



► Ekonomiczna automatyka w małych systemach sterowania

► Roboty przemysłowe Kawasaki z dożywotnią gwarancją producenta! Program RaaS (Robot as a Service)

► WSCAD – kompleksowe wsparcie inżynierskie na etapie projektowania systemów automatyki



PACSystems RXi Controller

2004

2013

2016



## Steruj swoim jutrem już dziś

PACSystems RXi Controller dostarcza możliwości, których próżno szukać w tradycyjnych systemach sterujących pracą obiektu. Niespotykane dotąd funkcjonalność, niezawodność i elastyczność, gwarantowane przez GE Intelligent Platforms, zostały zamknięte w kompaktowych rozmiarach tego małego wielkiego urządzenia.

Świat idzie do przodu – bądź o krok przed innymi.

Dowiedz się więcej na [www.automatykajutra.pl](http://www.automatykajutra.pl)  
lub pod nr. tel. 12 424 00 99.



**AKTUALNOŚCI**

MEA 2013: ASTOR Dostawcą Roku w Dziedzinie Robotyka/Automatyzacja	5
InTouch Access Anywhere czyli wizualizacja mobilna	6
Specjaliści Pomocy Technicznej ASTOR – c.d.	6
ASTOR Innovation Room (AIR) – wielkie otwarcie już za nami. Co dzieje się dalej?	7
Dzień Robotów z ASTORem w Centrum Nauki Kopernik	8
Nowe, miniaturowe radiomodemy UHF – SATELLINE-M3-TR3	9

**NOWE PRODUKTY**

Roboty przemysłowe Kawasaki z dożywotnią gwarancją producenta! Program RaaS (Robot as a Service)	10
---	----

**INSTALACJE AUTOMATYKI**

Serwonapęd PACMotion wspiera tandemową linię lakierniczą w CAN-PACK S.A.	12
--	----

**TECHNOLOGIE, PRODUKTY, ZASTOSOWANIA**

Zrobotyzowane spawanie – przegląd aktualnych rozwiązań	14
Ekonomiczna automatyka w małych systemach sterowania	16
Dobór falownika z rodziny Astraada Drive	18
VersaMax IP – układ oddalonych wejść/wyjść z IP67	22
GE Intelligent Platforms: Nowe panele HMI QuickPanel+	24
Wonderware MES – poznaj efektywny system zarządzania informacją z procesów i produkcji	26
Historian Client 2012 R2 – aktywne życie danych historycznych	28
WSCAD – kompleksowe wsparcie inżynierskie na etapie projektowania systemów automatyki	30
Software Expander – ekonomiczna rozbudowa sterowników RCC	32

**MAGAZYN**

Chief Automation Officer (CAO) – prawa ręka każdego Prezesa	34
---	----

**AKADEMIA ASTOR**

Terminarz szkoleń technicznych Akademii ASTOR	36
W ciągłym ruchu	38

**OSTATNIE STRONY**

Ludzie ASTORA – Magdalena Kokska (Grych)	39
--	----



Szanowni Państwo,

Śnieg za oknem, na szybach samochodów i na rzesach to ewidentny znak, że coś się kończy i coś się zaczyna. Pracowity rok 2013 pozwolił nam wszystkim na realizację wielu wyzwań, zarówno zawodowych, jak i prywatnych. Rok 2014 z pewnością dostarczy nam nowych inspiracji do działania.

Ale teraz czas na oddech – dopinanie projektów, przygotowania do świąt, spacer po skrzypiącym śniegu iskrzącym się w słońcu... i przede wszystkim refleksję – co dobrego zrobiliśmy w tym roku dla innych i jak sprawić, aby następny rok był jeszcze lepszy. Od nas – dla innych.

Życzę Państwu dobrych, spokojnych Świąt Bożego Narodzenia oraz realizacji planów i marzeń w Nowym Roku, który już tuż tuż.

W bieżącym numerze szczególnie polecam Państwu następujące artykuły:

- Roboty przemysłowe Kawasaki z dożywotnią gwarancją producenta! Program RaaS (Robot as a Service) (str. 10),
- Ekonomiczna automatyka w małych systemach sterowania (str. 16),
- WSCAD – kompleksowe wsparcie inżynierskie na etapie projektowania systemów automatyki (str. 30).

Zapraszam do lektury,

Joanna Kowalkowska

PS. W przyszłym roku Biuletyn Automatyki obchodzi 20. rocznicę urodzin!

## biuletyn automatyki

**Redaktor naczelny:**  
Joanna Kowalkowska

**Redaktor techniczny:**  
Tomasz Merwart

**DTP: Looz Design**  
DTP@looz-design.pl

**Prenumerata:**  
biuletyn@astor.com.pl

Adresy email do pracowników firmy ASTOR mają postać:  
imie.nazwisko@astor.com.pl

**Wydawca:**  
ASTOR Sp. z o.o.  
ul. Smoleńsk 29  
31-112 Kraków

tel. 12 428 63 70  
fax 12 428 63 79  
biuletyn@astor.com.pl  
www.astor.com.pl

**Druk:**  
Drukarnia Know-How  
Kraków, tel. 12 622 85 70  
Nakład: 7000 egz.  
Numer zamknięto: 10.12.2013

Redakcja zastrzega sobie prawo do adiacji i skracania tekstów, oraz do zmiany tytułów. Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.

Przedruk tekstów oraz udostępnianie ich w mediach elektronicznych wymaga zgody redakcji.



ASTOR Gdańsk  
ul. Polanki 12; 80-308 Gdańsk  
tel. 58 554 09 00; fax 58 554 09 09  
e-mail: gdansk@astor.com.pl

ASTOR Katowice  
ul. Ks. Bpa. Bednorza 2a-6; 40-384 Katowice  
tel. 32 355 95 90; fax 32 355 95 99  
e-mail: katowice@astor.com.pl

ASTOR Kraków  
ul. Smoleńsk 29; 31-112 Kraków  
tel. 12 428 63 60; fax 12 428 63 69  
e-mail: krakow@astor.com.pl

ASTOR Poznań  
ul. Żniwna 4; 61-663 Poznań  
tel. 61 871 88 00; fax 61 871 88 09  
e-mail: poznan@astor.com.pl

ASTOR Warszawa  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
tel. 22 569 56 50; fax 22 569 56 59  
e-mail: warszawa@astor.com.pl

ASTOR Wrocław  
ul. Strachowskiego 12; 52-210 Wrocław  
tel. 71 332 94 80; fax 71 332 94 89  
e-mail: wroclaw@astor.com.pl

ASTOR Infel  
ul. Pierwszej Brygady 35; 73-110 Stargard Szczeciński  
tel. 91 578 82 80; fax 91 578 82 89  
e-mail: stargard@astor.com.pl

## MEA 2013: ASTOR DOSTAWCĄ ROKU W DZIEDZINIE ROBOTYKA/AUTOMATYZACJA

W dn. 24 października br. w Warszawie wręczone zostały po raz pierwszy nagrody CEE Manufacturing Excellence Awards. W kategorii Dostawca Roku w dziedzinie Robotyka/Automatyzacja wygrała firma ASTOR. Nagroda przyznawana jest za doskonałość w zakresie doradztwa i usług outsourcingowych, innowacyjnych produktów i systemów informatycznych, które dostarczane są firmom produkcyjnym.

Założeniem Central and Eastern Europe Manufacturing Excellence Awards było wyróżnienie przedsiębiorstw produkcyjnych i dostawców reprezentujących wszystkie gałęzie przemysłu w Europie Środkowo-Wschodniej.

MEA 2013 – ASTOR Dostawca Roku Robotics Automation Firma ASTOR, laureat Manufacturing Excellence Awards 2013 w kategorii Dostawca Roku w dziedzinie Robotyka/Automatyzacja, jest dystrybutorem produktów automatyki, dostawcą rozwiązań biznesowych oraz usług, które wspierają podnoszenie efektywności i konkurencyjności klientów w przemyśle, produkcji oraz infrastrukturze. Systemy dostarczane przez ASTOR pozwalają na obniżanie kosztów produkcji oraz kosztów energii, zwiększając tym samym konkurencyjność firm na rynkach krajowym i międzynarodowym.

„Promowanie koncepcji jakości wytwarzania i doskonalenia metod produkcji jest warte wyróżnienia nowym wydarzeniem w branży automatyki przemysłowej. Firma ASTOR ma 25-letnie doświadczenie w branży. Wsparliśmy konferencję naszą wiedzą i doświadczeniem głównie z zakresu Manufacturing Execution Systems, na bazie współpracy z liderami sektora produkcji” – podsumowuje Stefan Życzkowski, prezes firmy ASTOR. Przedstawiona przez niego koncepcja wcielania do zarządów firm produkcyjnych Dyrektora ds. Automatyzacji / Chief Automation Officer, który – podobnie jak Szef Finansów, Marketingu i IT – wniesie olbrzymią wartość w procesy rozwoju oraz zarządzanie firmą, została przyjęta bardzo pozytywnie przez uczestników spotkania.

Uroczyste wręczenie nagród poprzedziła konferencja Manufacturing Strategy Summit, w trakcie której dyskutowano o najsukuczniejszych praktykach w dziedzinie produkcji przemysłowej oraz strategiach na rzecz automatyki, strategii HR, projektowania i produkcji.

Organizatorem Central and Eastern Europe Manufacturing Excellence Awards 2013 były wydawnictwa Trade Media International oraz EuropaProperty.

Więcej o wydarzeniu CEE Manufacturing Excellence Awards na stronie

→ [www.manufacturingawards.eu](http://www.manufacturingawards.eu)



Przedstawiciele firm nagrodzonych na Manufacturing Excellence Awards 2013 /trzeci od prawej – Stefan Życzkowski, prezes ASTOR/

## INTOUCH ACCESS ANYWHERE CZYLI WIZUALIZACJA MOBILNA

Potrzeba rozszerzenia funkcjonalności zwykłej wizualizacji o mobilność to przełamanie istotnej bariery w użytkowaniu przemysłowych systemów udostępniania informacji. W czasach smartfonów, tabletów i łatwości komunikacji międzyludzkiej, bycie on-line staje się oczywiste. Tym samym przeniesienie takich praktyk na grunt zawodowy jest już tylko wykorzystaniem umiejętności sprawdzających się w naszym życiu codziennym.

W przypadku rozszerzenia funkcjonalności zdalnego dostępu Terminal Services o tzw. InTouch Access Anywhere, otrzymujemy pełny i nieskrępowany dostęp do aplikacji InTouch i wszystkich z tym związanych informacji oraz funkcjonalności. W praktyce każde urządzenie obsługujące przeglądarkę internetową z protokołem HTML5 może stać się pełnoprawną stacją operatorską. Dostęp do aplikacji jest realizowany bezpośrednio z przeglądarki internetowej, a to oznacza, że nie ma potrzeby instalowania dodatkowego oprogramowania na naszym urządzeniu. Łatwiej już się nie da! A jednocześnie zachowujemy wysoki poziom bezpieczeństwa połączenia.

InTouch Access Anywhere



Jest to nowy i wydajny sposób na:

- zwiększenie efektywności i jakości komunikacji zespołów utrzymania ruchu,
- lepsza jakość podejmowanych decyzji w oparciu o wgląd w aktualną sytuację,
- zwiększenie ilości możliwych do zaangażowania w rozwiązanie problemu osób,
- oszczędności dla działów IT przy wdrażaniu systemów zdalnych – wsparcie dla technologii firewall,
- dbanie o bezpieczeństwo komunikacji – wykorzystanie technologii HTTPS, SSL.

Wonderware InTouch Access Anywhere może być używany przy pomocy następujących przeglądarek internetowych:

- Chrome 12 lub nowsza,
- Safari 5 lub nowsza,

- Firefox 6 lub nowsza,
- IE 10 lub nowsza,
- Opera 11, Opera Mobile 11.5 lub nowszy,
- Amazon Silk.

Wspierane systemy operacyjne:

- Windows XP, Vista, Windows 7, Windows 8, 32-bit i 64-bit,
- Google Chrome OS (Chrome i Chromebox),
- Linux (Ubuntu, Red Hat, Novell SUSE, itd.),
- Mac OS X,
- Apple iOS (iPad, iPad mini, iPhone, iPod),
- Google Android,
- RIM Playbook, Blackberry 7 lub nowszy,
- Amazon Kindle Fire HD,
- dowolna przeglądarka wspierająca HTML5.

Łatwość implementacji w połączeniu z wysokim poziomem bezpieczeństwa składają się na zestaw funkcjonalności, który będzie dobrym wsparciem dla każdej aplikacji, w której mobilność użytkowników przekłada się na konkretne zyski – ekonomiczne, użytkowe lub związane z bezpieczeństwem.

→ [www.astor.com.pl/wonderware](http://www.astor.com.pl/wonderware)

## SPECJALIŚCI POMOCY TECHNICZNEJ ASTOR

W poprzednim numerze Biuletynu zaprezentowaliśmy 40 inżynierów Pomocy Technicznej ASTOR. Miło nam przedstawić kolejnych. Chcesz dołączyć do naszego grona? Poszukujemy nowych specjalistów. Szczegóły na [www.astor.com.pl/praca](http://www.astor.com.pl/praca)



Przemysław Łukasik



Patryk Dąbrowa



Jakub Sczaniecki



Grzegorz Mikołajczyk



Stanisław Sznajder

## ASTOR INNOVATION ROOM (AIR) – WIELKIE OTWARCIE JUŻ ZA NAMI. CO DZIAŁO SIĘ DALEJ?

Interaktywny „poligon nowych technologii” ASTOR Innovation Room, znajdujący się w ASTOR Technology Park (centrala firmy ASTOR) w samym centrum Krakowa, został otwarty 25 września br. Od tamtej pory zrobotyzowane stanowiska paletyzujące, spawające i pakujące intensywnie pracują, zapewniając dostęp do nowoczesnych technologii różnym grupom zainteresowanych.

ASTOR Innovation Room (AIR) to interaktywna wystawa robotyki i technologii IT. Jest to miejsce, w którym działają nowoczesne systemy produkcyjne oparte na robotach Kawasaki i EPSON, nadzorowane przez sterowniki GE Intelligent Platforms oraz oprogramowanie SCADA i MES firmy Wonderware. ASTOR Innovation Room to coś więcej niż aplikacje demo czy laboratorium. W AIR realizowane są prawdziwe procesy produkcyjne: zrobotyzowane spawanie, paletyzacja i pakowanie. Firmy produkcyjne nie tylko mogą zaobserwować zautomatyzowaną produkcję, ale mogą wykonać testy robotyzacji procesów zachodzących w ich zakładach.



Testowanie aplikacji w ASTOR Innovation Room

Do tej pory w AIR odbyło się kilkanaście wykładów połączonych z pokazami działania robotów, systemów sterowania oraz oprogramowania SCADA dla zorganizowanych grup ze szkół średnich i uczelni.

AIR jest również odwiedzany przez firmy integratorskie oraz produkcyjne.

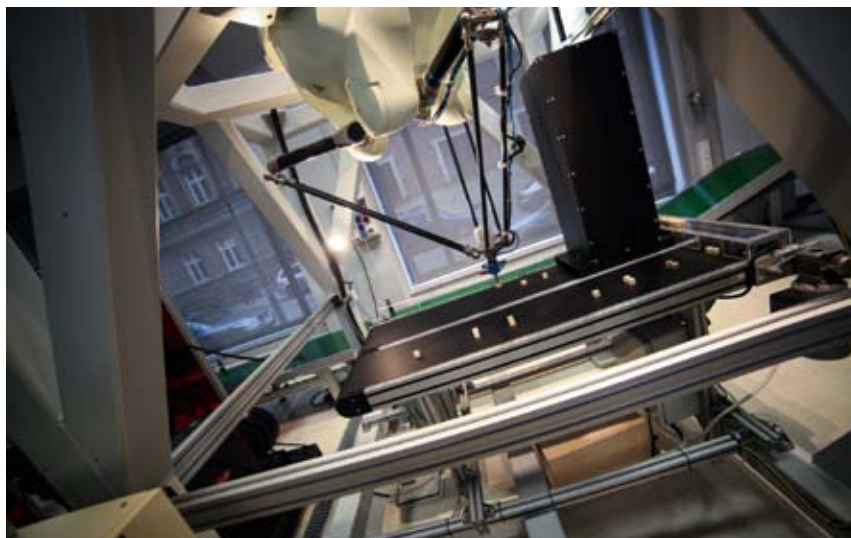
Niemal każdego tygodnia w AIR odbywają się szkolenia z zakresu programowania i obsługi robotów dla firm integratorskich oraz użytkowników robotów przemysłowych marki Kawasaki i Epson.

Każdego tygodnia od czwartku do niedzieli w godzinach popołudniowo-wieczornych, interaktywna wystawa robotyki jest dostępna dla turystów, którzy mogą oglądać roboty przemysłowe w akcji z za wielkich witryn znajdujących się od frontu ASTOR Technology Park. Zwiedzający mają możliwość samodzielnego uruchomienia jednej z trzech aplikacji zrobotyzowanych poprzez wysłanie SMS. Do tej pory aplikacje zostały uruchomione 540 razy.

14 grudnia br. w AIR miało miejsce jeszcze jedno szczególne wydarzenie. Odbyły się tutaj specjalne warsztaty dla uczestników III edycji Akademii Młodego Project Managera – cyklu profesjonalnych, bezpłatnych szkoleń z zakresu Zarządzania Projektami dla studentów ostatnich lat z krakowskich uczelni. W ramach warsztatu praktycznego „Budowa zrobotyzowanej linii do paletyzacji kartonów” można było spróbować swoich sił przy opracowaniu projektu z wykorzystaniem robota Kawasaki.

Zapraszamy serdecznie wszystkich zainteresowanych wykorzystaniem nowoczesnych technologii w automatyce przemysłowej do odwiedzenia ASTOR Innovation Room.

Więcej informacji o AIR na stronie: [www.mocinnowacji.pl](http://www.mocinnowacji.pl)



Robot Kawasaki YF003N w ASTOR Innovation Room

## DZIEŃ ROBOTÓW Z ASTOREM W CENTRUM NAUKI KOPERNIK

Centrum Nauki Kopernik jest pierwszym w Polsce miejscem, które za cel postawiło sobie zachęcenie do osobistego zaangażowania w poznanie i zrozumienie świata. W ciągu 3 lat działalności odwiedziło je ponad 3 mln zwiedzających. Na co dzień pracuje w nim robot Kawasaki – Portrecista, który pozwala zachować odwiedzającym je osobom pamiątkę na lata.

