

# biuletyn automatyki



wydanie specjalne

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



5  
lat gwarancji



→ **System sterowania instalacjami pozablokowymi** w ENERGA Elektrownie Ostrołęka SA (s.32)

→ **Nowa, mocna jednostka centralna** dla kontrolera PACSystems RX3i (s.8)

→ **Systemy redundantne** – jak skutecznie panować nad kosztami operacyjnymi (s.23)

→ **Migracja z 90-30 do RX3i** (s.16)

→ **Przejęcie Alstom Power & Grid przez GE** korzystne dla polskiego rynku automatyki (s.5)



# MOŻESZ WIĘCEJ NIŻ MYŚLISZ

Podzielimy się z Tobą praktyczną wiedzą i doświadczeniem, które pozwolą Ci poprawić wyniki osiągnięte przez Twoją firmę. Wierzymy w Ciebie!

Nowoczesne maszyny, specjalistyczne rozwiązania i dedykowane oprogramowanie to elementy pozwalające podnosić sprawność i możliwości zakładu. Żeby jednak korzystać z tych atutów w sposób gwarantujący maksymalne korzyści, konieczna jest umiejętność mistrzowskiego wykorzystania ich zalet, poznanie ich właściwości i wszelkich niuansów. Dlatego powstała **Akademia Doskonalenia Procesów Produkcyjnych ASTOR**.  
Poznaj nas!

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

 **ASTOR**  
akademia



Szanowni Państwo,

pierwszy raz w historii Biuletynu Automatyki w Państwa ręce oddajemy wydanie specjalne w całości poświęcone jednemu dostawcy – GE. Listopad 2015 to dla GE miesiąc zmian. Dużych zmian, które otwierają przed Państwem i przed nami nowe możliwości. Najistotniejsza zmiana to zakup przez GE działu energetycznego francuskiego koncernu ALSTOM, konsekwencją czego jest nowy podmiot na rynku automatyki – GE Automation & Controls, którego kluczowym obszarem działalności będzie automatyka i systemy sterowania. Przejęcie działu ALSTOM to perspektywa nowych rozwiązań dla branży energetycznej oraz rozwój już istniejących produktów – szczególnie kontrolerów PACSystems RX3i, systemów wysokiej dostępności PACSystems HA oraz systemów DSC Mark VI -produktów, które swoją niezawodność potwierdziły na tysiącach instalacji na całym świecie.

I to jest kolejny powód do zmiany - GE Automation & Controls od początku listopada produktu serii PACSystems RX3i oraz QuickPanel+ dostarcza standardowo z 5-letnim okresem gwarancyjnym. To dowód na to, że dostarczane urządzenia są najwyższej jakości. Na takie postrzeżenie GE przez lata pracowały także sterowniki 90-30, których tylko w Polsce ASTOR dostarczył kilka tysięcy. Dodatkowo GE początkiem listopada zdecydował się na zmianę statusu 90-30 z Active na Mature, co oznacza stopniowe wycofywanie ich z oferty, dając jednocześnie użytkownikom tych systemów możliwość łatwej migracji do nowocześniejszych rozwiązań. Zachęcam do lektury tego specjalnego wydania Biuletynu Automatyki, gdzie przybliżymy Państwu szerzej poruszone tutaj zagadnienia.

Zapraszam do lektury i serdecznie pozdrawiam!

**Piotr Adamczyk**  
Redaktor wydania

w numerze:



## AKTUALNOŚCI

- 5 lat gwarancji na produkty GE Automation & Controls 4
- Przejęcie Alstom Power & Grid przez GE korzystne dla polskiego rynku automatyki 5
- Nowe panele HMI QuickPanel+ 6
- QuickPanel+ produktem roku 2014/2015 czasopisma Napędy i Sterowanie 7



## NOWE PRODUKTY

- Nowa, mocna jednostka centralna dla kontrolera PACSystems RX3i 8
- GE Automation & Controls dla branży energetycznej 10
- OPC UA – efektywna komunikacja pomiędzy warstwą sterowania a wizualizacji 12



## TECHNOLOGIE, PRODUKTY, ZASTOSOWANIA

- QuickPanel+. Dwa w jednym – rozwiązanie dla wymagających 14

- Migracja z 90-30 do RX3i 16
- RXi IPC- komputery przemysłowe w ofercie GE Automation & Controls 18
- Proficy Process Systems – efektywność inwestycji w sterowanie procesami ciągłymi 20



## POD LUPĄ

- Systemy redundantne – jak skutecznie panować nad kosztami operacyjnymi 23
- Systemy redundantne - skuteczna ochrona przed nieplanowanym przestojem 26
- Konfigurowanie układów wysokiej dostępności PACSystems RX3i High Availability 28
- Diagnostyka sieci Profinet w kontrolerach GE Automation & Controls 30



## REFERENCJE

- System sterowania instalacjami pozablokowymi w ENERGA Elektrownie Ostrołęka SA 32
- Jedna z najbardziej innowacyjnych inwestycji przemysłowych z nowoczesnymi rozwiązaniami z zakresu automatyki 35

## → 5 lat gwarancji na produkty GE Automation & Controls

Od 1.10.2015 wszystkie produkty serii PACSystems RX3i oraz panele operatorskie QuickPanel+ dostarczane przez firmę ASTOR standardowo objęte są 5-letnią gwarancją producenta. Wydłużenie okresu gwarancji do 60 miesięcy jest świadectwem wysokiej jakości i niezawodności sprzętu dostarczanego przez GE Automation & Controls.

Jednym z kluczowych aspektów branych pod uwagę przez klientów podczas wyboru sprzętu jest czas bezawaryjnej pracy systemu. Wydłużenie okresu gwarancyjnego jest odpowiedzią GE i ASTOR na potrzeby płynące z rynku, dzięki czemu klienci mają pewność, że inwestują we właściwe, sprawdzone rozwiązania gwarantujące długi okres eksploatacji.

### Produkty objęte 5-letnią gwarancją producenta

5 letnią gwarancją GE Automation & Controls objęte są:

- wszystkie urządzenia serii PACSystems RX3i, których numery seryjne rozpoczynają się od kodu IC694 oraz IC695
- panele operatorskie serii QuickPanel+, których numery seryjne rozpoczynają się od kodu IC755

### Kontrolery PACSystems RX3i

Kontrolery serii RX3i to modułowy system sterowania przeznaczony dla średnich i dużych aplikacji przemysłowych. W ofercie GE seria ta dostępna jest od ponad 10 lat i przez ten czas swoją wysoką niezawodność potwierdziła na tysiącach obiektów przemysłowych



w Polsce i na świecie. Wykorzystywana jest przede wszystkim w branży energetycznej, chemicznej, górniczej, hutniczej oraz wod-kan. Seria RX3i wykorzystuje najnowsze technologie spotykane obecnie w automatyce w zakresie bezpieczeństwa, redundancji oraz komunikacji i jest jednocześnie bezpośrednim następcą sterowników serii 90-30. Daje to użytkownikom starszych systemów możliwość bardzo atrakcyjnej migracji do PACSystems, pozwalając wykorzystać posiadane elementy i ograniczyć koszty.

### Panele operatorskie QuickPanel+

QuickPanel+ to nowa seria paneli operatorskich od GE Automation & Controls, zapewniającej wyższą wydajność dającą nowe możliwości w zakresie wizualizacji, sterowania oraz efektywnej i intuicyjnej obsługi maszyn, urządzeń oraz linii technologicznych. Jest bezpośrednim następcą znanych i popularnych QuickPanel CE i pozwala na wykorzystanie aplikacji wizualizacyjnych przygotowanych na starsze serie urządzeń. QuickPanel+ to nowa jakość obsługi: wysoka rozdzielczość, ekrany LED, matryca pojemnościowa z obsługą multi-touch oraz rozbudowane opcje komunikacyjne i multimedialne. •

## → Przejęcie Alstom Power & Grid przez GE korzystne dla polskiego rynku automatyki

Perspektywa nowych rozwiązań z zakresu automatyki dla branży energetycznej, rozwój już istniejących produktów, a także objęcie nowych systemów sterowania od GE unikalną, pięcioletnią gwarancją producenta – to możliwe dla klientów automatyki przemysłowej w Polsce, pozytywne konsekwencje połączenia sił przez GE i Alstom, na jakie wskazuje ASTOR, jedyny autoryzowany dystrybutor systemów sterowania GE w Polsce.

W konsekwencji zakupu działu energetycznego oraz działu sieci przesyłowej Alstom przez GE na początku listopada tego roku, na rynku automatyki pojawił się nowy podmiot – GE Automation & Controls, który zastąpi GE Intelligent Platforms. W praktyce GE Automation & Controls jest połączeniem wieloletniego specjalistycznego doświadczenia Alstom z bogatą praktyką GE jako lidera technologicznego. Za oferowanie rozwiązań nowego podmiotu w Polsce będzie odpowiedzialny ASTOR, dotychczas jedyny autoryzowany dystrybutor systemów sterowania GE w naszym kraju.

Kluczowym obszarem działalności GE Automation & Controls jako nowej jednostki biznesowej będzie automatyka i systemy sterowania. Jej powstanie wiąże się z wieloma korzyściami dla rynku. To przede wszystkim nowe perspektywy dla branży energetycznej, korzystającej z rozwiązań z zakresu automatyki, szczególnie dla



energetyki zawodowej w Polsce. Przyczyni się do tego wiedza inżynierska i doświadczenie inżynierów Alstom. Portfolio produktów dla tej branży z pewnością się rozwinie. Transakcja przełoży się także na dynamiczny rozwój już istniejących rozwiązań – podsumowuje Stefan Życzkowski, Prezes ASTOR.

Specjaliści ASTOR podkreślają, że dla polskiego rynku odbiorców automatyki przemysłowej powstanie GE Automation & Controls oznacza przede wszystkim rozwój i udoskonalanie produktów takich jak np. systemy PACSystems RX3i, PACSystems HA (systemy redundantne) oraz innych kategorii produktowych. Ważną informacją, związaną z transakcją jest również możliwość objęcia nowych systemów sterowania od GE pięcioletnią gwarancją producenta.

## → ASTOR zmienia polski przemysł. Polska gospodarka 2015-2020

W dniu 9 lutego w Warszawie odbyło się organizowane przez Grupę PTWP XV jubileuszowe Forum Zmieniamy Polski Przemysł. Jego motywem przewodnim była debata o przemianach, które zadecydują o przyszłości polskiego przemysłu, energetyki, tempie wzrostu i perspektywach rozwoju cywilizacyjnego na najbliższe dziesięciolecie. Do dyskusji włączył się także Stefan Życzkowski, prezes ASTORA, który był panelistą dwóch sesji tematycznych: Wielkie inwestycje w energetyce oraz Doskonałość Operacyjna.

O wyzwaniach, jakie stoją przed polską gospodarką w perspektywie 2020, o inwestycjach, które napędzają wzrost gospodarczy, o roli innowacji i działalności badawczo rozwojowej, a także o tym, jakie są czynniki polskiego wzrostu, dyskutowali czołowi przedstawiciele polityki i biznesu: Jerzy Buzek – poseł do PE, były premier i były szef PE; Gérard Bourland – dyrektor generalny, Grupa Veolia w Polsce; Zbigniew Jakubas – właściciel grupy kapitałowej Multico; Jakub Karnowski – prezes PKP; Paweł Olechnowicz – prezes Lotosu; Janusz Piechociński – wicepremier i minister gospodarki, Herbert Wirth – prezes KGHM.

O wyzwaniach stojących przed sektorem energetyki dyskutowano podczas panelu pt. "Wielkie inwestycje w energetyce. Nadzieje i obawy". Niebagatelne znaczenie dla polskiej gospodarki, rozwoju regionów i branż mają wielkie inwestycje wytwórcze. Tylko dzięki dużym inwestycjom, budowie nowych mocy, także w kontekście planowanej konsolidacji sektora elektroenergetycznego, jest szansa na zwiększenie konkurencyjności polskiej gospodarki.

W panelu dotyczącym doskonałości operacyjnej, w którym wzięli udział m.in.: Wojciech Derda (PKP Cargo), Łukasz Błażejowski (Accenture Polska), Michał Herman (PG Silesia), Krzysztof Jałosiński

Współpraca ASTOR z firmą GE (dawniej GE Fanuc, GE Intelligent Platforms, a obecnie GE Automation & Controls) trwa nieprzerwanie od 1992 roku. Od kilkunastu lat firma jest jedynym autoryzowanym dystrybutorem systemów sterowania GE na terenie Polski. ASTOR stanowi także struktury koncernu GE w Polsce w zakresie dostaw, szkoleń i pomocy technicznej, związane z dystrybucją systemów sterowania dla większości branż przemysłowych. Od wielu lat ASTOR współpracuje także z Alstom, szkoląc i wspierając inżynierów w zakresie systemów automatyki. •



• Laureaci w kategorii "Wielkie Inwestycje w Energetyce". Nagrodę wręczał Stefan Życzkowski, Prezes ASTOR. Autor zdj. wnp.pl

(Grupa Azoty), Józef Wolski (Kopex) oraz Stefan Życzkowski (ASTOR) wykazano, że kiedy nie ma jednej uniwersalnej drogi, aby odnieść sukces, wtedy wspólnym mianownikiem jest doskonałość operacyjna.

"Bardzo dużo zrobiono w tym zakresie przez ostatnie 20 lat, ale przed nami jeszcze również daleka droga, wymagająca zapewne kolejnych 20-30 lat. Doskonałość wciąż pozostaje daleko przed nami, a gdyby wszystkie firmy mogły się wykazać choćby poprawnością operacyjną, to i tak byłoby bardzo dobrze" – przekonywał Stefan Życzkowski i dodał, że najważniejsze w tym wszystkim jest to, żeby nie zapominać o ludziach.

Forum zwieńczyła uroczysta gala, podczas której ogłoszono laureatów XV edycji nagrody przyznawanej przez redakcję Miesięcznika Gospodarczego Nowy Przemysł oraz portalu wnp.pl "Tego, który zmienia polski przemysł". Wśród laureatów, znalazła się nominowana przez ASTOR firma Seco-Warwick SA, wieloletni partner biznesowy. Jest to firma, która osiągnęła wielki sukces w skali globalnej, umiejętnie inwestując w działalność badawczo-rozwojową i nowe technologie.

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

## → Nowe panele HMI QuickPanel+

GE Automation & Controls wprowadził do oferty nowe panele operatorskie QuickPanel+, zastępując tym samym znaną i popularną rodzinę paneli operatorskich QuickPanel CE. Nowa linia produktowa dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii zapewnia użytkownikom wyższą wydajność oraz daje nowe możliwości w zakresie wizualizacji pracy oraz sterowania systemem. Wysoką jakość i niezawodność urządzeń dostawca podkreśla 5-letnim okresem gwarancyjnym, którym standardowo obejmuje wszystkie panele nowej serii.



Panel operatorski Quickpanel+

Oferta paneli operatorskich uległa znacznemu uproszczeniu, co z punktu widzenia klienta znacząco ułatwi proces wyboru właściwego rozwiązania. Uproszczenie oferty możliwe jest dzięki integracji funkcji View oraz Control we wszystkich nowych urządzeniach. Oznacza to, że panele operatorskie QuickPanel+ oprócz funk-

cji wizualizacyjnej posiadają możliwość sterowania, a algorytm można przygotować w pięciu różnych językach. Oferta obejmuje 5 modeli: 6", 7", 10", 12" i 15". Oprócz rozmiaru panele różnią się od siebie dodatkowo możliwościami komunikacyjnymi oraz ilością dostępnej pamięci.

Specyfikacja techniczna modeli QuickPanel+

Numer katalogowy	IC755CSS06RDA	IC755CSW07CDA	IC755CSS10CDA	IC755CSS12CDB	IC755CSS15CDA
Funkcja	View&Control	View&Control	View&Control	View&Control	View&Control
<b>Panel operatorski</b>					
Matryca	6", TFT	7", TFT	10", TFT	12", TFT	15", TFT
Rozdzielczość	320x240	800x480	800x600	800x600	1024x768
Panel dotykowy	rezystancyjny	pojemnościowy Multi-Touch	pojemnościowy Multi-Touch	pojemnościowy Multi-Touch	pojemnościowy Multi-Touch
Pamięć graficzna	współdzielona	współdzielona	współdzielona	współdzielona	współdzielona
<b>Procesor i pamięć</b>					
CPU	FreeScale iMX535 1 GHz	FreeScale iMX535 1 GHz	FreeScale iMX535 1 GHz	FreeScale iMX535 1 GHz	FreeScale iMX535 1 GHz
ROM	256 MB	256 MB	512 MB	512 MB	1 GB
DRAM	DDR 512 MB	DDR 512 MB	DDR3 1 GB	DDR3 1 GB	DDR3 1 GB
SRAM (podtrzymywane bateryjnie)	512 KB	512 KB	512 KB	512 KB	512 KB
System operacyjny	Windows Embedded Compact 7	Windows Embedded Compact 7	Windows Embedded Compact 7	Windows Embedded Compact 7	Windows Embedded Compact 7
<b>Interfejsy</b>					
Szeregowy	1x RS232	1x RS232	1x RS232	1x RS232	1x RS232
Ethernet	1x 10/100BaseT	1x 10/100BaseT	2x 10/100BaseT	2x 10/100BaseT	2x 10/100BaseT
USB Host	2x USB 2.0 (typ A)	2x USB 2.0 (typ A)	2x USB 2.0 (typ A)	2x USB 2.0 (typ A)	2x USB 2.0 (typ A)
USB Slave	1x USB 2.0 (typ B, mini)	1x USB 2.0 (typ B, mini)	1x USB 2.0 (typ B, mini)	1x USB 2.0 (typ B, mini)	1x USB 2.0 (typ B, mini)
Dźwięk	1x Line Out, 1x Mic In	1x Line Out, 1x Mic In	1x Line Out	1x Line Out	1x Line Out
Slot kart SD	1x SD/SDHC, 32 GB	1x SD/SDHC, 32 GB	1x SD/SDHC, 32 GB	1x SD/SDHC, 32 GB	1x SD/SDHC, 32 GB
<b>Pozostałe parametry</b>					
Temperatura pracy	0-50 °C	0-50 °C	0-50 °C	0-50 °C	0-50 °C
Wymiary zewnętrzne [mm]	192x137x36	192x137x36	278x222x56	314x248x65	399x323x70
Otwór montażowy [mm]	183.5x128.5	183.5x128.5	266x210	302x228	384x310
Zabezpieczenie	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65
Zasilanie	24 VDC ±20 %	24 VDC ±20 %	24 VDC ±20 %	24 VDC ±20 %	24 VDC ±20 %
Pobór mocy	15 W	15 W	30 W	30 W	30 W
Gwarancja producenta	5 lat	5 lat	5 lat	5 lat	5 lat



## 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 posiada matrycę o wysokiej rozdzielczości, podświetlenie LED, a panele o przekątnej 7” i więcej – matrycę MultiTouch. Podobnie jak poprzednia seria, również QuickPanel+ wspiera obsługę aplikacji wielojęzycznych z możliwością ich dynamicznego przełączania podczas pracy urządzenia.

