niezwykła elastyczność, wysoka wydajność, łatwa instalacja i intuicyjność użytkowania. Wszystko w jednej zintegrowanej platformie.

ERGO to ergonomiczne i w pełni konfigurowalne stanowisko sterowania zaprojektowane do obsługi procesów wymagających stałego nadzoru operatora. Łączy w sobie funkcje systemu HMI, IPC i pojemnościowego monitora z ekranem dotykowym.

PO PIERWSZE ERGONOMIA

Głównym elementem ERGO jest duży panel pojemnościowy 21,5" z ekranem dotykowym. W zależności od wybranej konfiguracji można na nim wyświetlać jeden lub więcej ekranów. Dzięki temu operator może jednym spojrzeniem uzyskać dostęp do wszystkich interesujących go informacji dotyczących obsługiwanego procesu.

PO DRUGIE WYDAJNOŚĆ

Sercem urządzenia jest komputer najnowszej generacji. To on pozwala stacji sterować pracą maszyny. Jego wytrzymała konstrukcja i stopień ochrony IP65 gwarantują wysoką odporność i umożliwiają pracę nawet w wyjątkowo trudnych warunkach, związanych np. z obecnością płynów i pyłów, w temperaturze od -10°C do +50°C.

PO TRZECIE ELASTYCZNOŚĆ

Panel ERGO można zamontować w pionie, naśladując konstrukcję tradycyjnych systemów CNC lub poziomo. Po bokach panelu można dodać jedno lub więcej rozszerzeń: panel przycisków, klawiaturę mechaniczną lub drugi wyświetlacz 12,1", który może pełnić funkcję klawiatury pojemnościowej lub prezentować dodatkowe informacje. Panel przycisków i klawiatura mogą być montowane zarówno w linii z panelem, dla tych, którzy chcą płaskiej konstrukcji, jak i w kształcie litery

„L” pod kątem 120°, w celu zmaksymalizowania ergonomii operatora.

PO CZWARTE SWOBODA KONFIGURACJI

W przypadku ERGO producent pozostawia znaczą swobodę w zakresie dostosowywania poszczególnych elementów urządzenia do potrzeb i oczekiwań własnych użytkowników. Możliwość indywidualnego „projektowania” urządzenia sprawia, że ERGO stanowi zaprzeczenie dotychczasowej koncepcji sterowania maszynami.

Swoboda konfiguracji zaczyna się od wyboru między dwiema wersjami, pierwszą – klasyczną „płaską” i drugą – 120-stopniową w kształcie litery „L”. Niezależnie



- Podwójnie konfigurowalne ekrany dotykowe
- Do 8 konfigurowalnych klawiszy
- ERGOmiczna budowa
- Wytrzymała konstrukcja
- Montaż VESA
- Konfigurowalny IPC
- Wysoki poziom ochrony: IP65
- Standardy: CE
- Otwartość oprogramowania



od wybranego modelu urządzenie jest wyposażone w pojemnościowy płaski ekran dotykowy z 21,5-calowym wyświetlaczem TFT (używany poziomo lub pionowo). Możliwa jest także konfiguracja z podwójnym wyświetlaczem (drugi wyświetlacz 12,1").

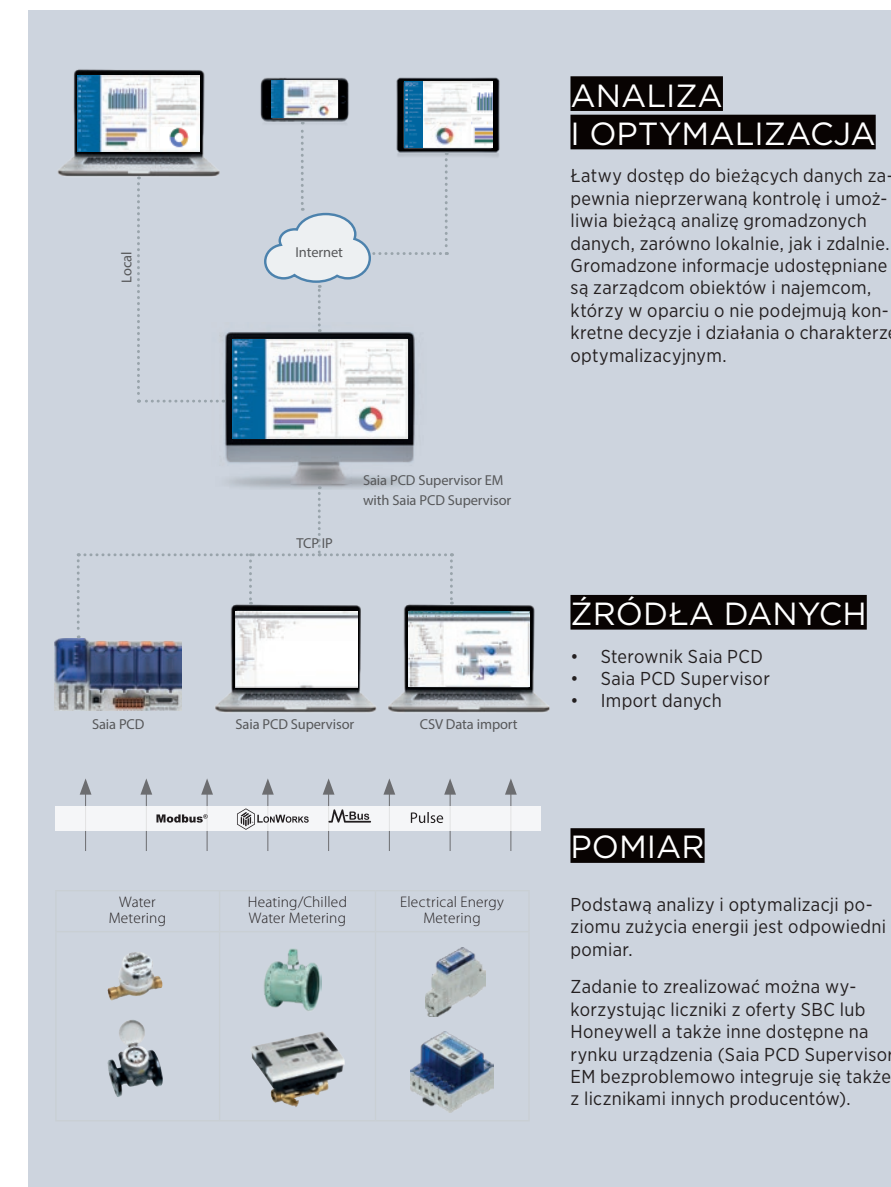
Oprócz tego istnieje możliwość wyboru różnych typów klawiatur i dodatkowych przycisków, które umożliwiają dostosowanie ERGO do każdej linii produkcyjnej. Lista dostępnych opcji konfiguracji nie kończy się na części interfejsu: nawet komputer przemysłowy zawarty w ERGO można wybrać w zależności od potrzeb mocy obliczeniowej lub systemu operacyjnego.

PO PIĄTE OTWARTOŚĆ

Dodatkowy atut to duża wszechstronność z punktu widzenia oprogramowania, pozwalająca na współpracę z całą gamą różnorodnych linii produkcyjnych, od sektora drzewnego po plastik, od opakowań po żywność i napoje.

Monitoruj i optymalizuj zużycie energii z Saia PCD Supervisor EM

Saia PCD Supervisor EM to kompleksowe rozwiązanie do monitorowania zużycia energii elektrycznej z wykorzystaniem Saia PCD Supervisor. Zapewnia bieżącą kontrolę i umożliwia optymalizację zużycia energii dla całego budynku. Zawiera imponującą gamę funkcjonalności do zarządzania danymi, w wielu różnych aspektach.



ANALIZA I OPTYMALIZACJA

Łatwy dostęp do bieżących danych zapewnia nieprzerwaną kontrolę i umożliwia bieżącą analizę gromadzonych danych, zarówno lokalnie, jak i zdalnie. Gromadzone informacje udostępniane są zarządcom obiektów i najemcom, którzy w oparciu o nie podejmują konkretne decyzje i działania o charakterze optymalizacyjnym.

