

→ **Komunikacja i zdalne zarządzanie obiektami zgodnie z Przemysłem 4.0**

temat główny numeru – strony 9-19



Industry 4.0
READY



→ **Większa wydajność produkcji** dzięki zrobotyzowanej paletyzacji w zakładzie produkcyjnym Siniat w Koninie (s.38)

→ **INSPIRACJE:** Co **Przemysł 4.0** oznacza dla automatyków? (s.15)

→ **Dostęp online do maszyny** – na Twoim smartfonie. Sprawdź, jakie to wygodne! (s.26)

→ **Kompleksowa automatyzacja** produkcji wody w MPWiK w Lesznie (s.42)

→ Nowa seria **falowników Astraada** DRV-22 (s.20)

→ Najczęściej stosowane tryby pracy serwonapędów **Astraada SRV** (s.22)

MOŻESZ WIĘCEJ NIŻ SIĘ SPODZIEWASZ

z ASTOR Green Welding



Spawanie. Monotonna praca, tysiąc razy powtarzanie tej samej czynności, brak przerw na odpoczynek, wymagane stałe skupienie i najwyższa precyzja – wymarzone warunki pracy! **Dla robota.** Rozwiązanie **ASTOR Green Welding** to wykwalifikowani, pracujący bez przerwy z najwyższą precyzją i 100% powtarzalnością spawacze. **Roboty,** które możesz wynająć na korzystnych warunkach, również w ramach programu dzierżawy ASTOR WaaS. **ASTOR Green Welding** to nowoczesność, oszczędność i większa wydajność. To nowe możliwości dla Twojej firmy!

Możesz więcej, niż się spodziewasz.

www.astor.com.pl/zrobotyzowanespawanie

 **ASTOR**
gdzie technologia spotyka
człowieka



AKTUALNOŚCI

ASTOR Tour 2016 – Przemysł 4.0 i przemysłowe nowości na wyciągnięcie ręki	5
Nie czekaj na awans – działaj! Studia podyplomowe dla przyszłych liderów firm produkcyjnych	6
EnVidis – zmierz zużycie energii w prosty sposób	6
Nowa wersja oprogramowania narzędziowego dla paneli Astraada HMI dostępna w polskiej wersji językowej	7
Odwiedź nową stronę Wonderware.com	7
Firmy integratorskie na podium po raz dziesiąty	8



TECHNOLOGIE PRODUKTY ZASTOSOWANIA

Monitoring i zdalne sterowanie rozproszonymi obiektami zgodne z Przemysłem 4.0	9
Jak zwiększyć niezawodność sieci Ethernet?	12
Co Przemysł 4.0 oznacza dla automatyków?	15
Nowe switchy przemysłowe serii JET-NET pozwalają budować systemy komunikacji w standardzie Przemysłu 4.0	18
5 istotnych aspektów przy doborze falownika	20
Najczęściej stosowane tryby pracy serwonapędów na przykładzie Astraada SRV	22
Dostęp online do maszyny – na Twoim smartfonie. Sprawdź, jakie to wygodne!	26
W jakich protokołach może komunikować się PACSystems RX3i?	27
REXIO – zrobotyzowane rozwiązanie do zadań specjalnych	29
Dlaczego dzięki Epson SCARA żona pokocha cię bardziej?	32
Automatica 2016 – robotyka nie tylko przemysłowa	34
Metody spawania aluminium	36



REFERENCJE

Robot Kawasaki paletyzuje materiały budowlane i zwiększa wydajność produkcji w firmie Siniat	38
Kompleksowa automatyzacja Stacji Uzdatniania Wody Zaborowo w MPWiK w Lesznie	42
ASTOR wspiera innowacyjny model kształcenia młodych robotyków w Zespole Szkół Technicznych w Leżajsku	46



AKADEMIA ASTOR

Terminarz szkoleń Akademii ASTOR 2016	48
---------------------------------------	----



OSTATNIE STRONY / LUDZIE ASTORA

Okiem iAutomatyka: Zasady w pracy Automatyka	50
Arkadiusz Rodak	51
Maja Józwik	51



Szanowni Państwo,

Motywacja może być zarówno wewnętrzna (każdy chciałby mieć jej niezmierzone pokłady), jak i zewnętrzna (świetnie wspiera braki motywacji wewnętrznej). Planujemy swój rozwój na bazie tego, jakie mamy potrzeby, jakie cele chcemy osiągnąć, ale i dostosowujemy się do tego, co przychodzi spoza nas. To działa zarówno w życiu prywatnym, jak i służbowym. Zarówno w rodzinie, jak i w przedsiębiorstwie. Kiedy zmiany są stopniowe, jest nam względnie łatwo je wdrażać w życie.