## Możliwości komunikacyjne

Każdy QuickPanel+ wyposażony jest 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. Elementem, który bardzo mocno wyróżnia QuickPanel+ na tle innych dostawców, jest zdalny dostęp do panelu i zgromadzonych w nim danych, który możliwy jest z urządzeń mobilnych oraz stacjonarnych z poziomu przeglądarki internetowej. Dodatkowo panele posiadają standardowo wbudowaną funkcję remote desktop connection. Bogate możliwości multimedialne i obsługa HTML5 pozwalają na wykorzystanie panelu nie tylko jako interfejsu pomiędzy człowiekiem i maszyną, ale i urządzenia, na którym można wyświetlić filmy szkoleniowe i instruktażowe.

## Migracja starych aplikacji wizualizacyjnych do QuickPanel+

Nowa seria pozwala wykorzystać aplikacje wizualizacyjne przygotowane dla QuickPanel CE. Dzięki temu w bardzo łatwy sposób i przy niewielkim nakładzie czasu i finansów migrować starsze systemy HMI do nowych wydajnych rozwiązań. •

## → QuickPanel+ produktem roku 2014/2015 czasopisma Napędy i Sterowanie

Nowa rodzina paneli operatorskich QuickPanel+ od GE Automation & Controls została wybrana produktem roku w kategorii „Systemy sterowania procesami i układami” w konkursie czasopisma Napędy i Sterowanie.

QuickPanel+ bazuje na nowoczesnej technologii zapewniającej wyższą wydajność, która daje nowe możliwości w zakresie efektywnej wizualizacji, wydajnego sterowania oraz intuicyjnej obsługi maszyn, urządzeń oraz linii technologicznych. Zintegrowany moduł View pozwala na wizualizację oraz zadawanie parametrów pracy. Wbudowana licencja na 8000 zmiennych pozwala obsługiwać małe i średnie systemy automatyki wykorzystując funkcje obsługi alarmów, receptur, skryptów oraz animacji obiektów graficznych. Wbudowana funkcja Control pozwala na wykonywanie algorytmów sterowania przygotowanych w 5 językach programowania zgodnych z IEC: LD, SFC, ST, IL oraz FBD. Obsługa sygnałów I/O realizowana jest przy pomocy zewnętrznych układów wejść/wyjść podłączanych do wbudowanego w QuickPanel+ portu szeregowego lub Ethernet.

QuickPanel+ jest pierwszym rozwiązaniem, które wyposażone jest w nowy system operacyjny Windows EC7 oraz obsługę HTML 5. Daje to nowe możliwości w zakresie raportowania, zdalnego



dostępu do ekranów operatorskich z zewnątrz oraz szkolenia personelu z obsługi, wykorzystując wbudowane w urządzenie opcje multimedialne (obsługa Audio In/Out oraz Video). Dostępne zasoby pozwalają obsługiwać nawet najbardziej skomplikowane aplikacje wizualizacyjne szybko i płynnie, a interfejs operatorski wyposażony w matrycę Multi-Touch, obsługującą podstawowe gesty, znacząco upraszczając obsługę panelu.

„Zwycięstwo w tegorocznej edycji konkursu czasopisma Napędy i Sterowanie jest potwierdzeniem tego, że operatorzy, którzy na co dzień pracują z interfejsami operatorskimi, oczekują od tych urządzeń czegoś więcej niż tylko wizualizacji.” – podsumowuje Piotr Adamczyk, Menedżer Produktu w firmie ASTOR. •

## → Nowa, mocna jednostka centralna dla kontrolera PACSystems RX3i

GE Automation & Controls skutecznie realizuje przyjętą dwa lata temu strategię rozwoju systemów sterowania dla średnich i dużych aplikacji przemysłowych w ramach kontrolerów PACSystems RX3i. W 2015 roku w ofercie pojawiła się nowa, bardzo mocna jednostka centralna o numerze katalogowym IC695CPE330, przeznaczona do systemów wymagających dużej wydajności i wysokiej niezawodności.

### Jedna jednostka, dwa zastosowania

To, co wyróżnia nową jednostkę na tle pozostałych dostępnych w ofercie, to funkcja, za którą jednostka będzie odpowiedzialna. Jako pierwsza będzie mogła pracować w systemach autonomicznych oraz w systemach redundantnych. Do tej pory w ofercie dostępne były dedykowane jednostki do systemów pracujących w architekturze wysokiej dostępności. Oferta zatem uprości się, pozwalając na rozbudowę systemu w przyszłości do architektury redundantnej, wykorzystując posiadane CPU.

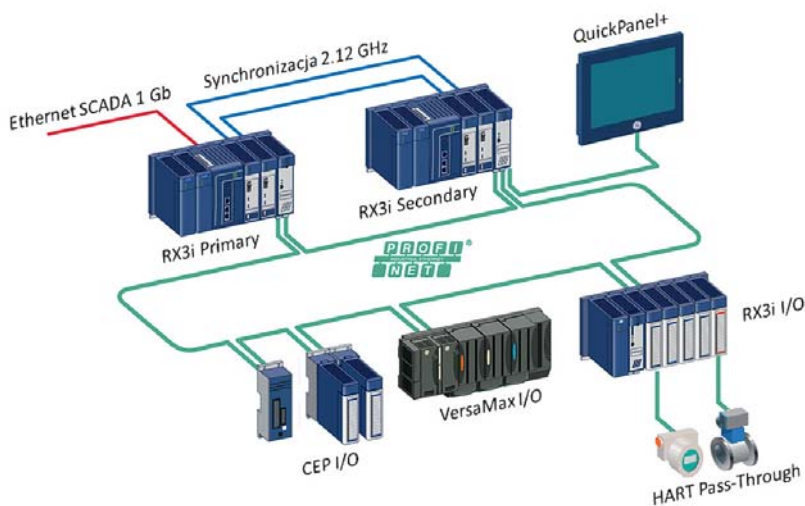
### Wysoka wydajność

IC695CPE330 bazuje na technologii COM Express i wyposażona została w procesor DualCore 1 GHz AMD oraz 64 MB pamięci RAM i Flash. Aby zagwarantować wysoką niezawodność, producent zdecydował się zamknąć ją w aluminiowej obudowie, której zadaniem jest odprowadzenie wygenerowanego ciepła – pomimo tak



• Jednostka centralna IC695CPE330

### • System wysokiej dostępności z jednostkami centralnymi IC695CPE330



dużej mocy moduł pozbawiony jest aktywnego systemu chłodzenia wymuszającego przepływ powietrza. IC695CPE330 jest ponadto pierwszą jednostką z rodziny RX3i wyposażoną w dwa niezależne porty Ethernet 10/100/1000 Mbps, w tym jeden z dostępnym dwuportowym switchem. Dzięki temu może pracować jednocześnie w dwóch odseparowanych sieciach przemysłowych – bez potrzeby wykorzystywania dodatkowych modułów komunikacyjnych. Dla użytkownika przełoży się to na dwie istotne korzyści: oszczędność miejsca w kasecie montażowej oraz redukcję kosztów. Dostępna wersja firmware jednostki centralnej posiada wbudowaną obsługę protokołów Modbus TCP Client/Server, SRTCP Client/, OPC UA Server, HART Passthru oraz Ethernet Global Data, a w kolejnej firmwarze pozwoli również obsługę protokołu Profinet. Nowa jednostka posiada również porty Cfast do składowania dużych ilości danych procesowych oraz USB do aktualizacji.



Porównanie modeli jednostek centralnych				
	IC695CPE305	IC695CPE310	IC695CPE330	IC695CRU320
Sterownik				
Procesor	1 GHz Atom	1 GHz Atom	1 GHz AMD Dual Core	Celeron-M (Pentium) 1 GHz
Pamięć programu	5 MB RAM; 5 MB Flash	10 MB RAM; 10 MB Flash	64 MB RAM; 64 MB Flash	64 MB RAM; 64 MB Flash
Programowanie on-line	tak	tak	tak	tak
Języki programowania	LD, IL, FBD, C	LD, IL, FBD, C	LD, IL, FBD, C	LD, IL, FBD, C
Obsługa redundancji	nie	nie	tak*	tak
Zakres temperatur pracy	0-55°C	0-55°C	0-55°C	0-55°C
Certyfikaty	CE, UL	CE, UL	CE, UL, Achilles Level 2	CE, UL
Porty wbudowane w jednostkę centralną				
Porty szeregowo	RS232 (Modbus RTU Master/Slave, SNP(X), ASCII)	RS232, RS485 (Modbus RTU Master/Slave, SNP(X), ASCII)	-	RS232, RS485 (Modbus RTU Master/Slave, SNP(X), ASCII)
Porty Ethernet	1x ETH 10/100 Mbps (SRTP Client/Server, Modbus TCP Master/Slave, OPC UA Server, EGD)	1x ETH 10/100 Mbps (SRTP Client/Server, Modbus TCP Master/Slave, OPC UA Server, EGD)	2x ETH 10/100/1000 Mbps (SRTP Client/Server, Modbus TCP Master/Slave, OPC UA Server, EGD*, Profinet*)	-
Porty USB	1x USB-A 2.0	1x USB-A 2.0	1x USB-A 2.0	-
Porty kart pamięci	-	-	1x Cfast*	-
WebServer	tak	tak	tak	tak
Certyfikaty	CE, UL	CE, UL	CE, UL, Achilles Communications Level 2, Level 1*	CE, UL

\* - dostępne w 2016 roku

## Efektywna i bezpieczna komunikacja w standardzie OPC UA

Jednostka centralna posiada wbudowaną obsługę standardu OPC UA Server, co oznacza efektywne udostępnianie do 12 500 zmiennych do systemów klienckich. Standard ten definiuje również zabezpieczenia stosowane w komunikacji, takie jak sposoby autentykacji oraz szyfrowania, co pomaga zagwarantować odpowiedni poziom bezpieczeństwa dla danych na wszystkich poziomach produkcyjnych (MES/ERP/SCADA). Idealnie nadaje się również do systemów redundantnych wymagających wysokiego poziomu dostępności dzięki zaimplementowanym mechanizmom detekcji i obsługi błędów.

## Plany rozwojowe PACSystems RX3i na 2016

Na początku roku 2016 możliwości komunikacyjne nowej jednostki zostaną rozbudowane o obsługę standardu Profinet a także o komunikację typu Profinet iDevices. Dzięki temu łączenie kilku kontrolerów RX3i ze sobą i wymiana danych pomiędzy nimi będzie jeszcze prostsza. Obsługa standardu Profinet w jednostkach IC695CPE330 pozwoli także na zbudowanie systemów redundancji Warm-StandBy wykorzystujących programową synchronizację danych. Uzupełni to ofertę systemów wysokiej dostępności od GE która obok układów Hot-StandBy Redundancy będzie stanowiła ekonomiczną alternatywę systemów sterowania dla kluczowych procesów głównie w branży wod-kan.

## Zdalna diagnostyka urządzeń polowych dzięki Hart Pass-Through

Jednostka centralna IC695CPE330 pozwala na obsługę komunikacji w standardzie HART Passthru over Profinet, co jest szczególnie istotne w systemach z branży chemicznej i petrochemicznej. Zdalna diagnostyka i parametryzowanie urządzeń będą możliwe z poziomu Emerson AMS, Metso FieldCare oraz GE Device Manager przy wykorzystaniu standardu Ethernet oraz 4-20 mA.

## Skutecznie zabezpieczenie przed cyberatakami

Bezpieczeństwo w sterownikach PLC i kontrolerach PAC to bardzo istotna kwestia w kontekście ataków hakerskich na instalacje przemysłowe. Pełne odseparowanie sieci przemysłowej od sieci biurowej jest niemożliwe dlatego od producentów systemów automatyki wymaga się aby dostarczane przez nich produkty były odporne na ataki z zewnątrz. Z tego powodu jednostka centralna IC695CPE330 posiada certyfikat Achilles Level 2, a w połowie 2016 będzie posiadała Achilles Level 1. To czyni z GE dostawcą odpowiedniego sprzętu dla odpowiedzialnych i krytycznych aplikacji procesowych dla wszystkich branż. •

## → GE Automation & Controls dla branży energetycznej

GE Automation & Controls wprowadził do oferty serię modułów komunikacyjnych dedykowanych dla branży energetycznej. Nowe rozwiązania rozbudowują możliwości kontrolera PACSystems RX3i o komunikację w standardzie IEC61850, DNP3 Ethernet Outstation oraz IEC60870-5-104 Ethernet Server.

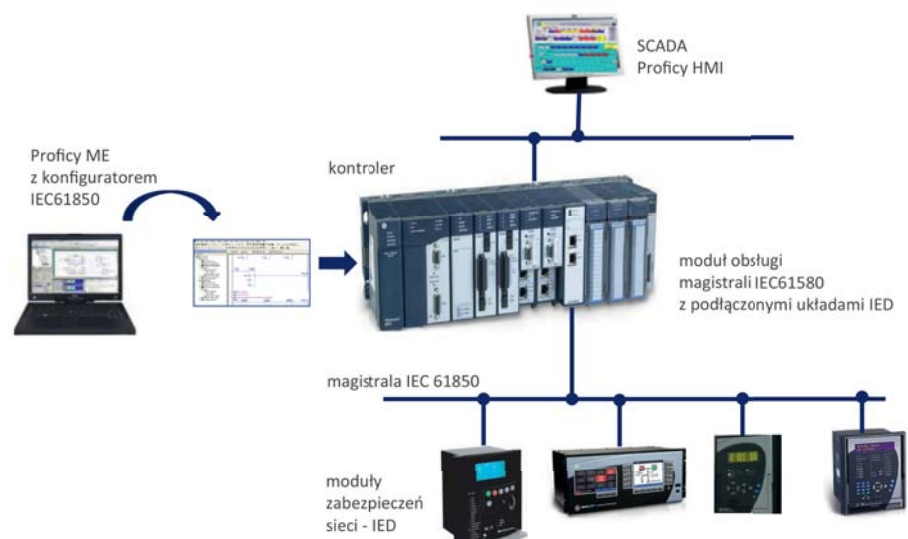
» Obiekty infrastruktury krytycznej głównie w branży energetycznej oraz wodnej oprócz wydajnego systemu automatyki wymagają także dostępności do danych pochodzących z urządzeń 3rd party. Z tego powodu w ofercie GE dla kontrolerów PACSystems RX3i pojawiały się nowe moduły komunikacyjne instalowane w ramach kasety montażowej. Dzięki temu oprócz możliwości wykorzystania danych wprost w algorytmach sterowania dane pochodzące z IED można udostępniać do systemów SCADA bez konieczności instalowania dodatkowych urządzeń.

Standard IEC61850 jest wykorzystywany do projektowania automatyki dla stacji energetycznych. Model danych zdefiniowany w tym standardzie jest mapowany na wiele protokołów komunikacyjnych. Obecnie mapowanie obejmuje MMS (Manufacturing Message Specification), GOOSE, SMV (Sampled Measured Values), a także WebServices, DNP3 i IEC60870-5-104. Powyższe protokoły pracują w sieciach opartych na TCP/IP lub lokalnych sieciach Ethernet oferujących wymagany czas odpowiedzi poniżej 4 ms (dla funkcji zabezpieczeniowych).

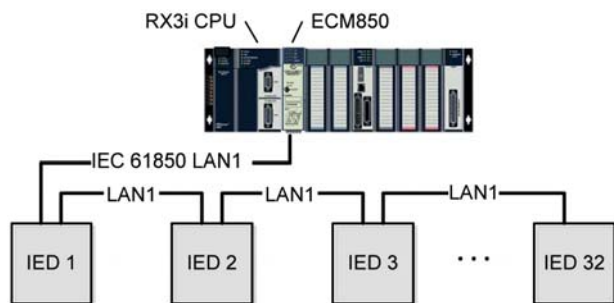
Moduł o numerze katalogowym IC695ECM850, pozwala podłączyć kontroler PACSystems RX3i do sieci IEC61850, dzięki czemu sterownik może pracować jako klient IEC61850 i komunikować się z inteligentnymi urządzeniami elektronicznymi (IED) pracującymi w sieci jako serwer IEC61850.

Moduł wyposażony jest w 4 porty komunikacyjne i pozwala na obsługę jednej sieci IEC61850, w której może pracować maksymalnie do 32 urządzeń IED. Do dyspozycji użytkownik ma 2 porty obsługujące standard elektryczny (skrętka) oraz 2 obsługujące standard optyczny (światłowód). Obsługa standardu optycznego wymaga zastosowania modułów SFP pozwalających podłączyć bezpośrednio światłowód wielomodowy lub jednomodowy, dzięki czemu dane w sieci IEC61850 można wymieniać na odległość nawet 70 km.

Każdy port wbudowany w moduł ECM850 posiada osobny adres MAC i może pracować w trybie fullduplex lub halfduplex oraz z prędkościami 10, 100 lub 1000 Mbps. Pozwala to w łatwy sposób pogrupować i podłączyć do jednej sieci urządzenia



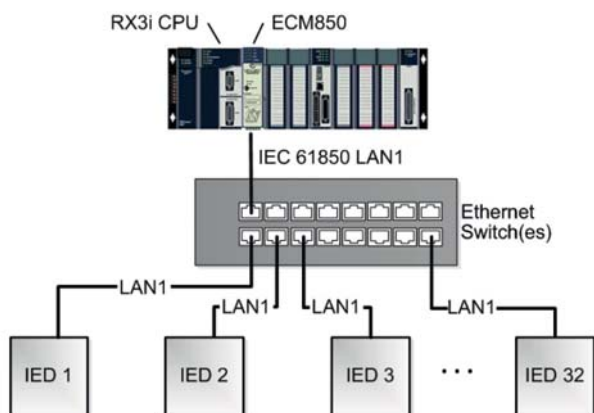
🔗 Architektura konfiguracji urządzeń w sieci obsługującej IEC 61850



- Podłączenie urządzeń IED do modułu IC695EMC850 w topologii magistrali

IED pracujące w różnych standardach. Podłączane urządzeń IED do modułu komunikacyjnego możemy zrealizować w oparciu o trzy topologie: jako połączenie bezpośrednie, w magistralę lub w gwiazdę.