ŹRÓDŁA DANYCH

- Sterownik Saia PCD
- Saia PCD Supervisor
- Import danych

POMIAR

Podstawą analizy i optymalizacji poziomu zużycia energii jest odpowiedni pomiar.

Zadanie to zrealizować można wykorzystując liczniki z oferty SBC lub Honeywell a także inne dostępne na rynku urządzenia (Saia PCD Supervisor EM bezproblemowo integruje się także z licznikami innych producentów).

SAIA PCD SUPERVISOR EM:

- wspomaga zarządzanie zużyciem energii, analizę i optymalizację działania całych obiektów,
- umożliwia mierzenie wydajności wg zadanych kryteriów,
- realizuje monitoring zużycia energii zgodnie z DIN EN ISO 50001.

Raporty wydajności energetycznej



Parametryzowane raporty np. wg menedżera czy departamentu.

Rankingi energetyczne



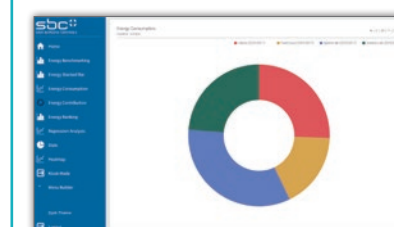
Wizualizacja i porównanie obiektów.

Analizy porównawcze energii



Wykrywanie niewydajnych stref poprzez porównanie podobnych okresów.

Struktura zużycia energii



Przegląd zużyć i kosztów dla stref, budynków i okresów.

Seria E-Mon BLACK

wieloprotokołowe, inteligentne liczniki nowej generacji

Pierwszy na rynku licznik energii z wbudowanymi funkcjami cyberbezpieczeństwa.

- Dedykowana aplikacja do instalacji, konfiguracji i serwisowania urządzenia.
- Niezawodność i bezpieczeństwo na każdym etapie użytkowania produktu.
- Możliwość stosowania w układach rozliczeniowych na całym świecie.
- Maksymalny poziom cyberbezpieczeństwa

Liczniki energii serii E-Mon BLACK są jedynymi licznikami, które oferują nadzór bezpieczeństwa cybernetycznego. Szyfrowana wymiana danych to podstawa bezpiecznej komunikacji zarówno pomiędzy licznikami, jak i pomiędzy licznikiem i aplikacją konfiguracyjną, czy serwerem nadrzędnym. Klucz dostępu i dzienniki zdarzeń są zabezpieczone przez poszczególne procesory kryptograficzne uniemożliwiające manipulację nimi. Ataki, anomalie i próby manipulacji są rejestrowane i przechowywane w chronionym obszarze.

WYDAJNE PLANOWANIE ZGODNE ZE STANDARDEM BIM

Dla serii E-Mon BLACK przygotowane zostały specyfikacje techniczne w różnych

formatach wspieranych przez popularne programy takie jak: AutoCAD, E-Plan i inne. Obsługa modelowania informacji o budynku (BIM) obejmuje modele danych 3D dla Autodesk Revit i CREO.

Łatwo importuj dane projektowe do aplikacji E-Mon BLACK, aby bezproblemowo uruchamiać i szybko wybierać urządzenia za pomocą E-Mon BLACK Navigator.

BEZBŁĘDNA INSTALACJA

Seria E-Mon BLACK zawiera znaczące zmiany w procedurze instalacji, które łączą automatyczne wykrywanie błędów i sugerowane, możliwe do zastosowania rozwiązania. Bluetooth umożliwia prostą i szybką komunikację z licznikiem i praktycznie eliminuje okablowanie magistrali

- Proste i szybkie zarządzanie za pośrednictwem dedykowanej aplikacji.
- Komunikacja Bluetooth (dla sieci E-Mon BLACK BluMesh) do odczytu danych i konfiguracji.
- Zaawansowane funkcje cyberbezpieczeństwa zapewnione przez chip szyfrujący.
- Zintegrowane funkcje analizy danych i diagnostyki pracy.

– dzięki czemu konfiguracja jest łatwiejsza niż kiedykolwiek.

SZYBKIE I PROSTE URUCHOMIENIE I ZARZĄDZANIE

Aplikacja E-Mon BLACK zapewnia automatyczne, szczegółowe raporty uruchomienia, szablony konfiguracji i emulacji liczników innych firm – umożliwiając szybszą integrację podczas projektów wymagających wymiany urządzeń. Dzięki E-Mon BLACK ExaCT dane kalibracyjne przekładnika prądowego można załadować do licznika podczas uruchamiania. Eliminuje to błąd pomiaru CT a tym samym zwiększa dokładność pomiaru dla całego systemu.

MONITOROWANIE I ALARMOWANIE

Dzięki kompleksowemu systemowi monitorowania liczniki serii E-Mon BLACK zapewniają wysoki poziom bezpieczeństwa sprzętu. Jakość zasilania jest stale monitorowana pod względem przebiegów i przerw. Liczniki wykorzystują zaawansowany system autodiagnostyki, aby zapewnić bezproblemową pracę – rejestrowanie zdarzeń, anomalii i profili obciążenia.

SZCZEGÓŁOWA ANALIZA

Za pomocą aplikacji E-Mon BLACK i usług chmurowych Honeywell można centralnie kontrolować wiele różnych budynków i efektywnie monitorować programy oszczędzania energii. Dzięki licznym interfejsom i protokołom urządzenia możliwa jest integracja ze wszystkimi systemami analitycznymi.

Router przemysłowy EW500

EW500 Esaware to nowa seria routerów przemysłowych umożliwiających włączenie dowolnych urządzeń automatyki w świat Internetu Rzeczy.



Model EW500 A02 03 to kompaktowe urządzenie, które zapewnia łączność bezprzewodową z urządzeniami na instalacji zdalnej. Wyposażony jest w antenę Wi-Fi i 4G, port Ethernet WAN, port Ethernet LAN i diody LED sygnalizujące status komunikacji i zapewnia łatwe zarządzanie siecią.

- Platforma sprzętowa klasy przemysłowej IP54,
- Oparty na oprogramowaniu Linux,
- Port WAN,
- Port LAN dla lokalnego połączenia,
- Punkt dostępowy klient – hotspot WiFi,
- Slot na kartę SIM, 4G,
- Antena WiFi/4G

EW 500	
Zasilanie	7,5–32 Vdc 1,5 A
Częstotliwość	4G FDD-LTE (Band 1/3/5/7/8/20), LTE-TDD (38/40/41), 3G WCDMA (B1/B5/B8), GSM (B3/B8) FDD LTE: 50/150Mbps HSPA+: 5.76/7.2Mbps HSPA+: 5.76/21Mbps
Przepustowość (teoretyczna)	LTE: 50/150Mbps HSPA+: 5.76/7.2Mbps HSPA+: 5.76/21Mbps
Standard częstotliwości	IEEE802.11b/g/n
Szyfrowanie	WEP, WPA, WPA2, Optional WPS function
Firewall	Onboard
Temperatura przechowywania	-40°C .. +85°C
Temperatura pracy	-30°C .. +75°C
Wilgotność	< 95%
Wymiary	95,5x70,5x25 mm
Waga	450 g

EX-or DALI 64

Oświetlenie jest drugim co do wielkości konsumentem energii w budynku i jednym z pierwszych, w ramach którego poszukuje się oszczędności. Rozwiązanie EX-or maksymalizuje wydajność systemów oświetleniowych bez uszczerbku na wygodzie, pozwalając osiągnąć znacznie więcej korzyści niż samodzielne opcje sterowania.

DALI64 to w pełni funkcjonalne, niezależne rozwiązanie wbudowane w nowoczesniejszy czujnik LightSpot HD. Zaprojektowane zgodnie z otwartym pro-

tokółem DALI2, umożliwia obsługę 64 balastów.

DALI64 umożliwia sterowanie oświetleniem za pomocą szeregu elementów, w tym niskoenergetycznych przełączników Bluetooth.

Uproszczona instalacja i brak konieczności zakupu dodatkowego sprzętu pozwalają na obniżenie kosztu użytkowania systemu. Dzięki zastosowanej w DALI64 intuicyjnej aplikacji Light Touch uruchamianie jest jeszcze prostsze i jeszcze szybsze.