Tegoroczne Andrzejkę w Centrum Nauki Kopernik upłynęły pod znakiem robotów. Na terenie wystaw stałych oraz w salach konferencyjnych można było zapoznać się z nowoczesną technologią oraz nauczyć się, jak obsługiwać i programować różnego rodzaju roboty.

Firma ASTOR jest jedynym w Polsce oficjalnym dystrybutorem robotów Kawasaki oraz Epson SCARA. Zaangażowaliśmy się w organizację i przygotowanie wydarzenia. Prace koncepcyjno – projektowe rozpoczęto ponad 6 miesięcy wcześniej. Dzięki temu udało się stworzyć wydarzenie, które przyciągnęło kilka tysięcy osób oraz zakończyło się pełnym sukcesem.

Robot Kawasaki RS005L pracując „w pocie czoła” przez kilka godzin rozdał ponad 1200 lizaków, witając tym miłym gestem najmłodszych zwiedzających oraz zapraszając na poziom +1, gdzie znajdowały się główne atrakcje.

Salę konferencyjną centrum podzielone zostały na trzy zasadnicze części: Strefę Konstruktora, Strefę Technologiczną oraz Wypoczynkową. Każda zawierała liczne atrakcje. Można było własnoręcznie zbudować robota Światłoluba lub Szczotkobota. Wziąć udział w wyścigach Robotów – Dragsterów oraz obejrzeć Wall-E’ego.

Kopernik zapewnił atrakcje dla osób w każdym wieku. W Strefie Technologicznej można było zobaczyć, w jaki sposób roboty przemysłowe pracują w branży spożywczej. Robot Kawasaki współpracujący z systemem wizyjnym firmy SensoPart (dostarczonym przez firmę SELS, polskiego dystrybutora) miał za zadanie skompletować paczkę 6 jogurtów. Robot pobierał jogurty dwóch różnych smaków z osobnych magazynków, a następnie układał je w wybranej przez zwiedzających konfiguracji. Dzięki takim rozwiązaniom klienci supermarketów zawsze mają dostęp do ulubionego smaku jogurtu.

Dodatkowo każdy spragniony mógł poprosić robota o kubek zimnej wody mineralnej. Stanowisko „Robota Barmana” zostało przygotowane w oparciu o zestaw edukacyjny Kawasaki Edu-Pack przez uczniów Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2 w Brzesku. Stało się ono również gwiazdą wywiadu dla Telewizji Polskiej. Kole-



Robot Kawasaki z systemem wizyjnym SensoPart w aplikacji kompletowania zestawów jogurtów.

gów z Kawasaki wspierał robot Epson SCARA G6, który pokazał, czym jest prawdziwa prędkość, manipulując kulkami i układając je w różne wzory.

Przy współpracy z firmą ASTOR, student Akademii Górniczo-Hutniczej, Marek Niewiadomski, stworzył robota kroczącego, który dzielnie przemierzał sale konferencyjne Kopernika, pokazując zwiedzającym, jak bardzo pomocny może być robot inspekcyjny. Wszędzie tam, gdzie obecność człowieka jest niemożliwa lub niebezpieczna, warto wysłać robota.

Robotyka w Polsce jest jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin nauki. Również proces modernizacji przemysłu przebiega coraz mocniej pod znakiem robotów. Te wszystkie czynniki pokazują, że warto „zaprzyjaźnić się” z nowoczesnymi technologiami i zrobotyzowanymi pomocnikami, ponieważ z dnia na dzień będzie ich coraz więcej wśród nas.

Patryk Dąbrowa  
patryk.dabrowa@astor.com.pl

## NOWE, MINIATUROWE RADIOMODEMY UHF – SATELLINE-M3-TR3

Rodzina przemysłowych radiomodemów SATEL została poszerzona o nowy nadawczo-odbiorczy układ radiowy przeznaczony do pracy w paśmie 400...470 MHz. Miniaturowe rozmiary (56 x 36 x 6 mm) w połączeniu z ultralekką konstrukcją PCB o wadze 18 gram i niski pobór mocy sprawiają, że radiomodemy serii SATELLINE-M3-TR3 doskonale sprawdzają się do integracji z innymi urządzeniami.

Moduł radiowy SATELLINE-M3-TR3 (YM7000) jest w pełni cyfrowym urządzeniem, dzięki czemu pozwala na programową zmianę większości parametrów w pełnym zakresie, np.: częstotliwość pracy (403...473 MHz), szerokość kanału (12.5 lub 25 kHz), moc nadajnika (0.1...1 W) i czułość odbiornika (do -116 dBi). Konfiguracja urządzenia odbywa się z poziomu bezpłatnego oprogramowania SATEL Configuration Manager.



Urządzenie jest w pełni kompatybilne z radiomodemami SATELLINE-3AS oraz SATELLINE-EASy produkowanymi przez fińską firmę SATEL Oy oraz wybranymi układami radiowymi innych producentów (Pac-Crest-4FSK, -GMSK, -FST).

Podczas projektowania SATELLINE-M3-TR3, szczególny nacisk położono na szyfrowanie danych przesyłanych drogą radiową z użyciem

SATELLINE-M3-TR3	
<b>Nadajnik-odbiornik</b>	
Zakres częstotliwości	403...473 MHz
Programowa zmiana częstotliwości	70 MHz
Odstęp sąsiedniokanałowy	Programowalny 12.5 lub 25 kHz
Moc wyjściowa	100 mW...1 W
Czułość (BER10E-3) dla 12,5 kHz	-116 dBm
<b>Interfejs połączeniowy</b>	
Port	CMOS-UART (LVTTTL, 0...3.3 VDC)
Złącze portu	Samtec 20 pin
Prędkość transmisji na porcie	1200...115200 bps
Prędkość transmisji w powietrzu dla 12.5 kHz	9600 bps
Prędkość transmisji w powietrzu dla 25 kHz	19200 bps
<b>Funkcje dodatkowe</b>	
Retransmiter	tak
Trasowanie połączeń	nie
Korekcja błędów	tak
Dual Band	tak
Protokoły: SATEL/PCC/Trimtalk/Trimble	tak/tak/tak/tak
Szyfrowanie danych (AES 128-bit)	tak
<b>Parametry ogólne</b>	
Złącze antenowe	50 Ω Standard: HIROSE U.FL Opcja: adapter TNC,SMA, MCX, MMCX
Napięcie zasilania	4 VDC
Pobór mocy	0.83 VA (RX) / 4.7 VA (TX)
Wymiary	57 x 36 x 6.7 mm
Waga	18 g
Temperatura pracy	-25...+55 °C
Wibracje	max. 10 G (100 Hz ≤ f ≤ 1 kHz)
Konstrukcja	Płytki PCB z osłoną
Zasięg komunikacji (typowy)	15 km
Kompatybilność	SATELLINE-3AS, SATELLINE-EASy, Pacific Crest

128-bitowego klucza dzięki zastosowaniu algorytmu AES.

Zakres częstotliwości 400...470 MHz, czyli tzw. pasmo UHF pozwala tworzyć systemy komunikacji bezprzewodowej pracujące z użyciem niezależnej – „własnej” częstotliwości. Użytkownik takiej sieci całkowicie uniezależnia się od zewnętrznych operatorów oraz od opłat związanych z transmisją danych.

Aby ułatwić integrację z innymi urządzeniami, SATELLINE-M3-TR3 posiada otwartą konstrukcję PCB z dodatkową osłoną dla modułu radiowego. Taka budowa pozwala również na dostosowane urządzenia do indywidualnych potrzeb, poprzez indywidualne dopasowanie: kształtu płytki radiowej, uchwytów montażowych oraz typu złącza antenowego.

➔ [www.astor.com.pl/radiomodemy](http://www.astor.com.pl/radiomodemy)

Roboty przemysłowe Kawasaki z dożywotnią gwarancją producenta!

# Program RaaS (Robot as a Service)

Zastosowanie robota przemysłowego jest inwestycją, która użytkownikowi ma przynieść realny zysk. Zanim zapadnie decyzja, powinno się przeprowadzić analizę ekonomiczną, która wykaże opłacalność inwestycji.

Zazwyczaj okazuje się, że inwestycja w robota nie jest drogą, a profity są duże i łatwe do osiągnięcia. Koszt zakupu stanowiska zrobotyzowanego przeważnie zwraca się w ciągu roku lub dwóch lat, co jest realną przesłanką do rozpoczęcia inwestycji. Uwzględniając fakt, że roboty pracują po kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt lat, pieniądze zainwestowane w zrobotyzowane stanowisko szybko zaczynają generować stałe zyski. W związku z tym coraz częściej po robota sięgają małe i średnie przedsiębiorstwa.

Mogą jednak zdarzyć się takie sytuacje, kiedy po analizie ekonomicznej okaże się, że inwestycja w stanowisko zrobotyzowane nie zwróci się tak szybko. Czy można jeszcze obniżyć koszty takiej inwestycji, w sytuacji kiedy zastosowanie robota uzasadnia uciążliwy dla człowieka czy wymagający dużej dokładności i precyzji proces produkcyjny?

Odpowiedzią na to jest program **RaaS – Robot as a Service**. Program daje możliwość wdzierżawienia jednego z modeli robotów przemysłowych Kawasaki, przez co można obniżyć koszty związane z inwestycją o kilkadziesiąt do kilkuset tysięcy

złotych! Użytkownik inwestuje wyłącznie pieniądze w zbudowanie stanowiska, które często można zaprojektować tak, aby po jakimś czasie mogło być wykorzystane do innego procesu, natomiast koszt pozyskania robota to jedynie kaucja zwrotna oraz miesięczna opłata za jego użytkowanie.

W ramach programu RaaS użytkownik otrzymuje **robota przemysłowego Kawasaki wraz z wybranym pakietem gotowości serwisowej, dożywotnią gwarancją i bezpłatnymi przeglądami**. Robot jest co dwa lata bezpłatnie wymieniany na nowy, co dodatkowo obniża ryzyko inwestycji, ponieważ robot podlega gwarancji producenta. Użytkownik dzierżawi robota na dowolnie długi okres i może go zwrócić w dowolnym momencie trwania programu, bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów z tym związanych!

W ramach programu RaaS dostępne są następujące modele robotów:

- Kawasaki FA006E – robot 6-osiowy dedykowany do spawania, o udźwigu 6 kg,
- Kawasaki FS006L – robot 6-osiowy ogólnego przeznaczenia, o udźwigu 6 kg,
- Kawasaki FS020N – robot 6-osiowy ogólnego przeznaczenia, o udźwigu 20 kg,



TOMASZ MICHAŁEK

Dyrektor ds. sprzedaży produktów  
tomasz.michalek@astor.com.pl

Opłaty za miesiąc użytkowania robota (PLN)

Model robota	Pakiet Podstawowy	Pakiet Standardowy	Pakiet Ekspresowy
	Robot + wsparcie podstawowe bez kontraktu	Robot + Standardowy Kontrakt Gotowości Serwisowej	Robot + Ekspresowy Kontrakt Gotowości Serwisowej
Kawasaki FA006E	2995	3395	3795
Kawasaki FS006L	3595	3995	4395
Kawasaki FS020N	3995	4395	4795
Kawasaki FD050N	4295	4695	5095
Kawasaki ZD130S	4595	4995	5395
Kawasaki ZD250S	5095	5495	5895



- Kawasaki FD050N – robot 5-osiowy dedykowany do paletyzacji, o udźwigu 50 kg,
- Kawasaki ZD130S – robot 4-osiowy dedykowany do paletyzacji, o udźwigu 130 kg,
- Kawasaki ZD250S – robot 4-osiowy dedykowany do paletyzacji, o udźwigu 250 kg.

Opłaty związane z dzierżawą robotów w programie RaaS uzależnione są od konkretnego modelu robota oraz od rodzaju Kontraktu Gotowości Serwisowej, który zostanie wybrany przez użytkownika. Użytkownik ma do wyboru trzy opcje:

- robot ze wsparciem podstawowym,
- robot ze Standardowym Kontraktem Gotowości Serwisowej,
- robot z Ekspresowym Kontraktem Gotowości Serwisowej.

Główną cechą różniącą wyżej wymienione kontrakty jest czas reakcji serwisowej. Z dokładnymi szczegółami dotyczącymi poszczególnych kontraktów można zapoznać się w centrali oraz lokalnych oddziałach firmy ASTOR.

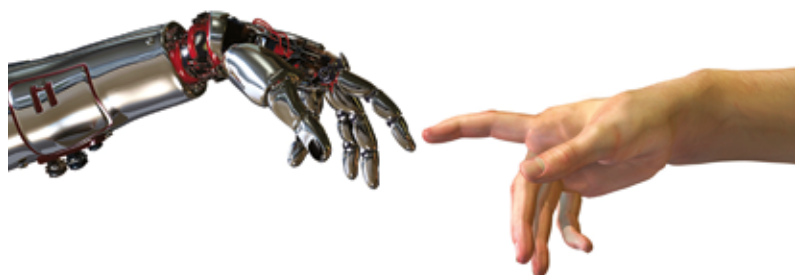
W podane ceny wliczone są wszystkie koszty związane z eksploatacją robota, w tym koszty przeglądów okresowych, smarów, baterii, itp., a także koszty związane z wymianą robota na nowy po upływie 24 miesięcy.

Podsumowując, program RaaS skierowany jest do wszystkich użytkowników, którzy myślą o zrobotyzowaniu procesów produkcyjnych w swoich przedsiębiorstwach, jednak z uwagi na koszty inwestycji nie mogą sobie pozwolić na zbudowanie zrobotyzowanego stanowiska w sposób standardowy. Natomiast dla firm integratorskich, które odpowiadają za zaprojektowanie i wykonanie stanowiska, jest to narzędzie dające możliwość przekonania klientów do bardziej ekonomicznej inwestycji.

Zachęcam do zapoznania się ze szczegółami dotyczącymi umowy dzierżawy robotów przemysłowych Kawasaki w programie RaaS w centrali oraz lokalnych oddziałach firmy ASTOR.

→ [www.astor.com.pl/raas](http://www.astor.com.pl/raas)

>>>REKLAMA<<<



 **elektroonline.pl**

**DOŁĄCZ DO SPOŁECZNOŚCI**  
zarejestruj się na [www.elektroonline.pl](http://www.elektroonline.pl)

# Serwonapęd PACMotion wspiera tandemową linię lakierniczą w CAN-PACK S.A.

Historia grupy CAN-PACK S.A., producenta opakowań metalowych dla przemysłu spożywczego, chemicznego oraz napojowego, zaczęła się w 1989 roku. Spółka dynamicznie się rozwija, wprowadzając do procesu wytwarzania puszek coraz nowocześniejsze rozwiązania. Jednym z takich innowacyjnych pomysłów jest zastosowanie tandemowej linii lakierniczej, zarządzanej przez kontroler RX3i GE Intelligent Platforms.

## POTRZEBY

Powodem inicjującym obustronne lakierowanie arkuszy za jednym przepustem było dążenie do obniżenia kosztów lakierowania blach. Dlatego zwrócono uwagę na możliwość wykorzystania do tego celu specjalnej, tandemowej linii lakierniczej. Pierwszy agregat lakierniczy najpierw pokrywa emalią jedną stronę arkusza, następnie przekazuje go do pieca wstępnego, po wyjściu z którego arkusz jest skierowany stroną bez powłoki ochronnej do góry i następnie lakierowany na drugim agregacie, z którego trafia do pieca głównego. Na końcu procesu arkusze blachy są układane w stosy.

Okazało się, że taka technologia przynosi duże oszczędności, w czterech głównych obszarach: miejsca, czasu, kosztów oraz energii. Po pierwsze, linia tandemowa jest zdecydowanie krótsza niż zestawione ze sobą dwie linie klasyczne i można ją stosować tam, gdzie nie dysponuje się dużą powierzchnią produkcyjną. Po drugie, wyeliminowano konieczność przewożenia arkuszy, a zastosowanie pieca do wstępnego podsuszania zdecydowanie skraca czas całej operacji nawet o połowę, dzięki czemu zmniejsza się zużycie mediów i obniżają się koszty wytwarzania.

## REALIZACJA

Po dokładnym opracowaniu koncepcji stanowiska i określeniu momentu wyłączenia istniejącej linii starego typu, w 2011 roku rozpoczęto implementację systemu. Do projektu przystąpiły dwie firmy zewnętrzne: KBA-MetalPrint, niemiecki producent linii lakierniczo-drukarskich, pomagający w mechanicznej modernizacji systemu oraz ASTOR – dostawca rozwiązań automatyki przemysłowej. Wdrożeniem rozwiązania zajęli się pracownicy Sekcji Automatyki CAN-PACK S.A.

Do sterowania procesem i zarządzania całą linią wybrano kontroler RX3i GE Intelligent Platforms, doceniając wprowadzone w tym modelu udogodnienia dla programistów. Oprócz sterownika, składającego się z rack'a podstawowego oraz rozszerzającego, zastosowano trzy panele operatorskie: QuickPanel CE od GE Intelligent Platforms, jeden 15" i dwa 8", 4 moduły EBI Remote I/O oraz serwonapęd PACMotion.

Pierwszy z paneli za-montowany jest na słupie przy stanowisku lakierniczym nr 1 i wyświetla wszystkie parametry pierwszego agregatu lakierniczego, pieca wstępnego i kopie ekranów pozostałych dwóch paneli na podłogdzie. Tam właśnie pracuje



Stanowisko operatora tandemowej linii lakierniczej



Tandemowa linia lakiernicza w firmie CAN-PACK S.A.

główny operator – jedna z trzech osób obsługujących linię. Kolejne QuickPanale są przy agregacie lakierniczym nr 2 oraz przy odbieralniku – tam znajdują się stanowiska dwóch pozostałych pracowników, nadzorujących przebieg procesu.

Kluczowymi elementami instalacji okazały się: synchronizacja kątowno-prędkościowa wszystkich urządzeń linii tandemowej oraz moment wyjścia arkuszy z pieca wstępnego. Do synchronizacji użyto czterech modułów APU305, które w połączeniu z falownikami oraz enkoderami z kodem Gray'a zapewniają ciągłą synchroniza-

cję poszczególnych maszyn pod względem prędkości oraz kąta obrotu.

Arkusze w piecach są natomiast przytrzymywane przez ramka (ramko – element linii produkcyjnej przenoszący pojedynczy arkusz, przyp. red.). Na wylocie pieca ramki przekazują arkusz na poziomy transporter pasowy, stopniowo rotując o 180°, by powrócić do pozycji wyjściowej w celu pobrania nowego arkusza.