Konfiguracja IC695ECM850 realizowana jest z poziomu oprogramowania Proficy Machine Edition, zaś konfiguracja sieci oraz urządzeń



- Podłączenie urządzeń IED do modułu IC695EMC850 w topologii gwiazdy

IED – przy pomocy dostarczanego wraz z modulem konfiguratora IEC61850. Konfigurator wspiera konfigurację w trybie online oraz offline. Konfiguracja w trybie online pozwala użytkownikowi połączyć się bezpośrednio z IED oraz na żywo przeglądać dane udostępniane przez urządzenie. Konfiguracja offline pozwala z kolei zaimportować definicje (ICD) lub opisy (CID) urządzeń IED dostarczanych przez producenta oraz przeglądać udostępniane obiekty z danymi. Przy ich pomocy oprogramowanie Proficy Machine Edition automatycznie generuje listę zmiennych PLC Protocol Variable (PPV), którą możemy wykorzystać w programie sterującym kontrolera PACSystems RX3i. Pracę modułu oraz samej sieci można monitorować na bieżąco przy pomocy wbudowanych diod LED oraz na bitach i słowach statusowych udostępnianych w programie. •



Distributor  
Intelligent Platforms



## MOŻESZ WIĘCEJ NIŻ PRZYPUSZCZASZ

Kluczowa instalacja i stary system sterowania?

Ryzyko, którego nie opłaca się podejmować!

Technologie się starzeją. Inżynierowie, którzy je wdrożyli i obsługiwali przez długie lata też nie pozostają młodzi. Zagwarantowanie dostępności części zamiennych oraz wsparcia technicznego dla starych rozwiązań staje się coraz trudniejsze. Dlatego **ASTOR zaleca migrację systemów sterowania z GE Fanuc 90-30 do GE PACSystems RX3i - rozwiązań z 5-letnią gwarancją producenta.**

Wykorzystaj posiadane zasoby i niskim kosztem zapewnij w swoim zakładzie zgodność z nowymi standardami i spokój na kolejne długie lata. **Możesz więcej niż przypuszczasz.**

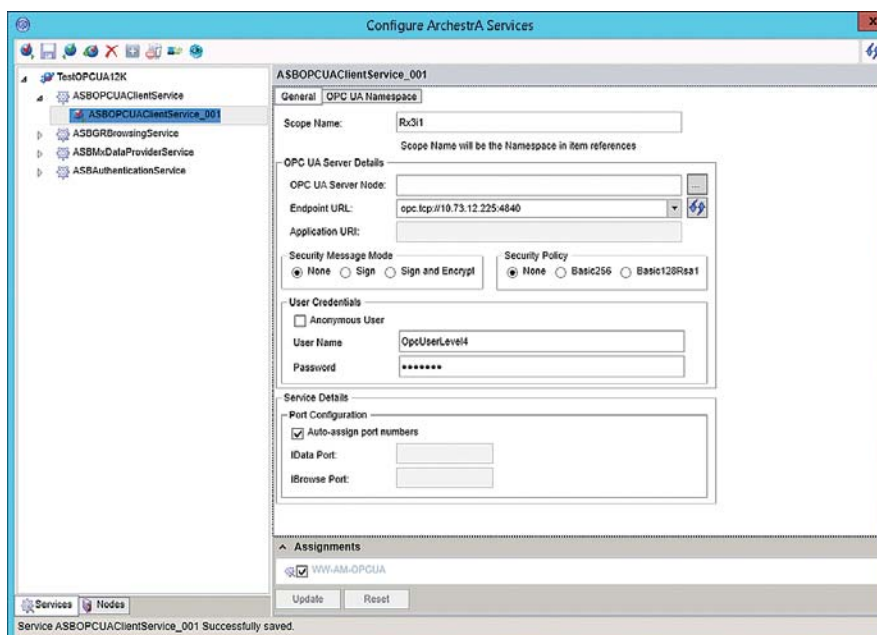
[www.astor.com.pl/migracja](http://www.astor.com.pl/migracja)

**ASTOR**  
gdzie technologia spotyka  
cierpliwość

## → OPC UA – efektywna komunikacja pomiędzy warstwą sterowania a wizualizacją

Wymiana danych pomiędzy urządzeniami warstwy sterującej a systemami wizualizacji i raportowania wymusza stosowanie rozwiązań, które zagwarantują prostą konfigurację, niezależność od platformy sprzętowej oraz odpowiedni poziom bezpieczeństwa zgodny z polityką IT przedsiębiorstwa. Takie wymagania stawiają obecnie systemy sterowania, które w wielu przypadkach spinają w jedną całość rozwiązania pochodzące od różnych dostawców, a więc wykorzystujące różne standardy komunikacyjne i różne platformy sprzętowe – zarówno komputery, jak i popularne urządzenia mobilne.

- » Klasyczne i znane technologie OPC spotykane obecnie w systemach automatyki przemysłowej nie są w stanie spełnić wszystkich oczekiwań klienta. Z tego powodu OPC Foundation przy współpracy z użytkownikami stworzyło nowy standard dla efektywnej wymiany danych – OPC Unified Architecture. Standard OPC UA jest wynikiem wieloletniej współpracy liderów przemysłowych, których celem było stworzenie otwartego standardu wymiany informacji w systemach zarządzania procesem w sposób prostszy, kompleksowy i bezpieczny w porównaniu do aktualnie wykorzystywanych standardów bazujących na platformie DCOM. OPC UA został opracowany tak, by nie wiązać go z żadną istniejącą technologią komunikacyjną, a wymiana danych mogła być zorientowana:
    - obiektowo – pozwalając wykorzystać nowy standard w warstwie procesowej, zapewniając wsparcie dla zaawansowanych i elastycznych struktur danych
    - usługowo – zapewniając lepsze wsparcie w obszarze udostępniania danych na różnych platformach, dając lepszy dostęp, integrację oraz bezpieczeństwo.
- Podobnie jak w pozostałych standardach, OPC UA bazuje na architekturze klient-serwer, ale w porównaniu do klasycznego OPC nie wykorzystuje technologii COM/DCOM, dzięki czemu jesteśmy w stanie uruchomić serwer bądź klienta nie tylko na komputerach z systemem Windows, ale i na urządzeniach opartych o inną platformę sprzętową oraz inny system operacyjny. GE Automation & Controls jest jednym



👁️ Konfiguracja Wonderware OPC UA Client



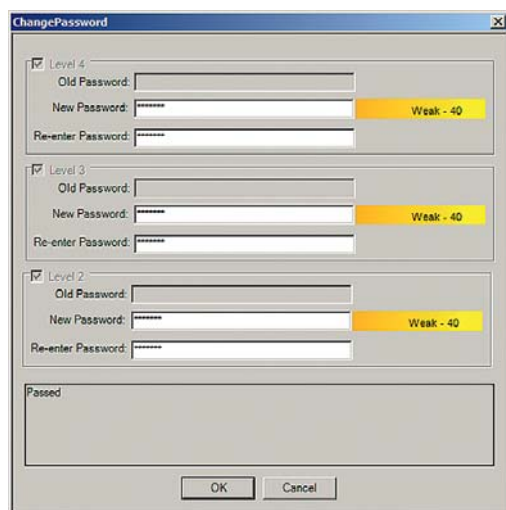
Standard OPC Unified Architecture definiuje także zabezpieczenia stosowane w komunikacji, takie jak sposoby autentykacji czy szyfrowania. Pomaga to zabezpieczyć odpowiednio dane procesowe, dzięki czemu są one bezpieczne na wszystkich poziomach produkcyjnych (systemy MES, ERP oraz SCADA). Standard ten idealnie nadaje się również do systemów redundantnych wymagających wysokiego poziomu dostępności dzięki zaimplementowanym mechanizmom detekcji i obsługi błędów.

Firma Wonderware rozpoczęła wsparcie dla standardu OPC UA poprzez stworzenie klienta dla Platformy Systemowej Archestra 2014 oraz 2014 R2. Jest to usługa Archestra Service Bus, która umożliwia prostą konfigurację dostępu do serwera danych, które później można przypisywać do poszczególnych obiektów i elementów graficznych z wykorzystaniem przeglądarki Galaxy Browser. Dzięki wykorzystaniu tego rozwiązania jesteśmy w stanie odczytywać dane ze źródła bez konieczności definiowania obiektów komunikacyjnych oraz listy zmiennych – dostarcza ją sam serwer.

W połączeniu z kontrolerami GE Automation & Controls daje to możliwość prostej integracji poprzez bezpośrednie przeglądanie zmiennych, które udostępni sterownik. Przy wykorzystaniu standardu OPC UA bardzo ważny dla oprogramowania Wonderware jest czas ustawiony w PLC, ponieważ to on decyduje o metce czasowej, z którą dane są zapisywane w programie Wonderware Historian – od teraz nie jest ona uzależniona od programu komunikacyjnego, a od tego, kiedy nastąpią faktyczne zmiany wartości w urządzeniu. •

źródło: Internet

z pierwszych dostawców, który zaimplementował ten standard w swoich urządzeniach. PACSystems RX3i ma możliwość uruchomienia serwera OPC UA, który udostępni zadaną ilość zmiennych w kolejności alfabetycznej - dla RX3i jest to maksymalnie 12 500. Dane, które udostępni sterownik można zabezpieczyć systemem autentykacji, który jest przenoszony z systemu zabezpieczeń programu w kontrolerze.

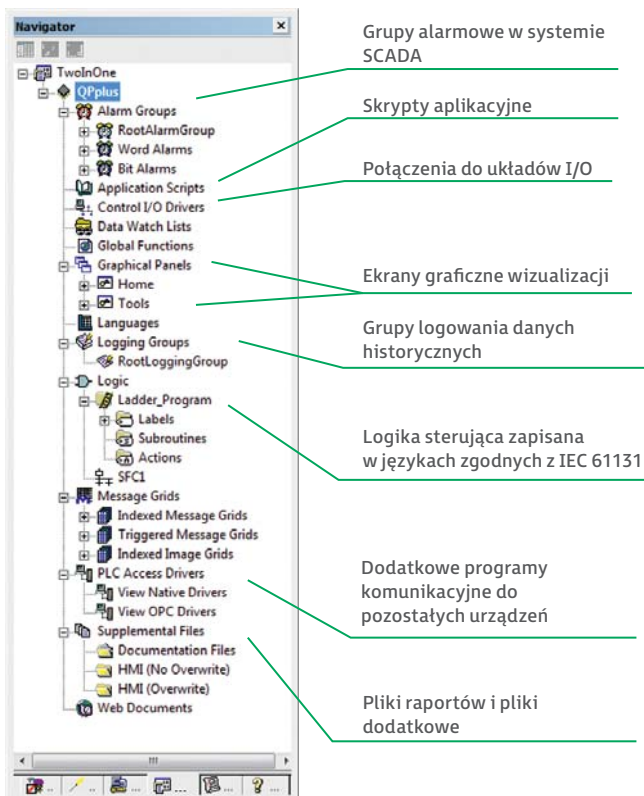


- Definiowanie dostępu do serwera OPC UA na PACSystems RX3i

## → QuickPanel+. Dwa w jednym – rozwiązanie dla wymagających

Pomysł stworzenia urządzenia, które łączy cechy sterownika i wizualizacji znany jest w świecie automatyki nie od dzisiaj. Jednak różni producenci mają różne podejście do sposobu rozwiązania aspektu 2 w 1, kładąc różny nacisk na poszczególne składniki.

» Wyróżniającym się produktem w tej grupie dla wymagających użytkowników jest rozwiązanie oferowane przez GE Automation & Controls – QuickPanel+. Rodzina obejmująca różne pod względem wielkości ekranu urządzenia (od 6” do 15”) charakteryzuje się możliwościami graficznymi zbliżonymi do systemów SCADA z rozbudowanym mechanizmem programowania PLC obejmującym języki zgodne z normą IEC 61131. Gwarancją wydajnego sterowania i wizualizacji jest zastosowany procesor 1 GHz, 1 GB pamięci operacyjnej oraz system operacyjny Windows Embedded Compact 7.



» Drzewko projektu obejmujące zarówno elementy algorytmu sterowania, jak i wizualizacji



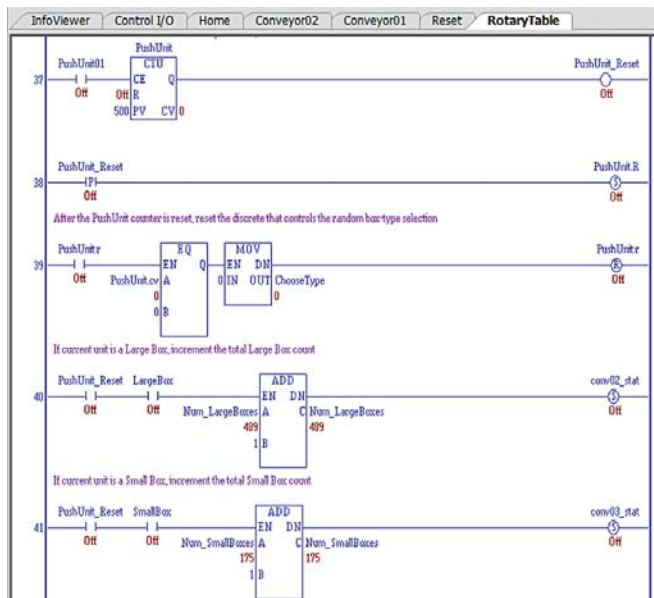
» QuickPanel+

### Proficy Machine Edition – jedno środowisko do programowania całego systemu

Jedno środowisko narzędziowe – Proficy Machine Edition w wersji 8.0 lub nowszej – pozwala na utworzenie zarówno algorytmu sterowania (moduł Logic Developer PC), jak i przygotowanie części HMI (moduł View). Wbudowany edytor logiki wykorzystuje współdzieloną z edytorem wizualizacyjnym bazę zmiennych, co pozwala na sprawne i bardzo intuicyjne zbudowanie programu sterującego oraz ekranów synoptycznych bez obawy o błędną adresację zmiennych. Z poziomu narzędzia można konfigurować zapis danych historycznych na karcie SD zainstalowanej w panelu lub w przemysłowej bazie danych poprzez wbudowany kolektor, raporty webowe oraz obsługiwać zdalną diagnostykę urządzenia. Wgranie aplikacji odbywa się poprzez port Ethernet lub z poziomu karty SD, co eliminuje potrzebę użycia komputera PC, a przetestowanie programu sterującego oraz aplikacji wizualizacyjnej możliwe jest z poziomu wbudowanego w narzędzie symulatora.

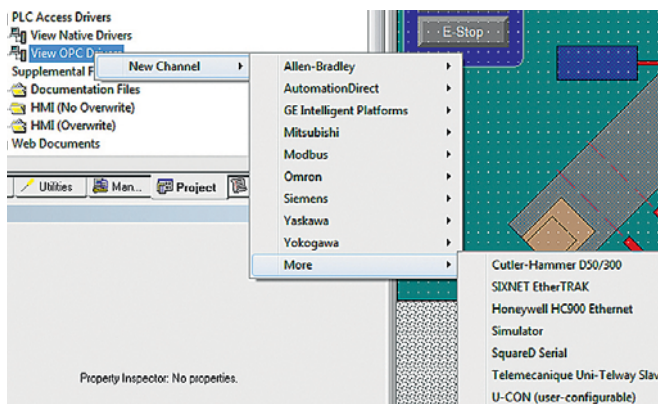
### QuickPanel+ jako sterownik PLC

Przygotowanie aplikacji sterującej w QuickPanel+ w zasadzie niczym nie różni się od programowania sterowników PLC od GE Automation & Controls pomimo tego, że do programowania wszystkich sterowników i wspomniany wcześniej Logic Developer PC dla QuickPanel+). Niewątpliwą zaletą jest pełne wsparcie dla IEC61131, co pozwala przygotować program sterujący w 5 różnych językach (LD, IL, ST, FBD, SFC) oraz możliwość definiowania własnych bloków danych/funkcji, programowania symbolicznego oraz



Fragment algorytmu sterowania w ramach aplikacji na QuickPanel+

obiektyowego. QuickPanel+ w warstwie sterowania to duża nowość w małych systemach sterowania, która może ułatwić programowanie i obsługę małych aplikacji.



Fragment listy programów komunikacyjnych dostarczanych dla aplikacji na QuickPanel+

## QuickPanel+ jako ekran HMI

Ekran wizualizacyjny w QuickPanel+ budowane są przy wykorzystaniu tego samego pakietu narzędziowego, przy pomocy którego programowana była seria QuickPanel CE. To oznacza, że aplikacje, które zostały przygotowane na starszą serię możemy łatwo i szybko zaimportować do nowej serii urządzeń. Aplikacje wizualizacyjne mogą wykorzystywać skrypty, raporty, logowanie danych z funkcją Store&Forward (lokalne składowanie danych na wypadek utraty komunikacji z przemysłową bazą danych Historian) oraz zaawansowane opcje alarmowania z obsługą OPC Alarm&Events (możliwość potwierdzania alarmów na dowolnym panelu pracującym w sieci).

Wbudowana obsługa HTML5 oraz obsługa plików Video daje nowe możliwości w zakresie szkolenia operatorów – panel może zostać wykorzystany jako interfejs do wyświetlania filmów instruktażowych. Bogate, wbudowane możliwości komunikacyjne QuickPanel+ pozwalają łatwo wymieniać dane z systemami sterowania innych producentów automatyki. Wśród dostępnych protokołów znajdziemy drivery do sterowników Allen Bradley, Siemens, Mitsubishi, Omron, Honeywell czy Yokogawa.

## Obsługa układów wejść/wyjść w QuickPanel+

QuickPanel+ mogą współpracować z dowolnymi układami wejść/wyjść, które wyposażone są w interfejs Modbus RTU na sieci szeregowej lub Modbus TCP w sieci Ethernet. Aby programowanie było szybkie i proste, zaleca się stosowanie układów rodziny RSTi I/O, VersaMax I/O lub VersaPoint. GE Automation & Controls przygotował

Driver Node	Address	Value
Node 1 (Generic Device, IP: 192.168.2.54)		
Slot 1 (Discrete Input) Offset 0, Length...		
11. Slnik_zal	%IX1.(192.168.2.54).1.1	Off
12. Slnik_vyfl	%IX1.(192.168.2.54).1.2	Off
13. Obw_1	%IX1.(192.168.2.54).1.3	Off
14. Obw_2	%IX1.(192.168.2.54).1.4	Off
15. Zawor_pompa_1	%IX1.(192.168.2.54).1.5	Off
16. zawor_pompa_2	%IX1.(192.168.2.54).1.6	Off
17.		
18.		
19.		
110.		
111.		
112.		
113.		
114.		
115.		
116.		
Slot 2 (Analog Input) Offset 2, Length...		
A11. Temperatura	%IW1.(192.168.2.54).2.1	0
A12. Poziom	%IW1.(192.168.2.54).2.2	0
A13. Cinienie	%IW1.(192.168.2.54).2.3	0
A14.		
Slot 3 (Discrete Output) Offset 0, Leng...		
Q1. Tasma_w_prawo	%QX1.(192.168.2.54).3.1	Off
Q2. Tasma_w_lewo	%QX1.(192.168.2.54).3.2	Off
Q3.		
Q4. Zawor_tb_2	%QX1.(192.168.2.54).3.4	Off
Q5. Zawor_tb_3	%QX1.(192.168.2.54).3.5	Off
Q6.		
Q7.		
Q8.		
Q9.		