- Umożliwia sterowanie oświetleniem do 64 adresów DALI.
- Zgodny ze standardem DALI2.
- Otwarty na integrację z systemami BMS Honeywell.
- Wbudowany BTL do komunikacji bezprzewodowej z innymi elementami systemu.
- Konfiguracja i uruchamianie za pomocą dedykowanej aplikacji.



PREMIERA 2019

Saia PCD QronoX

Nowa generacja sterowników dla wymagających bezpieczeństwa i stabilności

PCD3.M6893 – najlepsze rozwiązanie do krytycznych aplikacji i infrastruktury. Połączenie nowoczesnego programowania PLC w języku wysokiego poziomu oraz najbardziej innowacyjnych rozwiązań w zakresie cyberbezpieczeństwa.

Nazwa nowego kontrolera Saia PCD® QronoX pochodzi od „chronos”, greckiego słowa „czas”. Przysłowie mówi „Jak w szwajcarskim zegarku”. Zegar jest symbol szwajcarskiej kultury przemysłowej i reprezentuje jego wysoki poziom precyzji. Nowy kontroler ucieleśnia obie te cechy.

ZAPROJEKTOWANY DO KRYTYCZNYCH APLIKACJI

Jego architektura jako systemu automatyki składa się z trzech elementów: sprzętu, oprogramowania (system operacyjny QNX) i narzędzia do programowania.

ARCHITEKTURA SYSTEMU

#Saia PCD® Sterownik QronoX IEC

Sprzęt to sterownik swobodnie programowalny (zgodnie z normą IEC 61131-3)

#Saia PCD® QNX

System operacyjny

#Saia PCD® QronoX ECS

Oprogramowanie programistyczne (ECS = engineering and commissioning suite)

Tak zbudowany system – niezawodny i nowoczesny – to synonim nowej ery automatyki.

PO PIERWSZE STABILNOŚĆ, CZYLI SYSTEM OPERACYJNY QNX

QNX to jedyny system operacyjny posiadający certyfikat nienaruszalności bezpieczeństwa SIL.

Jego charakterystyczną cechą jest bardzo wysoki poziom niezawodności działania, możliwy do osiągnięcia dzięki zastosowaniu mikrojądra. Mikrojądro pełni

W SKRÓCIE...

- Programowanie w języku wysokiego poziomu zgodnie z normą IEC 61131-3 zapewnia społeczności deweloperów większą elastyczność i możliwość wykorzystywania już opublikowanych rozwiązań.
- Zgodność ze standardem ANSI ISA 62443, zabezpieczenia połączeń z Internetem i chmurą oraz szyfrowanie przesyłanych i przechowywanych danych stanowią podstawę cyberbezpieczeństwa aplikacji.
- Wsparcie wielu portów komunikacyjnych w jednym sterowniku PLC pozwala na swobodne łączenie różnych protokołów za pośrednictwem standardu IP i portów szeregowych.
- Pełna kompatybilność z szeroko przyjętym systemem PCD3 I/O zapewnia solidne i niezawodne działanie.

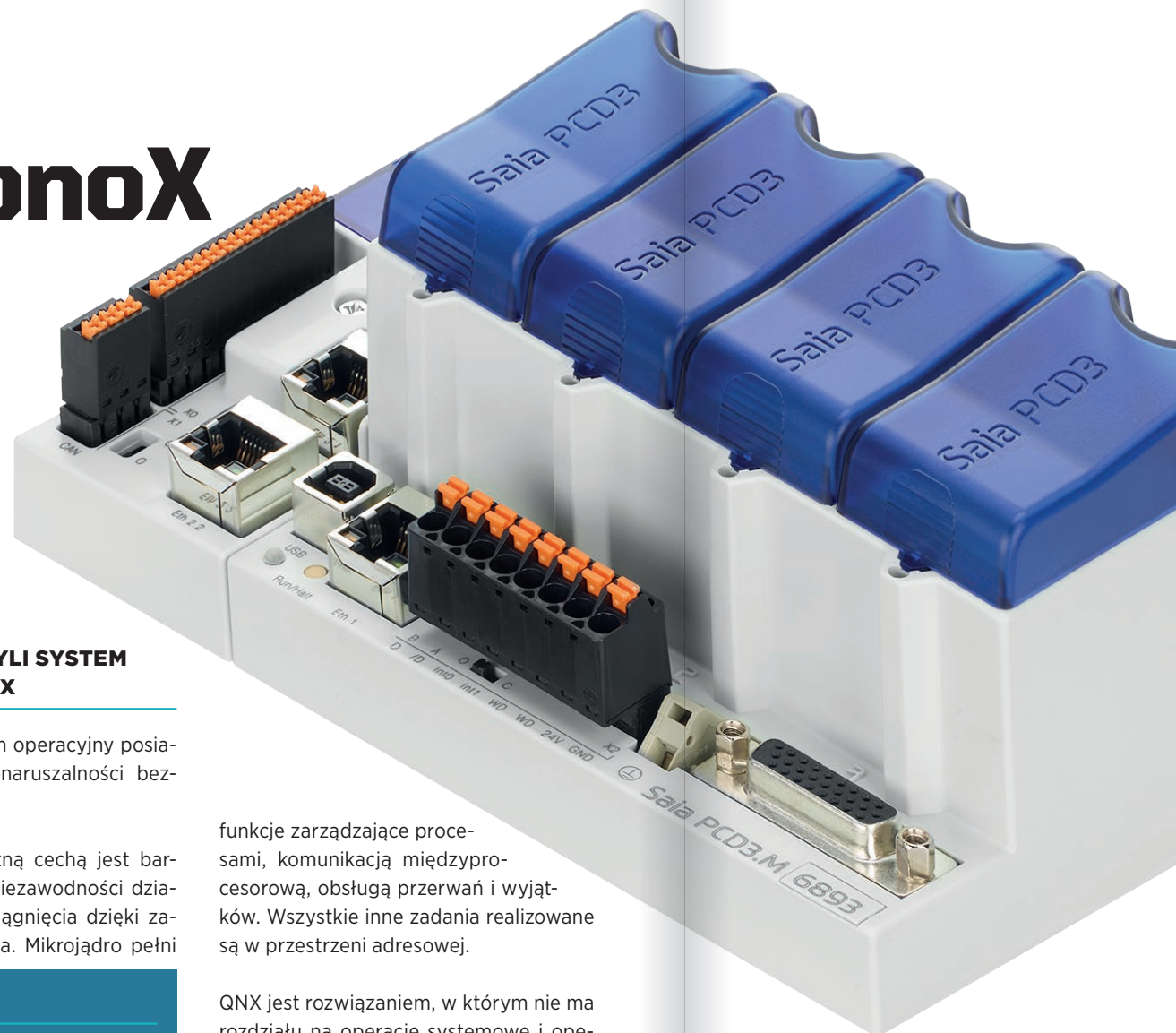
funkcje zarządzające procesami, komunikacją międzyprocesorową, obsługą przerw i wyjątków. Wszystkie inne zadania realizowane są w przestrzeni adresowej.

QNX jest rozwiązaniem, w którym nie ma rozdziału na operacje systemowe i operacje użytkownika. Poszczególne aplikacje i sterowniki umieszczone są w wydzielonych przestrzeniach adresowych, dzięki czemu pojawiający się w jednym miejscu błąd nie ma wpływu na działanie pozostałych aplikacji i procesów realizowanych w systemie. QNX zapewnia płynność działania.

Ten sam system, który pracuje w elektrowniach atomowych, czy na stacji kosmicznej, może również pracować na komórce (BlackBerry) – a od premiery Saia PCD® QronoX – także w sterowniku!

PO DRUGIE CYBERBEZPIECZEŃSTWO

Saia PCD® QronoX to pierwszy na rynku cyberbezpieczny system sterowania. Jest zgodny ze standardem automatyki przemysłowej ANSI ISA 62443. Jego poziom bezpieczeństwa cybernetycznego w przemysłowych systemach kontroli i sterowania określony został na poziomie SL3, a docelowo osiągnie poziom SL4.



Ten wysokowydajny sterownik posiada wbudowane zabezpieczenia, które umożliwiają bezpieczne połączenie z Internetem i chmurą obliczeniową.