Serwonapęd PACMotion obsługuje poziomy transporter pasowy, który błyskawicznie odsuwa dany arkusz w taki sposób, aby arkusze przesuwają się sekwencyjnie. PACMotion

pracuje w cyklu start-stop: jeśli system sterowania wykryje obecność arkusza blachy i jego odpowiednią pozycję kątową, rozpoczyna ruch dokładnie o zadaną na panelu operatorskim odległość, przy odpowiednim przyspieszeniu i prędkości obrotowej. Dopracowanie tego rozwiązania okazało się najtrudniejsze ze względu na wymaganą częstotliwość, szybkość i precyzję, jednak po konsultacjach ze specjalistami ASTOR koncepcję wdrożono bez problemu.

Całość systemu (panele operatorskie, sterownik, moduły EBI) została połączona w sieć za pomocą Ethernetowych modułów Astraada serii Jet-Net. Zastosowano dwa protokoły komunikacyjne GE Intelligent Platforms: EGD oraz GE SRTP.

### KORZYŚCI

Linię oddano do eksploatacji w kwietniu 2011 roku – od tego czasu widać wyraźne korzyści z modernizacji. Skrócił się czas procesu lakierowania arkuszy – wcześniej trwał około 40 minut, dziś jest to niecałe 20 minut.

Obecnie arkusz jest lakierowany z jednej strony, wstępnie podsuszany w pierwszym piecu, pokrywany lakierem z drugiej strony, a następnie suszony w piecu właściwym. Wylimowanie ponownego przewożenia blach zmniejszyło także ryzyko uszkodzeń i strat, które powstawały wcześniej.

Dzięki linii tandemowej przy jednym przepuszczeniu lakierniczym – w porównaniu z rozwiązaniem tradycyjnym – wydajność jest podwójna, a udoskonalony proces zużywa niewiele więcej mediów, więc rozwiązanie przynosi koncernowi wymierne oszczędności oraz ogranicza do minimum wpływ produkcji na środowisko.

Tekst pod redakcją  
Małgorzaty Hadwiczak  
ASTOR Sp. z o.o.



Tandemowa linia lakiernicza w firmie CAN-PACK S.A.

# Zrobotyzowane spawanie – przegląd aktualnych rozwiązań

Zrobotyzowane stanowiska do realizacji procesów spawania składają się z dwóch podstawowych elementów: robota przemysłowego oraz źródła spawalniczego. Robot przemysłowy odpowiada za przenoszenie narzędzia po zadanej trajektorii. Realizuje w ten sposób spawanie w odpowiednich miejscach elementu spawanego.

**Ź**ródło spawalnicze odpowiada za proces i parametry spawania. Od rodzaju źródła spawalniczego zależy metoda spawania. Na jakość spawania wpływa zarówno źródło, jak i robot. Źródło wpływa na jakość spawania bezpośrednio – poprzez parametry prądowe i napięciowe, odpowiedni timing oraz precyzyjne podawanie materiału. Robot wpływa na jakość spawania pośrednio – przez precyzję prowadzenia fajki spawalniczej i stabilność ruchów.

## TRENDY W ROBOTYCE – ROBOTY SPAWALNICZE

Spawanie jest jednym z podstawowych zastosowań robotów przemysłowych. Specyficzny charakter pracy tych robotów spowodował, że zostały opracowane specjalne konstrukcje ramion robotów oraz kontrole-

ry i oprogramowanie. Konstrukcje te są ciągle modyfikowane i ulepszane, aby jak najlepiej odpowiadały potrzebom przemysłu.

Aktualnie widać wzrost zainteresowania robotami spawalniczymi o mniejszych udźwigach (do 6 kg). Wynika to z obniżenia wagi osprzętu spawalniczego. Oczywiście w ofercie dostawców robotów przemysłowych są również roboty o większych udźwigach (np. Kawasaki RA010L o udźwigu 10 kg lub Kawasaki RA020N – o udźwigu 20 kg). Roboty o większych udźwigach wymagane są do realizacji procesów z wykorzystaniem cięższego osprzętu: spawanie z wykorzystaniem podwójnej fajki (twin, tandem) lub gdy robot oprócz fajki spawalniczej ma przenosić dodatkowe czujniki. Zauważamy również wzrost zainteresowania robotami o dużych zasięgach. Firma Ka-



**PAWEŁ HANDZLIK**  
Specjalista ds. robotów  
przemysłowych

tel. 12 424 00 68

pawel.handzlik@astor.com.pl



Zrobotyzowane spawanie w technologii CMT

## Przykładowe systemy spawalnicze

system	opis
TPS 5000	zaawansowany, wszechstronny system do spawania MIG/MAG stali i metali nieżelaznych (miedź, aluminium), również do lutowania
CMT	system spawania oparty na technologii CMT (Cold Metal Transfer): bezodpryskowe, super-stabilne spawanie materiałów o mniejszych grubościach, z wyjątkowo niskim wprowadzaniem ciepła. Źródło CMT można również wykorzystać jako standardowe źródło TPS
TIG	stanowisko do spawania w metodzie TIG z podawaniem drutu zimnego
TransSteel	prosty, choć nowoczesny system spawania MIG/MAG, stworzony z myślą o powszechnym wykorzystaniu w standardowych aplikacjach spawania stali czarnej

wasaki wprowadziła do swojej oferty robota RS015X, który ma zasięg 3150 mm. Rozwiązanie takie pozwala na spawanie dużych obiektów bez konieczności zastosowania torów jezdnych.

Od pewnego czasu wymogiem stawianym robotom spawalniczym jest możliwość łatwej rozbudowy o dodatkowe osie (pozycjonery, obrotniki, tory jezdne). Tendencja, którą dotyczy robotów przemysłowych w każdym zastosowaniu, to wzrost prędkości pracy, dyktowany chęcią wzrostu wydajności.

Obecnie bardzo istotne są możliwości komunikacyjne robota przemysłowego. Od tego zależy, czy będzie w stanie współpracować z wybranym źródłem spawalniczym.

Rynek w praktyce zweryfikował rozwiązanie polegające na możliwości prowadzenia przewodów wewnątrz ki-

ści robota (hollow wrist – przelotowy nadgarstek). Rozwiązanie mające jako główną zaletę zabezpieczenie przewodów oraz ograniczenie możliwości kolizji, okazało się częstokroć niepraktyczne. Kiedy w aplikacji wymagane jest przeobrażanie robota lub wymiana przewodów doprowadzających media do narzędzia, przelotowy nadgarstek w ogóle się nie sprawdza. Zastosowanie hollow wrist wydłuża znacząco czas potrzebny na przebrojenie, co zmniejsza wydajność stanowiska.

### PRZEGLĄD PROCESÓW I TECHNOLOGII SPAWALNICZYCH

Podobnie jak roboty przemysłowe, również technologia spawalnicza ma swoją historię, w której motywem przewodnim jest ciągły rozwój. Już w latach 50-tych dwudziestego wieku

wprowadzono na rynek pierwszy transformator spawalniczy firmy Fronius z regulacją magnesu w objęciu, umożliwiającego płynną regulację prądu spawania. Dało to początek dużej rodzinie rozwiązań spawalniczych firmy Fronius. Kolejnym krokiem milowym było przedstawienie światu, w 1981 roku, pierwszego zasilacza inwerterowego z taktowanym obwodem pierwotnym. Technologia inwerterowa otwiera nieznane dotychczas możliwości w technologii spawania. W 1998 roku Fronius zaprezentował pierwsze, w pełni cyfrowe, synergiczne źródła prądu spawalniczego MIG/MAG (TransSynergic 4000 / 5000; TransPuls Synergic 2700 / 4000 / 5000). Pozwoliło to uzyskać pełną powtarzalność procesu, gwarantując najwyższą jakość spawania manualnego i zrobotyzowanego.

Równoległe do rozwoju źródeł manualnych, trwają prace nad osprzętem spawalniczym dla robotów przemysłowych. Aktualnie precyzyjne roboty oraz najwyższej jakości osprzęt spawalniczy pozwalają realizować pełną gamę procesów spawalniczych dla różnego rodzaju materiałów.

Spawanie zawsze było jednym z głównych zastosowań robotów przemysłowych. Ich wykorzystanie w procesie produkcji pozwalało na uzyskanie produktów spełniających najwyższe wymagania, jednocześnie gwarantując bardzo dużą wydajność. Dziś, dzięki rozwojowi techniki, obsługa robotów jest dużo prostsza. Rozwój inteligentnych źródeł spawalniczych pozwala w prosty sposób zapanować nad procesem spawania. Ceny zakupu sprzętu oraz integracji znacząco spadły i są przystępne nawet dla małych przedsiębiorstw. Inwestycja w zrobotyzowane spawanie jest z pewnością opłacalna i coraz częściej konieczna w celu zapewnienia odpowiedniej jakości produktów oraz konkurencyjności przedsiębiorstw na europejskim rynku. ■



Zrobotyzowane spawanie z robotem Kawasaki FA006E z pozycjonerem dwuosiowym w technologii CMT

# Ekonomiczna automatyka w małych systemach sterowania

Małe systemy sterowania to ponad 30% polskiego rynku automatyki przemysłowej. Dla wielu małych firm integratorskich, mocno konkurujących w tym segmencie, jest to najczęściej główny obszar działania. Konieczność optymalizacji kosztów wdrożenia systemów powoduje, że firmy aktywnie poszukują na rynku funkcjonalnych i jednocześnie atrakcyjnych cenowo rozwiązań.

TEKST: PIOTR ADAMCZYK; piotr.adamczyk@astor.com.pl

## MAŁY SYSTEM DUŻY PROBLEM?

Za mały system ogólnie przyjęło się aplikacje obsługujące nie więcej niż 128 sygnałów obiektowych. Mały system sterowania wcale nie oznacza, że nie będzie wykorzystywał elementów jakie spotykamy w systemach średnich i dużych. Przemiennek częstotliwości, panel operatorski, konwerter protokołów, urządzenia komunikacyjne – to elementy, które są wykorzystywane równie często jak sterowniki PLC.

**Najczęstszym problemem w małych systemach sterowania jest nie tylko mały budżet, ale niedoszacowanie kosztów na etapie opracowywania koncepcji** oraz zmieniająca się wizja końcowa systemu. Konsekwencją tego jest ciągnienie budżetów na kolejnych etapach, co powoduje, że dobranie odpowiedniego sprzętu jest jeszcze trudniejsze.

Nieświadomie jesteśmy zmuszeni do kupowania elementów u różnych dostawców, a jeśli nie mamy doświadczenia, połączenie ich w jeden spójny system automatyki może okazać się trudne. Na to wszystko nakładają się również wyśrubowane ramy czasowe. Jeśli coś nie działa tak, jak zakładano, to winą obarcza się oczywiście integratora – bo przecież on wybrał sprzęt, oszacował niezbędny czas i odpowiada za wdrożenie. Brzmi znajomo?

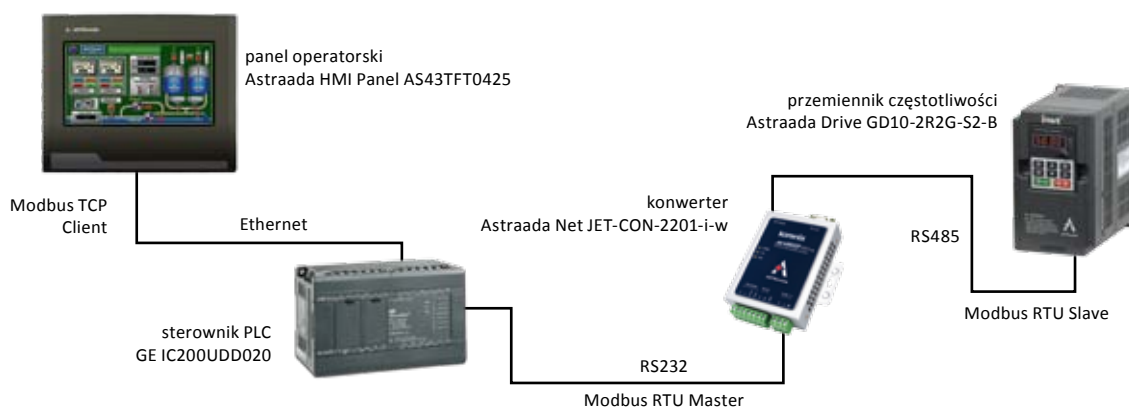
## DOBÓR I ZAKUP ELEMENTÓW W JEDNYM MIEJSCU

Rozumiejąc potrzeby integratorów, firma ASTOR dała dostęp do swojej oferty w internetowym sklepie z ekonomiczną automatyką przemysłową. Ta forma zakupów staje się coraz bardziej popularna – oszczędzamy swój czas, wszystko mamy w jednym

miejscu, możemy liczyć na lepsze warunki handlowe.

**Zakup towarów w jednym miejscu daje też gwarancję łatwego rozwiązania pojawiających się zagadnień związanych np. z konfiguracją sprzętu czy współpracą z innym komponentem** – wsparcie techniczne w ramach obu urządzeń świadczy cały czas jeden dostawca, co zdecydowanie skraca czas.

Ogromną zaletą sklepu ASTOR24.pl jest odpowiednio dobrana oferta – wszystkie oferowane produkty zostały dokładnie przetestowane pod kątem swoich możliwości oraz integracji z innymi elementami, dzięki czemu integrator decydujący się na zakup całej oferty w jednym miejscu ma pewność, że w łatwy i szybki sposób będzie w stanie połączyć je ze sobą uzyskując zakładaną funkcjonalność. Swoim zakresem oferta sklepu



Przykładowy schemat małego systemu sterowania

obejmuje elementy do zasilania, sterowania, wizualizacji pracy obiektu, obsługi funkcji ruchu oraz komunikacji przemysłowej.

### KOMPLETNA OFERTA STEROWANIA I WIZUALIZACJI

Nieodłącznym elementem każdego systemu sterowania jest sterownik PLC – w małych aplikacjach bardzo często zastosowanie znajduje VersaMax Micro od GE Intelligent Platforms. Kilkanaście dostępnych modeli różniących się ilością i typem obsługiwanych sygnałów oraz możliwościami komunikacyjnymi i rozbudowy, pozwala łatwo dobrać odpowiednie rozwiązanie. Ta seria potwierdza swoją wysoką niezawodność na tysiącach instalacji w każdej gałęzi przemysłu. **Produkt zasługujący na specjalną uwagę to 20-punktowy sterownik IC200UDD020-SP** wyposażony w 12 wejść dyskretnych 24 VDC oraz 8 wyjść dyskretnych 24 VDC. Sterownik wyposażony jest w port RS232 oraz Ethernet i można go rozbudować o maksymalnie 4 moduły rozszerzeń. **Cena katalogowa to 1045 PLN netto.**

Elementem uzupełniającym system jest panel operatorski. Obecnie najpopularniejsze modele to 7", dotykowe panele Astraada HMI, które oprócz wizualizacji wartości procesowych wykorzystywane są do obsługi i składowania alarmów, logowania zdarzeń, obsługi skryptów. **Model AS43TFT0725 wyposażony w 3 porty szeregowy i port Ethernet to koszt 2100 PLN netto.** Jeśli wystarczy mniejszy panel (4.3") o tych samych możliwościach koszt jego zakupu to 700 – 1250 PLN netto.

Dla osób preferujących rozwiązania zintegrowane, oferta sklepu obejmuje produkty Horner APG – sterowniki PLC wyposażone w panel operatorski. **Bardzo popularnym rozwiązaniem tego producenta jest sterownik serii XL4e o numerze katalo-**

**gowym HEXT251C112 w cenie 2300 PLN netto.** Wyposażone w 12 wejść dyskretnych 24 VDC, 6 wyjść przekaźnikowych 2 A oraz 4 wejścia analogowe urządzenie sprawdza się idealnie w małych systemach sterowania maszyn oraz w systemach klasy BMS. Dwa porty szeregowy, port Ethernet, USB, CAN oraz MicroSD dają bardzo duże możliwości komunikacyjne, a 3.5" dotykowy, kolorowy ekran operatorski gwarantuje prostą i intuicyjną obsługę.

Małe systemy sterowania projektowane są w taki sposób, aby ograniczały koszty eksploatacji oraz zużycia energii. Z tego powodu przemiennik częstotliwości jest bardzo często wykorzystywany we wszystkich instalacjach, których elementem składowym jest silnik elektryczny. Coraz większą popularność w takich aplikacjach zdobywają produkty Astraada Drive i seria ekonomicznych falowników małej mocy GD10. **Model GD10-0R4G-S2-B o mocy 0.4 kW kosztuje około 400 PLN,** posiada wbudowany port RS485 pozwalający na łatwą integrację z systemem sterowania, zabudowa-

### KOMUNIKACJA – MAŁE SYSTEMY TEŻ WYMIENIAJĄ DANE

Bez względu na rozmiary systemu, wymiana danych jest kluczowa z punktu widzenia optymalizacji pracy, serwisowania i zdalnego sterowania. Switchy Ethernetowe, urządzenia do komunikacji bezprzewodowej Wi-Fi czy konwertery sieci i protokołów to elementy, które znajdziemy w prawie każdej szafie sterowniczej, dlatego w ofercie sklepu ASTOR24 również dostępne są takie rozwiązania.

### PRZYKŁADOWY MAŁY SYSTEM STEROWANIA

Spróbujmy zatem policzyć, ile może wynieść cena katalogowa systemu sterowania dla małej aplikacji (np. przepompowni), zakładając, że będziemy obsługiwać 10 wejść dyskretnych, 6 wyjść dyskretnych, 2 wejścia analogowe. Do wizualizacji potrzebny będzie panel operatorski, a za naprzemienne sterowanie 2 pompami będą odpowiedzialne 2 falowniki o mocy 2.2 kW. Komunikacja z systemem nadrzędnym będzie realizowana przy pomocy połączenia Ethernet.

Przykładowy mały system sterowania			
Nr katalogowy	Opis modułu	Ilość sztuk	Cena katalogowa w PLN
IC200UDD020-SP	VersaMax Micro; PLC; 12 DI; 8 DO; RS232, ETH, 24 VDC	1	1 045
IC200UEX626-SP	VersaMax Micro; Expander; 4 AI; 2 AO; 24 VDC	1	950
AS44TFT0422	Dotykowy panel operatorski o przekątnej 4.3", matryca TFT o rozdzielczości 480 x 272, 65535 kolorów	1	664
GD10-2R2G-S2-B	Przemiennik częstotliwości 2,2 kW, zasilanie 1x230 V, wbudowany panel sterowania LED i port RS-485	2	1 330
AST-PWR-7524	Zasilacz impulsowy (110-220 VAC / 24 V / 3,2 A DC)	1	219
Suma			4 208

ny moduł hamujący oraz wbudowany regulator PID. Niewielkie gabaryty, konfiguracja z wykorzystaniem odłączanego panelu, a także wbudowany potencjometr oraz port komunikacyjny sprawiają, że urządzenie można szybko zaimplementować do pracy jako niezależny układ napędowy lub zintegrowane z resztą aplikacji.