Konfiguracja zmiennych – przypisanie do poszczególnych kanałów zdalnych modułów wejść/wyjść

w Proficy Machine Edition gotowe mechanizmy ułatwiające procedurę konfiguracji, w ramach której określenia wymaga jedynie ilość oraz rodzaj obsługiwanych wejść/wyjść. Realizowane jest to poprzez folder Control I/O Driver w tworzonej aplikacji, gdzie do dyspozycji dostępne są narzędzia wspomagające konfigurację układów w protokole Serial I/O, Modbus TCP, Ethernet Global Data (EGD) oraz Modbus RTU.

Utworzone w tym etapie zmienne dostępne są automatycznie we wszystkich obiektach aplikacji, pozwalając na tworzenie logiki w kontrolerze, wizualizacji na ekranach HMI, udostępniania danych do innych systemów oraz ich składowania w przemysłowych bazach danych. •

## → Migracja z 90-30 do RX3i

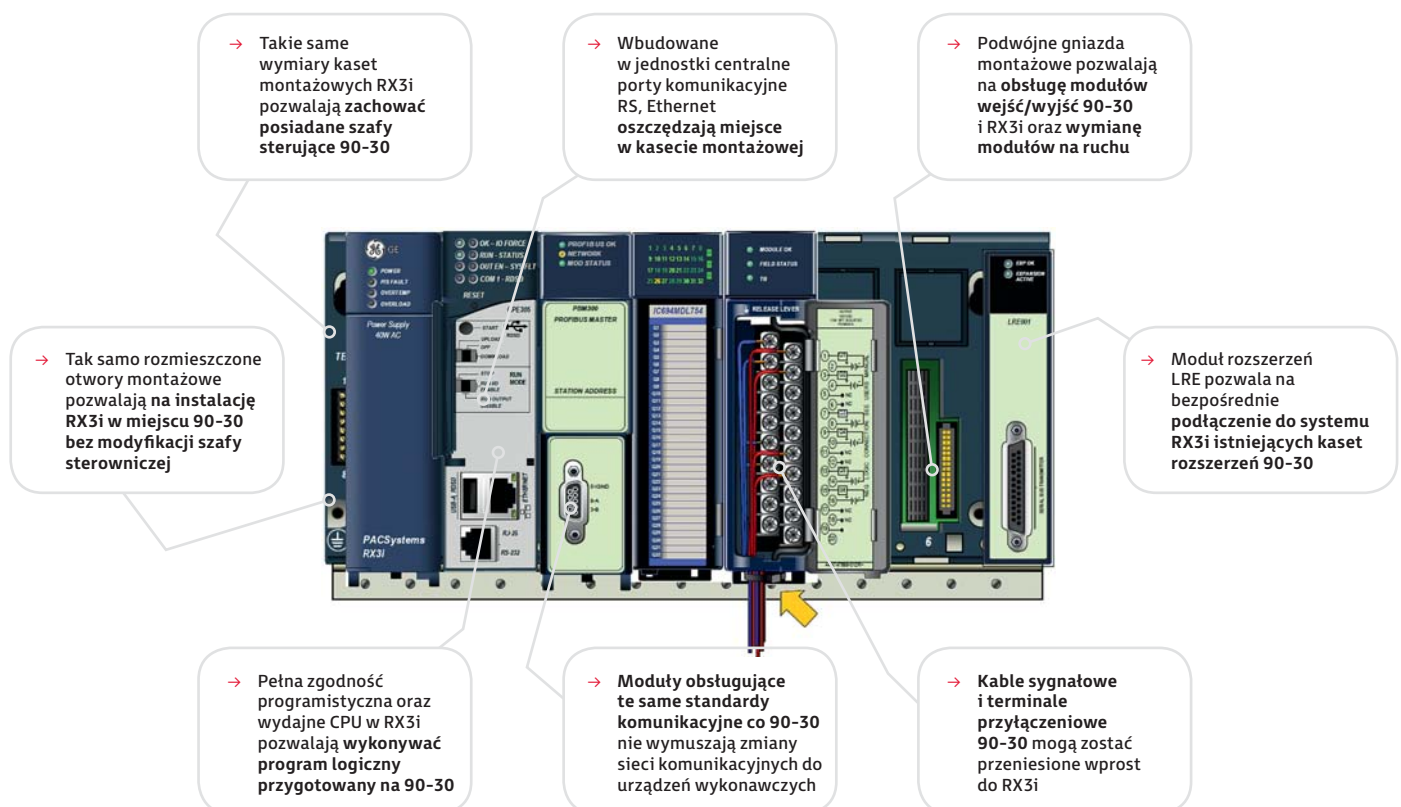
GE Automation & Controls – dostawca sterowników serii 90-30 (ówczesny GE Fanuc), jednym z najpopularniejszych PLC spotykanych na polskim rynku – poinformował, że produkty tej serii dostępne będą w ofercie do końca 2017, a od początku 2018 świadczyć będzie wyłącznie usługi serwisowe dla tych produktów. Seria 90-30 przestanie być wspierana w 2024 roku. Aktualnie jest najlepszy okres na migrację do kontrolerów PACSystems RX3i – bezpośredniego następcy serii 90-30, który dostarczany jest obecnie z bezpłatną, 5-letnią gwarancją producenta. Migracja realizowana w tym okresie gwarantuje dostępność do wsparcia technicznego dostawcy i dystrybutora, co znacznie podnosi bezpieczeństwo oraz minimalizuje potencjalne ryzyko.

» Seria 90-30 przeznaczona była dla średnich i dużych aplikacji automatyki. Najczęściej spotyka się je w branży energetycznej, chemicznej, górniczej oraz hutniczej. W polskich zakładach przesyłowych pracuje kilka tysięcy systemów sterowania opartych o sterowniki tej serii, które często sterują odpowiedzialnymi układami regulacji. W kontekście nadchodzących zmian w wielu przypadkach migracja staje się konieczna, aby utrzymać dostępność układu na odpowiednim poziomie.

### PACSystems RX3i – migracja do kontrolera z 5 letnią gwarancją

PACSystems RX3i to flagowy kontroler GE Automation & Controls, który jest bezpośrednim następcą serii 90-30 i przeznaczony jest do automatyzacji średnich i dużych systemów sterowania. Rozbudowana funkcjonalność oraz pełna skalowalność pozwalają na stosowanie go w systemach autonomicznych oraz rozproszonych podczas sterowania aplikacjami o charakterze dyskretnym, ciągłym oraz

• Dlaczego migracja z 90-30 do PACSystems RX3i jest łatwa i atrakcyjna cenowo?





w systemach serwonapędowych. W ofercie dostępny jest od ponad 10 lat i przez ten czas swoją wysoką niezawodność potwierdził na tysiącach aplikacji przemysłowych. Z tego powodu producent zdecydował się na wydłużenie standardowego okresu gwarancyjnego do 5 lat.

### 90-30 – idealna baza do migracji. Szybko, łatwo i oszczędnie

Jeśli w naszym systemie wykorzystujemy sterowniki rodziny 90-30, migracja jest bardzo prosta. Sama konstrukcja kontrolera PACSystems RX3i posiada wiele cech wspierających nas podczas wymiany systemu sterowania. Ważne jest to, że migracja może przebiegać etapami, co pozwala na jej dokładne zaplanowanie i realizację podczas planowanych przestojów produkcyjnych. W pierwszym etapie należy migrować program sterujący pochodzący z 90-30. Kontroler RX3i można zaprogramować wykorzystując program pobrany ze sterownika 90-30 lub posiadany back-up aplikacji sterującej. Oprogramowanie narzędziowe Proficy Machine Edition wspiera możliwość migracji programu sterującego pomiędzy wszystkimi rodzinami sterowników GE Automation & Controls. Pełna kompatybilność wstecz oprogramowania pozwala wykorzystywać programy napisane w starszych wersjach narzędzia VersaPro oraz LM90, co bardzo ogranicza czas, jaki należy poświęcić na skonfigurowanie i zaprogramowanie kontrolera PACSystems RX3i. Drugi etap to wymiana podstawowych komponentów systemu: jednostka centralna, zasilacz systemowy, kasetka montażowa oraz moduły komunikacyjne. Pozostałe elementy systemu pozostają bez zmian dzięki możliwości obsługi modułów 90-30 w ramach kasetki PACSystems RX3i. Kasetki montażowe 90-30 i RX3i mają dokładnie takie same wymiary i tak samo rozmieszczone otwory montażowe, dzięki czemu ich wymiana nie wymaga przeprowadzania żadnych modyfikacji w szafie sterowniczej. Obsługa tych samych standardów komunikacyjnych pozwala na podłączenie do RX3i kaset rozszerzających oraz wszystkich pozostałych urządzeń, z którymi wcześniej współpracował 90-30. Ostatnim, opcjonalnym etapem jest wymiana układów wejść/wyjść.

### Co zyskują dzięki migracji do RX3i?

Najważniejsza rzecz to redukcja ryzyka związanego z wykorzystywaniem systemów, które powoli wychodzą z produkcji. PACSystems RX3i to flagowe rozwiązanie GE Automation & Controls, które jest nieustannie rozwijane, dostarczając użytkownikom nowych możliwo-

## Cykl życia produktu w GE Intelligent Platforms



ści w zakresie sterowania i kontroli. Programowanie na ruchu, serwis i rozbudowa systemu bez potrzeby jego zatrzymywania przekładają się na łatwiejszą i szybszą obsługę. Podwyższone stany magazynowe rozwiązują problem szybkiego dostępu do części zamiennych, a duża popularność rozwiązania wśród integratorów systemów gwarantuje szeroki zakres i dostęp do wsparcia. Ogromną zaletą wykorzystywania PACSystems RX3i jest ponadto bardzo elastyczna architektura pracy oraz otwartość systemu. RX3i może pracować jako system autonomiczny, rozproszony lub redundantny gwarantujący wysoką dostępność systemu dzięki rezerwacji jednostek centralnych, zasilaczy systemowych, modułów oraz magistral komunikacyjnych. Może również pracować jako stacja procesowa systemów sterowania klasy DCS. Ostatnim, bardzo ważnym aspektem jest 5-letni okres gwarancyjny, którym producent obejmuje wszystkie moduły serii RX3i.

### Jakie są koszty migracji i na jakie wsparcie mogą liczyć?

Migracja do PACSystems RX3i nie oznacza dużych nakładów finansowych. Możliwość wykorzystania większości posiadanych elementów 90-30 oraz programu sterującego pozwalają utrzymać koszty na bardzo atrakcyjnym poziomie oraz skrócić czas migracji. Również koszty szkolenia załogi z obsługi systemu nie są wysokie, z uwagi na doświadczenie z zakresu 90-30, jakie posiadają służby utrzymania ruchu w zakładzie. •

## → RXi IPC- komputery przemysłowe w ofercie GE Automation & Controls

GE Automation & Controls rozbudowało ofertę komputerów przemysłowych RXi IPC o wydajne serie adresowane do wymagających aplikacji przemysłowych. Nowe urządzenia bazują na platformie COMexpress i module bCOM6-L1400, który gwarantuje najwyższy poziom mocy obliczeniowej i niezawodności.

### Wysoka wydajność komputerów

RXi IPC to produkty łączące wysoką wydajność z wytrzymałością oraz możliwością dodatkowej rozbudowy. Połączenie tych trzech cech powoduje, że komputery idealnie nadają się do aplikacji, gdzie długi czas życia produktu jest jednym z najważniejszych parametrów branżowych pod uwagę przy wyborze rozwiązania. Z tego powodu komputery można spotkać w branży transportowej, przemysłowej, medycznej czy energetycznej. W zależności od modelu urządzenia różnią się od siebie zastosowanym procesorem, ilością wbudowanej pamięci operacyjnej, pojemnością dysku twardego oraz wbudowanymi możliwościami



• Komputer przemysłowy RXi IPC-EP

### Porównanie komputerów przemysłowych RXi IPC



Model	RXi IPC-EP	RXi IPC-EP SLIM	RXi IPC XR	RXi IPC-XP
Procesor	Intel® Core™ 2 Duo 2.26 GHz Intel Celeron 1.4 GHz Intel Core i7 1,7 GHz	Intel® Core™ 2 Duo 2.26 GHz Intel Celeron 1.4 GHz Intel Core i7 1,7 GHz	Intel Core i7 1.7 GHz Intel Celeron at 1.4 GHz	Intel Core i7 Dual Core 2.5 GHz, Intel Core i7 Quad core 2.1 GHz
Pamięć	4 GB DDR3	4 GB DDR3 8 GB DDR3	4 GB DDR3	8 GB DDR3
Dysk twardey	SSD 128 GB HDD 320 GB	SSD 128 GB HDD 320 GB	SSD 128 GB	Różne konfiguracje 2.5HDD, SSD oraz Cfast
Port Ethernet	3x Gb Ethernet	3x Gb Ethernet	2x Gb Ethernet M12	5x Gb Ethernet
Porty USB	4x USB zewnętrzne (2x USB 3.0, 2x USB 2.0) 2x USB wewnętrzne	4x USB zewnętrzne (2x USB 3.0, 2x USB 2.0) 2x USB wewnętrzne	2x USB 2.0 M12	4x USB zewnętrzne (2x USB 3.0, 2x USB 2.0) 2x USB wewnętrzne
Port szeregowy	brak	brak	2x CAN M12	1x RS232 1x RS422/485
Rozbudowa	1x Mini PCIe 1x CFast zewnętrzny	1x CFast zewnętrzny	brak	2/4x PCI 1x Mini PCIe wewnętrzny 1x CFast zewnętrzny
Grafika	VGA, 2560 x 1440 @ 60 Hz	VGA, 2560 x 1440 @ 60 Hz	VGA, 2560 x 1440 @ 60 Hz	VGA, 2560 x 1440 @ 60 Hz
System operacyjny	Windows 7	Windows 7	Windows 7	Windows 7
Napięcie zasilania	24 VDC (±25%)	24 VDC (±25%)	9...34 VDC M12	24 VDC (±25%)
Zakres temperatur pracy	0°C...+65°C -40°C...+70°C	0°C...+55°C	-40°C...+70°C	0°C...+60°C
Wilgotność	5%...95%	5%...95%	5%...95%	5%...95%
Wymiary	182 x 233 x 98 mm	182 x 233 x 98 mm	207 x 252 x 121 mm	200 x 252 x 121 mm 200 x 252 x 161 mm
Certyfikaty	CE, UL, Class 1 Div 2	CE, UL, Class 1 Div 2	CE, UL, EN50155, IP67	CE, UL, Class 1 Div 2, Marine



komunikacyjnymi. Szeroka oferta pozwala zatem dobrać użytkownikom komputer najbardziej zbliżony do jego potrzeb, co oznacza optymalizację kosztów na etapie zakupu. Warto podkreślić, że zastosowana technologia COMExpress pozwala wykorzystywać komponenty pochodzące od znanych i sprawdzonych dostawców (Intel) co dodatkowo uwiarygadnia wysoką jakość i niewodność oferty RXi IPC.

### Przemysłowa, wytrzymała konstrukcja

Przemysłowe wykonanie we wszystkich komputerach RXi IPC oznacza aluminiową konstrukcję, pasywny system chłodzenia oraz skręcane elementy. Przemysłana konstrukcja, która jest w stanie odprowadzić ciepło generowane przez 4-rdzeniowe procesory eliminuje konieczność stosowania wymuszonego obiegu powietrza. Gwarantuje to wysoką niezawodność oraz wydajność urządzeń zainstalowanych w miejscach narażonych na wstrząsy oraz wibracje. Dla użytkowników poszukujących komputerów przemysłowych dedykowanych do zastosowań w transporcie w ofercie znajdzie dwa specjalne modele: IPC XR przeznaczony dla kolejnictwa, który posiada dodatkowo rozszerzony zakres temperatur pracy (-40°C do +65°C) i zabezpieczenie IP67 oraz komputer IPC XP Marine przeznaczony dla branży morskiej posiadający stosowne certyfikaty.

### Preinstalowany Windows oraz system SCADA na komputerach RXi IPC

Użytkownicy decydują się na zakup komputerów przemysłowych RXi mogą zamówić go z preinstalowanym systemem operacyjnym Windows 7 64-bit oraz oprogramowaniem do wizualizacji danych (Cimplicity lub iFix), a także licencją przemysłowej bazy danych Historian. Wystarczy na etapie składania zamówienia doprecyzować, jaka licencja powinna być dostarczona wraz z komputerem przemysłowym. Możliwość uruchomienia narzędzi operatorskich oraz do archiwizacji danych na komputerze przemysłowym może znacząco ograniczyć koszty i uprościć architekturę całego systemu sterowania, eliminując dedykowane sterownie w małych aplikacjach automatyki.

### Monitor przemysłowy – uzupełnienie oferty komputerów

Ofertę komputerów uzupełnia RXi Monitor - wytrzymały monitor dotykowy dla aplikacji, w których niezbędny

jest interfejs operatorski do komputerów przemysłowych zainstalowanych bezpośrednio na liniach produkcyjnych. Konstrukcja urządzenia pozwala na montaż w niekorzystnych warunkach na halach produkcyjnych i poza nimi, dostarczając operatorom niezbędnych danych do efektywnego prowadzenia procesu produkcyjnego.

Front wykonany jest ze stali nierdzewnej i posiada zabezpieczenie IP65, dzięki czemu jest odporny na kurz, olej, wodę oraz żrące i powodujące korozję substancje.