System operacyjny jest zaszyfrowany i znakowany – włączając w to wszystkie dane, aplikacje i komunikację. W rezultacie operatorzy są dobrze chronieni przed nieupoważnionym dostępem do danych oraz systemu kontroli procesu. Kopia zapasowa tworzona jest w oddzielnej partycji. Dane zapisywane na karcie pamięci SD przypisane są do jednego urządzenia zabezpieczając je tym samym przed nieuprawnionym dostępem. Nieautoryzowana próba przeniesienia karty SD na inne urządzenie powoduje automatyczne usunięcie zapisanych na niej informacji.

PO TRZECIE KOMPATYBILNOŚĆ

Sterownik PCD3.M6893 oferuje możliwość programowania obiektowego w języku wysokiego poziomu. Został zaprogramowany zgodnie z normą branżową

Jakie są przyczyny rosnącego zagrożenia cyberatakami i jakie są ich potencjalne cele?

Marta Mozio, Kierownik Projektów, Sabur Sp. z o.o.

Obecnie najbardziej narażone na cyberataki są przemysłowe systemy sterowania nazywane też systemami ICS (Industrial Control Systems). Celem takich ataków jest przejęcie kontroli nad elementami wykonawczymi wchodzącymi w skład systemu automatyki lub zablokowanie pracy urządzenia sterującego takim systemem. W praktyce oznacza to atak na komputer z systemem SCADA lub sterownik PLC.

Przemysłowe systemy sterowania, które jeszcze kilka lat temu pracowały jako elementy odizolowane, dziś bazują na otwartych platformach. Punkty styku z teleinformatyczną siecią przedsiębiorstwa oraz fakt realizowania łączności za pośrednictwem Internetu lub niewystarczająco chronionych warstw infrastruktury sieciowej obniżają poziom ich bezpieczeństwa. Z drugiej strony, z uwagi na ogólną dostępność narzędzi do przeprowadzania kierowanych cyberataków, realne zagrożenie jest dużo wyższe niż kilka lat wcześniej. Zapewnienie cyberbezpieczeństwa jest obecnie coraz trudniejsze a jednocześnie coraz bardziej istotne z punktu widzenia zachowania ciągłości świadczonych usług.

Wprowadzenie na rynek pierwszego sterownika zapewniającego bezpieczeństwo na wszystkich poziomach komuni-

kacji ze światem – dostępu do danych i stabilności pracy systemu – to ważny moment.

Na tę premierę czekaliśmy od dawna. Nowa generacja urządzeń PLC to początek nowej ery.

Jak zapewnić bezpieczeństwo przedsiębiorstwa na poziomie sterowania?

Wojciech Znojek, Wiceprezes Zarządu, Dyrektor Generalny, SABUR Sp. z o.o.

Naruszenia zabezpieczeń kluczowych systemów sterowania przedsiębiorstwem zdarzają się coraz częściej. Dlatego tak ważne jest wprowadzanie zabezpieczeń dla wszystkich obszarów i zasobów, w obrębie całej infrastruktury, w tym także na brzegu sieci.

Jednym z głównych wyzwań, jakie stoją przed osobami zarządzającymi infrastrukturą współczesnych systemów automatyki jest wybór takich rozwiązań, które gwarantowałyby stabilność firmy. Polityka bezpieczeństwa firm musi obejmować spójne zasady w odniesieniu do urządzeń, sieci i systemów oraz określać procesy ścisłej współpracy zespołów IT i OT w celu podnoszenia bezpieczeństwa zakładu jako całości. Taka współpraca to dla organizacji kompleksowy wgląd w zagrożenia pochodzące z różnych źródeł.

Saia PCD® QronoX to rozwiązanie o kluczowym znaczeniu dla rynku, dopełniające obraz bezpiecznej infrastruktury.

JEDNOCZESNE WSPARCIE DO 14 PORTÓW KOMUNIKACYJNYCH

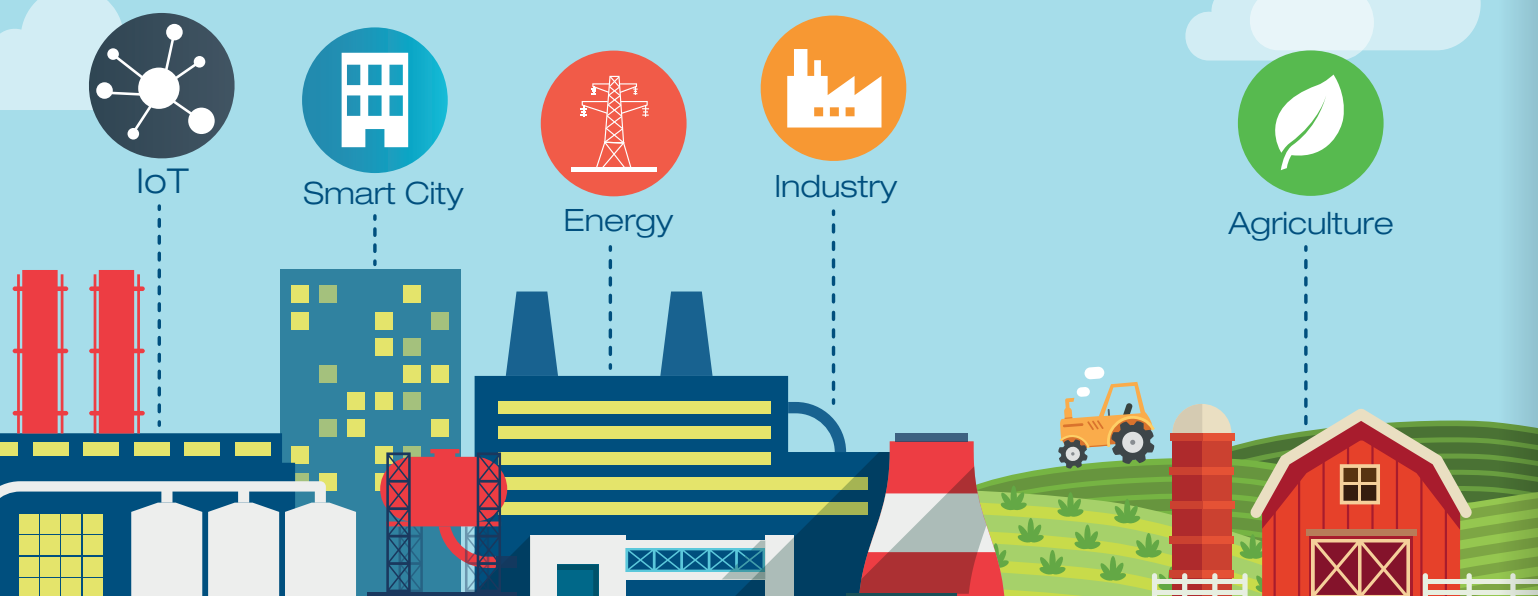
Łatwa i bezproblemowa integracja systemu obejmuje do 14 interfejsów komunikacyjnych i zapewnia pełną swobodę w zakresie łączenia różnych protokołów za pośrednictwem standardu IP i portów szeregowych. Wśród dostępnych protokołów wymienić należy OPC-UA, MQTT, protokoły IT, Modbus, CAN, Profinet, MP-Bus, Dali, M-Bus... a także inne niestandardowe.

IEC 61131-3 dotyczącą rozwoju aplikacji, co oznacza wsparcie wszystkich zdefiniowanych w normie języków (bloki funkcyjne, funkcje sekwencyjne, tekst strukturalny, włączając programowanie obiektowe). Pełna kompatybilność ze sprawdzonym i szeroko przyjętym systemem PCD3 I/O zapewnia mu solidne i niezawodne działanie.

Dzięki sterownikowi IEC istniejące już instalacje można łatwo dostosować do nowych funkcji poprzez wymianę zaledwie jednego elementu instalacji na Qronox.

LoRaWAN

Bezprzewodowa komunikacja dla Świata IoT



W dobie przemysłu 4.0 i Internetu Rzeczy coraz więcej otaczających nas przedmiotów określanych jest mianem „smart”. Inteligentne maszyny, budynki i całe miasta komunikują się między sobą. W jaki sposób odczytywane dane przesyłane są z jednego miejsca w drugie? Coraz więcej, coraz częściej a jednak coraz dokładniej. Jak to możliwe?