A kiedy przychodzi rewolucja - kto ją przetrwa, a kogo ona zatrzyma? Kto będzie miał to szczęście, że popłynie na fali? Tylko ten, u kogo nadarzająca się okazja spotyka się z przygotowaniem; ten, kto nie jest w tej rewolucji sam, ale ma wsparcie; ten, kto się chce uczyć, aby nadążać za zmianami. Nadszedł czas na test. Przed nami Przemysł 4.0.

Ideę i konkret przybliżą nam m.in. następujące artykuły:

- Co Przemysł 4.0 oznacza dla automatyków?
- Nowe switche przemysłowe serii JET-NET pozwalają budować systemy komunikacji w standardzie Przemysłu 4.0.
- Monitoring i zdalne sterowanie rozproszonymi obiektami zgodne z Przemysłem 4.0.

Życzę przyjemnej lektury,

Joanna Kowalkowska
Redaktor naczelna

Więści od redakcji:

Gratulujemy zwycięzcom konkursu z Biuletynu Automatyki nr 87 z pytaniem o pierwowzór androida prezentowanego na targach IREX 2015 w Tokio. Prawidłowa odpowiedź: Leonardo da Vinci. Nagrody wygrali i otrzymali: Łukasz Bębenek, Dorota Szymonek, Grzegorz Marynowski, Adam Felsztukier, Sławomir Hojan. Zapraszamy do startowania w kolejnych konkursach!

Zespół Biuletynu Automatyki:



Piotr Adamczyk

Specjalista ds. systemów sterowania
piotr.adamczyk@astor.com.pl



Paweł Handzlik

Menedżer ds. robotyzacji
pawel.handzlik@astor.com.pl



Krystian Augustyn

Specjalista ds. logistyki Biuletynu Automatyki
krystian.augustyn@astor.com.pl



Tomasz Kochanowski

Specjalista ds. systemów sterowania
tomasz.kochanowski@astor.com.pl



Michał Januszek

Specjalista ds. systemów sterowania i oprogramowania
michal.januszek@astor.com.pl



Paweł Podsiadło

Specjalista ds. systemów sterowania i sieci przemysłowych
pawel.podsiadlo@astor.com.pl



Tomasz Iwański

Inżynier Projektu w dziale ASTOR
Koordynacja Inwestycji
Specjalista ds. Przemysłu 4.0
tomasz.iwanski@astor.com.pl



Arkadiusz Rodak

Specjalista ds. oprogramowania przemysłowego
arkadiusz.rodak@astor.com.pl



Grzegorz Faracik

Specjalista ds. systemów sterowania
grzegorz.faracik@astor.com.pl



Wojciech Trojnar

Specjalista ds. oprogramowania przemysłowego
wojciech.trojnar@astor.com.pl

biuletyn automatyki

Redaktor naczelna:

Joanna Kowalkowska

Redaktor techniczny:

Tomasz Merwart

DTP:

Looz Design

DTP@looz-design.pl

Prenumerata:

biuletyn@astor.com.pl

Adresy email do pracowników

firmy ASTOR mają postać:

imie.nazwisko@astor.com.pl

Wydawca:

ASTOR Sp. z o.o.

ul. Smoleńsk 29; 31-112 Kraków

tel. 12 428 63 70; fax 12 428 63 79

biuletyn@astor.com.pl

www.astor.com.pl

Druk:

Drukarnia Know-How

Kraków, tel. 12 622 85 70

Nakład: 8000 egz.