• Monitor RXi

### Wolverine III – wizualizacja danych w strefie Zone 2

Dla użytkowników poszukujących rozwiązań do wizualizacji z możliwością montażu w strefie zagrożonej wybuchem w ofercie GE dostępne jest dedykowane rozwiązanie. Wolverine III to wytrzymały komputer panelowy, który zapewnia wysoką wydajność podczas pracy w trudnych warunkach przemysłowych w branży petrochemicznej oraz gazowniczej. Idealnie sprawdza się w zadaniach wizualizacji pracy, zbierania danych oraz obsłudze urządzeń zainstalowanych w strefie 2. Wolverine III wyposażony jest w procesor Intel Core 2 Duo 2.26 GHz, dostarczając większą moc przetwarzania, która przekłada się na szybszą i płynniejszą obsługę każdej aplikacji. Aluminiowo-metalowa konstrukcja urządzenia z klasą odporności IP67 dla całego urządzenia powoduje, że komputer może być stosowany w miejscach narażonych na wodę, sól, pył, temperatury z zakresu od -40 do 60 °C oraz duże wstrząsy i wibracje. Wyposażony jest w mechanizmy pozwalające na bieżącą diagnostykę pracy urządzenia: temperatury, ilości przepracowanych godzin czy wstrząsów, na jakie narażony jest komputer. •



• Komputer panelowy Wolverine III

## → Proficy Process Systems – efektywność inwestycji w sterowanie procesami ciągłymi

Przygotowując się do wdrożenia rozwiązania klasy DCS (*Distributed Control System*) mającego na celu realizację sterowania odpowiedzialnym procesem bądź instalacją, użytkownicy zazwyczaj biorą pod uwagę kilka czynników, które wpływają na efektywność inwestycji. Należą do nich między innymi zdolność rozwiązania do realizacji sterowania danym procesem według przygotowanego projektu technicznego oraz spełnianie standardów branżowych. W ostatnim czasie został wyodrębniony kolejny, bardzo ważny obszar oceny inwestycji. Są nim całkowite koszty posiadania systemu, zwane popularnie TCO (*Total Cost of Ownership*).

» Inwestycje w kluczowe dla działania przedsiębiorstw przemysłowych systemy sterowania nie należą do łatwych. Trudno się temu dziwić, jeżeli system ma odpowiadać np. za sterowanie kottłami lub instalacjami pobocznymi w elektrowni czy sterowanie odpowiedzialnymi instalacjami do uzdatniania wody. W takich branżach jak energetyka, chemia, gazownictwo czy instalacje wodno-kanalizacyjne inwestycje bardzo często wpływają na jakość i bezpieczeństwo życia milionów ludzi. Z tego powodu warto przyjrzeć się istotnym czynnikom, mającym finalnie zapewnić inwestującej firmie realizację założonych celów projektowych, przy jednoczesnym zachowaniu optymalnych kosztów posiadania systemu w trakcie eksploatacji.

### Efektywność inwestycji w DCS

Przeanalizujmy na początek inwestycję w odpowiedzialne technologie DCS wspierające pracę elektrowni. Patrząc na rozkład czynników wpływających na ostateczny koszt energii elektrycznej transferowanej do sieci, poza aspektami kapitałowymi można wyróżnić jeszcze dwa inne obszary (Rys. 1). Jednym z nich jest efektywność pracy instalacji (sprawność), którą mierzymy poprzez poziom uzysku wypracowanego z materiałów wejściowych (węgla, koksu, wody, wiatru itd.), wydajność instalacji oraz koszty zużycia mediów wymaganych do produkcji. Zdolność rozwiązania DCS do spełnienia wymagań zdefiniowanych powyżej świadczy o funkcjonalnym dopasowaniu systemu do potrzeb biznesowych i operacyjnych odbiorcy. Po drugiej stronie widzimy obszar kosztów operacyjnych i kosztów utrzymania ruchu instalacji, których znaczącą część stanowią całkowite koszty posiadania systemów (TCO).

TCO według definicji stworzonej przez grupę analityczną Gartner stanowi koszt pozyskania, instalowania, użytkowania, utrzymywania i w końcu pozbycia się aktywów w firmie na przestrzeni określonego czasu. Przetóżmy to na konkretne przykłady realizacji inwestycji w systemy sterowania procesami ciągłymi. Pierwszym czynnikiem mającym wpływ na TCO jest koszt pozyskania (zakupu) danego rozwiązania. Na tym etapie warto sprawdzić, czy proponowane rozwiązanie spełnia wymogi zapisane w specyfikacji technicznej zawartej w wymaganiach użytkownika (relacja koszt – funkcjonalność). Warto również zwrócić uwagę, czy funkcjonalność rozwią-





zania będzie umożliwiła jego szybkie wdrożenie i elastyczną rozbudowę, co może znacząco wpłynąć na koszt użytkowania systemu.

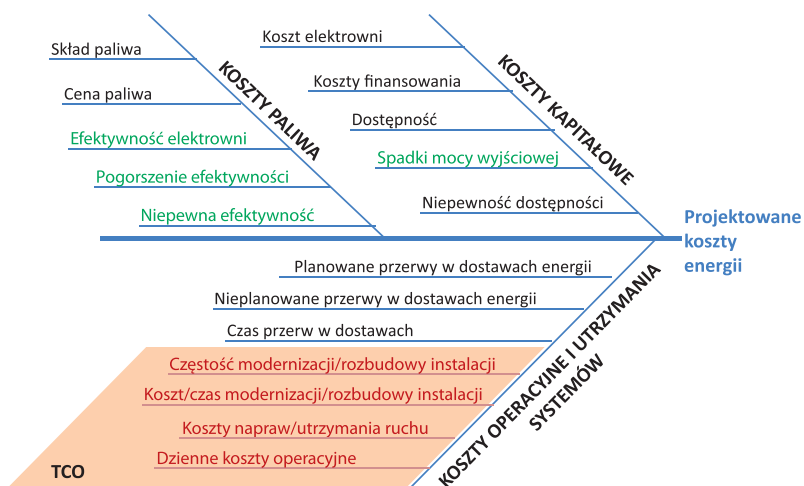
## Funkcjonalność i szybkość wdrożenia

Z naszego doświadczenia wynika, że jednym z narzędzi, które pozwalają na szybkie uruchomienie systemu, są gotowe bloki funkcyjne realizujące zaawansowaną logikę sterującą. Zilustrujemy to na przykładzie funkcjonalności rozwiązania Proficy Process Systems (zwanego dalej PPS). Czas tworzenia aplikacji znacząco skraca się w momencie, gdy możemy wykorzystać gotowe funkcje logiczne sterowania procesem wbudowane w system. Napędy jedno- i dwukierunkowe (wykorzystywane w zaworach, pompach, taśmociągach itp.), miksery z różnymi prędkościami obrotu, przepływomierze czy czujniki pomiarowe to najczęściej występujące w instalacji elementy, które wymagają zautomatyzowania.

Obsługa tych urządzeń realizowana jest poprzez gotowe bloki, które zapewniają obsługę stanu pracy czy wyłączenia oraz czuwają nad stanami przejściowymi – uruchomienia i zatrzymywania. Blok to nie tylko algorytm sterowania, to również elementy graficzne. Widok wizualizacji urządzenia i jego stacyjka pozwalają na wyświetlanie szczegółów pracy elementu, zmianę stanu czy przejście w tryb pracy ręcznej lub serwisowej, specjalne mechanizmy zapewniają wymianę danych pomiędzy stacją procesową, konsolą operatorską użytkownika czy serwerem danych historycznych. Ponadto możliwość definiowania własnych bloków funkcyjnych, zawierających algorytmy sterowania urządzeń, wraz z elementami graficznymi pozwala na szybkie zaprogramowanie złożonego procesu. Ważnym aspektem dopasowania systemu do potrzeb instalacji jest również szybkość procesorów w kontrolerach sterujących. Dobrze jest zabezpieczyć się przed koniecznością wymiany procesorów na szybsze w trakcie eksploatacji, inwestując w „szybkie” rozwiązanie już na samym początku.

## Elastyczność rozbudowy i otwartość

Kolejnym aspektem, który często nie jest brany pod uwagę na etapie zakupu systemu, jest elastyczność jego rozbudowy. Po wdrożeniu systemu, podczas jego eksploatacji, która czę-



• Rys. 1. Czynniki wpływające na koszty produkcji energii elektrycznej

sto trwa 10–15 lat, a nawet dłużej, pojawiają się nowe potrzeby użytkowników. Wynikają one ze zmiany części technologii, z zapotrzebowania na informację umożliwiającą analizę efektywności procesu i z konieczności integracji z nadrzędnym systemem ERP, który jest odpowiedzialny za procesy biznesowe w organizacji. W tak długim cyklu życia przydatną funkcjonalnością systemu jest jego zdolność do zarządzania wersjami aplikacji, tak aby każda zmiana w systemie była automatycznie rejestrowana i dokumentowana. Warto w tej sytuacji weryfikować koszty np. udostępnienia protokołów komunikacyjnych pozwalających na odczyt kluczowych danych procesowych z bazy danych już na etapie zakupu. Elastyczność systemu jest rozumiana również jako możliwość konfiguracji systemu do pracy w różnych architekturach. Instalacje mają swój unikatowy charakter. Jedne wymagają jedynie lokalnego sterowania, inne są rozproszonymi systemami obejmującymi wiele oddalonych miejsc pomiarowych objętych centralnym sterowaniem. PPS pozwala na dostosowanie architektury systemu do wymogów instalacji, równocześnie proces konfiguracji systemu może być wykonany przez firmę integratorską wdrażającą system po wcześniejszym przeszkoleniu.

System sterowania bardzo często wymaga integracji z już istniejącymi urządzeniami, a wtedy bardzo ważnym aspektem jest jego otwartość w warstwie obsługiwanych protokołów komunikacyjnych. PPS oferuje szeroką gamę modułów komunikacyjnych pozwalających na integrację wielu różnorodnych urządzeń bez dodatkowych, często drogich licen-

Niski koszt posiadania (TCO, Total Cost of Ownership)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otwartość systemu</li> <li>• Bezawaryjność</li> <li>• Elastyczność rozbudowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otwartość protokołów komunikacyjnych i baz danych oraz integracja z systemami MES i ERP bez dodatkowych licencji</li> <li>• Sprawdzone procesory i moduły wejść/wyjść</li> <li>• Wbudowana redundancja</li> <li>• Zarządzanie wersjami programów</li> <li>• Wsparcie i szkolenia na terenie Polski</li> </ul>
Korzystna relacja koszt-funkcjonalność	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szybkość implementacji</li> <li>• Wydajność procesorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gotowe bloki realizujące zaawansowaną logikę sterowania</li> <li>• Centralna baza danych z aplikacją</li> <li>• Projektowanie przez wielu projektantów równocześnie</li> </ul>
Wzrost efektywności, redukcja kosztów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poprawa wydajności</li> <li>• Wydłużenie czasu up-time</li> <li>• Zwiększenie uzysku</li> <li>• Redukcja kosztów energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efektywne algorytmy sterowania</li> <li>• Długi czas MTBF</li> </ul>
<b>KORZYŚCI BIZNESOWE</b>	<b>KORZYŚCI OPERACYJNE</b>	<b>FUNKCJE SYSTEMU</b>
<b>Proficy Process Systems (PPS)</b>		

cji. Wśród nich są m.in. obsługa protokołów Profibus, DeviceNet, Genius, Hart, Fieldbus Foundation, Modbus RTU/TCP, EGD i innych. PPS równie dobrze może pełnić rolę serwera danych systemu, umożliwiając dostęp do bieżących danych procesowych oraz historycznych poprzez uniwersalne mechanizmy wymiany, takie jak OPC Data, OPC Alarm&Event, OLEDB (SQL), Modbus TCP. Rozwiązanie PPS pozwala na szybkie przygotowanie raportów w znanym wszystkim programie Office Excel, udostępnianie danych do systemów MES/ ERP oraz zdalny podgląd procesu z poziomu przeglądarki internetowej. Te wszystkie czynniki „techniczne” znacząco wpływają na koszt eksploatacji, będący jedną z istotniejszych składowych TCO.

### Koszty awarii i utrzymania ruchu

Jednym z kolejnych kluczowych elementów TCO systemu zilustrowanym na diagramie są koszty awarii oraz koszty utrzymania ruchu. Tutaj powinniśmy zwrócić uwagę na możliwość poprawy wskaźnika up-time (dostępności instalacji) oraz wskaźnika mówiącego o awaryjności urządzeń, czyli MTBF (*Mean Time Between Failure*). Wraz ze wzrostem wartości wskaźnika up-time przy jednoczesnym wydłużaniu czasu MTBF koszty systemu maleją. Jeżeli natomiast dochodzi do pewnego ryzyka awarii, warto, aby rozwiązanie dawało możliwość wymiany modułów „na ruchu” oraz szybkiej rekonfiguracji i postawienia

systemu z powrotem na nogi. Każdy z nas doskonale zdaje sobie sprawę, jakie mogą być konsekwencje zatrzymania instalacji choćby na godzinę.

### Koszty szkoleń

Szkolenia są bardzo ważnym elementem w długofalowym planie rozwoju kompetencji personelu. Warto już na starcie określić sobie, jakie kompetencje chcemy utrzymywać i nabywać w ramach organizacji, aby we współpracy z firmami integratorskimi minimalizować koszty i skrócić czas wszelkiego rodzaju modernizacji systemu.

Podsumowując, widać, że inwestycje w zaawansowane technologie sterowania wymagają odpowiedzialnego i świadomego podejścia na etapie wyboru dostawcy. Bardzo przydatne jest tutaj takie narzędzie jak analiza całkowitych kosztów posiadania (TCO), która pozwoli odpowiedzieć na poniższe pytania. Który system będzie „najtańszy” w całym cyklu życia instalacji? Kiedy optymalnie zmodernizować lub wymienić instalację, aby zminimalizować straty? •



## → Systemy redundantne – jak skutecznie panować nad kosztami operacyjnymi

Każdy działający proces produkcyjny powinien generować zyski – to jedno z podstawowych założeń, jakie sobie stawiamy, uruchamiając nową lub modernizując istniejącą linię technologiczną. Niestety, nie zawsze możemy być tego pewni – zysk jest zawsze wypadkową wielu aspektów, nad którymi nie zawsze mamy pełną kontrolę. Możemy być pewni na 100% tego, że nasz proces wygeneruje koszty. I dobrze by było, by były one na stałym, niskim poziomie.

» Celem wielu przedsiębiorstw jest obecnie redukcja kosztów operacyjnych – zrozumiała strategia, która pozwala poprawić zyskowność przedsiębiorstwa bez ponoszenia dużych nakładów finansowych. Metod pozwalających na realizację tego zadania jest wiele i wybór najlepszej uzależniony jest od specyfiki samego procesu produkcyjnego oraz nakładów, jakie jesteśmy w stanie na nie ponieść.

### Co generuje duże koszty operacyjne?

W całościowych kosztach produkcji koszty operacyjne zaraz obok kosztów zakupu surowców, czy energii niezbędnej do wytwarzania stanowią bardzo dużą część. Składają się na nie koszty utrzymania maszyn, serwisu, napraw, ale i kary wynikające z niewywiązania się z umów, zanieczyszczenia środowiska czy odszkodowania jakie musimy wypłacić. Jak się można domyślić, to właśnie awarie w dużym stopniu są odpowiedzialne za podniesienie kosztów operacyjnych i dlatego w pierwszej kolejności powinniśmy się zastanowić, jak uchronić nasz system przed nieplanowanymi przestojami wynikającymi z awarii i jak zminimalizować ryzyko ich wystąpienia, jeśli myślimy o redukcji kosztów produkcji. W wielu zakładach przemysłowych awaria lub zatrzymanie, nawet krótkie, pracy jednej instalacji powoduje zatrzymanie całego ciągu technologicznego, generując przy tym duże straty w postaci zniszczenia części produkcji, obniżenia jej jakości lub wydajności, uszkodzenia maszyn czy urządzeń oraz powodując konieczność ponownego, kosztownego rozruchu.

Jedną z najskuteczniejszych metod eliminacji nieplanowanych przestojów jest redundancja, czyli podwojenie kluczowych elementów systemu, tak

aby w razie awarii jednego z nich element rezerwowo natychmiast przejął jego funkcję bez zatrzymywania procesu produkcyjnego.

**Czy wiesz, że średnie koszty związane z nieplanowanym przestojem w branży IT to \$5600 za minutę, a średni czas trwania awarii to około 90 minut...**

### Redundancja w systemie – gdzie ją można stosować i przed czym nas chroni?

Redundancja w systemach sterowania może być realizowana wielopoziomowo: począwszy od warstwy sterowania, w której pracują stacje procesowe i kontrolery odpowiedzialne za realizowanie algorytmów produkcji, przez warstwę komunikacyjną, której zadaniem jest efektywne przekazywanie



danych pomiędzy poziomem produkcyjnym a poziomem nadzorczym, na warstwie wizualizacyjnej skończywszy, która pozwala na nadzór i kontrolę operatorską nad prowadzonym procesem.