Sieci GSM to doskonałe rozwiązanie do obsługi naszych smartfonów. Dane przesyłane są bardzo szybko a ewentualne zakłócenia, czy przerwy w zasięgu nie wpływają znacząco na nasze życie.

Dla standardów przemysłowych to nie wystarczy. Rosnące potrzeby i jasno sprecyzowane kryteria, którymi kieruje się dzisiejszy przemysł stały się powodem poszukiwania nowych rozwiązań. Ich efektem jest LPWAN.

LOW POWER WIDE AREA NETWORK

LPWAN (Low Power Wide Area Network) – rodzaj bezprzewodowej rozległej sieci telekomunikacyjnej stworzonej w celu umożliwienia komunikacji na duże odległości, dla której priorytetem jest niskie zużycie energii.

Mimo spójnych założeń LPWAN oparte na niej poszczególne technologie różnią się między sobą. Największą popularnością cieszy się technologia LoRaWAN,

która łączy zalety innych rozwiązań komunikacji bezprzewodowej.

TECHNOLOGIA LORAWAN

LoRaWAN™ to wąskopasmowa technologia bezprzewodowej transmisji danych przeznaczona dla rozwiązań Internetu Rzeczy. Jest bezpłatna (działa w nielicencjonowanym paśmie ISM 868 MHz) i umożliwia dwukierunkową, bezpieczną (algorytm szyfrujący AES) transmisję danych przy bardzo niskim poborze energii. Jest odporna na zakłócenia, oferuje odpowiednią prędkość transmisji (500 razy szybciej niż Sigfox), nie ogranicza ilości dziennych zapytań a maksymalny rozmiar wiadomości to aż 243 bajty. Dodatkowo jako jedyna umożliwia tworzenie sieci prywatnych.

Brak konieczności wykupu licencji w połączeniu z niskim zapotrzebowaniem na energię (większość urządzeń tworzących sieć jest zasilana bateryjnie) sprawia, że rozwiązanie oparte na LoRaWAN jest bar-

dzo atrakcyjne cenowo i pozwala na szybki zwrot z inwestycji.

Struktura sieci LoRaWAN składa się z pojedynczych urządzeń końcowych, stacji bazowej oraz serwera. Jej głównym zadaniem jest dostarczenie danych pomiarowych z czujników i urządzeń końcowych do serwera centralnego, gdzie mogą być przetwarzane, obrabiane i wizualizowane.

Do stacji bazowej (bramki) podłączonych jest wiele równorzędnych urządzeń końcowych. Do komunikacji między nimi a stacjami bazowymi używany jest protokół LoRaWAN, natomiast dane z bramek do serwerów przesyłane są z użyciem protokołów sieciowych, najczęściej TCP/IP.

LoRaWAN w swoim działaniu bliźniaczo przypomina sieć telefonii komórkowej. Prawidłowe działanie urządzeń końcowych uzależnione jest od zasięgu stacji a korzystanie z istniejącej już infrastruktury jest aktualnie bezpłatne.



Industrial LoRaWAN Gateway	A-GATE Gateway LoRaWAN
Zasięg: do 15 km LOS, 1-5 km w obszarze miejskim	Zasięg: do 15 km LOS, 1-5 km w obszarze miejskim
Zasilanie: 9-36 Vdc- 6W (maks. 12 W)	Zasilanie: 5 Vdc
Łączność: wew. lub zew. serwer sieciowy	Łączność: wew. lub zew. serwer sieciowy
Wymiary: 120x105x41 mm	Wymiary: 105x75x35 mm
Antena: zewnętrzna (złącze SMA)	
Temperatura: - 30°C do + 80°C (praca), - 40°C do + 85°C (przechowywanie)	Temperatura: 0°C do + 70°C (praca), - 20°C do + 85°C (przechowywanie)
Montaż: szyna DIN	Montaż: na wspornikach
Obudowa: kompaktowa, aluminium	
Waga: 380 g	Waga: 250 g
Częstotliwość: 863-870 MHz	Częstotliwość: 865-870 MHz
Moc wyjściowa: 500 mW (27 dBm)	Moc wyjściowa: 25 mW (14 dBm)
Prędkość transmisji danych: LoRaWAN: 300 bitów/s – 10 Kbit/s	
Moduł RF: SX1301 + SX1257 Semtech	
GPS/GNSS: opcjonalnie	
Wi-Fi: 802.11bgn	
Bluetooth: Low Energy (BLE)	
Ethernet: 10/100 Mbps	

STANDARYZACJA SYGNAŁU

Niewątpliwą zaletą i konsekwencją standaryzacji sygnału jest możliwość monitoringu i przesyłania informacji niemalże dowolnego rodzaju. Ta uniwersalność i szerokie możliwości stosowania technologii LoRaWAN stanowią źródło jej rosnącej popularności.

BRAMKI KOMUNIKACYJNE LORAWAN

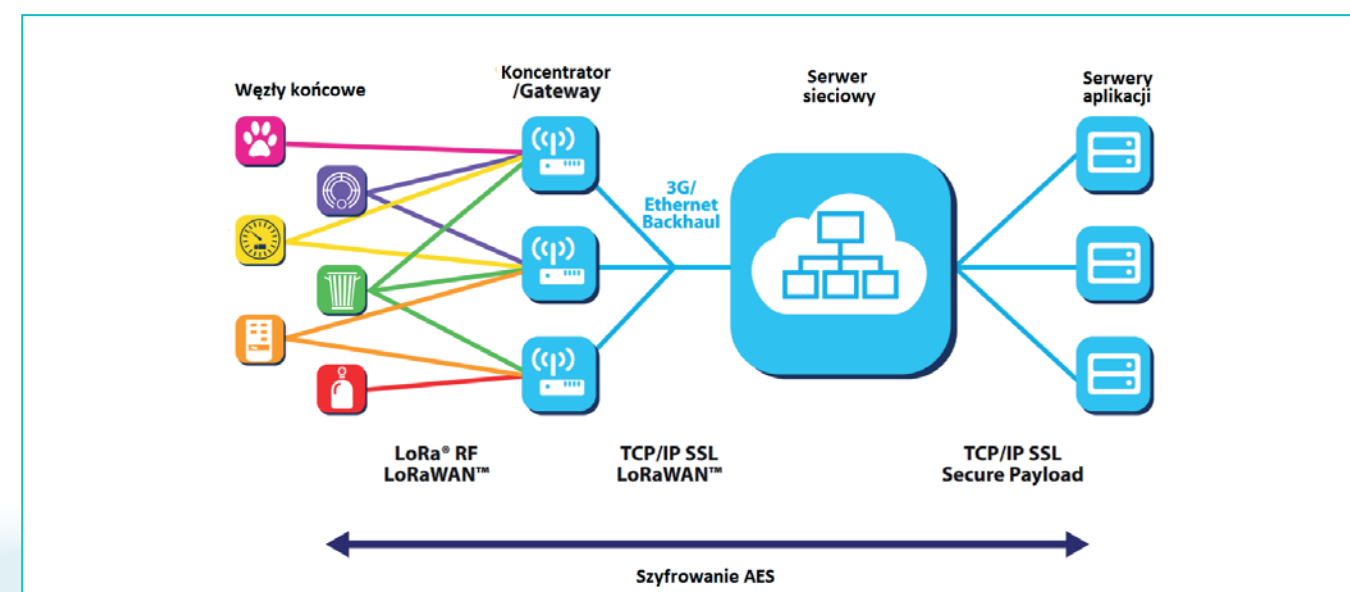
LoRaWAN jako jedyna z technologii LPWAN pozwala na tworzenie sieci prywatnych i zyskanie niezależności pod względem zasięgu.

Podstawowym elementem, kluczowym dla budowy sieci jest bramka komunikacyjna pełniąca rolę stacji bazowej. Jej podstawowe zadanie to pośredniczenie w przesyłaniu danych z urządzeń końcowych do serwera sieciowego. Bramka odczytuje a następnie przesyła dane z liczników lub przetworników wykorzystując w tym celu nielicencjonowane pasmo radiowe.