Numer zamknięto: 13.09.2016

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

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



ASTOR Centrala

ul. Smoleńsk 29; 31-112 Kraków

tel. 12 428 63 00; fax 12 428 63 09

e-mail: info@astor.com.pl

ASTOR, Oddział Gdańsk

ul. Kręta 1, 80-217 Gdańsk

tel. 58 554 09 00; fax 58 554 09 09

e-mail: gdansk@astor.com.pl

ASTOR, Oddział Katowice

ul. Ks. Bpa. Bednorza 2a-6; 40-384 Katowice

tel. 32 355 95 90; fax 32 355 95 99

e-mail: katowice@astor.com.pl

ASTOR, Oddział Kraków

ul. Smoleńsk 29; 31-112 Kraków

tel. 12 428 63 60; fax 12 428 63 69

e-mail: krakow@astor.com.pl

ASTOR, Oddział Poznań

ul. Żniwna 12a; 61-663 Poznań

tel. 61 871 88 00; fax 61 871 88 09

e-mail: poznan@astor.com.pl

ASTOR, Oddział Warszawa

ul. Stępińska 22/30; 00-739 Warszawa

tel. 22 569 56 50; fax 22 569 56 59

e-mail: warszawa@astor.com.pl

ASTOR, Oddział Wrocław

ul. Strachowskiego 12; 52-210 Wrocław

tel. 71 332 94 80; fax 71 332 94 89

e-mail: wroclaw@astor.com.pl

ASTOR, Oddział Szczecin

ul. Cyfrowa 6; 71-441 Szczecin

tel. 91 578 82 80; fax 91 578 82 89

e-mail: szczecin@astor.com.pl



→ ASTOR Tour 2016 – Przemysł 4.0 i przemysłowe nowości na wyciągnięcie ręki

Wśród tegorocznych wydarzeń poświęconych nowoczesnym rozwiązaniom dla przemysłu, na szczególną uwagę zasługuje ASTOR Tour 2016 – ogólnopolski cykl seminariów, w trakcie których integratorzy, użytkownicy systemów oraz przedstawiciele firm OEM mieli okazję zapoznać się z najnowszą wiedzą i przełomowymi rozwiązaniami.

Wprowadzając uczestników w tematykę Przemysłu 4.0 oraz przekazując szereg informacji o trendach w zakresie napędów i systemów sterowania, przemysłowych systemów IT, systemów zrobotyzowanych oraz komunikacji przemysłowej, eksperci ASTOR odwiedzili klientów w 9 polskich miastach. SeminaRIA skierowane były do:

- automatyków, inżynierów służb Utrzymania Ruchu,
- projektantów systemów automatyki, oprogramowania i robotyki dla przemysłu,
- kadry kierowniczej średniego szczebla działów technicznych firm produkcyjnych oraz inżynierskich (integratorów systemów).



☉ Systemy automatyki na wyciągnięcie ręki - ASTOR Tour 2016

Przemysł 4.0 to odpowiedź m.in. wysokie koszty pracy połączone z załamaniem demograficznym. Dodatkowo chodzi o powrót do wytwarzania realnej wartości dodanej, którą daje przemysł, a nie do końca dają usługi. Polski przemysł wymaga zbudowania silnej infrastruktury w obszarze automatyzacji i informatyzacji, ale także przygotowania menedżerów i inżynierów do zastosowania tych technologii. Taką rolę budowania świadomości w polskim przemyśle odegrał m.in. ASTOR Tour 2016.

Ekspert z firmy ASTOR spotkali się z ponad 400 przedstawicielami świata przemysłu z ponad 270 firm, przemierzając w sumie ponad 4000 km.

Zgodnie z tradycją rozpoczętą podczas ubiegłorocznych seminariów, omawiane rozwiązania uwzględniały prezentacje aspektów technicznych, przeprowadzane przez doświadczonych pracowników Działu Pomocy Technicznej ASTOR. Można było zobaczyć, jak łatwo i szybko skonfigurować prezentowane produkty i kompleksowe



☉ ASTOR Tour w Poznaniu

systemy proponowane przez ASTOR - w odpowiedzi na konkretne potrzeby klienta.

„ASTOR Tour 2016 pozwolił, zarówno uczestnikom jak i organizatorom, na podjęcie debaty w temacie możliwości wykorzystania ogólnosiękatowego trendu, jakim jest Przemysł 4.0 do przeniesienia automatyzacji polskich przedsiębiorstw na kolejny poziom dający szanse na znaczące podniesienie konkurencyjności polskiej produkcji. Jednocześnie uczestnicy mieli okazję poznania i rozmowy na temat systemów automatyki przemysłowej znajdujących aktualnie zastosowanie w różnych branżach produkcyjnych.” – podsumowuje Arkadiusz Rodak, kierownik projektu w firmie ASTOR.