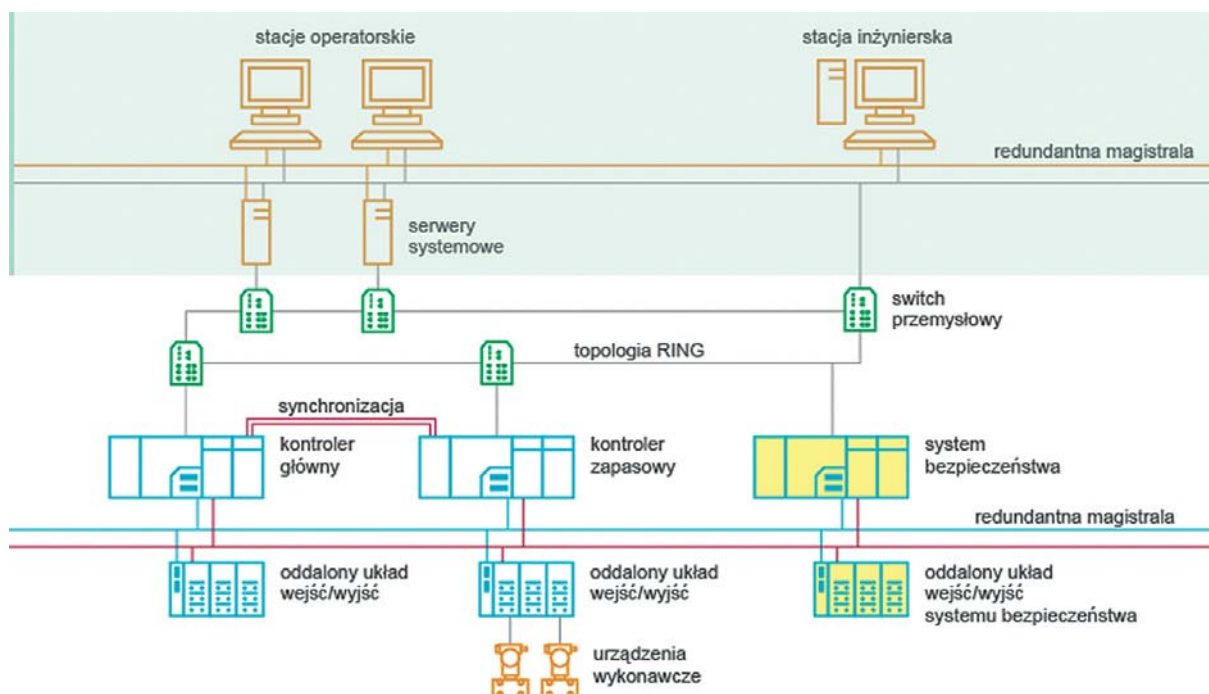
### Redundancja systemu sterowania

Najczęściej stosowana metoda podnoszenia dostępności systemu to podwojenie elementów odpowiedzialnych za sterowanie. W 99% przypadków zatrzymanie pracy kontrolera to zatrzymanie całej produkcji, dlatego architektura systemu sterowania odpornego na awarie powinna zawierać podwójne procesory, zasilacze systemowe oraz moduły i magistrale komunikacyjne. Taka redundancja zabezpiecza nas przed uszkodzeniem kontrolerów (przegrzaniem, wystąpieniem błędów, zatrzymaniem), awarią źródeł zasilania oraz przerwaniem kabli komunikacyjnych w systemie. Przykładem takiego rozwiązania może być PACSystems HA od GE Automation & Controls – system dedykowany do aplikacji, których zatrzymanie jest niedopuszczalne. Cechą charakterystyczną tego systemu jest praca w układzie Hot-Stand-By (gorąca rezerwacja), która gwarantuje przełączenie sterowania w czasie jednego cyklu kontrolera, na element zapasowy w sposób bezuderzeniowy i niezauważalny z punktu widzenia ciągłości procesu produkcyjnego. Dlaczego jest to ważne? Sam proces przełączenia na element zapa-

sowy musi być zrealizowany bez wystąpienia stanów nieustalonych, co oznacza, że element zapasowy musi przejąć kontrolę nad procesem z dokładnie takimi samymi parametrami, jakie miał element główny w chwili, gdy nastąpiła jego awaria. Ma to bardzo duże znaczenie dla urządzeń wykonawczych, którymi steruje system, gdyż nie pojawiają się gwałtowne zmiany stanów (chwilowe załączenie/wyłączenie pomp, zaworów,...), które bardzo obniżają żywotność urządzeń i mogą powodować dodatkowe awarie. Za bezuderzeniowe przełączenie sterowania w systemie PACSystems HA odpowiedzialne są dedykowane moduły do synchronizacji kluczowych danych, przy pomocy których połączone są ze sobą redundantne kontrolery.

### Redundancja systemu operatorskiego i infrastruktury komunikacyjnej

W tym przypadku redundancja ma na celu zabezpieczyć nas przed uszkodzeniem konsol operatorskich, z poziomu których prowadzany jest proces oraz ma zagwarantować efektywne składowanie danych produkcyjnych w chwili, gdy wystąpi uszkodzenie serwera bazodanowego. Rejestracja i archiwizacja danych jest niezbędna do przesłania produkcji danej partii, stąd konieczna jest redundancja serwerów i magistral, przy pomocy których dane trafiają do systemu. W przypadku





Branża	Średni koszt nieplanowego godzinowego przestoju instalacji (PLN)		Okres zwrotu z inwestycji w system redundanтного sterownika (godziny)	
	min	max	od	do
Chemia	9 000	120 000	5.0	0.4
Petrochemia	15 000	150 000	3.0	0.3
Energetyka	50 000	550 000	0.6	0.1
Produkcja wody	5 800	14 000	7.8	3.2
Górnictwo / Hutnictwo	7 500	90 000	6.0	0.5

konsol operatorskich podniesienie ich dostępności ma dać nam możliwość prowadzenia oraz zadawania parametrów produkcji w każdym momencie, eliminując ryzyko obniżenia jakości lub wydajności produkcji spowodowane awarią. Niezawodną wymianę danych pomiędzy stacjami operatorskimi a kontrolerami odpowiedzialnymi za sterowanie produkcją, zapewniają urządzenia komunikacyjne, które również mogą być redundowane. Podwojone magistrale i interfejsy oraz komunikacja w topologii RING są w stanie zagwarantować stały dostęp do danych różnymi trasami. Ma to szczególne znaczenie w przypadku rozproszonych aplikacji, gdzie dane przesyłane są na duże odległości i może pojawić się ryzyko przerwania magistrali komunikacyjnej.

### Koszty budowy systemu redundancji i czas zwrotu z inwestycji

Wiele zakładów przemysłowych w celu szybkiego usunięcia i minimalizacji strat wynikających z awarii komponentów systemów sterowania posiada własne magazyny serwisowe, które zapewniają natychmiastową dostępność części zamiennych. W przypadku, gdy krótkie zatrzymanie procesu nie wiąże się z dużymi stratami, taka forma jest jak najbardziej akceptowalna. Należy jednak pamiętać, że sama wymiana elementu na zapasowy nie zawsze wystarcza – w wielu przypadkach element trzeba skonfigurować i zaprogramować, co powoduje, że czas usunięcia awarii się wydłuża. Warto zastanowić się nad tym, czy skoro ponieśliśmy już koszty związane ze zbudowaniem magazynu serwisowego, nie warto posiadanych elementów wykorzystać do zbudowania systemu o architekturze redundanтnej,

który w razie pojawiania się awarii automatycznie przełączy sterowanie na elementy rezerwowe, nie powodując nawet najmniejszego przestoju. Dzięki temu niskim kosztem eliminujemy potencjalne zagrożenia, dając jednocześnie czas służbom utrzymania ruchu na lokalizację i eliminację przyczyn awarii. W takim modelu działa spora część przedsiębiorstw z branży chemicznej, petrochemicznej energetyki oraz górnictwa i hutnictwa. W zależności od typu aplikacji oraz branży, nakłady poniesione na inwestycję w systemy wysokiej dostępności mogą się zwrócić już przy pierwszym nieplanowanym przestoju instalacji (biorąc pod uwagę koszty zakupu sprzętu). Średnie koszty oraz czas zwrotu z inwestycji w zależności od branży prezentuje powyższa tabela.

Efektywne planowanie kosztów operacyjnych jest kluczowym elementem z punktu widzenia opłacalności produkcji. To dlatego systemy tej klasy zaczynają być stosowane coraz szerzej w większości branż. Warto poświęcić dłuższą chwilę na to, aby zastanowić się, co w naszym systemie jest najważniejsze i jakie będą konsekwencje nieplanowanego zatrzymania, ponieważ to właśnie konsekwencje mogą stać się głównym powodem, który uzasadni sensowność inwestowania w rozwiązania wysokiej dostępności.

↳ Więcej informacji na temat rozwiązań wysokiej dostępności można znaleźć na stronie <http://www.astor.com.pl/ha>

## → Systemy redundantne - skuteczna ochrona przed nieplanowanym przestojem

W wielu zakładach przemysłowych awaria lub nawet krótkie zatrzymanie pracy jednej instalacji powoduje zatrzymanie całego ciągu technologicznego, generując przy tym duże straty: zniszczenie części produkcji, obniżenie jej jakości lub wydajności, uszkodzenie maszyn czy urządzeń oraz konieczność ponownego, kosztownego rozruchu.

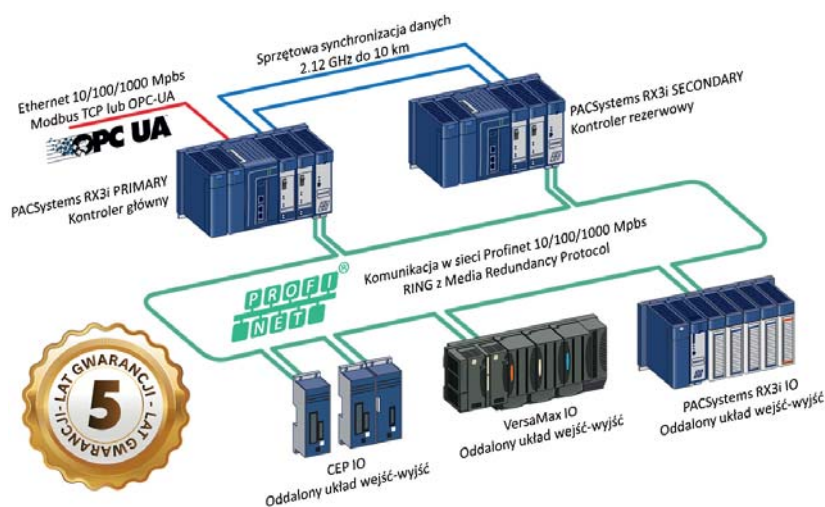
» Skuteczną metodą eliminacji nieplanowanych przestojów jest zastosowanie redundancji, czyli podwojenie kluczowych elementów systemu tak, aby w razie awarii jednego z nich element rezerwy natychmiast przejął jego rolę bez zatrzymywania procesu produkcyjnego. Jeszcze kilka lat temu takie systemy spotykane były w aplikacjach o charakterze procesowym, dziś są popularne również w systemach sterowania dyskretnego.

### Niższe koszty, nowoczesna technologia

Na popularyzację systemów o wysokiej dostępności wpływają dwa elementy. Pierwszy to potrzeba redukcji kosztów wynikających z nieplanowanego zatrzymania instalacji, druga to nowoczesna technologia, która daje szersze spektrum zastosowań. Wydajne jednostki centralne oraz szybka wymiana danych pozwala na wykorzystanie układów redundantnych w szybkozmiennych procesach dyskretnych i analogowych, gwarantując bezuderzeniowe

przełączenie na element rezerwy w czasie pojedynczego cyklu kontrolera, co w praktyce oznacza pojedyncze milisekundy. Przykładem takiego rozwiązania jest PACSystems High Availability – system sterowania wysokiej dostępności od GE Automation & Controls dedykowany dla aplikacji, których zatrzymanie jest niedopuszczalne. Bezuderzeniowe, automatyczne przełączenie na element rezerwy możliwe jest dzięki zastosowaniu sprzętowej synchronizacji danych, która w żaden sposób nie obciąża jednostek centralnych. Moduły realizują synchronizację danych dwukrotnie w każdym cyklu kontrolera, gwarantując tym samym, że w chwili przełączenia element zapasowy przejmie kontrolę nad procesem z dokładnie takimi samymi parametrami, jakie miał element główny w chwili, gdy nastąpiła jego awaria. Dane pomiędzy kontrolerami wymieniane są po magistrali światłowodowej z prędkością 2.12 GHz, co pozwala oddalić je o 10 km względem siebie, w dalszym ciągu gwarantując bezuderzeniowe przełączenie.

☛ Układ redundancji PACSystems RX3i

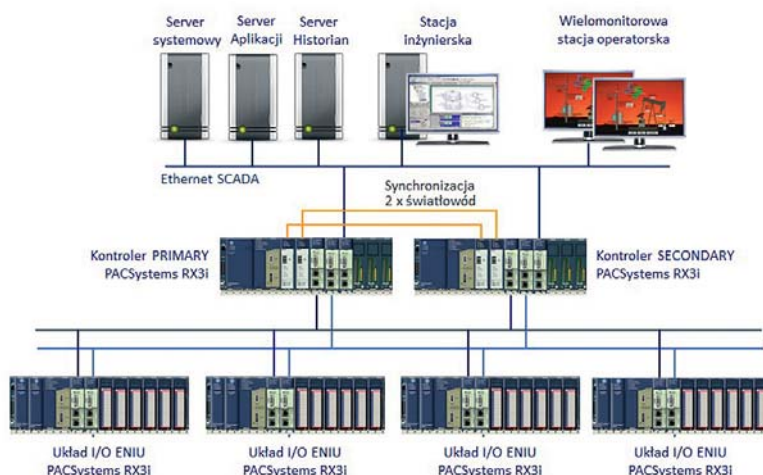


### Prosta architektura odporna na awarie

Światłowodowa komunikacja wykorzystywana jest także do komunikacji pomiędzy kontrolerami a układami wejść/wyjść oddalonych. Standardowe wyposażenie modułów komunikacyjnych w interfejsy do podłączenia kabli światłowodowych lub miedzianych eliminuje switchy, konwertery oraz inne aktywne urządzenia sieciowe, upraszczając architekturę całego systemu oraz redukując koszty wdrożenia. Za bezpieczeństwo i szybkość przesyłania danych w systemie odpowiedzialne są interfejsy Profinet które, przesyłają dane z szybkością 1 Gb i mogą pracować w sieci o topologii pierścienia. Jest to możliwe dzięki obsłudze standardu Media



Redundancy Protocol, który pozwala spiąć w RING wszystkie urządzenia, gwarantując redundanę, alternatywną drogę dotarcia danych do celu w razie uszkodzenia magistrali lub samego modułu komunikacyjnego. Czas komunikacji pomiędzy kontrolerami nadrzędnymi a układami wejść/wyjść wynosi od 1 ms (dla pięciu oddalonych węzłów wejść/wyjść w systemie), co gwarantuje nam efektywną obsługę nawet najszybszych aplikacji przemysłowych. Taka szybka komunikacja i przetaczanie sterowania pozwala na stosowanie układów redundantnych w szybkozmiennych aplikacjach dyskretnych.



☞ PACSystems HA Ethernet Redundancy

## Prosta integracja i szybkie konfigurowanie

To co w PACSystems High Availability zastępuje na szczególną uwagę to 5-letnia gwarancja oraz sposób konfiguracji systemu. Proficy Machine Edition – oprogramowanie narzędziowe dla wszystkich urządzeń GE Automation & Controls – zostało wyposażone w szereg mechanizmów, których celem jest ułatwienie, przyspieszenie oraz minimalizacja możliwości popetnienia błędów przez programistę. System programuje się tak, jak pojedynczy kontroler, a gotowe mechanizmy automatycznie powielą konfigurację na kontroler redundantny. Wbudowany redundantny adres IP sprawia, że system widoczny jest jako pojedynczy kontroler pod jednym adresem IP, dzięki czemu jego integracja z dowolnym systemem SCADA/HMI jest bardzo prosta. Zaimplementowane narzędzie do debugu programu, skanowania urządzeń podłączonych na sieć Profinet oraz optymalizatory sieci podpowiadają programiście, jak prawidłowo skonfigurować parametry pracy, aby system działał efektywnie.

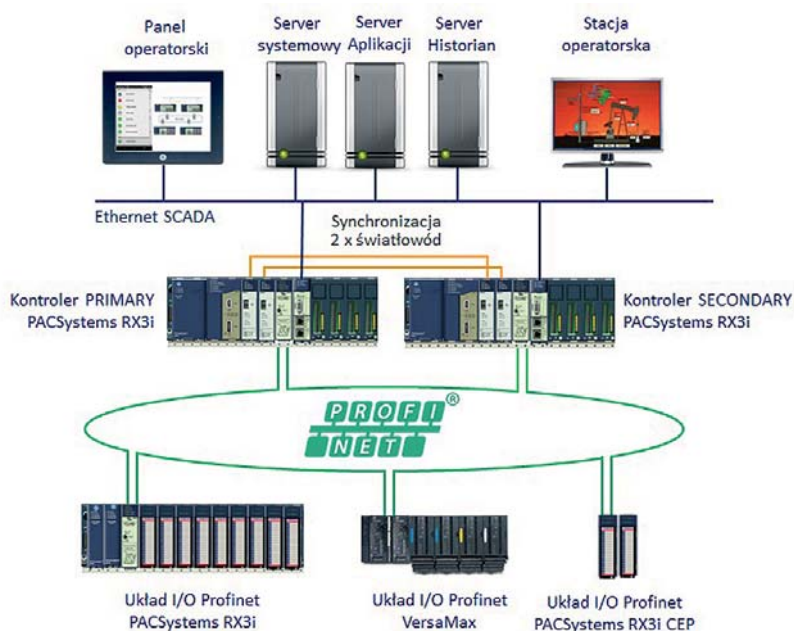
## Czy potrzebuję systemu wysokiej dostępności?

To pytanie wymaga w pierwszej kolejności uświadomienia sobie, z jakimi kosztami wiąże się nieplanowany przestój. Ich oszacowanie nie zawsze jest proste ponieważ na całość składa się wiele czynników, w tym między innymi: zniszczenie części produkcji, obniżenie jej jakości lub wydajności, uszkodzenie maszyn czy urządzeń oraz konieczność ponownego, kosztownego rozruchu. W zależności od branży, koszt jaki musimy ponieść na system

redundantry może zwrócić się już w kilka miesięcy od jego uruchomienia i chronić nas już przed pierwszym nieplanowanym przestojem. Korzyści z jego posiadania zaczynamy czerpać w chwili, gdy pojawiająca się awaria nie zatrzymuje naszego procesu, a my możemy produkować bez przerw, utrzymując wysoką jakość i wydajność produkcji. Bez względu na aplikację i branżę, w jakiej działamy.

↳ Więcej informacji o systemach wysokiej dostępności PACSystems High Availability na stronie [www.astor.com.pl/ha](http://www.astor.com.pl/ha)

☞ PACSystems HA Profinet Redundancy



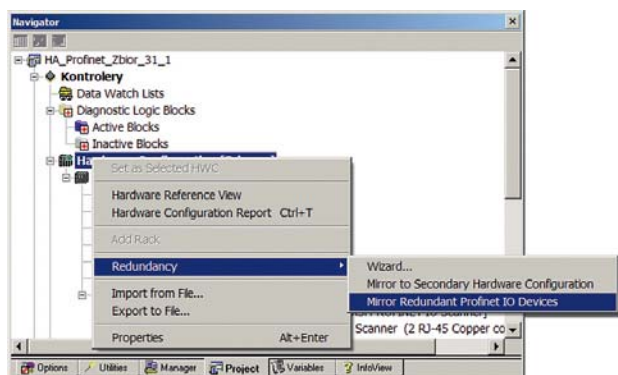
## → Konfigurowanie układów wysokiej dostępności PACSystems RX3i High Availability

Architektura nowoczesnych systemów sterowania wysokiej dostępności oraz sposób jej działania tylko z pozoru wyglądają na skomplikowane. W rzeczywistości układy redundantne konfiguruje się dokładnie tak samo, jak tradycyjne systemy sterowania wykorzystujące tylko jeden kontroler. Jest to możliwe dzięki wbudowaniu w oprogramowanie narzędziowe mechanizmów upraszczających programowanie takich systemów. W tym artykule zwrócimy uwagę na udogodnienia dedykowane dla inżynierów przygotowujących i uruchamiających układy gorącej rezerwacji.