W ofercie firmy ATIM znajdują się dwie bramy komunikacyjne:

- Przemysłowa (Industrial LoRaWAN Gateway)
- Biurowa (A-GATE Gateway LoRaWAN)

Te niepozorne, kompaktowe urządzenia zapewniają znaczny zasięg i prędkość przesyłu danych i pozwalają na osiągnięcie imponujących wyników, generując przy tym relatywnie niskie koszty.



PRZYSZŁOŚĆ SYSTEMÓW SCADA

MaestroImperium

Nowa Generacja Oprogramowania do Automatyzacji opartego na standardach przemysłowych HMI/SCADA

Nowa innowacyjna platforma SCADA firmy ELUTIONS działa jak usługa systemu operacyjnego Microsoft Windows™. Natywnie pracuje pod kontrolą technologii .NET i proponuje potężne środowisko SCADA. Intuicyjny interfejs graficzny w technologii HTML5 zapewnia wysoki komfort pracy, skraca czas realizacji poszczególnych działań i przyczynia się do wzrostu wydajności.

- **Całkowicie webowy interfejs** – responsywny design interfejsu.
- **Mobilność** – dostęp i kontrola z każdego miejsca i o każdej porze:
 - Obsługa zdalna i lokalna,
 - Obsługa z laptopów, tabletów i smartfonów.
- **Intuicyjny design:**
 - Prosty i intuicyjny design (nie wymaga wiedzy technicznej),
 - Grafika – obrazowanie wektorowe 2D/3D.
- **Modułowość:**
 - Architektura zorientowana na usługi (SOA),
 - Fundamentalne bloki budujące system,
 - Wyodrębnione usługi umożliwiające ukierunkowaną/wybraną aktualizację.

CZTERE FILARY SYSTEMU



INNOWACYJNOŚĆ

Nowoczesne i proste w użytkowaniu narzędzie. Szeroki wachlarz funkcjonalności dostępnych za pośrednictwem intuicyjnego interfejsu.



BEZPIECZEŃSTWO

Najnowocześniejsze protokoły bezpieczeństwa umożliwiające bezpieczne pobieranie danych, komunikację i kontrolę (w celu zagwarantowania integralności danych i aplikacji).



SKALOWALNOŚĆ

Wysoko konfigurowalna i modułowa usługa, którą można łatwo aktualizować. Zapewnia szybką implementację i skalowalność w szeregu małych i dużych krytycznych aplikacji.



UNIWERSALNOŚĆ

Zaimplementowanie technologii Włącz-I-Pracuj (Plug-&-play) umożliwia błyskawiczne nawiązywanie bezpiecznej łączności pomiędzy różnymi urządzeniami.

• Niezawodność i skalowalność:

- Usługa centralna zarządzająca wszystkimi innymi usługami,
- Usługi skalowalne,
- Zoptymalizowana architektura oprogramowania,
- Nieograniczone możliwości w zakresie tagowania i zaawansowanej personalizacji.

• Wysoka dostępność:

- System równoważenia obciążenia – w przypadku awarii systemu podstawowego przełączenie na system zapasowy,
- System Włącz-I-Pracuj (Plug-&-Play) – brak wyłączeń spowodowanych serwisowaniem,
- Tryb offline (pobieranie danych z pamięci lokalnej w celu uniknięcia przerw w funkcjonowaniu systemu),
- Wizualizacja trendów w czasie rzeczywistym.

• Możliwość łączenia się z różnymi urządzeniami (zasoby, systemy, raportowanie):

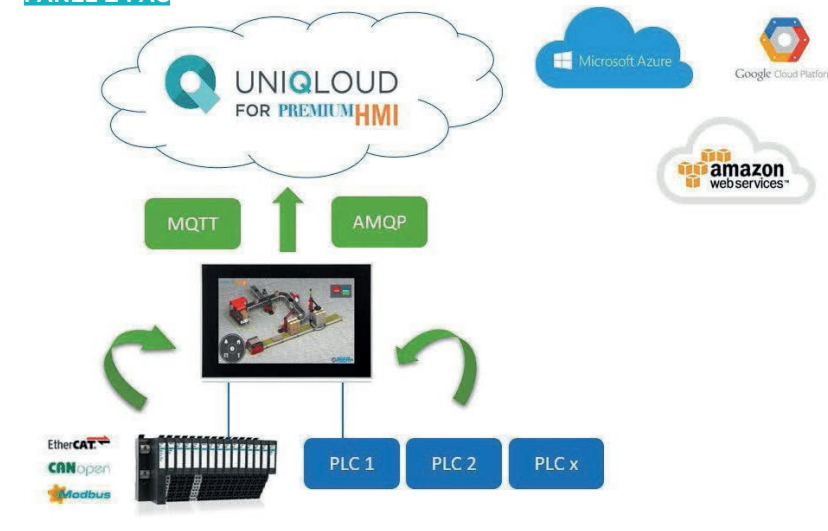
- Otwarte API (interfejs programowania aplikacji) zapewniające bezpośredni dostęp do wszystkich funkcji systemu MaestroImperium,
- Biblioteki składające się z wielu komponentów (BMS, Woda, Procesy, Widzety itp.),
- Łączność z Internetem Rzeczy (IoT) oraz z systemami Modelowania Informacji o Budynkach (BIM),
- Możliwość łączenia się z systemami firm trzecich.

• Bezpieczeństwo:

- Zaawansowane inteligentne zarządzanie alarmami,
- Zaawansowane protokoły bezpieczeństwa chroniące infrastrukturę klientów przed atakami,
- Zgodność z nowoczesnymi wymaganiami IT (usługi .NET i kompatybilność z HTML5).

ASEM 4.0 – zintegrowane rozwiązanie dla Przemysłu 4.0

Cztery innowacje powiązane spójną technologią i tworzące kompleksowe, zintegrowane rozwiązanie zgodne z koncepcją Przemysłu 4.0.

WIZUALIZACYJNO-STERUJĄCY
PANEL Z PACWIZUALIZACYJNO-STERUJĄCY
PANEL Z PAC

Panel LP40 firmy ASEM umożliwia ekonomiczne i skuteczne sterowanie i wizualizację instalacji automatyki. LP40 to HMI z pakietem SoftPLC, do którego można podłączać zdalne wejścia/wyjścia. Rozwiązanie to eliminuje konieczność stosowania dwóch osobnych urządzeń.

Oprócz funkcji wizualizacyjno-sterujących panele z PAC (Programmable Automation Controller) gwarantują bezpieczny, zdalny dostęp (w trybie serwisowym) do urządzeń i instalacji, który realizowany jest za pomocą technologii ASEM Ubiquity. Funkcje związane z wizualizacją procesów wykonywane są w oparciu o środowisko HMI/SCADA Premium HMI 4 (pakiet dostępny jest w wersjach Basic i Advanced). Funkcje sterowania zapewnia pakiet SoftPLC CODESYS. Środowisko CODESYS umożliwia do komunikacji w trybie master wiele popularnych sieci – m.in.: CANopen, EtherCAT, Modbus RTU i Modbus TCP.

LP40 wytwarzane są w aluminiowych obudowach, z ekranami od 5,7" do 15,6"

i proporcjach obrazu 4/3 lub 16/9. Urządzenia charakteryzuje bezwentylatorowa konstrukcja, architektura z procesorami ARM Cortex A8 oraz systemem Windows Embedded Compact 7 Pro. W wersji podstawowej panele wyposażone są w dwa porty ethernetowe, dwa porty USB, RS-232/422/485 oraz zewnętrznie dostępny slot kart SD.

MODUŁOWY SYSTEM ZDALNYCH
WE/WY ARIO 500

ARIO 500 to modułowy system zdalnych we/wy firmy ASEM służący do rozbudowy paneli i sterowników PAC. Zapewnia on komunikację w sieciach EtherCAT i Modbus TCP, i jest przeznaczony do realizacji zadań sterowania w rozproszonych układach automatyki przemysłowej.