Powyższe zestawienie pokazuje, że katalogowa cena podstawowych elementów do sterowania małym obiektem przemysłowym to niewiele ponad 4000 PLN. **Cena może być jeszcze niższa – wystarczy zalogować się w sklepie ASTOR24.pl i sprawdzić, jakie upusty przysługują firmom integratorskim.**

→ [www.astor24.pl](http://www.astor24.pl)

# Dobór falownika z rodziny Astraada Drive

Właściwy dobór przemiennika częstotliwości do silnika napędzającego urządzenie w danej aplikacji jest podstawą optymalnego wykorzystania nowoczesnych napędów – zarówno pod kątem oszczędności energii elektrycznej, jak i czasu jego eksploatacji.

TEKST: TOMASZ KOCHANOWSKI; tomasz.kochanowski@astor.com.pl

Rodzina przemienników częstotliwości Astraada Drive uległa w ostatnim roku znacznej przebudowie. Starsze serie CHxxx z powodzeniem zastąpiły falowniki serii GDxxx.

W artykule przybliżymy zbiorczo cechy rodziny GDxxx oraz wskażemy różnice, pozwalające na dobór odpowiednich falowników do różnych aplikacji.

## KROK 1 – ZBIERZ PODSTAWOWE INFORMACJE

Przed wyborem przemiennika częstotliwości należy w pierwszej kolejności szczególną uwagę zwrócić na silnik napędzający układ. Podstawowe dane techniczne silnika można odczytać z tabliczki znamionowej – najważniejsze do właściwego doboru to:

- napięcie zasilające,
- moc silnika,
- prąd silnika,
- typ połączeń (gwiazda-trójkąt),
- obroty silnika.

W aplikacjach wykorzystujących małe silniki o mocy do 2,2 kW mamy możliwość zastosowania falownika serii GD10, zasilanego napięciem jednofazowym 230 V z wyjściem trójfazowym 3x230 V. W przemyśle częściej wykorzystywanym standardem zasilania jest napięcie trójfazowe 3 x 400 V, stąd wszystkie serie Astraada Drive mogą być zasilane właśnie tym standardem.

Przemienniki częstotliwości Astraada Drive, podobnie jak większość dostępnych na rynku falowników, „skatalogowane” są według ich mocy wyjściowej. Znając moc silnika, można łatwo dokonać wstępnego doboru, jednak istotniejszym parametrem z punktu widzenia właściwego dopasowania falownika jest weryfikacja prądu silnika. Falowniki Astraada Drive mogą pracować w aplikacjach wielosilnikowych. Ważne jest, żeby w takich aplikacjach dobrać falownik o prądzie wyjściowym co najmniej równym łącznemu prądowi podłączo-

nych silników. W takich aplikacjach wykorzystywane jest sterowanie skalarnie, a zastosowane silniki powinny być identyczne pod względem prądu, jak i prędkości obrotowej.

Ze względu na moc wyjściową, Astraada Drive GDxxx możemy podzielić na dwie grupy rozwiązań:

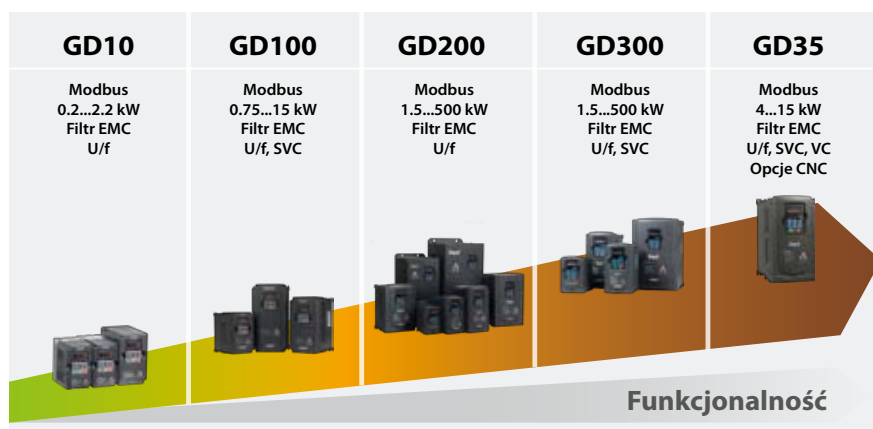
- mniejszej mocy < 15 kW => serie GD10, GD100, GD35,
- szerokim zakresie mocy 1,5 ~ 500 kW => serie GD200, GD300.

## KROK 2 – OKREŚL RODZAJ OBCIĄŻENIA

Znając prąd silnika i sposób zasilania falownika, w kolejnym kroku należy zwrócić uwagę na mechanikę systemu napędowego, pod kątem obciążenia, z jakim zostanie sprzęgnięty silnik. To właśnie od rodzaju obciążenia uzależniony będzie dobór falownika pod kątem metody sterowania, typu rozruchu, pracy stało- lub zmiennomomentowej.

Przy stosowaniu falownika do napędów „lekkich” – takich jak **pompy, wentylatory, sprężarki, przenośniki** – znakomicie sprawdzają się falowniki ze sterowaniem skalarnym. Wszystkie serie Astraada Drive posiadają ten typ sterowania, ale pod względem ekonomicznym i funkcjonalnym najlepiej dopasowane są serie GD10, GD100 oraz GD200.

Wśród funkcji Astraada Drive, przydatnych w aplikacjach wentylatorowo-pompowych, warto wymienić:



Rodzina przemienników częstotliwości Astraada Drive

Zestawienie wejść/wyjść falowników z rodziny Astraada Drive

	GD10	GD100	GD200	GD300	GD35
Wejścia dyskretne	5*	5 (1 HDI)	9 (1 HDI)	9 (1 HDI)	9 (1 HDI)
Wyjścia dyskretne	1*	–	2 (1 HDO)	2 (1 HDO)	2 (1 HDO)
Wyjścia przekaźnikowe	1	2	2	2	2
Wejścia analogowe	1 (0...10 V, 0...20 mA)	1 (0...10 V, 0...20 mA) 1 (-10...+10 V)	2 (0...10V, 0...20 mA) 1 (-10...+10 V)	2 (0...10 V, 0...20 mA) 1 (-10...+10 V)	2 (0...10 V, 0...20 mA) 1 (-10...+10 V)
Wyjścia analogowe	1 (0...10 V, 0...20 mA)	2 (0...10 V, 0...20 mA)	2 (0...10 V, 0...20 mA)	2 (0...10 V, 0...20 mA)	2 (0...10 V, 0...20 mA)

\* wejście S5 konfigurowalne zamiennie jako wejście lub wyjście

regulator PID, możliwość załączania w funkcji lotnego startu czy wybór właściwej charakterystyki obciążenia. Dodatkowo seria GD200 oprócz szerokiego zakresu mocy (1,5~500 kW) oferuje dedykowane funkcje: uspienia, oszczędzania i monitorowania zużywanej energii oraz sterowania wielosilnikowego w trybie kaskadowym (załączanie/wyłączanie do 3 silników w zależności od aktualnego stanu procesu technologicznego).

Do aplikacji napędowych wymagających wysokiego momentu rozruchowego i dużej przeciążalności – takich jak **napędy maszyn, obrotnice, wirówki, nawijarki** – najlepiej sprawdzają się falowniki Astraada Drive z bezczujnikowym sterowaniem wektorowym serii GD100, GD300. Posiadają one możliwość automatycznego pomiaru parametrów silnika i, na jego bazie, optymalnego dopasowania parametrów przemiennika do podłączonego układu napędowego. Ten sposób sterowania umożliwi szybką reakcję na zmianę obciążenia i momentu, oraz płynne sterowanie przy niskich obrotach.

Do najbardziej zaawansowanych aplikacji wymagających wysokiej precyzji w kontroli prędkości i momentu przy zmiennych warunkach obciążenia, zalecane jest stosowanie falowników serii GD35, przystosowanych do podpięcia sygnału z enkodera, a co za tym idzie – sterowania dynamicznym wektorem strumienia pola.

Seria Astraada Drive GD35 przystosowana jest do sterowania **silnikami wysokoobrotowymi, serwo-silnikami AC, silnikami synchronicznymi** i asynchronicznymi. Posiada ona także wbudowane funkcje dedykowane do sterowania pracą elektrownicową, wykorzystywanego w obrabiarzach sterowanych numerycznie czy centrach obróbkowych CNC.



Charakterystyczne cechy przemienników częstotliwości Astraada Drive

### KROK 3 – DOPASUJ WE/WY

Przebiegi częstotliwości Astraada Drive wyposażone są w wejścia/wyjścia dyskretne i analogowe.

W przypadku **niewielkich czy lokalnych układów** napędowych istotna może być odpowiednio duża ilość wejść/wyjść, wykorzystywanych do uruchamiania i wyłączania napędu, monitorowania, zadawania częstotliwości wyjściowej – w tym również w trybie

pracy automatycznej czy wielobiegunowej. Wejścia dyskretne mogą być także wykorzystane do zliczania impulsów, definiowania sposobu zatrzymania czy przekazywania sygnału błędów z urządzenia zewnętrznego. Konfigurowalne wyjścia dają możliwość monitorowania statusu pracy napędu i informowania w przypadku wystąpienia błędów czy awarii. Zestawienie obsługiwanych sygnałów wejść/wyjść w poszczególnych seriach Astraada Drive przedstawione zostało w tabeli.

W przypadku **rozproszonych układów** sterowania istotne są możliwości komunikacyjne falownika pozwalające na połączenie układu napędowego z urządzeniem nadrzędnym (sterownikiem PLC, panelem HMI czy oprogramowaniem SCADA).

Falowniki Astraada Drive wyposażone są w port komunikacyjny RS-485, z obsługą protokołu Modbus RTU, umożliwiającą sterowanie silnikiem oraz monitorowanie i korektę parametrów pracy. Opcje komunikacyjne mogą być rozszerzone o pracę w sieci Ethernet po protokole Modbus TCP, przy zastosowaniu zewnętrznego konwertera Astraada (AST-CON-485), a dla serii GD300 i GD35 – dodatkowo o opcję komunikacji w sieci Profibus DP, poprzez wykorzystanie dedykowanego modułu montowanego bezpośrednio w falowniku.

➔ [www.astor.com.pl/falowniki](http://www.astor.com.pl/falowniki)

## Ekonomiczny sterownik PLC

Producent: Astraada  
Seria: Astraada PLC  
Numer katalogowy: HERCC972

- ▶ wbudowane I/O: 8 DI, 4 DO, 8 AI, 4 AO
- ▶ 128 kB pamięci programu
- ▶ Ethernet, RS232, CAN, slot MicroSD
- ▶ programowanie w LD, IL, ST, SFC oraz FBD
- ▶ programowanie on-line
- ▶ bezpłatne oprogramowanie narzędziowe



~~1 199~~  
**1 139** PLN  
netto

## Modułowy sterownik PLC – zestaw

Producent: GE Intelligent Platforms  
Seria: VersaMax  
Numer katalogowy: IC200CPU001-SET

- ▶ jednostka centralna
  - ▶ 34 kB pamięci programu
  - ▶ port RS232, RS485
  - ▶ programowanie w LD, IL
  - ▶ obsługa do 8 modułów rozszerzeń
- ▶ zasilacz systemowy 24 VDC

## Kompaktowy sterownik PLC

Producent: GE Intelligent Platforms  
Seria: VersaMax Micro  
Numer katalogowy: IC200UDD020-SP

- ▶ 12 DI: 24 VDC (4x HSC, 100 kHz), ESCP
- ▶ 8 DO: 24 VDC (1x PWM, 65 kHz)
- ▶ 48 kB pamięci programu
- ▶ programowanie na ruchu
- ▶ RS232 (Modbus RTU Master/Slave, ASCII, SNPX)
- ▶ Ethernet (Modbus TCP Client/Server, SRTP)
- ▶ rozbudowa o 4 moduły rozszerzeń
- ▶ zasilanie 24 VDC



~~1 920~~  
**1 045** PLN  
netto

## Przemysłowy switch Ethernet

Producent: Astraada  
Seria: Astraada Net  
Numer katalogowy: JET-NET-3008-PR24

- ▶ switch Ethernetowy z 8 portami 10/100 TX
- ▶ alarmowe wyjście przekaźnikowe (port, zasilanie)
- ▶ zabezpieczenie przeciwprzepięciowe Hi-Pot 1.5 kV
- ▶ rezerwowe wejście zasilania 12...48 VDC
- ▶ aluminiowa obudowa o stopniu ochrony IP31
- ▶ zakres temperatur pracy: -25...70°C
- ▶ gwarancja: 54 miesiące

## Oprogramowanie wizualizacyjne SCADA

Producent: Wonderware  
Seria: InTouch Economy Pack  
Numer katalogowy: 97-1252PL-PR

- ▶ najpopularniejszy pakiet wizualizacyjny na świecie
- ▶ zaprojektowany do wizualizacji i kontroli procesów przemysłowych
- ▶ przyjazny interfejs użytkownika
- ▶ obsługa 64 zmiennych
- ▶ ponad 500 gotowych obiektów graficznych
- ▶ komunikacja z praktycznie każdym sterownikiem i urządzeniem stosowanym w przemyśle



~~2 300~~  
**1 890** PLN  
netto

## Podstawy tworzenia aplikacji wizualizacyjnych - e-szkolenie

Producent: Akademia ASTOR  
Seria: Szkolenia Techniczne  
Numer katalogowy: US-AST-SZK-E-EITP-PR

- ▶ kurs internetowy
- ▶ swoboda wyboru czasu i tempa nauki
- ▶ profesjonalne filmy prezentujące zagadnienia krok po kroku
- ▶ materiały w wersji elektronicznej
- ▶ certyfikat ukończenia kursu
- ▶ możliwość uzyskania wsparcia trenera



1 060  
**599** PLN  
netto

## Ekonomiczny falownik o mocy 0.75 kW

Producent: Astradaa  
Seria: Astradaa Drive  
Numer katalogowy: GD10-0R7G-4-B-PR

- ▶ moc 0.75 kW
- ▶ zasilanie 3x 400 VAC
- ▶ wbudowane I/O: 4 DI, 2 DO, 1 AI, 1 AO
- ▶ interfejs RS485 z obsługą Modbus RTU
- ▶ wbudowany panel LED
- ▶ sterowanie skalarne
- ▶ chłodzenie pasywne



670  
**444** PLN  
netto



600  
**420** PLN  
netto

## Panel dotykowy 4,3" – zestaw startowy

Producent: Astradaa  
Seria: Astraada HMI Panel  
Numer katalogowy: AS44TFT0422-PR24

- ▶ panel dotykowy AS44TFT0422
- ▶ TFT 4.3", 480 x 272 px, 65 535 kolorów
- ▶ RS232/422/485, USB
- ▶ 32 MB SDRAM, 8 MB Flash
- ▶ oprogramowanie narzędziowe
- ▶ podręcznik użytkownika
- ▶ kabel do programowania



850  
**590** PLN  
netto

 **AKADEMIA  
ASTOR**

999  
**530** PLN  
netto

## Ekonomiczny układ wejść/wyjść

Producent: GE Intelligent Platforms  
Seria: RSTi I/O  
Numer katalogowy: STXKITMBE001/  
STXKITPBS001/STXKITPNS001

- ▶ Modbus TCP / Profibus DP / Profinet
- ▶ 8 DI, 8 DO, 4 AI, 2 AO
- ▶ bogata diagnostyka
- ▶ możliwość dalszej rozbudowy
- ▶ gwarancja 24 miesiące



3 280  
**1 700** PLN  
netto



# VersaMax IP

## - układ oddalonych wejść/wyjść z IP67

W ofercie GE Intelligent Platforms pojawiły się nowe rozwiązania do zbierania danych z systemów rozproszonych. Nowe układy nazywają się VersaMax IP i uzupełniają ofertę o moduły z zabezpieczeniem IP67 czyli z możliwością pracy poza szafami sterującymi.

**V**ersaMax IP ma klasę ochrony IP67, dzięki czemu może być zainstalowany bezpośrednio na urządzeniu którym steruje. Obsługa standardu Profinet zapewnia szybkość oraz łatwość komunikacji VersaMax IP, a ich konfiguracja realizowana jest z jednego miejsca i rozsyłana do wszystkich urządzeń po sieci, co oszczędza czas oraz daje pełną skalowalność rozmiarów systemu.