### Konfigurowanie układu gorącej rezerwacji w oparciu o komunikację Profinet

Proces konfigurowania obejmuje określenie kilku parametrów:

- zdefiniowanie listy zmiennych procesowych, które będą samoczynnie uwspólniane pomiędzy nadrzędnymi jednostkami, utworzenie konfiguracji jednostki Secondary na podstawie Primary,
- dodanie układów wejść/wyjść rozproszonych, jakie mają pracować na sieci Profinet, skopiowanie ich konfiguracji z jednostki Primary do Secondary,
- podłączenie komputera do sieci Profinet i nadanie nazw układom wejść/wyjść rozproszonych.

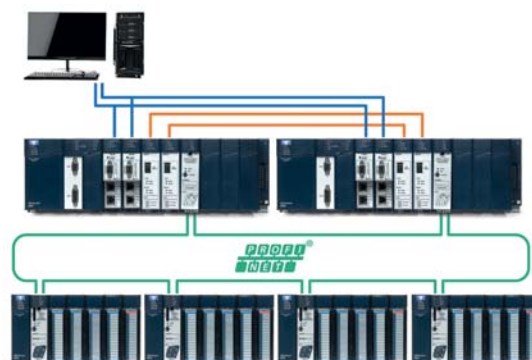


☉ Konfiguracja redundancji w systemie RX3i HA

### Zrób to szybciej... pomogą Ci w tym „wizardy”

W przypadku układów wysokiej dostępności opartych o sieć Profinet, pomocne są gotowce w oprogramowaniu narzędziowym (tzw. wizardy). Przyspieszają prace programistyczne polegające na:

- utworzeniu konfiguracji dla układu wysokiej dostępności,
- przygotowaniu konfiguracji drugiej jednostki na podstawie jednostki pierwszej.



☉ Przykład układu wysokiej dostępności zbudowanego w oparciu o sieć Profinet

### Zrób „raz a dobrze” – konfigurowanie układów wejść/wyjść rozproszonych

W zakresie przyspieszenia prac i oszczędzania czasu programisty, zaletą programowania układu gorącej rezerwacji opartego o sieć Profinet jest jednokrotne konfigurowanie układów wejść/wyjść rozproszonych – tylko na poziomie kontrolerów nadrzędnych. W porównaniu z poprzednią wersją układu wysokiej dostępności, który oparty był o sieć Ethernet, nie ma potrzeby określania wymienianych zasobów zarówno po stronie jednostek nadrzędnych, jak i układów wejść/wyjść rozproszonych.

Konfigurując układ wysokiej dostępności z użyciem układów wejść/wyjść rozproszonych pracujących na sieci Profinet, programista pracuje na projekcie zawierającym dwie definicje konfiguracji: jednostki Primary oraz Secondary. Jednostki te funkcjonują w układzie gorącej rezerwacji i powinny mieć jednakową konfigurację komunikacji z układami wejść/wyjść rozproszonych. Aby programista nie musiał wprowadzać dwa razy tej samej konfiguracji układów wejść/wyjść rozproszonych, oprogramowanie przewiduje jej automatyczne kopiowanie podczas kompilowania projektu lub na ręcznie wydawaną komendę – polecenie Mirror Redundant Profinet IO Devices.

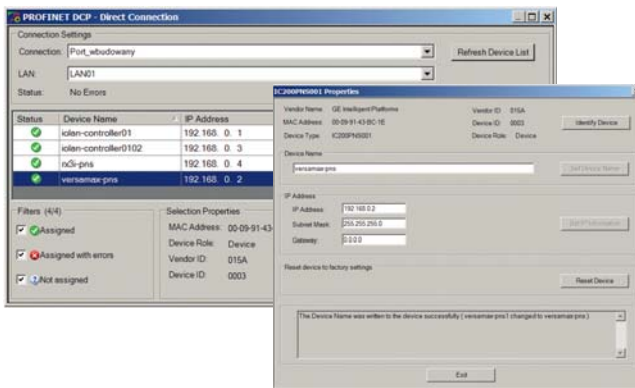


## Programowanie układu wysokiej dostępności

Pisanie programu na układ wysokiej dostępności w zasadzie wygląda tak samo, jak w przypadku programowania „zwykłego”, tzn. pojedynczego kontrolera. Nie ma żadnych utrudnień wynikających np. z konieczności budowania programu w specyficzny sposób, wykonywania pewnych operacji w określonej kolejności, itp.

## Standaryzowane narzędzie do konfigurowania urządzeń Profinet (Profinet DCP)

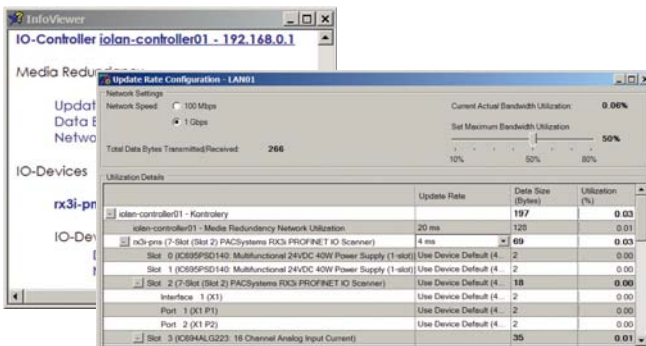
Nowe urządzenia przeznaczone do pracy na sieci Profinet powinny zostać najpierw tak przygotowane, aby możliwe było ich rozróżnianie. Odbyna się to poprzez nadanie im unikalnych nazw. Do zidentyfikowania urządzeń na sieci Profinet i nadania im nazw używa się narzędzia Profinet DCP, dostępnego w pakiecie programistycznym Proficy Machine Edition. Narzędzie może być używane nie tylko do skonfigurowania urządzeń produkcji GE Automation & Controls, lecz może być z powodzeniem używane również do konfigurowania skanerów Profinet innych producentów.



- ☛ Konfiguracja układów I/O na sieci Profinet w systemach wysokiej dostępności

## Narzędzia do optymalizacji ruchu na sieci Profinet

W miarę postępów prac przy konfigurowaniu układu wysokiej dostępności, mogą się zmieniać parametry komunikacji Profinet. Do zarządzania komunikacją z układami wejść/wyjść rozproszonych w sieci Profinet na etapie jej konfigurowania, programista ma do dyspozycji raport bieżących ustawień urządzenia Profinet, a także

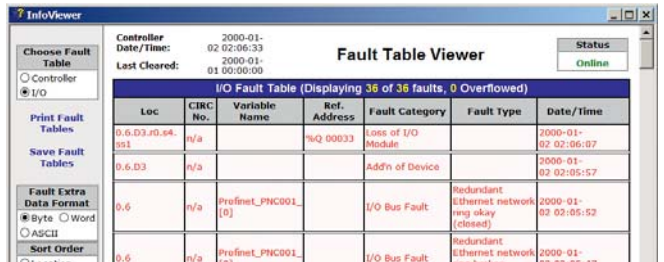


- ☛ Raport bieżących ustawień urządzenia i narzędzie do zmiany parametrów komunikacji Profinet

narzędzie ułatwiające obserwację wpływu zmian parametrów konfiguracyjnych na ruch danych w sieci Profinet.

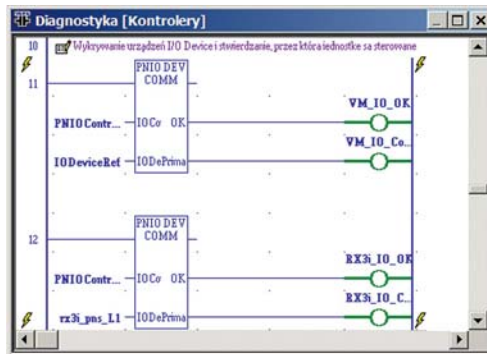
## Diagnostyka pracy sieci Profinet

W zakresie diagnostyki sprawności komunikacji pomiędzy kontrolerami nadrzędnymi a układami wejść/wyjść rozproszonych przewidziane są takie mechanizmy, jak komunikaty wpisywane do tablicy błędów. Utrata lub odzyskanie komunikacji z węzłem lub modulem wejść/wyjść sygnalizowane są w tablicy błędów kontrolerów nadrzędnych.



- ☛ Podgląd tablicy błędów I/O

Oprócz tego programista może weryfikować programowo łączność z wybranym węzłem, a także sprawdzać, która z jednostek aktualnie nim steruje. Do tego celu przewidziany jest blok PNIO\_DEV\_COMM.



- ☛ Bloki diagnostyczne w programie drabinkowym

Jeszcze innym mechanizmem umożliwiającym sprawdzanie stanu układu wysokiej dostępności są bity statusowe urządzeń pokazujące stan portów, co pozwala na określenie, czy i który kabel komunikacyjny Profinet został przerwany.

## Jedno kliknięcie – i kontroler sieci Profinet obsługuje pracę w pierścieniu

Kontroler sieci Profinet będzie obsługiwał redundancję medium połączeniowego po wybraniu opcji Manager dla parametru Media redundancy. Odtąd, układ wysokiej dostępności będzie odporny na przerwanie kabla komunikacyjnego Profinet w dowolnym miejscu. •

## → Diagnostyka sieci Profinet w kontrolerach GE Automation & Controls

Systemy wysokiej dostępności, aby były w stanie zapewnić bezuderzeniowe przełączenie z kontrolera głównego na kontroler zapasowy, wymagają niezawodnych i bardzo szybkich systemów komunikacji. W układzie PACSystems HA pomiędzy kontrolerami nadrzędnymi stosuje się w tym celu dedykowane moduły do sprzętowej synchronizacji danych.

» Komunikacja pomiędzy kontrolerami a układami wejść/wyjść bazuje na standardzie Profinet. Aby przełączanie sterowania było możliwe, konieczna jest diagnostyka i bieżące śledzenie parametrów sieci komunikacyjnej. Ten artykuł poświęcimy diagnostyce portów, sieci i urządzeń pracujących na tej sieci. Do diagnostyki podejmiemy na dwa sposoby: bez korzystania z komputera serwisowego oraz z użyciem takiego komputera.

### Diagnostyka bez użycia komputera

Nawet bez posiadania komputera możliwe jest przeprowadzenie wstępnej diagnozy sieci Profinet. Służą do tego diody sygnalizacyjne LED, w jakie został wyposażony moduł kontrolera PNC001, a także diody w urządzeniach podrzędnych. Skupimy się przede wszystkim na informacjach prezentowanych na module kontrolera, jako że jest on sercem sieci Profinet. Poza diodami świadczącymi o sprawności i poprawnym skonfigurowaniu modułu, należy zwrócić uwagę na diody OK, LAN, STATUS, CONFIG, ACTIVE oraz na diody odnoszące się do pracy poszczególnych portów, oznaczone na module jako: 1, 2, 3, 4. Znaczenie ich jest następujące:

Diody aktywności modułu ACTIVE LED	
Dioda	Znaczenie
OK	Sprawność modułu
STATUS	Poprawna praca modułu lub błąd (kolor i sekwencja mrukania oznacza wtedy kod błędu)
LAN	Przesyłanie danych na sieci Profinet
CONFIG	Fakt skonfigurowania modułu PNC001
ACTIVE	Kolor zielony oznacza komunikację ze wszystkimi urządzeniami podrzędnymi. Kolor pomarańczowy wskazuje, że moduł PNC001 nawiązał komunikację przynajmniej z jednym urządzeniem na sieci Profinet, jednak na sieci są obecne także inne urządzenia, które nie zostały skonfigurowane.



• Diody sygnalizacyjne na module PNC001

Diody odnoszące się do portów Profinet	
Niebieska	Port połączył się z urządzeniem (urządzeniami) na prędkości 1000 Mbps
Niebieska mrużająca	Aktywność portu (przesyłanie danych) na prędkości 1000 Mbps
Zielona	Port połączył się z urządzeniem (urządzeniami) na prędkości 100 Mbps
Zielona mrużająca	Aktywność portu (przesyłanie danych) na prędkości 100 Mbps
Purpurowa	Port połączył się z urządzeniem (urządzeniami) na prędkości 10 Mbps
Purpurowa	Aktywność portu (przesyłanie danych) na prędkości 10 Mbps
Czerwona	W tym porcie zainstalowano niewłaściwą wkładkę SFP

### Diagnostyka przeprowadzana za pomocą oprogramowania narzędziowego

Stan urządzeń na sieci Profinet można obserwować korzystając z narzędzia PROFINET DCP, będącego częścią środowiska Proficy Machine Edition. Przy jego pomocy można sprawdzić, czy w ogóle dane urządzenie jest „widziane” na sieci Profinet, czy jest prawidłowo skonfigurowane i pracuje bez błędów. Dla każdego z urządzeń można także odczytać jego numer katalogowy, adres sprzętowy MAC, adres IP, maskę sieci oraz nazwę dostawcy. Narzędzie to umożliwia także identyfikację urządzenia (przyciskiem Identify Device), powodującego mrukanie diod sygnalizacyjnych na wybranym urządzeniu, co jest szczególnie przydatne na etapie konfiguracji sieci.



## Diagnostyka modułu

Po uruchomieniu systemu sterowania, podczas normalnej pracy, moduł PNC001 informuje za pomocą bitów statusowych o swoim stanie. Jednym z bitów statusowych jest bit mówiący o tym, czy moduł PNC001 jest sprawny (Module OK).

Parameters		Values
Status Data		%I00145
Length		32
Control Data		%Q00009
Length		32

- Konfigurowanie bitów startowych modułu PNC001

## Diagnostyka portów

W zakresie portów Profinet zainstalowanych w modułach komunikacyjnych kontrolerów RX3i dostępne są bity informujące o stanie portów. Przydatnym również może być bit informujący o nawiązaniu komunikacji z chociaż jednym z urządzeń (dla każdego z czterech portów przewidziano do tego celu osobny bit: Port1 Link Up, Port2 Link Up, Port3 Link Up, Port4 Link Up).

## Diagnostyka sieci

Za poprawną pracę sieci można uznać stan, w którym komunikacja z wszystkimi urządzeniami przebiega poprawnie. Producent przewidział właśnie taki bit statusowy w module PNC001 (All Devices Connected). W przypadku, gdy zostanie uaktywniona praca w sieci z redundancją kabla połączeniowego (praca w pierścieniu), zostanie to zasygnalizowane bitem statusowym MRP Enabled, a dodatkowo bit MRP Role poinformuje, czy kontroler pracuje w trybie Client, czy Manager. Ewentualne przerwanie pierścienia będzie śledzone przez zmienną MRP Ring Status.

Status	Device Name	IP Address	Vendor	Device Type
✓	iolan-controller01	192.168.0.1	GE Intelligent Platforms	IC695PNC001
✓	iolan-controller0102	192.168.0.3	GE Intelligent Platforms	IC695PNC001
✓	rx3i-pns	192.168.0.4	GE Intelligent Platforms	IC695PNS001
✓	versamax-pns	192.168.0.2	GE Intelligent Platforms	IC200PNS001

- Narzędzie Profinet DCP

## Diagnostyka urządzeń

Programowa kontrola komunikacji z poszczególnymi urządzeniami na sieci Profinet odbywa się przy użyciu bloku funkcyjnego PNIO\_DEV\_COMM. Wyjście OK tego bloku informuje o prawidłowej łączności z konkretnym urządzeniem. Dla każdego urządzenia stosuje się osobny taki blok funkcyjny.

## Diagnostyka aktywnego kontrolera sieci Profinet

W układach gorącej rezerwacji występują dwa kontrolery sieci Profinet, ale tylko jeden z nich w danej chwili steruje urządzeniem podrzędnym. Wyjście Primary bloku funkcyjnego PNIO\_DEV\_COMM informuje, czy lokalnie zainstalowany moduł PNC001 jest w danej chwili wiodącym kontrolerem sieci Profinet.

## Wpisy do tablicy błędów

Tradycyjnie, można też przeprowadzać diagnostykę na podstawie wpisów do tablicy błędów. Pierwsze cztery wpisy w kolumnie Loc określają miejsce zainstalowania modułu PNC001, a ostatnie dwa cztery wpisy informują o lokalizacji modułu w urządzeniu podrzędnym, którego dotyczy błąd.

I/O Fault Table (Displaying 36 of 36 faults, 0 Overflowed)						
Loc	CIRC No.	Variable Name	Ref. Address	Fault Category	Fault Type	Date/T
0.6.D3.r0.s4.ss1	n/a		%Q 00033	Loss of I/O Module		2015-01-02 02:06:
0.6.D3	n/a			Add'n of Device		2015-01-02 02:05:
0.6	n/a	Profinet_PNC001_ [0]		I/O Bus Fault	Redundant Ethernet network ring okay (closed)	2015-01-02 02:05:

- Wpisy w tablicy błędów, dotyczące komunikacji Profinet

## Diagnostyka na lokalnym panelu operatorskim

Za pomocą powyższych mechanizmów można stworzyć aplikację diagnostyczną w systemie SCADA czy też na panelu operatorskim. Aby ułatwić pracę naszym Klientom, firma ASTOR planuje utworzenie takiej aplikacji na panel operatorski serii Quickpanel CE. •



## → System sterowania instalacjami pozablokowymi w ENERGA Elektrownie Ostrołęka SA

ENERGA Elektrownie Ostrołęka SA jest największym producentem energii elektrycznej w północno-wschodniej Polsce oraz jedyną elektrownią systemową w tym regionie, zapewniającą bezpieczeństwo energetyczne kraju. Pozycję tę osiągnięto stale zwiększając niezawodność i efektywność pracy, stosując najlepsze metody zarządzania, nowoczesne technologie oraz automatyzację.

» Sercem elektrowni jest nastawnia blokowa, z której kontrolowany jest przebieg produkcji energii elektrycznej. Jako paliwo wykorzystuje się węgiel kamienny, przywożony koleją bezpośrednio na wywrotnicę, gdzie składy są opróżniane oraz biomasę głównie pochodzenia roślinnego.