SeminaRIA z cyklu „ASTOR Tour 2016 – gdzie technologia spotyka człowieka” odbyły się w Kielcach (19 kwietnia), Bielsku-Białej (20 kwietnia), Gliwicach (21 kwietnia), Wrocławiu (22 kwietnia), Gdańsku (26 kwietnia), Bydgoszczy (27 kwietnia), Krakowie (12 maja), Szczecinie (17 maja) i Poznaniu (18 maja).

Dziękujemy wszystkim uczestnikom ASTOR Tour i zapraszamy za rok!



☉ ASTOR Tour w Krakowie

Firma ASTOR posiada spore doświadczenie w realizacji podobnych przedsięwzięć. W ciągu ostatnich kilku lat odbywały się konferencje ASTOR Euro Tour 2012, ASTOR Tour 2013, 2014, 2015, Wonderware Roadshow i Industrial IT Roadshow oraz cykliczne „Śniadania z ASTOREm”, które przyciągnęły wielu profesjonalistów z branży automatyki przemysłowej.

↳ www.astor.com.pl/aktualnosci

→ Nie czekaj na awans – działaj! Studia podyplomowe dla przyszłych liderów firm produkcyjnych

Możesz więcej niż myślisz – wtedy, gdy dokształcasz się na certyfikowanych kursach, szkoleniach i studiach podyplomowych, gdy uczą Cię praktycy z wieloletnim doświadczeniem. Tak jak na unikatowym kierunku „Automatyka i Robotyka. Nowoczesne technologie w przedsiębiorstwie produkcyjnym”, który uruchamia firma ASTOR we współpracy z Wyższą Szkołą Bankową w Gdańsku.

Podnoszenie kompetencji technicznych oraz zarządczych ułatwia sprawne i skuteczne przeprowadzenie procesu inwestycyjnego na każdym jego etapie, tak aby cały projekt zakończył się sukcesem. To aspekty kluczowe dla funkcjonowania nowoczesnych organizacji produkcyjnych. I ta wiedza nadal u pracowników polskich przedsiębiorstw jest niewystarczająca... Jak wynika z badania Akademii ASTOR z 2015 roku, ponad 60% polskich przedsiębiorstw nie inwestuje lub zbyt mało inwestuje w rozwój pracowników.

ASTOR współpracuje z liderami zmian w firmach produkcyjnych i wspiera tych, którzy tymi liderami chcą się stać. I Ty możesz więcej niż myślisz – zapisz się na studia podyplomowe” – zachęca Iwona Jakielska, Kierownik ds. Szkoleń Biznesowych w firmie ASTOR.

Studia podyplomowe na wspomnianym kierunku zaczynają się w październiku 2016 roku i trwają dwa semestry. Przeznaczone są dla: managerów produkcji, process managerów, kierowników pro-



jektów, prowadzących projekty inwestycyjne w obszarze produkcji, kierowników w obszarach logistyki, produkcji, utrzymania ruchu, IT.

Zakres studiów obejmuje: zarządzanie procesami, automatyzację, robotyzację i informatyzację produkcji z uwzględnieniem praktycznych zastosowań w nowoczesnym, konkurencyjnym przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Wśród wykładowców i opiekunów merytorycznych zaangażowanych w studia podyplomowe są eksperci z firmy ASTOR oraz firm z branży automatyki i branży szkoleniowej współpracujących z ASTOREm.

↳ Więcej informacji www.astor.com.pl/aktualnosc

→ EnVidis – zmierz zużycie energii w prosty sposób

Oferta firmy ASTOR została rozszerzona o autorskie rozwiązanie służące do pomiarów i analizy zużycia energii elektrycznej oraz innych mediów produkcyjnych. Wśród dostępnych wariantów znajdują się:

EnVidis Starter – umożliwia pomiar zużycia energii elektrycznej w jednym punkcie pomiarowym, pozwala na zdalny odczyt danych z poziomu komputera z wykorzystaniem sieci Ethernet

EnVidis Optimum – umożliwia pomiar zużycia energii elektrycznej w jednym punkcie pomiarowym, pomiar innych mediów, takich jak woda, gaz, sprężone powietrze, możliwe jest rozbudowanie systemu do kilku punktów pomiarowych. Urządzenie udostępnia dostęp zdalny z urządzeń takich jak tablet, czy smartfon.