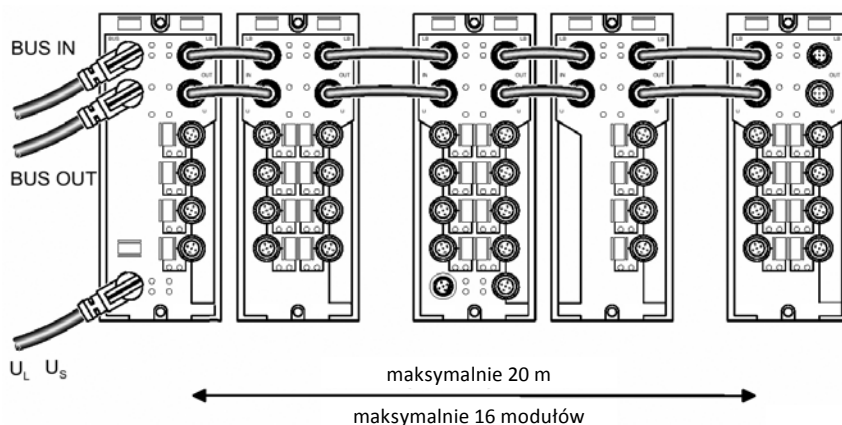
PIOTR ADAMCZYK

Specjalista ds. systemów sterowania  
tel. 12 424 00 66  
piotr.adamczyk@astor.com.pl

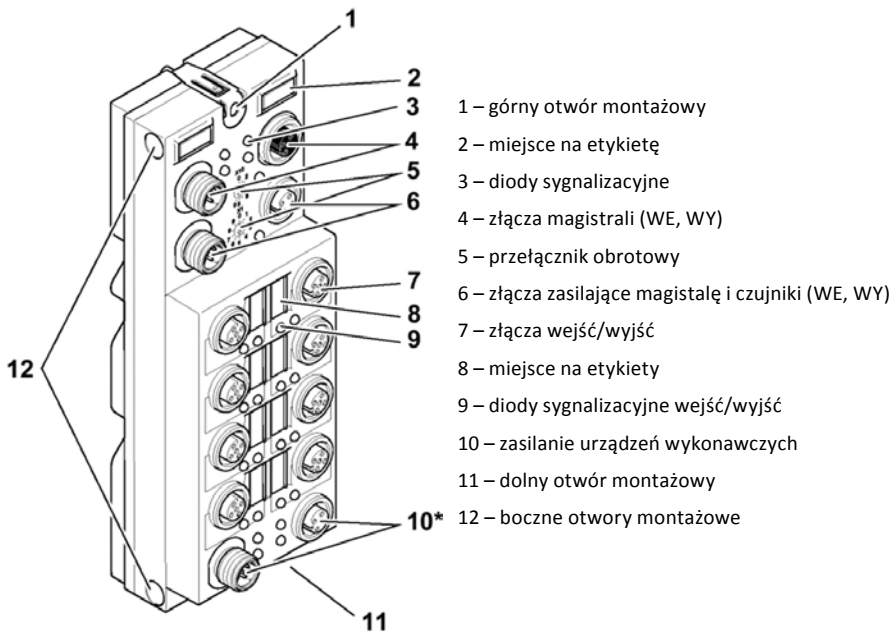
### SOLIDNY I NIEZAWODNY

Konstrukcja VersaMax IP została tak opracowana aby podłączenie do niego zasilania, magistrali komunikacyjnej oraz kabli sygnałowych oszczędzało czas, redukowało do minimum możliwość popełnienia błędów oraz było odporne na ciężkie warunki

pracy. Zastosowane złącza M12 posiadają indywidualne kluczkowanie, które zabezpiecza przed nieprawidłowym podłączeniem okablowania do urządzenia oraz redukuje do minimum czas serwisu i wymiany urządzenia w razie awarii.



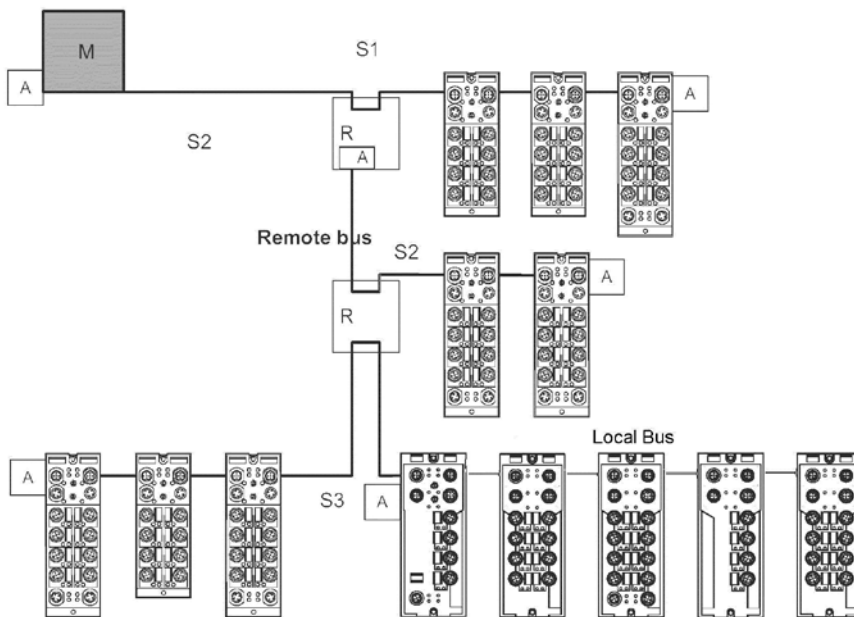
Rys. 1. Rozbudowa VersaMax IP Modular – interfejs komunikacyjny oraz moduły rozszerzeń



Rys. 2. Budowa VersaMax IP

**Charakterystyka modułów VersaMax IP**

<b>Napięcie zasilania</b>	18-30 VDC (24 V nominalne)
<b>Temperatura pracy</b>	-25...+60 °C
<b>Temperatura składowania</b>	-25...+85 °C
<b>Wilgotność</b>	95%, nieznaczna kondensacja na zewnętrznej obudowie przez krótki okres jest dozwolona
<b>Klasa zabezpieczeń</b>	Klasa 3, zgodnie z VDE 0106, IEC 60536
<b>Stopień zabezpieczeń</b>	IP65 i IP67 zgodnie z normą IEC 60529



M – master

R – repeater

S1, S2, S3 – segmenty

A – terminator

R/T – repeater z rezystorem terminującym

Rys. 3. Przykładowa architektura systemu VersaMax IP

**WYŻSZA DOSTĘPNOŚĆ**

Możliwość pracy VersaMax IP w sieci o topologii RING z obsługą Media Redundancy Protocol (MRP) sprawia, że system może być serwisowany na ruchu oraz jest odporny na uszkodzenia magistrali – przełączając w chwili awarii bezuderzeniowo komunikację na magistralę rezerwową. Urządzenia mogą być ponadto wymieniane bez konieczności przebudowywania sieci Profinet. Nazwa stacji i adres, które są przypisywane przez system sterowania do nowo dodawanych urządzeń wykorzystują funkcję detekcji sąsiada, co automatycznie rekonfiguruje naszą sieć.

**ROZBUDOWA VERSAMAX IP**

Interfejs komunikacyjny VersaMax IP obsługujący sieć Profinet lub Profibus DP pozwala na podłączenie dodatkowych 15 (Profinet) lub 16 (Profibus DP) modułów rozszerzenia VersaMax IP Modular i odpowiedzialny jest za prawidłowe zasilanie modułów rozszerzeń. Całkowita, maksymalna długość sieci może wynosić 20 m, a szybkość transmisji danych od 500 kbps do 2 Mbps.

**SPECYFIKACJA MODUŁU**

Grupa produktów VersaMax IP obejmuje dwa typy urządzeń. Moduły VersaMax IP autonomiczne (wolnostojące) o numerze katalogowym rozpoczynającym się od IC676 to moduły, które można bezpośrednio podłączyć do sieci Profibus DP. VersaMax IP Modular o numerze katalogowym rozpoczynającym się od IC677, to układy modułowe, które składają się z interfejsu komunikacyjnego (Profibus DP Slave lub Profinet) oraz modułów rozszerzeń podłączanych do interfejsu lokalną magistralą wewnętrzną.

➔ [www.astor.com.pl/versamaxip](http://www.astor.com.pl/versamaxip)

GE Intelligent Platforms

# Nowe panele HMI QuickPanel+



GE Intelligent Platforms w najbliższym czasie planuje zastąpić znaną i popularną rodzinę paneli operatorskich QuickPanel CE nowym rozwiązaniem o nazwie QuickPanel+. Nowa linia produktowa bazuje na najnowszej technologii, która ma zapewnić wyższą wydajność oraz dać nowe możliwości wizualizacji pracy systemu.

**O**ferta paneli operatorskich ulegnie znacznemu uproszczeniu co z punktu widzenia klienta znacząco ułatwi proces wyboru rozwiązania. Uproszczenie oferty możliwe jest dzięki **integracji funkcji View oraz Control we wszystkich nowych urządzeniach**. Oznacza to, że panele operatorskie QuickPanel+ oprócz funkcji wizualizacyjnej będą posiadały możliwość sterowania i kontroli, a algorytm będzie można przygotować w pięciu różnych językach.

Nowe rozwiązanie będzie **standardowo wyposażone w licencję Historian na 100 zmiennych**, co pozwoli na składowanie danych w panelu oraz bardzo łatwe udostępnianie ich do serwerów bazodanowych. Do naszej dyspozycji będą **4 modele panelu, różniące się wielkością ekranu: 7", 10", 12" i 15"**. Jako pierwsze rozwiązanie w ofercie pojawi się najmniejszy model, zastępując tym samym panele 6" i 8" poprzedniej generacji.

## **WINDOWS EC7 I HTML 5 W STANDARDZIE**

QuickPanel+ jest pierwszym rozwiązaniem, które wyposażone zostanie w **nowy system operacyjny Windows EC7 oraz obsługę HTML 5**. Otwiera to nowe możliwości w zakresie raportowania, zdalnego dostępu do ekranów operatorskich

z zewnątrz, a także daje możliwość szkolenia personelu wykorzystując wybudowane w urządzenie opcje multimedialne (obsługa Audio In/Out oraz Video). Wszystkie panele wyposażone zostały w procesor 1 GHz oraz duże ilości pamięci, co gwarantuje obsługę nawet najbardziej skomplikowanych aplikacji wizualizacyjnych szybko i płynnie. Interfejs operatorski będzie posiadał matrycę o wysokiej rozdzielczości, podświetlenie LED oraz **obsługę MultiTouch**. Technologia, która sprawdziła się w urządzeniach mobilnych, będzie teraz ułatwiać obsługę aplikacji przemysłowych. Podobnie jak poprzednia seria, również QuickPanel+ będzie wspierał obsługę aplikacji wielojęzycznych z możliwością ich dynamicznego przełączania podczas pracy urządzenia.

## **MOŻLIWOŚCI KOMUNIKACYJNE**

Każdy QuickPanel+ wyposażony zostanie w interfejs szeregowy, Ethernet oraz USB. Zaimplementowana w standardzie obsługa ponad 40 różnych protokołów komunikacyjnych zapewni nie tylko pełną skalowalność, ale pozwoli również na integrację w jednym systemie urządzeń pochodzących od różnych dostawców. Uzupełnieniem możliwości komunikacyjnych panelu będzie slot SD, pozwalający na obsługę kart pamięci o pojemności do 32 GB.



**PIOTR ADAMCZYK**

Specjalista ds. systemów sterowania

tel. 12 424 00 66

piotr.adamczyk@astor.com.pl

## Wstępna specyfikacja techniczna nowych modeli QuickPanel+

Model	IC755CSW07CDA	IC755CSS10CDA	IC755CSS12CDA	IC755CSS15CDA
<b>Panel operatorski</b>				
Przekątna	7"	10"	12"	15"
Rozdzielczość	800 x 480 px	800 x 60 px	800 x 600 px	1024 x 768 px
Panel dotykowy	PCAP MultiTouch	PCAP MultiTouch	PCAP MultiTouch	PCAP MultiTouch
Procesor graficzny	współdzielony z CPU	współdzielony z CPU	współdzielony z CPU	współdzielony z CPU
Pamięć graficzna	współdzielona	współdzielona	współdzielona	współdzielona
Diody LED	tak	tak	tak	tak
Zabezpieczenie	IP65	IP65	IP65	IP65
<b>Procesor i pamięć</b>				
CPU	FreeScale iMX535 1 GHz	FreeScale iMX535 1 GHz	FreeScale iMX535 1 GHz	FreeScale iMX535 1 GHz
ROM	256 MB	512 MB	512 MB	1 GB
DRAM	DDR 512 MB	DDR3 1 GB	DDR3 1 GB	DDR3 1 GB
System operacyjny	Windows Embedded Compact 7	Windows Embedded Compact 7	Windows Embedded Compact 7	Windows Embedded Compact 7
<b>Interfejsy</b>				
Komunikacja szeregową	1 x RS232	1 x RS232, 1 x RS232/422/485	1 x RS232, 1 x RS232/422/485	1 x RS232, 1 x RS232/422/485
Ethernet	1 x 10/100BaseT	1 x 10/100BaseT	1 x 10/100BaseT	1 x 10/100BaseT
USB Host	2 x USB (typ A)	2 x USB (typ A)	2 x USB (typ A)	2 x USB (typ A)
USB Slave	1 x USB (typ B, mini)	1 x USB (typ B, mini)	1 x USB (typ B, mini)	1 x USB (typ B, mini)
Dźwięk	1 x Line Out, 1 x Mic In	1 x Line Out	1 x Line Out	1 x Line Out
Opcjonalne moduły komunikacyjne	brak	brak	brak	brak
Slot SD	1 x SD/SDHC, 32 GB	1 x SD/SDHC, 32 GB	1 x SD/SDHC, 32 GB	1 x SD/SDHC, 32 GB
<b>Pozostałe parametry</b>				
Zakres temperatur pracy	0...50 °C	0...50 °C	0...50 °C	0...50 °C
Wymiary zewnętrzne	192 x 137 x 36 mm	278 x 222 x 56 mm	337 x 263 x 70 mm	TBD
Otwór montażowy	183.5 x 128.5 mm	266 x 210 mm	302 x 228 mm	TBD
Zasilanie	24 VDC ±20%	24 VDC ±20%	24 VDC ±20%	24 VDC ±20%
Pobór mocy	15 W	TBD	TBD	TBD

&gt;&gt;REKLAMA&lt;&lt;



## Zapraszamy do nowego sklepu internetowego

- ✓ **Systemy sterowania**
    - > Sterowniki PLC
    - > Sterowniki zintegrowane z panelem
    - > Panele operatorskie
    - > Systemy SCADA
    - > Moduły I/O
  - ✓ **Komunikacja**
    - > Switche zarządzalne
    - > Switche niezarządzalne
    - > Konwertery
    - > Moduły światłowodowe
    - > Urządzenia Wi-Fi
  - ✓ **Napędy**
    - > Przemienne częstotliwości
    - > Akcesoria
  - ✓ **Zasilacze**
    - > Zasilacze obiektowe
  - ✓ **Szkolenia**
    - > e-szkolenia



### ZESTAW STARTOWY ASTRAADA HMI PANEL

Nauć się obsługi i programowania jednego z najpopularniejszych paneli dotykowych oferowanych na polskim rynku!

➔ [www.ASTOR24.pl](http://www.ASTOR24.pl)

# Wonderware MES – poznaj efektywny system zarządzania informacją z procesów i produkcji

System Wonderware MES to oprogramowanie do zarządzania informacją z procesów i produkcji doceniane od wielu lat przez firmy produkcyjne stawiające na optymalizację produkcji, podniesienie efektywności oraz zwiększenie konkurencyjności na rynku.

Oprogramowanie pozwala firmom produkcyjnym na szybki dostęp do rzetelnych informacji o szczegółach aktualnie realizowanych i już zrealizowanych zleceń produkcyjnych oraz zapewnia śledzenie procesów produkcyjnych w obszarach: przebiegu produkcji, wydajności maszyn oraz jakości produkcji.

Dane produkcyjne gromadzone w sposób automatyczny w systemach klasy MES gwarantują wiarygodność pozyskiwanych informacji, a następnie mogą zostać wykorzystane do podniesienia efektywności istniejących zasobów oraz zwiększenia zdolności produkcyjnych przy zachowaniu wysokiej jakości produktów. Oprogramowanie umożliwia też monitoring pracy maszyn oraz gro-

madzenie danych potrzebnych do wyliczenia wskaźnika wydajności OEE dla maszyn, całych linii produkcyjnych lub fabryki.

W skład oprogramowania Wonderware MES wchodzi 3 moduły systemu umożliwiające sprawne zarządzanie informacją z procesów produkcyjnych. Każdy z modułów odpowiada za inny obszar funkcjonalny systemu i może zostać wdrożony zarówno jako samodzielny byt realizujący wybrane funkcje, jak również jako uzupełnienie istniejących już funkcji wynikających z pozostałych modułów systemu.

Poniższa tabela zawiera zestawienie modułów systemu Wonderware MES wraz z informacjami o funkcjonalnościach, które realizują.



ARKADIUSZ RODAK

Menedżer produktu Wonderware MES  
arkadiusz.rodak@astor.com.pl

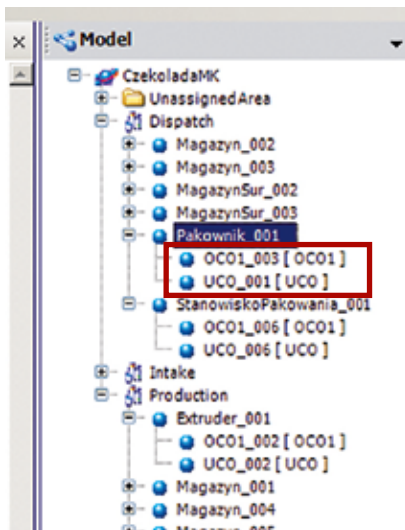
Zestawienie modułów systemu Wonderware MES

Moduł systemu Wonderware MES	Główne funkcje
<b>Wonderware MES Operations</b> <b>Zarządzanie operacjami i śledzenie produkcji</b>  Odpowiada za monitorowanie i zarządzanie wszystkimi operacjami produkcyjnymi w przedsiębiorstwie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ modelowanie marszrut procesowych oraz przepływu operacji produkcyjnych</li> <li>➤ zarządzanie zleceniami produkcyjnymi</li> <li>➤ tworzenie list materiałowych (BOM)</li> <li>➤ śledzenie produkcji oraz tworzenie genealogii procesu</li> <li>➤ zarządzanie obiegiem dokumentów na produkcji</li> <li>➤ zarządzanie magazynami oraz przepływami międzymagazynowymi</li> <li>➤ zarządzanie zasobami ludzkimi i certyfikatami użytkowników</li> </ul>
<b>Wonderware MES Performance</b> <b>Zarządzanie wydajnością maszyn i urządzeń</b>  Umożliwia automatyczne gromadzenie danych krytycznych z punktu widzenia wydajności i późniejsze ich wykorzystywanie w celu zwiększania zdolności produkcyjnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ śledzenie i raportowanie liczby i czasów trwania przestoju</li> <li>➤ monitorowanie i automatyczne wyliczanie wartości wskaźnika OEE</li> </ul>
<b>Wonderware MES Quality</b> <b>Zarządzanie jakością produkcji</b>  Pozwala na pomiar zgodności produktów z obowiązującymi normami oraz rejestrowanie w czasie rzeczywistym odchyłek od specyfikacji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zarządzanie jakością</li> <li>➤ definiowanie kryteriów jakościowych produkcji</li> <li>➤ narzędzia do analizy SPC</li> </ul>

## PODSTAWY PRACY Z OPROGRAMOWANIEM WONDERWARE MES

Z praktycznego punktu widzenia, oprogramowanie Wonderware MES to zestaw predefiniowanych modułów oraz zbiór programów rozszerzających możliwości Platformy Systemowej Wonderware o funkcjonalności szybkiej implementacji wysoce zaawansowanych funkcji, odpowiadających za zarządzanie operacjami i śledzenie produkcji, monitorowanie wydajności maszyn i urządzeń oraz nadzorowanie parametrów jakościowych produkcji.