System tworzą stacje bazowe magistrali, zasilacze oraz szeroka gama kompaktowych modułów we/wy. Do stacji bazowej można podłączyć do 64 modułów we/we, każda taka stacja jest sparowana z modułem zasilacza. System tworzą następujące typy modułów we/wy:

SKŁAD ROZWIĄZANIA

- PAC LP40 – wizualizacyjno-sterujący panel z PAC (Programmable Automation Controller),
- ARIO 500 – modułowy system zdalnych we/wy,
- Ubiquity – rozwiązanie sprzętowo-programowe zapewniające zaawansowany, bezpieczny zdalny dostęp serwisowy,
- Uniqcloud – rozwiązanie dla bezpiecznego przesyłania i przechowywania danych.

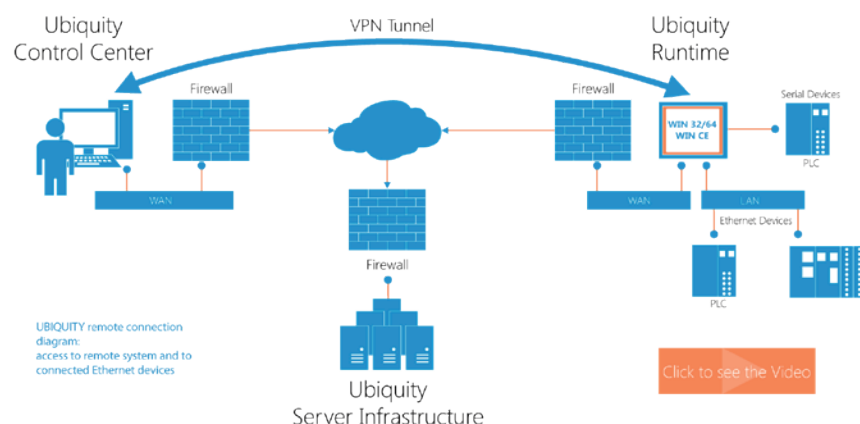
- cyfrowe (4- lub 8-kanalowe, wejścia z czasem reakcji do 2 μ s, wyjścia 0,5 i 2 A),
- analogowe (2- lub 4-kanalowe, z rozdzielczością 16 bitów, do wyboru we/wy napięciowe i prądowe),
- enkoderowe (licznikowe, z jednym lub dwoma kanałami, dla enkoderów inkrementalnych i absolutnych).

SYSTEM ZDALNEGO DOSTĘPU
SERWISOWEGO

Ubiquity to rozwiązanie sprzętowo-programowe, które zapewnia zaawansowany, bezpieczny zdalny dostęp serwisowy do instalacji. Rozwiązanie zostało stworzone na potrzeby użytkowników, którym zależy na ciągłości pracy instalacji, szybkości serwisu, potrzebujących łatwego w użyciu narzędzia do konfiguracji i modyfikacji ustawień maszyn i całych instalacji. Są to funkcje szczególnie przydatne podczas fazy odbiorów i uruchomień instalacji, Ubiquity nie wymaga bowiem obecności wykwalifikowanej ekipy technicznej na miejscu.

Jednym z głównych wyzwań, jakie stoją przed osobami zarządzającymi infrastrukturą współczesnych systemów automatyki, jest zapewnienie bezpiecznego, zdalnego dostępu serwisowego do urzą-

SYSTEM ZDALNEGO DOSTĘPU SERWISOWEGO



dzeń i aplikacji pracujących na obiekcie. ASEM Ubiquity jest zgodne z międzynarodowymi normami cyberbezpieczeństwa IEC 62443 i stanowi optymalne rozwiązanie dla użytkowników poszukujących bezpiecznych metod zdalnego serwisu.

CHMURA DLA IIOT, BEZPIECZNE PRZESYŁANIE I PRZECHOWYWANIE DANYCH

Czwarty z elementów, Uniqloud firmy ASEM, to specjalnie zaprojektowane rozwiązanie do bezpiecznego przesyłania danych z różnych obszarów i ich przechowywania w chmurze obliczeniowej. Uniqloud pojawia się jako opcjonalna usługa dla oprogramowania HMI firmy ASEM, umożliwiającą bezpieczne i efektywne przechowywanie dużych ilości informacji.

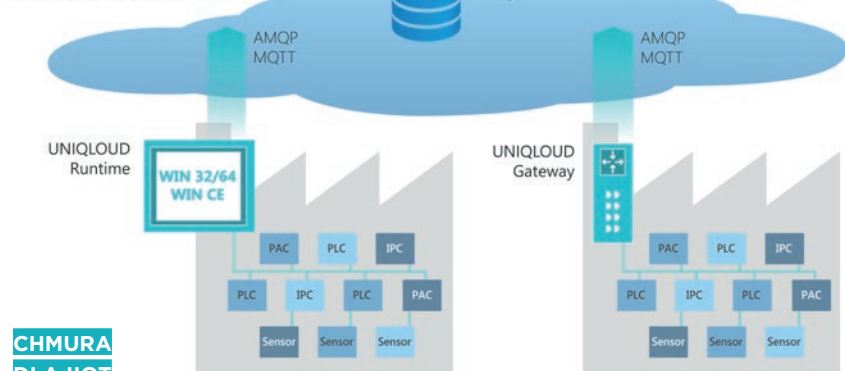
Jest ona kompatybilna z usługami chmurowymi świadczonymi przez wielu dostawców, a także z rozwiązaniami opar-

tymi na usługach brokerów w sieciach lokalnych. W połączeniu z oprogramowaniem Premium HMI pozwala na stworzenie interfejsu dla dowolnej aplikacji – od najprostszych interfejsów użytkownika do rozbudowanych systemów BMS/SCADA.

INTEGRACJA WSZYSTKICH ELEMENTÓW ROZWIĄZANIA OPC UA.

To uniwersalny standard dostępny dla wielu urządzeń automatyki, pochodzących od różnych producentów. Serwer umożliwia pełną współpracę systemów poprzez wdrożenie mechanizmów centralizacji i współdzielenia danych, charakterystycznych dla koncepcji przemysłowego Internetu rzeczy (IIoT) i Przemysłu 4.0. W ramach współpracy z klientem oferowana jest pełna obsługa w zakresie dostawy, wdrożenia oraz stałej opieki (SABUR Developer Support) w całym okresie współpracy.

PREMIUM HMI IIoT CLOUD CONNECTOR



MiDGE2 – pewna, bezpieczna i stabilna komunikacja bezprzewodowa

MiDGE2 to zaawansowany technologicznie router komórkowy 4G/3G/2G klasy przemysłowej dedykowany do zastosowania jako środek bezpiecznej komunikacji dla różnych systemów i aplikacji w tym przede wszystkim SCADA.

Nowe urządzenie od strony sprzętowej daje nam do dyspozycji: 4x ETH, 1xRS232, 1xDI, 1xDO, 1x PWR, 1x USB Host 2.0, 2x microSIM, 1x mPCIx (slot na karty rozszerzeń np. RS232/RS485, 1xDI, 1xDO). Od strony programowej, możliwość uruchamiania własnych skryptów SDK lub programów w kontenerze LXC. Zakres temperatury pracy urządzenia został rozszerzony od -40 do +70°C.

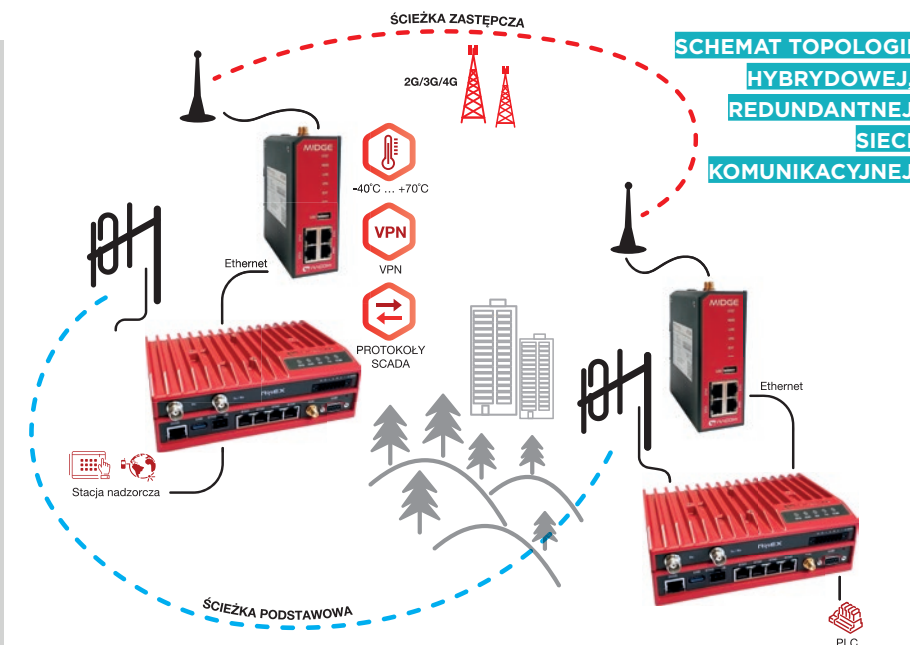
Co to oznacza?