EnVidis Expert – pomiar zużycia energii elektrycznej w jednym punkcie, posiada zaawansowaną wizualizację z modułem prognozy kosztów energii. Możliwe jest rozszerzenie liczby punktów pomiarowych do kilkunastu, z wykorzystaniem urządzeń Starter. Udostępnia



• EnVidis

możliwość pomiaru innych mediów produkcyjnych, takich jak woda, gaz, sprężone powietrze.

W celu maksymalnego uproszczenia podłączenia i konfiguracji urządzeń EnVidis, udostępniany jest szczegółowy podręcznik użytkownika poszczególnych wariantów systemu. Opisuje on w intuicyjny sposób podłączenie oraz uruchomienie urządzeń EnVidis. Jest on dostępny do pobrania na stronie www.envidis.pl/manual.pdf

↳ Więcej informacji www.envidis.pl



→ Nowa wersja oprogramowania narzędziowego dla paneli Astraada HMI dostępna w polskiej wersji językowej

Astraada HMI CFG to bezpłatne narzędzie przeznaczone do konfiguracji i programowania paneli operatorskich serii Astraada HMI Panel. Charakteryzuje się wysoką stabilnością działania, intuicyjnością oraz bogatą funkcjonalnością pozwalającą na tworzenie zaawansowanych aplikacji wizualizacyjnych.

Oprogramowanie wyposażone jest w symulator i pozwala na konfigurację obsługi alarmów, receptur, raportów, logowania danych historycznych, obsługę makr programowych oraz zabezpieczeń.

Ekranów wizualizacyjnych na panele operatorskie Astraada HMI projektowane są za pomocą bezpłatnego oprogramowania Astraada HMI CFG. Środowisko charakteryzuje się intuicyjnym interfejsem użytkownika oraz rozbudowanymi funkcjonalnościami, które jeszcze do niedawna były dostępne tylko w zaawansowanych systemach SCADA, np.: alarmy, logowanie i wizualizacja zmiennych historycznych, receptury czy archiwizacja zmian wprowadzonych przez operatorów.

Najnowsza wersja oprogramowania 2.1.6 zawiera szereg usprawnień i nowych funkcji, np. automatyczne adresowanie zmiennych



wewnętrznych oraz możliwość pracy z systemem operacyjnym Windows 10. Ponadto wraz z tą wersją udostępnione zostało spolszczenie menu narzędziowego. Aby wprowadzić aktualizację, należy skopiować bibliotekę z tłumaczeniami „PMRes_POL.dll” do głównego katalogu oprogramowania, domyślnie „C:\Program Files (x86)\ASTRAADA HMI\V2.1”.

Spolszczenie można pobrać ze strony: www.astor.com.pl/astraada-hmi-pl

↳ www.astraada.pl

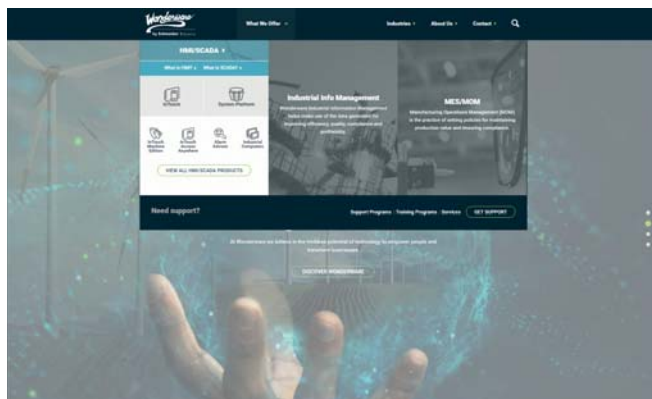
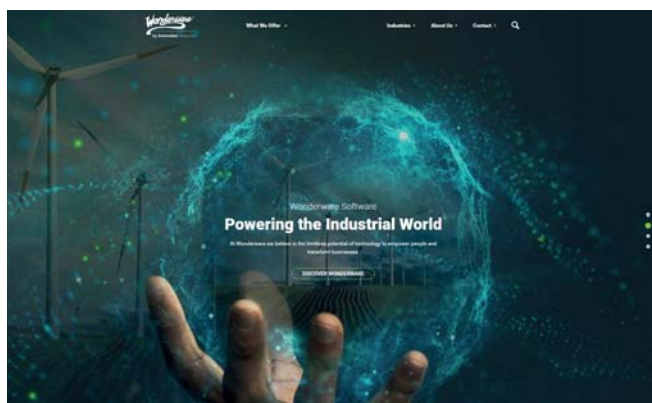
→ Odwiedź nową stronę Wonderware.com