Aby rozpocząć implementację funkcjonalności MES w oparciu o oprogramowanie Wonderware, należy rozszerzyć instancje zamodelowanych maszyn wchodzących w skład rzeczywistego ciągu technologicznego w Platformie Systemowej Wonderware o dedykowane obiekty OCO oraz UCO.

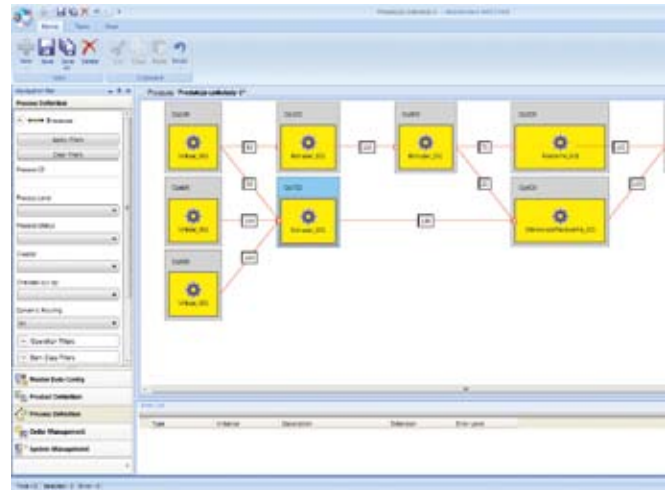


Modelowanie obiektów w Platformie Systemowej Wonderware

- **OCO (Operations Capability Object):** obiekt dostarczający zestaw gotowych atrybutów i funkcji umożliwiających konfigurację logiki zarządzania operacjami i śledzenia produkcji.
- **UCO (Utilization Capability Object):** obiekt dostarczający zestaw gotowych atrybutów i funkcji, umożliwiających konfigurację logiki monitorowania wydajności i wykorzystania maszyny.

Oprócz rozszerzenia funkcjonalności środowiska Archestra IDE o możliwość implementacji logiki systemu MES, użytkownicy otrzymują zestaw narzędzi w postaci dedykowanych programów do bieżącej pracy z systemem MES.

**Wonderware MES Client** to funkcjonalne, zaawansowane narzędzie do bieżącej konfiguracji i zarządzania parametrami wykonawczymi systemu MES pracującego w oparciu o logikę zaimplementowaną w Platformie Systemowej Wonderware. Wonderware MES Client pozwala



Ekran oprogramowania Wonderware MES Client

m.in. na definiowanie w systemie wytwarzanych produktów, definiowanie i zarządzanie listami materiałowymi (BOM), tworzenie marszrut procesowych, zarządzanie zleceniami produkcyjnymi.

**Wonderware MES Operator** to dedykowany interfejs systemu dla operatorów pracujących na linii produkcyjnej. Umożliwia on prowadzenie operatora przez proces produkcyjny, dostarcza informacji o aktualnym stanie maszyn i realizacji celów produkcyjnych. Pozwala także na wprowadzanie do systemu dodatkowych danych dotyczących realizacji produkcji i wykorzystania maszyn. Całość może zostać osadzona bezpośrednio w aplikacji wizualizacyjnej Wonderware InTouch.



Ekran oprogramowania Wonderware MES Operator

Implementacja systemu informatycznego do sprawnego zarządzania informacjami z procesów produkcyjnych w oparciu o oprogramowanie Wonderware MES pozwala na zaoszczędzenie dużej ilości czasu podczas realizacji wdrożenia oraz gwarantuje prawidłowe zgodne z oczekiwaniami działanie systemu na etapie jego użytkowania.

→ [www.astor.com.pl/mes](http://www.astor.com.pl/mes)

# Historian Client 2012 R2 - czyli aktywne życie danych historycznych

Na każdym szczeblu organizacji stykamy się z potrzebą „magazynowania” informacji, które dotyczą szeregu dziedzin takich jak dane osobowe, finansowe, technologiczne oraz produkcyjne. Wiemy, jak ważne jest posiadać aktualne dane i że równie istotna jest historia, na podstawie której możemy wyciągać wnioski.

**P**ierwszym krokiem zawsze jest zapewnienie mechanizmu agregacji danych, ale równie ważne jest ich odpowiednie i łatwe prezentowanie z możliwością analizy na wymaganym poziomie szczegółowości.

Przemysłowa baza danych Historian do swego rodzaju źródła zasilające danymi raporty, przebiegi, zestawienia lub arkusze kalkulacyjne. Bloki surowych danych wraz z rozbudowanym pakietem funkcji agregujących są solidnym fundamentem systemu raportowego, jednak pełnię możliwości jesteśmy w stanie wykorzystać przy współpracy z narzędziami klienckimi. Niezależnie od tego czy jest się operatorem, inżynierem procesu czy menadżerem, korzystając z narzędzia Wonderware Historian Client, można w pełni przeszukiwać, analizować, prezentować i rozpowszechniać w organizacji zagregowane dane procesowe. Rozwiązanie to dostarcza szeroki wachlarz w pełni funkcjonalnych aplikacji takich jak Trend i Query, które pozwalają zwiększyć „wartość” danych zmagazyno-

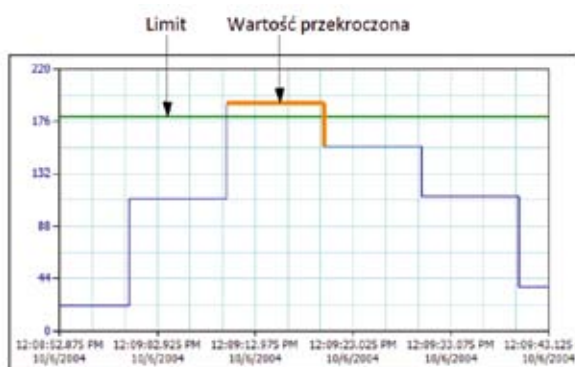
wanych w przemysłowej bazie danych Historian.

Ponadto dzięki dostępności pełnej integracji z popularnym pakietem biurowym Microsoft Office, budowanie i wykonywanie zapytań na żądanie oraz tworzenia zautomatyzowanych raportów z danych zmagazynowanych w przemysłowej bazie danych Historian, staje się jeszcze bardziej proste i intuicyjne, a przy tym nie jest wymagana zaawansowana znajomość języka T-SQL. Otrzymujemy możliwość skorzystania i budowania arkuszy kalkulacyjnych Excel oraz raportów w postaci dokumentów programu Word.

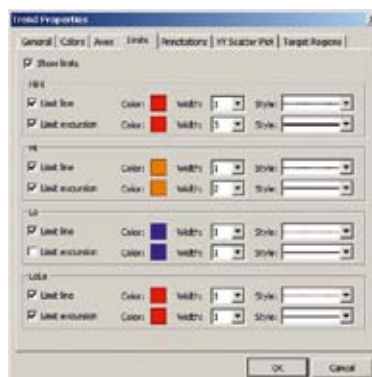
Pakiet Wonderware Historian Client oferuje wiele sposobów dostępu i wizualizacji zarówno bieżących jak i zarchiwizowanych danych procesowych. Użytkownik, przeglądając dane zapisane na serwerze, otrzymuje dostęp zarówno do danych surowych, zagregowanych, jak i możliwość transformacji danych w celu lepszej ich interpretacji. Transformacje te pozwalają min. na uzupełnienie brakujących da-



**MATEUSZ KLIMCZYK**  
Specjalista ds. oprogramowania  
przemysłowego  
mateusz.klimczyk@astor.com.pl



Rysunek 1 Przebieg zmiennej procesowej – definicja limitów



nych na podstawie wybranego algorytmu, eliminację niewielkich zmian wartości (szumów), jak również wartości znacząco odbiegających od dopuszczalnych. Przyjrzyjmy się dwóm mechanizmom, które mogą pomóc w codziennej pracy z danymi procesowymi w oparciu o narzędzie Trend. Pierwszym z nich jest mechanizm prezentacji określonych limitów dla zmiennych procesowych.

Wyróżniamy cztery poziomy limitów **LoLo**, **Lo**, **Hi**, **HiHi**, które mogą zostać wyszczególnione na kreślonym przebiegu zmiennej. W celu standaryzacji ustawień dotyczących wspomnianych poziomów, są one aktywowane i konfigurowane globalnie dla konkretnego pliku trendu – *\*.aaTrend*. W celu rozgraniczenia wartości dopuszczalnych od niepoprawnych będących w wielu przypadkach krytycznymi, a nawet niebezpiecznymi, wprowadzono możliwość zdefiniowania koloru, grubości oraz stylu dla każdego z opisanych powyżej limitów w dwóch kategoriach. Rozgraniczenie na kategorii dotyczy sposobu zaznaczenia danego limitu oraz sposobu kreślenia przebiegu wartości przekraczających ten limit. Drugim przydatnym elementem jest możliwość zarówno dla zmiennych analogowych, dyskretnych jak i podsumowań (summary tags) – definiowania tzw. "target region" – zakresu wartości dopuszczalnych lub oczekiwanych w procesie. Zakres ten prezentowany



Rysunek 2 Zakres zdefiniowanych wartości

jest za pomocą wyszczególnionego obszaru, w którym powinna przyjmować swoją wartość zmienna w trakcie normalnej pracy. Wartości wychodzące poza przyjęty zakres dopuszczalny mogą zostać wyróżnione specjalnym kolorem, dzięki czemu łatwo je wykryć. Kolor obszaru jest powiązany z kolorem pisaka danej zmiennej i jest widoczny tylko w momencie, gdy dany pisak jest zaznaczony na liście (Tag List). Zakresy wartości dopuszczalnych są definiowane i zapisywane niezależnie dla każdej zmiennej i powiązane są w plikiem *\*.aaTrend*. Wartości graniczne zakresów można łatwo przenosić pomiędzy zmiennymi i plikami **Trend-u** za pomocą plików CSV. Oba te mechanizmy mogą być stosowane jednocześnie lub zamiennie w zależności od potrzeb i specyfiki procesu. Użytkownicy pracujący z dany-

mi procesowymi, oprócz możliwości tworzenia przebiegów, raportów i odczytu danych surowych bądź zagregowanych mogą, skorzystać z możliwości generowania statystyk, wykresów oraz diagramów przydatnych do prowadzenia szczegółowej analizy oraz ich dalszej interpretacji. Dzięki temu weryfikacja danych procesowych oraz wyciąganie wniosków z przebiegu prowadzonego procesu produkcyjnego staje się jeszcze szybsze, oraz wpływa na sprawniejszy proces decyzyjny i efektywniejsze zarządzanie. Wśród dostępnych analiz wyróżnić należy m.in.:

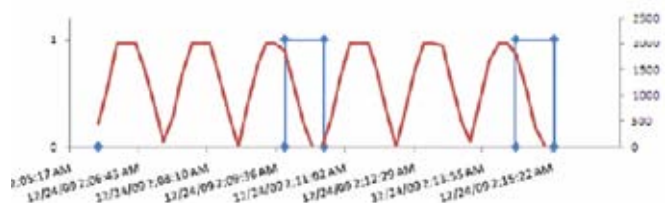
- analizę wartości dyskretnych pozwalającą na wyrysowanie i śledzenie cykli zmian wartości w czasie, prezentowania za pomocą wykresu kołowego procentowego wypełnienia analizowanego przedziału czasu przez stan wysoki bądź niski (załączona/wyłączona pompa), a także zliczanie ilości wystąpień każdego ze stanów logowanego w systemie sygnału;

Czas w stanie 0/1 dla StorageTan\_001.OutletValve



Rysunek 3 Analiza wartości dyskretniej

- analizę wartości analogowych pozwalającą na utworzenie zestawienia wartości w czasie oraz wyznaczenia wielkości statycznych, takich jak maksimum, minimum, średnia, suma, zakres wartości oraz odchylenie standardowe;



Rysunek 4 Przebieg wartości analogowej i dyskretniej

- analizę pary analogowej i dyskretniej;
- analizę wartości zmiennej analogowej w dwóch różnych niekoniecznie rozłącznych przedziałach czasowych na jednym wykresie poprzez określenie czasu początku każdego z nich oraz wspólnego czasu trwania.

Dzięki zastosowaniu opisanych powyżej mechanizmów, codzienna praca z narzędziem **Wonderware Historian Client** umożliwia pozyskiwanie wartościowych informacji pomagających w optymalizacji prowadzonego procesu.

➔ [www.astor.com.pl/raportowanie](http://www.astor.com.pl/raportowanie)

# WSCAD – kompleksowe wsparcie inżynierskie na etapie projektowania systemów automatyki

Łatwe i szybkie wdrożenie systemu automatyki wymaga odpowiedniego przygotowania na każdym etapie. Pierwszym i najważniejszym krokiem jest odpowiednie przygotowanie projektu technicznego.

**P**rawidłowe przygotowanie projektu wykonawczego nie jest proste, bowiem wymaga uwzględnienia wielu aspektów – poczynając od wyboru odpowiednich elementów, przez wykonanie projektu elektrycznego/mechanicznego na dokumentowaniu skończywszy. Od realizacji tego etapu zależy w dużej mierze, czy system sterowania spełni oczekiwania inwestora oraz czy wdrożenie i uruchomienie będzie miało płynny przebieg.

W tym celu korzysta się z gotowych narzędzi wspierających proces projektowania a jednym z najbardziej popularnych na rynku automatyki jest pakiet narzędziowy WSCAD, którego dystrybutorem na terenie Polski jest Sigma CE Sp. z o.o.

Pakiet WSCAD to narzędzie, które zminimalizuje nakład czasu i pracy, jaki musimy ponieść na etapie realizacji kon-

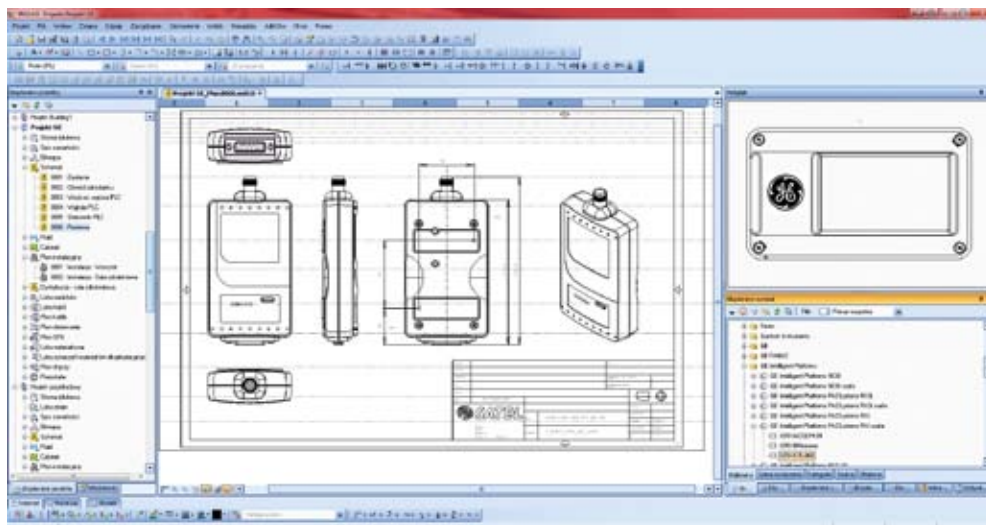
cepcji inżynierskiej systemu sterowania, dostarczając niezbędnych informacji dla kolejnych faz projektu: produkcji, uruchomienia, montażu czy utrzymania ruchu. WSCAD SUITE jest kompleksową aplikacją wyposażoną w polski interfejs, stanowiącą jedną wspólną platformę dla 5 różnych technologii:

- EE – Electric Engineering – rozwiązania dla elektrotechniki i automatyki,
- EI – Electric Installation – instalacje elektryczne na obiektach przemysłowych, budynkach mieszkalnych,
- FE – Fluid Engineering – projektowanie z branży pneumatyki, hydrauliki,
- CE – Cabinet Engineering – zabudowa szafy sterowniczej,
- BA – Building Automation – automatyka budynkowa (procesy technologiczne, instalacja HVAC).

TEKST:

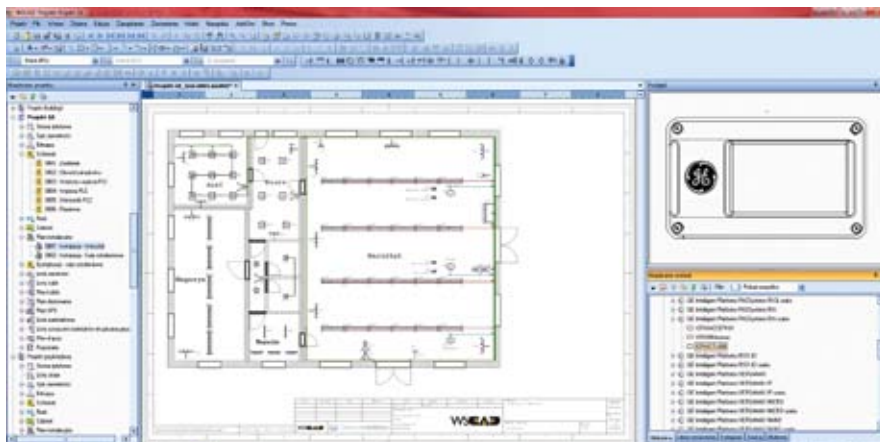
PIOTR ADAMCZYK  
ASTOR Sp. z o.o.  
piotr.adamczyk@astor.com.pl

KATARZYNA HELIŃSKA  
Sigma CE Sp. z o.o.  
k.helinska@wscad.pl



WSCAD - widok CAD urządzeń dostępnych w bibliotece

**WSCAD**  
po prostu najlepszy



WSCAD - przykładowy model obiektu

Projekt elektryczny przygotowany w WSCAD nie jest jedynie zestawem powiązanych ze sobą schematów z informacją o producencie aparatury, ale stanowi bazę kompleksowych informacji o zastosowanym rozwiązaniu technologicznym. Odpowiednio przygotowane biblioteki i makra komponentów, które

są wykorzystywane w szafie, posiadają **gotowe schematy elektryczne**, widoki montażowe oraz opisy techniczne, co pozwala uniknąć błędów na etapie projektowania. Automatyczne zarządzanie stycznikami, sterownikami, kablami, potencjalami, zaciskami pozwala stworzyć projekt w kilku prostych krokach,

**P**ostęp technologiczny jest bardzo widoczny w systemach komputerowych, które nie tylko muszą być sukcesywnie rozbudowywane o nową funkcjonalność, ale także powinny uwzględniać i umiejętnie wykorzystywać nowinki techniczne wdrażane przez producentów, którzy prześcigają się w propozycjach coraz to doskonalszych rozwiązań i kompleksowości zastosowań swoich produktów. Jednocześnie rynek informatyczny określa kierunki, wytycza ścieżki i ustala zasady, których każdy ceniący się dostawcą oprogramowania musi przestrzegać.