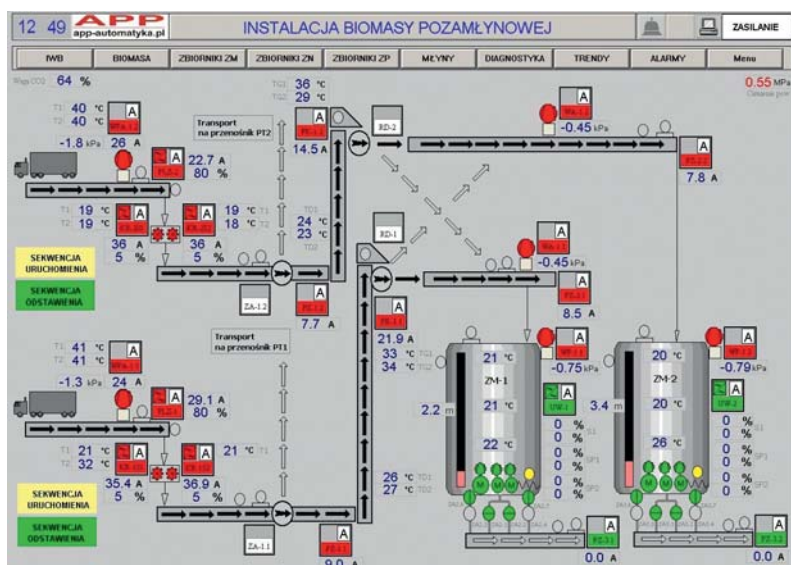
Odstępstwa od tej reguły występują zimą, kiedy niskie temperatury utrudniają wysypywanie węgla – wtedy wagony kieruje się najpierw do rozmrażalni, a dopiero potem na wywrotnicę, skąd surowiec dostarczany jest taśmociągami do budynku elektrowni. Węgiel podawany jest taśmociągami z placu, na którym jest składowany, do zasobników i do młynów, które zamieniają grudki w pył węglowy, trafiający prosto do kottłów. Poprzez spalanie takiej mieszanki uzyskuje się temperaturę sięgającą nawet 1300 °C. Pod wpływem ciepła

podgrzewana jest woda płynąca w rurach kotła, która zamienia się w parę wodną i uruchamia turbinę oraz generator, wytwarzający energię elektryczną. Ostatnie siedem lat to okres intensywnego rozwoju przedsiębiorstwa, które na rynku istnieje od 1956 roku.

### Wyzwanie

Zdecydowano się na modernizację wielu instalacji, które mają decydujący wpływ na kluczowe procesy produkcyjne oraz zbudowanie systemów, opartych na innowacyjnych rozwiązaniach.

Pierwszy projekt dotyczył podawania biomasy do młynów i jej dokładnego dozowania na taśmociąg. Drugi: wywrotnicy – zmodernizowano maszynę wyładowującą węgiel z wagonów. Podczas



❖ Synoptyka wizualizacji instalacji podawania biomasy

#### UŻYTKOWNIK SYSTEMU:

ENERGA Elektrownie Ostrołęka SA

#### WYKORZYSTANE PRODUKTY:

Wonderware:

- Wonderware InTouch
- Wonderware Historian
- Wonderware Information Server

GE Automation & Controls:

- GE QuickPanel View
- PAC Systems High Availability Kontrolery GE PACSystems RX3i

Astraada:

- Switche Astraada 5010G
- Switche Astraada 5428G/DC i AC

kolejnego etapu prac unowocześniono rozdzielnię, z której zasilane są taśmociągi nawęglania oraz przeniesiono sterowanie tymi taśmociągami do systemu sterowania i wprowadzono podciągarki wagonów z węglem – wcześniej każdy z nich był osobno wpychany na wywrotnicę przez lokomotywę.

Obecnie lokomotywa podstawia we wskazane miejsce określoną ilość wagonów. Dzięki automatycznemu sterowaniu podciągarka przejmuje je i kieruje na wywrotnicę, gdzie węgiel jest rozładowywany. Analogiczna sytuacja ma miejsce, kiedy wagony zostają opróżnione. To duże udogodnienie: wcześniej lokomotywa musiała nieustannie być w ruchu: teraz jedynie odbiera puste składy z placu manewrowego. Nie tylko ograniczono w ten sposób koszty, ale także usprawniono proces i ułatwiono pracę obsłudze, która nie musi już ręcznie ustawiać wózków – wszystko przejęły precyzyjne układy automatyki.

Ze względu na zmianę polityki energetycznej i troskę o bezpieczeństwo załogi, zdecydowano się na budowę dodatkowej infra-

struktury do spalania biomasy, aby równolegle mogły działać dwie instalacje: starsza – gdzie surowce trafiają najpierw do młyna oraz nowa – podająca paliwo bezpośrednio do kotła.

Korzyścią ze stosowania drugiej instalacji jest ograniczenie zagrożenia wybuchem, jakie niesie ze sobą proces mielenia węgla z surowcem pochodzenia roślinnego. Przy bezpośrednim podawaniu biomasy do kotła młyny węglowe nie są też poddawane nadmiernej eksploatacji. Ostatnią fazą unowocześnień była modyfikacja rozmrażalni wagonów – niezbędnej, jeśli węgiel przyjeżdża zmrożony.

## Realizacja

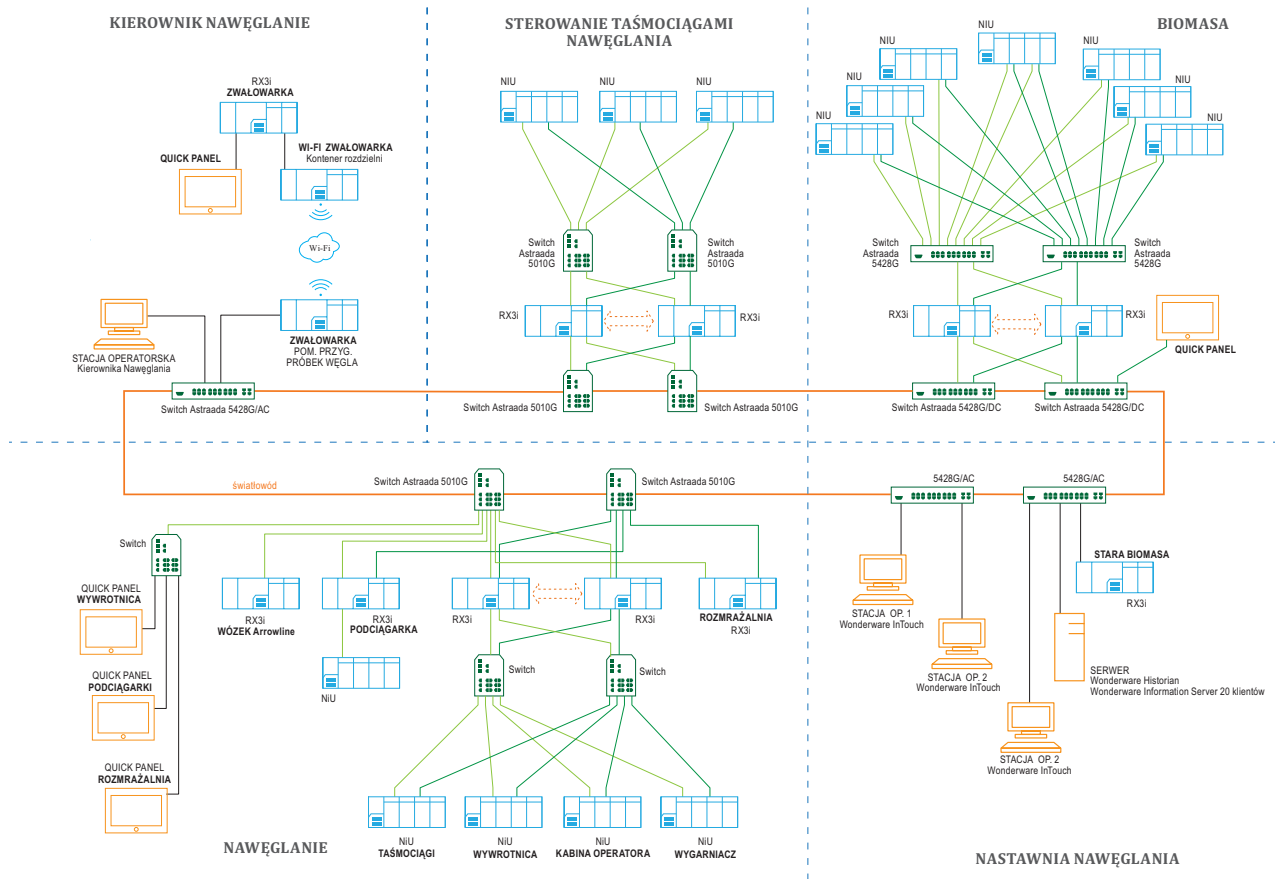
Wymienione systemy zostały oparte o kontrolery PACSystems RX3i od GE Automation & Controls, które umożliwiają szybkie przetwarzanie dużych ilości danych, jednoczesną komunikację z wieloma urządzeniami w różnych sieciach i protokołach oraz przeznaczone są do kontrolowania i zarządzania pracą autonomicznych i rozproszonych systemów.

Procesy, za które odpowiadają w elektrowni, mają bezpośredni wpływ na prawidłowe funkcjonowanie zakładu: jeśli nawęglanie zostałoby zaburzone, przerwane będzie podawanie paliwa do kotłów, a tym samym produkcja energii. Podobnie w przypadku instalacji dodawania biomasy – bez skrupulatnego nadzoru systemu automatyki, niemożliwe byłoby wypełnienie stawianych zadań, co niesłoby ze sobą konsekwencje techniczne i finansowe. W związku z tym część z kontrolerów RX3i działa w redundancji, aby zapewnić nieprzerwaną pracę w razie jakiegokolwiek awarii.

Wizualizacja procesów jest wykonana na bazie systemu Wonderware InTouch oraz na panelach operatorskich QuickPanel View, udostępniając użytkownikom dane bezpośrednio z systemów sterowania i produkcji.



❖ Instalacje starej (prawa strona) i nowej (lewa strona) biomasy



#### ☛ Schemat ideowy instalacji gospodarki pomocniczej w ENERGA Elektrownie Ostrołęka

Wszystkie komponenty systemu dostarczyła firma ASTOR, która wspierała także pracowników ENERGA Elektrownie Ostrołęka SA prowadząc konsultacje i liczne szkolenia techniczne w ramach Akademii ASTOR. Taka kompilacja produktów oraz usług dała załozdze komfort i pewność, że samodzielnie będą w stanie administrować i utrzymywać system. Skomplikowanego wdrożenia aż trzech instalacji montowanych jednocześnie podjęty się spółki: J.T.C. S.A., APP Sp. z o.o. oraz APS Automatyka Przemysłowa Sterowanie S.A. Największym wyzwaniem był drugi system spalania biomasy, ze względu na prototypowy charakter rozwiązania, gdzie instalacje biomasy: młynowa i pozamłynowa – zapewniająca ciągłego podawania biomasy w łącznej ilości 60 t/h – pracują równolegle.

### Korzyści

Postęp prac i ich finalny efekt oceniano według zgodności ze specyfikacją przetargową, jednak rezultaty implementacji nowych systemów zaopiniować można dopiero z perspektywy czasu. Przede wszystkim usprawniono cały proces, a dzięki automatycznemu sterowaniu, poprawiono jego wydajność, niezawodność i bezpieczeństwo. Operatorzy mając ciągły i łatwy dostęp do zawsze aktualnych danych, są w stanie błyskawicznie zauważyć usterki czy nieprawidłowości. Na podstawie trendów zbieranych automatycznie – można optymalizować proces, obserwując działanie poszczególnych instalacji. To z kolei

przekłada się na koszty – im krótsze awarie i bardziej wiarygodne informacje, tym mniejsza potencjalna strata nie tylko czasu, ale i funduszy. Dodatkowo, poprzez ustawienie blokad w systemie taśmociągów na instalacji nawęglania, poprawiono pracę sekwencyjną taśm. Jeśli chodzi o minimalizowanie ryzyka w pracy, automatyzacja pozwoliła na wyeliminowanie konieczności przebywania załogi w miejscach zapyłonych, a zmieniając technologię podawania biomasy i węgla, zmniejszono niebezpieczeństwo wybuchu.

Warto też wspomnieć, że uwarunkowania prawne, dotyczące rynku energetycznego, promowały i promują przedsiębiorstwa produkujące zieloną energię, czyli wykorzystujące biomasę, która w ENERGA Elektrownie Ostrołęka SA stanowi do 30% paliwa. Pamiętać także trzeba, że dzięki unowocześnieniu produkcji i wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii, przedsiębiorstwo otrzymało Zielone Certyfikaty, które wiązały się z konkretnymi dopłatami do produkowanej energii, dzięki czemu zakład ciągle ma szansę się rozwijać, inwestując w sprawdzone nowoczesne rozwiązania. Ale jakością i niezawodnością to nie tylko podstawowe wyróżniki nowoczesnych systemów automatyki przemysłowej. To również warunek konieczny bycia najlepszym. A taki właśnie cel ma ENERGA Elektrownie Ostrołęka SA: zostać czołowym producentem zielonej energii wśród elektrowni systemowych. •

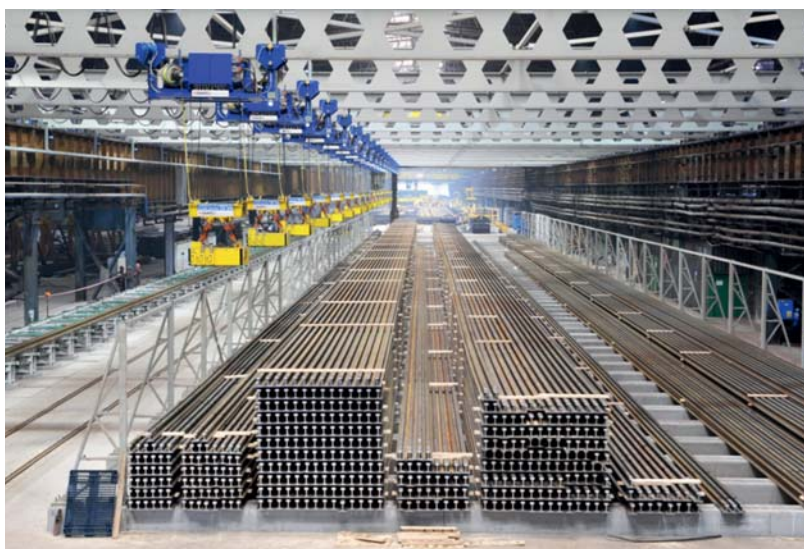
## → Jedna z najbardziej innowacyjnych inwestycji przemysłowych z nowoczesnymi rozwiązaniami z zakresu automatyki

» Nowa linia produkcyjna funkcjonująca od kilku tygodni w walcowni huty ArcelorMittal Poland w Dąbrowie Górniczej to inwestycja o wartości przekraczającej 140 mln złotych, która umożliwi produkcję długich szyn na potrzeby branży kolejowej. Nowoczesny projekt powstał przy wydatnym udziale technologii z zakresu automatyki przemysłowej. Inwestycja uważana jest za strategiczną dla ArcelorMittal Poland oraz całego sektora kolejowego. Dzięki instalacji możliwa będzie produkcja szyn czterokrotnie dłuższych niż dotychczas. Pozwoli to na modernizację polskiej infrastruktury kolejowej i przyczyni się do zwiększenia bezpieczeństwa transportu.

„To bardzo ważny dla nas projekt, dzięki któremu dąbrowska huta staje się trzecim na świecie zakładem, mogącym produkować długie 120-metrowe szyny. Wdrożone w ramach instalacji technologie z zakresu automatyki przemysłowej pozwolą na osiągnięcie najefektywniejszych parametrów produkcji, co ma kluczowe znaczenie dla inwestycji” – mówi Piotr Nabełski, dyrektor walcowni dużej w dąbrowskim oddziale ArcelorMittal Poland.

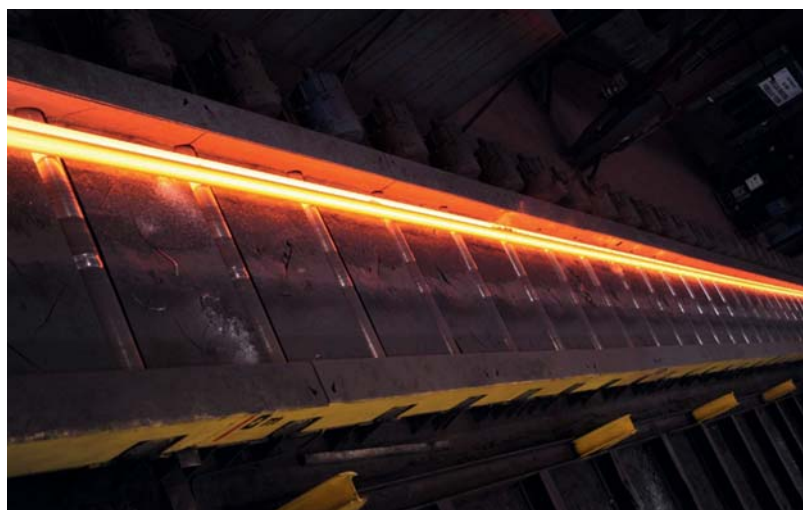
W walcowni wdrożono rozwiązania technologiczne, takie jak systemy sterowania GE Automation & Controls RX3i z podłączonymi układami VersaMax I/O oraz systemy wizualizacji Wonderware InTouch. Do zadań ASTOR należała koordynacja procesu instalacji i uruchomienia systemu sterowania, wizualizacji oraz układu CCTV na nowych i modernizowanych obszarach produkcji walcowni dużej. Prace obejmowały osiem obszarów walcowni, m.in. załadunek chłodni, prostownice, wydział wykańczalni i obszar ekspedycji.

„To największy projekt zrealizowany przez naszą firmę w jej 27-letniej historii. Niósł ze sobą sporo wyzwań związanych m.in. z wielością urządzeń rozmieszczonych na dużym obszarze i koniecznością prowadzenia prac równoległe z ekipami montującymi urządzenia. Pracownicy ASTOR obecni byli w walcowni przez cały czas trwania inwestycji. Asystowali także po zakończeniu prac rozruchowych, gdy trwała



• Gotowe i oznakowane szyny – Fot. A.Pejcha

normalna produkcja, prowadząc nadzór nad zainstalowanymi urządzeniami i wspomagając operatorów linii w zapoznaniu się z nowymi układami i sposobem ich obsługi” – wyjaśnia Stefan Życzkowski, prezes firmy ASTOR. •



• Długa szyna – Gorące pasmo na szynotoku. Fot A.Pejcha



GE

Distributor  
Intelligent Platforms

# MOŻESZ WIĘCEJ NIŻ PRZYPUSZCZASZ

Twój system sterowania musi działać.  
Zawsze i bez przerw. Nawet, gdy pojawia się awaria.

Architektura systemu, która broni się przed awariami?  
**Tak! Z GE PACSystems High Availability** masz pewność,  
że awaria systemu sterowania nie zatrzyma procesu  
produkcyjnego. Nigdy. Niezależnie od tego czy to aplikacja  
w branży chemicznej, petrochemicznej czy energetycznej –  
**redundantny system to gwarancja wysokiej dostępności  
oraz minimalizacji kosztów operacyjnych**, niezbędnych do  
utrzymania ruchu. Wymagaj więcej od swoich systemów.  
**Możesz więcej niż przypuszczasz.**

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

DO NOT  
BREAK GLASS

WORKING IN  
REDUNDANCY



 **ASTOR**  
gdzie technologia spotyka  
*człowieka*