- Możliwość pracy jako typowy przełącznik.
- Porty ETH przypisane do różnych podsięci, odseparowane od siebie. Opcja utworzenia dodatkowej sieci VLAN.
- Maksymalnie 2 porty w trybie pracy WAN.
- Możliwość stałego wyłączenia nieużywanych portów ETH.
- Dioda sygnalizacyjna SYS pozwalająca określić stan pracy urządzenia.



ROUTER GSM SCADA:

- sloty na 2 karty SIM;
- slot mPCI (np. na dodatkowy interfejs szeregowy, modem GSM, moduł WIFI);
- obsługa szyfrowania AES-256;
- szybszy procesor;
- obsługa Open VPN / IP Sec;
- Radius (identyfikacja użytkowników);
- MIMO – większa przepustowość danych (z 2 anten);
- obsługa protokołów komunikacyjnych: Modbus, DNP3, Profibus i inne;
- konwerter protokołów szeregowych na TCP; np. Modbus RTU – Modbus TCP
- oparty o Linuxa;
- dostęp do SDK;



2 karty SIM, opcjonalny drugi modem GSM oraz 2 połączenia WAN, sprawiają, że nowy MiDGE2 może zabezpieczać komunikację z obiektem korzystając z 4 niezależnych połączeń (2xWAN i 2xWWAN). Dodatkowy port USB pozwala na podłączenie adaptera sieciowego.

W połączeniu z radiomodemami RipEX (UHF/VHF) może tworzyć efektywne sieci hybrydowe o unikalnej topologii i elastyczności.

ZASTOSOWANIE

- SCADA & Telemetry
- Bezpieczeństwo i monitoring
- Łącza zapasowe
- Instalacje WOD/KAN
- Energetyka
- Systemy sterowania ruchem drogowym

RipEX2 – wyjątkowo czuły i szybki

Seria RipEX to najbardziej zaawansowane technologicznie i jednocześnie najskuteczniejsze radiomodemy w swojej klasie.

Obsługują wiele protokołów komunikacyjnych, różne szybkości transmisji i standardy modulacji, ponadto mogą pracować w trybie transparentnym. Bazują na systemie operacyjnym Linux i są zaprojektowane z ogromną dbałością o zapewnienie wysokiej wydajności, jakości i bezpieczeństwa danych.

Wykonana z odlewu aluminium solidna obudowa oraz wykorzystanie komponentów militarnych i przemysłowych, a także szeroki zakres temperatury pracy (od -40 do +70°C) pozwalają zastosować radiomodemy w nawet najbardziej niesprzyjających warunkach i gwarantują trwałość i niezawodność na długie lata.

RipEX2 to następnik RipEXa. Nowszy i mocniejszy od poprzedniej wersji zawiera znaczące ulepszenia, zwłaszcza w zakresie szybkości przetwarzania danych, bezpieczeństwa informacji i liczby posiadanych interfejsów.

RIPEX:

- Max. Speed 166 kbps 16DEQAM
- Speed/25 kHz 83 kbps
- Channel size 6.25-50 kHz
- Interfaces 1xETH, 2xCOM, 1xUSB

RIPEX2:

- Max. Speed 1.1 Mbps 256QAM
- Speed/25 kHz 167 kbps
- Channel size 6.25-200 kHz
- Interfaces 4xETH, 1xSFP, 1xCOM, 1xUSB

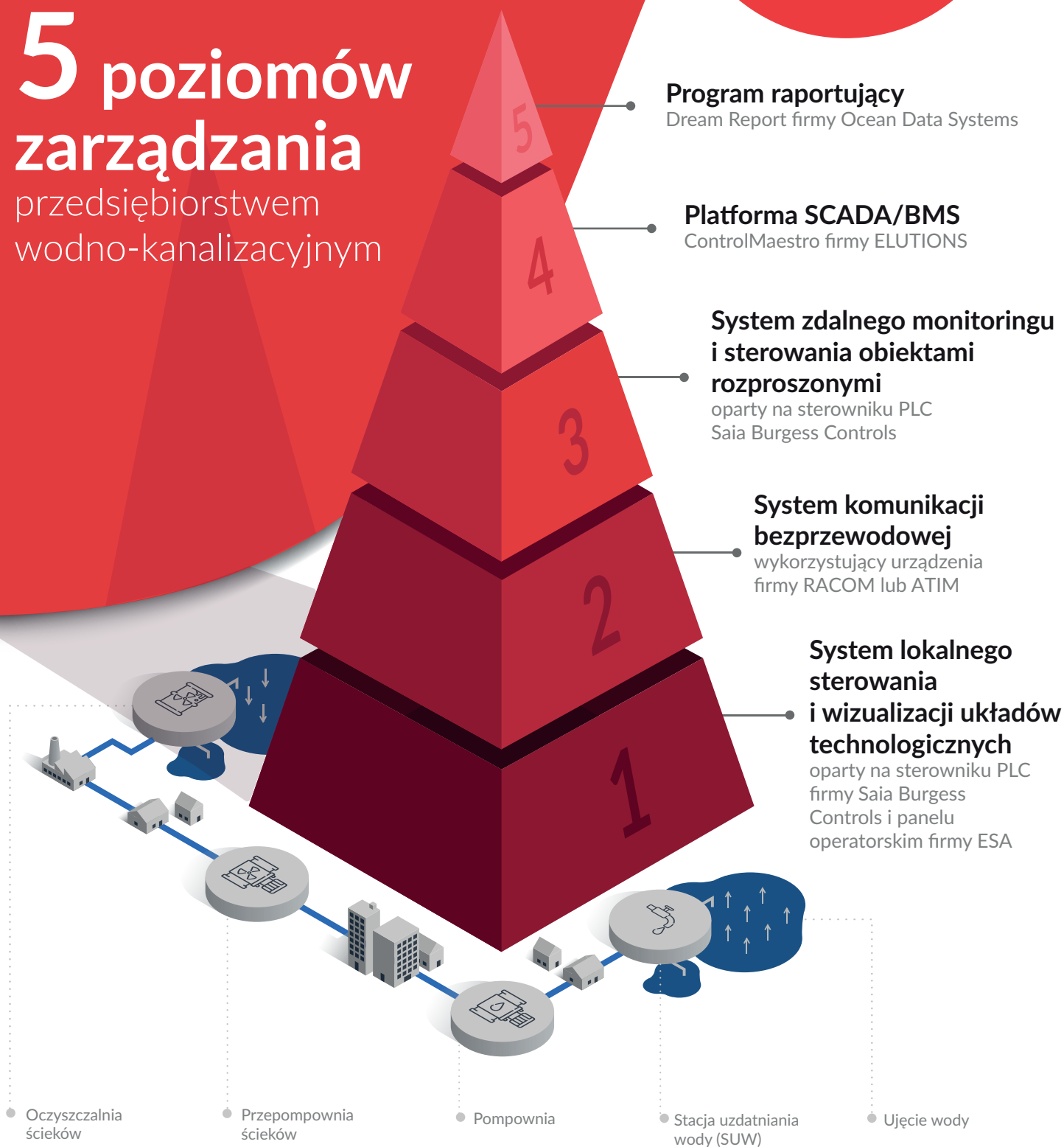




Interesuje Cię nasz e-book?

Zadzwoń +48 512 100 650 lub
napisz marketing@sabur.com.pl
a my prześlemy Ci kompletny
materiał.

5 poziomów zarządzania przedsiębiorstwem wodno-kanalizacyjnym



Więcej informacji w serwisie www.sabur.com.pl