Dzięki systemowi WSCAD, interdyscyplinarna inżynieria elektryczna zyskała wspólną platformę CAD/CAE z dedykowanymi odpowiednim branżom rozwiązaniami projektowymi. WSCAD to profesjonalne, wielofunkcyjne narzędzie, o wspólnym interfejsie dla obszernego zakresu zastosowania, wykorzystujące bogatą katalogową ofertę bazy artykułów, bibliotek symboli graficznych, przygotowanych makr rysunkowych, przy jednoczesnej kontroli tworzonego schematu, zapewniające płynność pracy i skracające czas realizacji projektu.

Wdrożenie systemu komputerowego wsparcia projektowania typu WSCAD powoduje nie tylko zminimalizowanie, a w niektórych przypadkach wyeliminowanie błędów projektowych ale także skrócenie czasu realizacji projektu i znaczne zwiększenie komfortu pracy.

Katarzyna Helińska, Sigma CE Sp. z o.o.

a inżynierowi – skupić uwagę na istocie projektu. WSCAD samodzielnie odnajdzie błędy, sprawdzi poprawność, zaproponuje właściwe rozwiązania oraz wesprze podczas dokumentowania.

### MODELOWANIE WIDOKU SYSTEMU STEROWANIA

Baza aparatury dostępnej w WSCAD zawiera widoki montażowe elementów, które wykorzystywane są podczas projektowania zabudowy szafy sterowniczej. Każdy wstawiony na schemat obiekt wyposażony jest w zestaw informacji, na podstawie których oprogramowanie samodzielnie generuje specyfikację materiałową oraz wszystkie niezbędne wykazy. W połączeniu z modułem Cabinet Engineering oraz Electric Installation, narzędzie pozwala również na rozplanowanie i rozmieszczenie szaf na obiektach przemysłowych, halach produkcyjnych, budynkach mieszkalnych oraz łączenia ich ze sobą trasami kablowymi z dokładnym, automatycznym wyliczeniem długości przewodów w szafach (konfekcjonowania, autotuningu z funkcją optymalizacji) oraz na obiekcie. Narzędzie wspiera również modelowanie obiektu 3D.

### OFERTA ASTOR DOSTĘPNA W WSCAD

Biblioteki WSCAD zostały w ostatnim czasie uzupełnione o produkty, które w swojej ofercie posiada ASTOR. Obecnie możliwe jest przygotowywanie projektów technicznych w oparciu o ofertę sterowników i kontrolerów od GE Intelligent Platforms, sterowników zintegrowanych Horner APG oraz kompaktowych rozwiązań Astraada PLC. Biblioteki uzupełniają panele operatorские i falowniki Astraada oraz rozwiązania do komunikacji przemysłowej. Gotowe biblioteki można bezpłatnie pobrać z ASTOR lub łącząc się bezpośrednio z serwerem producenta.

→ [www.wscad.pl](http://www.wscad.pl)

# Software Expander – ekonomiczna rozbudowa sterowników RCC

Rzadko zdarza się aby konfiguracja dostępnych w sterowniku PLC sygnałów wejść/wyjść idealnie pokrywała nasze potrzeby. W wielu przypadkach sterownik należy rozbudować o obsługę kolejnych sygnałów. Jak to zrobić w ekonomiczny sposób w przypadku sterowników Astraada PLC serii RCC? Wykorzystać funkcję Software Expander!

**S**oftware Expander to nic innego jak wykorzystanie sterownika PLC jako układu wejść/wyjść oddalonych. Brzmi niedorzecznie? Nie do końca – korzyści przemawiających za taką formą rozbudowy jest więcej niż wad takiego rozwiązania.

## KORZYŚĆ 1 – UNIFIKACJA SYSTEMU STEROWANIA

Im mniej elementów w systemie tym koszty jego utrzymania niższe – niestety nie zawsze tak się da. Im systemy bardziej zaawansowane, tym ilość komponentów wykorzystanych do ich budowy większa. Koszty można jednak zoptymalizować, wykorzystując więcej modułów takiego samego typu, niż kilku różnych, lepiej dopasowanych. Dlaczego? – ponieważ unifikacja ma ogromny wpływ na optymalizację kosztów utrzymania magazynu serwisowego. Zamiast 5 różnych modułów, możemy mieć jeden.

## KORZYŚĆ 2 – WIĘKSZE MOŻLIWOŚCI KOMUNIKACYJNE SYSTEMU

Moduł rozszerzeń wyposażony jest przeważnie tylko w jeden port komunikacyjny, który wykorzystywany jest do wymiany danych ze sterownikiem. Wykorzystując Astraada PLC RCC jako moduł rozszerzeń, zyskujemy kolejny port komunikacyjny (szeregowy, Ethernet lub CAN), dzięki czemu w łatwy sposób możemy obsługiwać dodatkowe urządzenia.

## KORZYŚĆ 3 – WIĘKSZA WYDAJNOŚĆ SYSTEMU

RCC pracujące jako Software Expander pozwala na realizację lokalnej logiki, która może odciążać główny system sterowania. Lokalna obsługa urządzeń polowych czy wykonywanie dodatkowych przeliczeń, może być realizowane równoległe ze sterownikiem głównym, skracając w konsekwencji czas cyklu dla systemu.

## JAK DZIAŁA FUNKCJA SOFTWARE EXPANDER W RCC

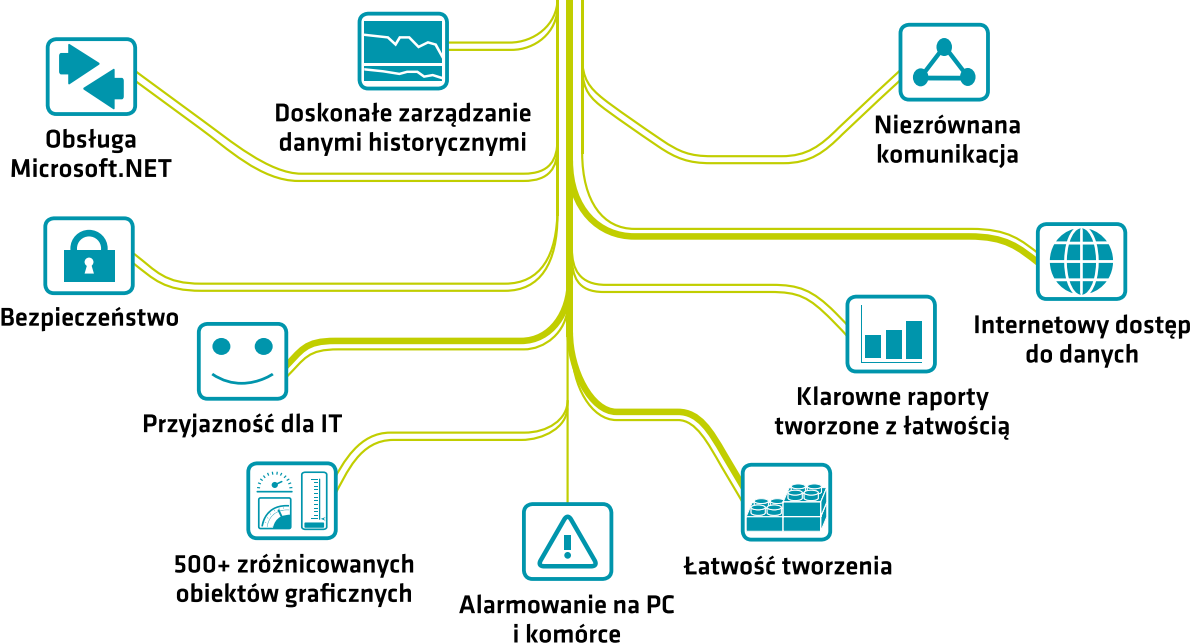
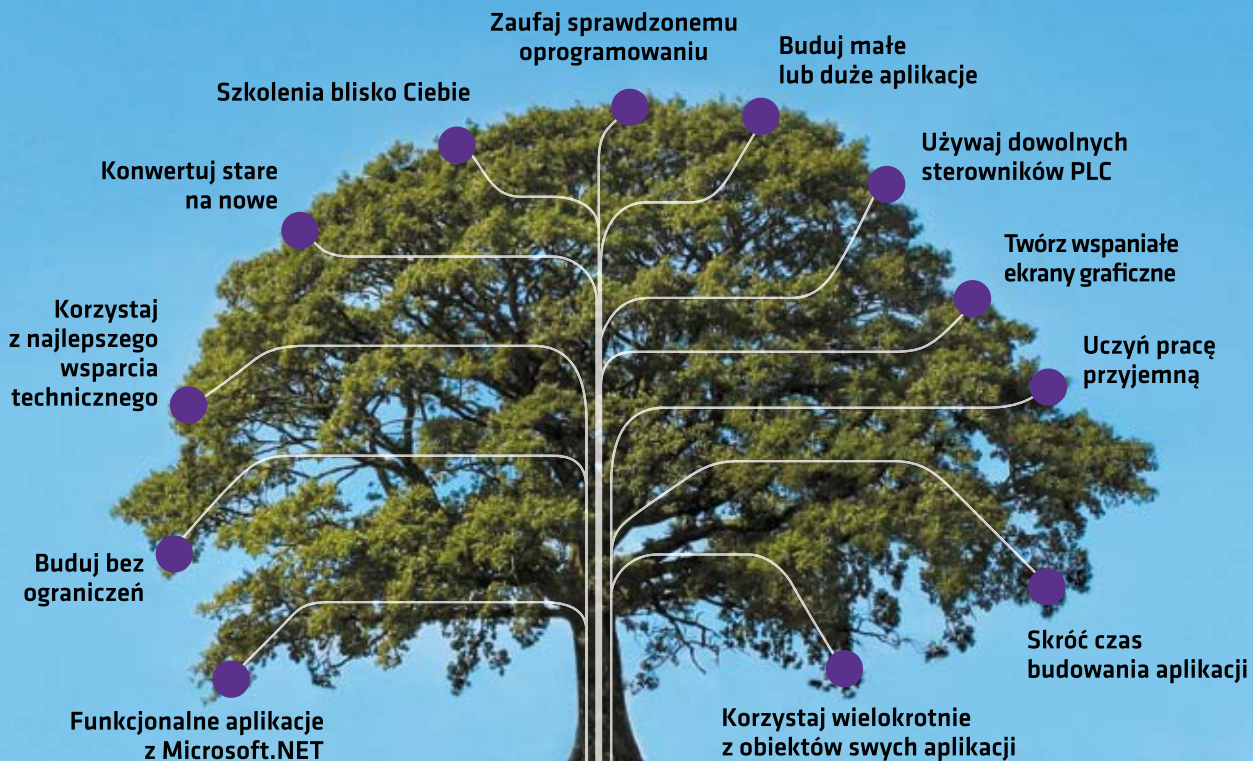
Zasada działania jest bardzo prosta – urządzenie, które pracuje jako Software Expander, udostępnia do sterownika głównego zebrane dane obiektowe oraz wystawia fizyczne sygnały na podstawie informacji otrzymanych zwrotnie. Komunikacja pomiędzy urządzeniami może być realizowana albo przy pomocy sieci Ethernet w protokole EGD albo przy pomocy sieci CsCAN – wybór zależy od nas, funkcjonalność w obu przypadkach jest taka sama. Jedynie, co należy skonfigurować, to automatyczna wymiana danych pomiędzy sterownikiem głównym a modułem rozszerzeń.

Software Expander daje bardzo duże możliwości, szczególnie w systemach rozproszonych (np. inteligentnego zarządzania budynkiem). Pozwala bowiem w łatwy i szybki sposób rozbudować system na ruchu.



Rozbudowa systemu sterowania przy pomocy urządzeń RCC jako układu I/O na sieci Ethernet

→ [www.astor.com.pl/RCC](http://www.astor.com.pl/RCC)



## POCZUJ MOC WIZUALIZACJI

Ciągłe rozwijanie oferty, innowacyjne rozwiązania oraz otwarcie na potrzeby klientów. Ponieważ łączą nas wspólne wartości, ASTOR z przyjemnością oferuje systemy wizualizacji InTouch HMI od Wonderware – firmy obecnej na rynku od 24 lat.

**Wonderware InTouch HMI**  
Stabilne korzenie Twojego sukcesu.

[www.astor.com.pl/HMI](http://www.astor.com.pl/HMI)



# Chief Automation Officer (CAO) – prawa ręka każdego Prezesa

Kontynuując rozpoczętą w tym roku dyskusję o roli automatyzacji oraz Automatyków we współczesnym świecie, zejdziemy tym razem ze Słońca (więcej w artykule: Automatocentryzm) na Ziemię. Wiadomo, że większość Prezesów (Chief Executive Officer, CEO) to osoby, które z jednej strony nie boją się marzyć, a z drugiej trzeźwo oceniają realia przedsiębiorczości, myśląc o budowaniu fundamentów trwałego rozwoju dla firmy, akcjonariuszy i pracowników. Przyjrzyjmy się czterem obszarom wskazywanym przez zarządzających jako najistotniejsze w budowie biznesu i marek. Zobaczmy też, jak na co dzień twardo stąpający po ziemi Automatycy mogą pomóc Prezesom w realizacji najważniejszych wyzwań w organizacji.

TEKST: JAROSŁAW GRACEL

## 1. ELASTYCZNOŚĆ I INDYWIDUALIZACJA

„Nie przetrwają najsilniejsi oraz najbardziej inteligentni. Przetrwają jednostki, które najszybciej przystosowują się do zmian” – cytując Karola Darwina, łatwo znaleźć analogię do współczesnych światowych trendów w zarządzaniu i marketingu, które wskazują, że każdy klient ma być traktowany indywidualnie, gdy oczekuje, że produkt będzie przygotowany specjalnie dla niego. Jak się to przekłada na realia firmy produkcyjnej? Załóżmy, że kluczowy klient producenta soków (np. sieć dyskontów), życzy sobie, żeby produkty na paletach były różne i ułożone w określonej konfiguracji. Co wtedy? Jak u klasyka – Jana Brzechwy: Szef Sprzedaży do Szefa Marketingu, Szef Marketingu do Szefa Produkcji, a na przyczepkę Szef Produkcji do Szefa Automatyki. Bo to właśnie Automatycy mogą opracować nową koncepcję pakowania i paletyzacji produktów, np. z wykorzystaniem robotów przemysłowych, zwiększając satysfakcję klienta i prawdopodobieństwo, że w przyszłości skorzysta on ponownie z oferty firmy.

## 2. PRZEJRZYSTOŚĆ PROCESÓW

Z badania Shopping Radar, wskazującego najważniejsze trendy konsumenckie, przeprowadzonego przez firmę Roland Berger, wynika, że jedna z najistotniejszych potrzeb klientów dotyczy 100% TRANSPARENTNOŚCI, czyli wiedzy o pochodzeniu i składzie produktu, który kupują. Czy Prezes lub Szef Marketingu może odpowiedzieć na tę potrzebę i wyjaśnić, jak powstawała partia czekolad lub batoników? Szef Marketingu idzie do Szefa IT, Szef IT idzie do Szefa Produkcji, a na przyczepkę Szef

Produkcji do Szefa Automatyki. I na końcu Automatycy generują raporty z systemu zarządzania produkcją oraz z przemysłowej bazy danych procesu produkcyjnego. W zestawieniach znajdują się informacje, kiedy powstała dana partia produktu, jakie były parametry procesu, od których dostawców pochodziły surowce i półprodukty, jakie były wyniki testów jakościowych. Stąd już krótka droga dla Działu IT do udostępnienia tych danych świadomym konsumentom.

## 3. WSPÓŁPRACA I PARTNERSTWO

63% Prezesów przebadanych w najnowszym badaniu IBM C-suite study 2013 wskazuje, że partnerskie działanie i współpraca będą głównymi sposobami generowania wartości biznesowej. Przekładając to na funkcjonowanie wewnętrzne firmy, można nawet założyć, że ze względu na coraz wyższy poziom skomplikowania zagadnień biznesowych (w tym produkcyjnych) rozwiązanie problemów będzie wymagało kooperacji wielu działów w firmie. Największy potencjał dla dodatkowych zysków w firmach produkcyjnych widzę we



współpracy Działów IT, Produkcji oraz Automatyki. Dlaczego? Dział IT w firmie produkcyjnej zajmuje się administracją systemami ERP oraz controllingowymi, które są zasilane danymi z procesów produkcyjnych. Za dostarczanie danych odpowiadają zazwyczaj pracownicy produkcyjni oraz z pionów technicznych (w tym Automatyki). W praktyce wygląda to następująco: na koniec zmiany osoba raportująca stany zapasów odbywa wycieczkę po magazynie, notuje wszystkie przesunięcia i poświęca od 30 minut do godziny na wprowadzenie informacji do systemu ERP. Takich pracowników jest zazwyczaj kilku lub kilkunastu. Co dałaby współpraca Szefa Automatyki z Szefem IT i Szefem Produkcji? Oszczędność czasu i redukcję kosztów! Przecież 90% danych, które są niezbędne do działania systemu ERP, można pobrać automatycznie z maszyn oraz systemów au-

tomatyki (np. SCADA). Warto także podkreślić, że nie ma w firmie produkcyjnej kogoś, kto – jak Automatyki – potrafiłby sprawić, żeby wszystkie maszyny i urządzenia zawierające automatykę w zakładzie rozmawiały ze sobą wspólnym językiem, przy okazji dogadując się z systemami IT.

#### 4. OCENA RYZYKA I SZYBKIE REAGOWANIE NA SYTUACJE KRYZYSOWE

Wieloletni Prezes giganta informatycznego Infosys Narayana Murthy zwykł mawiać „Pozwól dobrym wieściom wchodzić po schodach, natomiast upewnij się, że złe wieści wyjeżdżają windą”. W firmach produkcyjnych i zakładach przemysłowych sytuacje kryzysowe są często związane albo z brakiem możliwości dostarczenia produktów na czas (np. przez awarię parku maszynowego), albo z wadliwą jakością partią produktów, która

trafia do klientów. W takich momentach, podobnie jak w poprzednio opisanych sytuacjach, na końcu do działania angażowani są Automatyki, którzy znajdują rozwiązania problemów technicznych lub za pomocą danych pochodzących z maszyn i urządzeń określają przyczyny problemów jakościowych.

Mam nadzieję, że po lekturze tego artykułu nie macie już Państwo wątpliwości, że zarządy firm produkcyjnych powinny się wzbogacić o Członka Zarządu, Dyrektora ds. Automatyzacji, czyli Chief Automation Officer (CAO), który – podobnie jak Szef Finansów, HR, Marketingu i IT – wniesie olbrzymią wartość w procesy rozwoju oraz zarządzania firmą. Obiecuję, że będziemy konsekwentnie popularyzować tę ideę i na pewno poinformujemy Państwa o pierwszej firmie, w której powstanie stanowisko CAO.

Ofensywy Automatyków ciąg dalszy nastąpi... ☺



### Zamów bezpłatną prenumeratę Biuletynu Automatyki

imię i nazwisko ..... stanowisko.....  
 nazwa firmy.....  
 adres firmy.....  
 telefon ..... fax .....

Zamawiam prenumeratę: \*

elektroniczną  drukowaną Prenumerata drukowana jest dostępna tylko dla osób, które wypełnią dane firmy

Rodzaj firmy \*

firma produkcyjna  biuro projektowe  OEM  uczelnia/szkoła  
 integrator systemów  inna firma usługowa  firma handlowa  osoba prywatna

O Biuletynie Automatyki dowiedziałem/am się: \*

ze strony [www.astor.com.pl](http://www.astor.com.pl)  z reklamy prasowej  z wysyłki pocztowej  od znajomego

Formularz można znaleźć na stronie [www.astor.com.pl/biuletyn/prenumerata.html](http://www.astor.com.pl/biuletyn/prenumerata.html)

Wypełniony formularz można przesłać faksem na nr 12 428 63 09 lub e-mailem na adres [biuletyn@astor.com.pl](mailto:biuletyn@astor.com.pl)

Wypełniając niniejszy formularz wyrażam zgodę na przetwarzanie danych osobowych przez ASTOR Sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie przy ul. Smoleńsk 29, zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 1997, Nr 133, poz. 883 z późniejszymi zmianami). Wiadomo mi, że dane będą przetwarzane wyłącznie dla celów związanych z prowadzoną działalnością ASTOR Sp. z o.o. i podmiotów współpracujących. Jest mi znane prawo dostępu do treści moich danych oraz ich poprawiania. Udostępnione przeze mnie dane będą przetwarzane w zbiorze danych osobowych "Baza kontaktów handlowych spółki" zarejestrowanym w Biurze GIODO pod nr 058032. Jednocześnie oświadczam, że udostępnienie przeze mnie adresu e-mail jest jednoznaczne z wyrażeniem zgody na otrzymywanie drogą elektroniczną informacji handlowej w rozumieniu ustawy z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną.

# Terminarz szkoleń Akademii ASTOR 2014

Szkolenia z zakresu oprogramowania Wonderware				
Nazwa kursu	Liczba dni	Lokalizacje i terminy kursów		Cena netto w PLN
System wizualizacyjny Wonderware InTouch część 1 – tworzenie i serwisowanie aplikacji	3	Gdańsk Kraków Poznań Warszawa Wrocław	17.02 20.01 • 09.06 9.04 12.03 14.05	1800
System wizualizacyjny Wonderware InTouch część 2 – zagadnienia zaawansowane	3	Kraków Warszawa	10.02 21.05	1950
Platforma Systemowa ArcestraA część 1 – tworzenie aplikacji	3	Kraków Warszawa	24.02 • 23.06 7.05	1950
Platforma Systemowa ArcestraA część 2 – tworzenie raportów	2	Kraków	27.02 • 26.06	1800
Przemysłowa baza danych Wonderware Historian część 1 – analiza danych	2	Gdańsk Kraków Poznań Warszawa	14.04 03.03 22.05 20.02 • 12.06	1700
Przemysłowa baza danych Wonderware Historian część 2 – tworzenie aplikacji	2	Gdańsk Kraków	16.04 05.03	1700
System śledzenia i zarządzania produkcją – Wonderware Operations Software	3	Kraków	14.04	2300
System analizy przyczyn i czasów przestoju maszyn oraz kontroli efektywności produkcji – Wonderware Performance Software	1	Kraków	17.04	1200

Szkolenia z zakresu robotów Kawasaki				
Nazwa kursu	Liczba dni	Lokalizacje i terminy kursów		Cena netto w PLN
Obsługa i programowanie robotów Kawasaki – część 1	2	Kraków	10.02	2300
Obsługa i programowanie robotów Kawasaki – część 2	2	Kraków	12.02	2600
Zrobotyzowane systemy spawalnicze Kawasaki – konfiguracja i programowanie	2	Kraków	29.05	2700
Obsługa i programowanie robotów Kawasaki – kurs dla integratorów	3	Kraków	27.01	2500
Utrzymanie ruchu robotów Kawasaki	2	Kraków	12.05	5900
Obsługa i programowanie robotów EPSON SCARA	2	Kraków	17.03	2500

Szkolenia biznesowe				
Nazwa kursu	Liczba dni	Lokalizacje i terminy kursów		Cena netto w PLN
Wskaźnik OEE – podnoszenie efektywności wykorzystania parku maszynowego	2	Warszawa Wrocław	23.06 20.03	1800
Wymagania bezpieczeństwa przy budowaniu i użytkowaniu maszyn	2	Gdańsk Kraków	10.06 3.03	1800
Zarządzanie projektami MES	2	Warszawa	7.04	2000
Przygotowanie projektu monitoringu energetycznego	1	Warszawa	28.04	1000

Szkolenia z zakresu systemów sterowania i sieci przemysłowych				
Nazwa kursu	Liczba dni	Lokalizacje i terminy kursów		Cena netto w PLN
Obsługa i programowanie kontrolerów PACSystems serii RX3i	2	Bielsko-Biała Kraków Poznań Warszawa	4.02 22.05 24.04 23.01 • 5.06	1700
Migracja sterowników serii 90-30 i 90-70 do kontrolerów PACSystems serii RX3i	1	Kraków	7.05	1000
Obsługa techniczna i programowanie sterowników PLC oraz paneli operatorskich – kurs dla służb utrzymania ruchu	4	Bielko-Biała	8.04	2000
Programowanie sterowników PLC oraz paneli operatorskich – kurs dla integratorów	3	Bielsko-Biała Kraków Warszawa	17.02 7.07 14.05	1870
Przyspieszony kurs obsługi i programowania sterowników dla służb utrzymania ruchu	3	Kraków Warszawa	26.05 19.03	1900
Przyspieszony kurs programowania sterowników dla integratorów	2	Warszawa	13.02	1700
Tworzenie aplikacji HMI/SCADA na bazie oprogramowania Proficy HMI/SCADA Cimplicity	2	Kraków Stargard	13.03 25.06	1870
Proficy Process Systems – konfiguracja i programowanie systemu	2	Kraków	19.05	1500
Proficy Process Systems – zaawansowane bloki funkcyjne	1	Kraków	21.05	1000
System gorącej rezerwacji PACSystems High Availability	1	Gdańsk Kraków	3.03 30.06	1500
Sieci bezprzewodowe 1 (Satellite) – projektowanie, konfiguracja, serwisowanie	1	Gdańsk Poznań	28.04 7.02	800
Sieci bezprzewodowe 2 (Satellar) – projektowanie, konfiguracja, serwisowanie	1	Gdańsk	29.04	800
Sterowniki GE Intelligent Platforms w sieciach przemysłowych	3	Bielsko-Biała	25.06	1900
System zabezpieczeń SafetyNet	2	Kraków	5.05	1500
Falowniki Astraada	1	Kraków Stargard	12.06 20.02	650
Panele operatorskie Astraada	1	Kraków Stargard	13.06 21.02	650
Panele operatorskie QuickPanel CE – szkolenie zaawansowane	1	Kraków	5.02	1500
Serwonapędy PAC Motion – szkolenie zaawansowane	3	Gdańsk	9.06	2000
Monitoring maszyn i energii – szkolenie dla służb utrzymania ruchu	3	Gdańsk	23.04	2200

Akademia ASTOR zaprasza Państwa na szkolenia z zakresu oprogramowania, robotów i przemysłowych systemów sterowania. Stawiamy na praktykę, dlatego podczas organizowanych przez nas kursów nie tylko poszerzą Państwo swoją wiedzę, ale także przetestują ją w praktyce: pisząc krok po kroku aplikację, programując roboty czy sterowniki.

Trenerami Akademii ASTOR są certyfikowani specjaliści z wieloletnim doświadczeniem praktycznym w zakresie omawianych zagadnień oraz o odpowiednim przygotowaniu dydaktycznym. Szkolenia dopasowywane są do potrzeb kursantów, zaś warsztaty i seminaria, których program uwzględnia preferencje i realia konkretnych firm czy branż, organizowane na terenie całej Polski.

Każdy uczestnik szkoleń Akademii ASTOR otrzymuje certyfikat o unikatowym numerze, autoryzowany przez konkretnego dostawcę produktowego ASTOR.

Niezależnie od terminarza, istnieje możliwość ustalenia indywidualnych terminów szkoleń.

Więcej informacji:

→ [www.akademia.astor.com.pl](http://www.akademia.astor.com.pl)

→ [akademia@astor.com.pl](mailto:akademia@astor.com.pl)

Centra szkoleniowe Akademii ASTOR:

Bielsko-Biała | Gdańsk | Katowice | Kraków  
Stargard Szczeciński | Warszawa | Wrocław

# W ciągłym ruchu

Podobno Nowy Jork to miasto, które nigdy nie zasypia. Doceniają to turyści, którzy tłumnie przemierzają ulice Manhattanu i alejki Central Parku. Okazuje się jednak, że miejsca, w których aż tętni życiem niezależnie od pory dnia i nocy, są także w Polsce. Wystarczy zajrzeć do jakiegokolwiek zakładu produkcyjnego, żeby przekonać się, że te wielkie organizmy wytwórcze są gotowe do pracy 24 godziny na dobę. Jak to możliwe?

TEKST: MAŁGORZATA HADWICZAK; malgorzata.hadwiczak@astor.com.pl

**N**ietrudno dociec, że nad całością musi czuwać ktoś, kto zna tajniki działania każdej maszyny w zakładzie, wie co dzieje się na poszczególnych liniach produkcyjnych, świetnie orientuje się w przebiegu procesów w organizacji. To Specjaliści Służb Utrzymania Ruchu. Do ich zadań należy utrzymanie ciągłości produkcji, zapewnienie sprawności urządzeń technologicznych, a w razie potrzeby ich konserwacja i naprawa, aktualizacja dokumentacji technicznej, planowanie dostaw części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych, zamawianie nowego sprzętu. Sporo, prawda? Na szczęście istnieje pewien klucz do sukcesu... Ten klucz to: wiedza! A ją czerpać jest najlepiej ze sprawdzonych, profesjonalnych źródeł.

Dlatego już dziś zapraszamy Inżynierów z działów Utrzymania Ruchu na szkolenia Akademii ASTOR, przeznaczone specjalnie dla nich:

**1. Obsługa techniczna i programowanie sterowników PLC oraz podstawy programowania paneli operatorskich – kurs dla służb utrzymania ruchu.** Celem kursu jest wyposażenie Służb Utrzymania Ruchu w wiedzę umożliwiającą sprawny nadzór nad systemami automatyki, poznanie architektury, możliwości sprzętowych, diagnostyki i obsługi sterowników, paneli operatorskich oraz kontrolerów, a także nauka programowania sterowników PLC za pomocą języka drabinkowego.

**2. Przyspieszony kurs obsługi i programowania sterowników dla służb utrzymania ruchu.** Celem kursu jest zapoznanie z podstawami programowania sterowników oraz pokazanie ścieżki diagnozy pomocnej podczas rozwiązywania problemów, z jakimi borykają się najczęściej służby utrzymania ruchu. Podczas szkolenia omawiane są właściwości tych serii i sposób konfigurowania sterowników. Szkolenie obejmuje wprowadzenie do programowania paneli operatorskich.

**3. Utrzymanie ruchu robotów Kawasaki.** Szkolenie oferuje szeroką wiedzę na temat przeprowadzania bieżącej konserwacji i utrzymania robota oraz diagnozowania i usuwania usterek występujących podczas użytkowania robotów przemysłowych.

**4. Wymagania bezpieczeństwa przy budowie i użytkowaniu maszyn.** Celem szkolenia jest przedstawienie obecnie obowiązujących przepisów prawa europejskiego i polskiego oraz dotarcie do wszystkich grup kształtujących bezpieczne i zdrowe środowisko pracy, którymi są projektanci, producenci i dostawcy maszyn oraz ich użytkownicy: pracodawcy, nadzór i operatorzy.

**5. Wskaźnik OEE.** Podnoszenie efektywności wykorzystania parku maszynowego z zastosowaniem automatycznego gromadzenia danych – OEE (Overall Equipment Effectiveness) to wskaźnik mierzący straty z tytułu nie-

zaplanowanych zdarzeń na maszynach (nagłych przestoju, niezgodnej z wymaganiami jakości oraz wydłużonym czasem cyklu pracy maszyny). OEE wskazuje poziom strat w zadanym czasie eksploatacji maszyny, a celem jego wdrożenia, opartego na systemie automatycznego gromadzenia danych, jest zwiększenie wydajności – poprzez wykorzystanie potencjału posiadanego parku maszynowego.

**6. Monitoring maszyn i energii – szkolenie dla służb utrzymania ruchu.**

Opomiarowanie zużycia energii oraz wykorzystania maszyn to podstawa optymalizacji kosztów w dobrze zarządzanym przedsiębiorstwie. Szkolenie „Od pomiaru do raportu” uczy za pomocą jakich urządzeń i rozwiązań sieciowych zebrać te dane w jednym miejscu, a następnie umiejętnie z nich korzystać.

**7. Szkolenia z zakresu oprogramowania przemysłowego.**

Kursy uczą projektowania, wdrażania i serwisowania aplikacji wizualizacyjnych oraz obsługi baz danych, pomagających kontrolować funkcjonowanie całego parku maszynowego lub wybranych urządzeń.

Wiemy, jak duża odpowiedzialność spoczywa na Państwa barkach, dlatego zapraszamy Państwa do spotkania z naszymi ekspertami! Dzięki temu UTRZYMANIE kondycji i bycie w ciągłym RUCHU przyjdzie „automatycznie” bez większych trudności. Do zobaczenia na szkoleniach! ■

## Ludzie ASTORA (78)

### MAGDALENA KOKSA (GRYCH)

Magda przyszła na świat w Krakowie, w pewien słoneczny lipcowy poranek 1987 roku. Jak przystało na prawdziwego zodiakalnego Lwa, w każdej wolnej chwili uwielbia leniwie wygrzewać się na słońcu. Wojaże morskie

i powietrzne nie należą do jej ulubionych – jak podróżować, to tylko stąpając twardo po ziemi.

Dzieciństwo spędziła na krakowskich Grzegórkach, w wieku szkolnym przeprowadziła się do Sieprawia – pod-

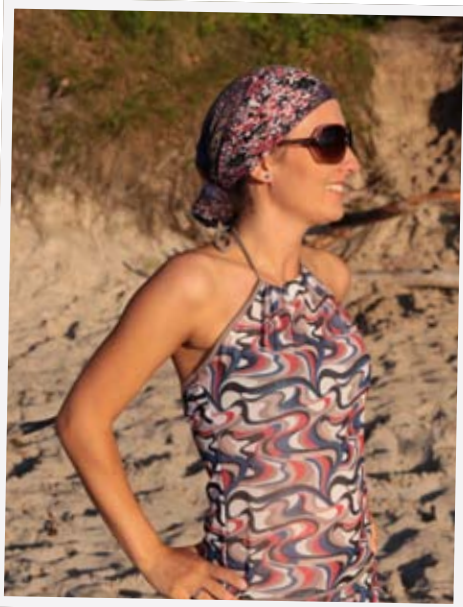
krakowskiej miejscowości na południe od Krakowa. Kilka lat później rozpoczęła edukację w VIII Liceum Ogólnokształcącym – po dziś dzień wspomina pobudki o czwartej rano i naukę na lekcję geografii. Takich poranków nie zapomina się do końca życia. Swoją edukację kontynuowała na Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie, na kierunku Gospodarka i Administracja Publiczna.

Przygodę z ASTOREm rozpoczęła w 2011 roku od stażu w krakowskim oddziale firmy. Szukając pracy, wysłała tylko jedno CV... Czyżby to przeznaczenie, że znalazła się w tym właśnie miejscu? Magda od początku pracuje w Biurze Zarządu firmy ASTOR, dodatkowo od roku wspiera Dział Księgowości.

Wolny czas najchętniej spędza w rodzinnym Sieprawiu. Przestrzeń, przyroda i dobra książka to trzy składowe wymarzonego relaksu. Jeżeli film - to najlepiej kino francuskie, jeżeli muzyka – to najchętniej operowa (mąż Paweł stara zarazić ją miłością do rocka progresywnego – na razie bezskutecznie ☺). Wiele radości przynoszą jej również wyprawy bieszczadzskimi szlakami.

Pasjonatka kuchni świata, z radością dziecka przeszukuje zakamarki Krakowa, odnajdując coraz to ciekawsze klimatyczne miejsca z wyśmienitym zapleczem kulinarnym. Ostatnie odkrycie to Bombaj Tandoori – Indie na talerzu w całej ich okazałości. Poleca każdemu smakoszowi ☺.

Jej życiowe motto to słowa H. Jacksona Brown'a: "Today, give a stranger one of your smiles. It might be the only sunshine he sees all day." Ta maksyma towarzyszy Magdzie na każdym kroku jej życia, w tych dobrych, ale i w tych trudniejszych chwilach, bo przecież uśmiech nie kosztuje nic, a potrafi dać tak wiele szczęścia innym. ■





## KIERUJ EFEKTYWNIIE DZIAŁEM UTRZYMANIA RUCHU!

**Profesal Maintenance** - nowy system klasy CMMS dla Działów Utrzymania Ruchu - pozwoli Ci na kompleksową obsługę parku maszynowego, sprawne zarządzanie zespołem pracowników oraz elastyczną integrację z innymi systemami w Twoim przedsiębiorstwie.

### Zyski?

70% krótszy czas zgłaszania awarii.

30% krótszy czas reakcji na awarię.

10% większa wydajność załogi.

Dowiedz się więcej na [www.astor.com.pl/cmms](http://www.astor.com.pl/cmms)



**ASTOR**  
MOC TECHNOLOGII