Wonderware pokazuje nowości nie tylko w funkcjonalności swoich produktów, ale także na stronie www.wonderware.com

Odświeżona witryna internetowa przenosi nas do świata, w którym dostęp do informacji z produkcji jest na wyciągnięcie ręki. Zarówno najpopularniejsze marki jak InTouch czy Platforma Systemowa Wonderware oraz bardziej rozbudowane systemy zarządzania informacją i produkcją, są opisane w przystępny sposób, a materiały graficzne i multimedialne ułatwiają internaucie zrozumienie zadań i powodów, dla których warto skorzystać z ich funkcjonalności. Nawigacja strony podzielona jest na produkty oraz gałęzie przemysłu, w jakich znajdują zastosowanie produkty Wonderware. Daje to pełny pogląd na zakres korzyści oraz elastyczność tego oprogramowania przemysłowego.

Wszystkich, którzy znają Wonderware od dawna oraz tych, którzy poszukują informacji o tym rozwiązaniu do prowadzenia produkcji, zapraszamy do odwiedzenia www.wonderware.com.

↳ Więcej informacji na stronie: www.wonderware.com



→ Firmy integratorskie na podium po raz dziesiąty

Certyfikacja 2016 w Programie Partnerskim ASTOR

Złoto, srebro, brąz - tak w ASTOR stopniujemy naszą współpracę z firmami integratorskimi w ramach Programu Partnerskiego ASTOR. Założeniem programu jest wielowymiarowy rozwój tak kompetencji, jak i współpracy, i wzajemnych relacji biznesowych.

W tym roku Certyfikaty przyznaliśmy już po raz dziesiąty. Są one coraz bardziej rozpoznawalnym „znakiem jakości” wśród klientów i przedsiębiorców z branży automatyki i robotyki.

Program Partnerski ASTOR to odpowiedź na rosnące wymagania rynku w zakresie kompetencji firm wdrażających systemy i współpracujących z ASTOR. Został stworzony, aby budować długofalowo grupę silnych, wiarygodnych i kompetentnych firm wdrożeniowych w dziedzinie automatyki, robotyki oraz technologii IT dla przemysłu, dostarczających rozwiązania i produkty oferowane i sprawdzone przez ASTOR.

Do Programu zapraszamy małe (jednoosobowe), średnie i duże firmy z branży automatyki, informatyki przemysłowej, robotyki oraz produkcji maszyn, które chcą związać się z firmą ASTOR na dłuższej i umacniać wspólną pozycję w branżach przemysłu i infrastruktury.

W tym roku w Programie znalazło się ponad 97 Partnerów z całej Polski, w tym: 9 Złoty, 54 Srebrnych, 29 Platynowych oraz 5 Merytorycznych. Prestiżowe wyróżnienia są przyznawane na podstawie listy kompetencji firm kandydujących, weryfikowanej przez Komisję Certyfikacyjną firmy ASTOR.

Certyfikat, poświadczający otrzymanie tytułu na dany rok, określa zakres specjalizacji integratora w poszczególnych kategoriach produktowych, z oferty firmy ASTOR.

Aby uzyskać wybraną specjalizację w ramach certyfikatu, firma integratorska, oprócz podstawowych wymagań związanych z danym poziomem certyfikacji, powinna spełnić kryteria specyficzne dla danej specjalizacji.

↳ Po więcej informacji zapraszamy:

programpartnerski@astor.com.pl

www.astor.com.pl/partnerzy



Lista Złotych Partnerów ASTOR 2016

	Województwo	Firma	Specjalizacja
	małopolskie	ABIS Sp. z o.o. Sp.k.	<ul style="list-style-type: none"> Systemy sterowania Systemy wizualizacji i SCADA w technologii klasycznej Systemy HMI/SCADA w technologii Wonderware System Platform
	małopolskie	Control Proces IT Sp. z o.o.	<ul style="list-style-type: none"> Systemy sterowania Zaawansowane systemy sterowania GE Automation & Controls Systemy wizualizacji i SCADA w technologii klasycznej Systemy sieci przemysłowych Systemy HMI/SCADA w technologii Wonderware System Platform
	śląskie	Przedsiębiorstwo Komplektacji i Montażu Systemów Automatyki CARBOAUTOMATYKA S.A.	<ul style="list-style-type: none"> Systemy sterowania Zaawansowane systemy sterowania GE Automation & Controls Systemy wizualizacji i SCADA w technologii klasycznej Systemy sieci przemysłowych
	śląskie	AMEplus Sp. z o.o.	<ul style="list-style-type: none"> Systemy sterowania Systemy sieci przemysłowych
	śląskie	AF SEKO Sp. z o.o.	<ul style="list-style-type: none"> Systemy sterowania Systemy wizualizacji i SCADA w technologii klasycznej
	zachodniopomorskie	MERCOMP SZCZECIN Sp. z o.o.	<ul style="list-style-type: none"> Systemy sterowania Systemy wizualizacji i SCADA w technologii klasycznej Systemy sieci przemysłowych
	lubelskie	Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki PIA-ZAP Sp. z o.o.	<ul style="list-style-type: none"> Systemy sterowania Zaawansowane systemy sterowania GE Automation & Controls Systemy wizualizacji i SCADA w technologii klasycznej Systemy sieci przemysłowych
	dolnośląskie	Biuro Inżynierskie Softechnik Sp. z o.o. sp.k.	<ul style="list-style-type: none"> Systemy sterowania Systemy wizualizacji i SCADA w technologii klasycznej Systemy HMI/SCADA w technologii Wonderware System Platform
	dolnośląskie	ControlTec Sp. z o.o.	<ul style="list-style-type: none"> Systemy sterowania Zaawansowane systemy sterowania GE Automation & Controls Systemy wizualizacji i SCADA w technologii klasycznej Systemy HMI/SCADA w technologii Wonderware System Platform



→ Monitoring i zdalne sterowanie rozproszonymi obiektami zgodne z Przemysłem 4.0

Stała kontrola obiektów i urządzeń to podstawa bezproblemowego funkcjonowania przedsiębiorstwa. W sytuacji, gdy obiekty są oddalone od siebie o wiele kilometrów, tradycyjne metody nadzoru są kosztowne i mało efektywne. Jednym z możliwych usprawnień jest zdalny monitoring przy pomocy systemów informatycznych i automatyki ze zdalną transmisją danych pomiarowych i sterujących.



AUTOR: **Paweł Podsiadło**

Specjalista ds. systemów sterowania i sieci przemysłowych

pawel.podsiadlo@astor.com.pl

» Takie rozwiązanie pozwala połączyć rozproszone obiekty w jeden spójny system centralnego monitoringu i zdalnego sterowania. Jest to podejście zgodne z ideą Przemysłu 4.0 w zakresie Smart Maintenance, rozumianym jako zwiększenie autonomiczności obiektów, mocniejszą integrację urządzeń oraz co najważniejsze znaczącemu usprawnieniu zarządzania utrzymaniem ruchu i wsparcia.

Tradycyjne metody nadzoru w rozproszonych w obiektach infrastruktury krytycznej np. w branży wodno-kanalizacyjnej czy energetyce obejmują codzienny objazd obiektów przez służby techniczne w celach kontrolnych lub pomiarowych oraz lokalną obsługę. Takie działanie może powodować wiele trudności w lokalizowaniu miejsc wystąpienia awarii oraz długie przestoje.

Alternatywnie można zastosować zcentralizowany system, który bez potrzeby wyjazdu w teren pozwoli: precyzyjnie diagnozować miejsca wystąpienia usterek, skrócić czas obsługi awarii, zwiększyć bezpieczeństwo obiektów przed nieuprawnionym dostępem oraz podnieść ich samoobsługowość.

Ponadto, dzięki dostępowi do bieżących i historycznych danych z wszystkich obiektów i urządzeń pomoże zminimalizować czasy przestoju i pozwoli precyzyjnie planować modernizację obiektów.

Dlaczego to się opłaca?

Podstawowym celem systemów zdalnego sterowania i monitoringu jest obniżenie kosztów produkcji i eksploatacji, poprzez automatyzację procesu technologicznego i usprawnienie dostępu do informacji o stanie procesu. W rezultacie skraca się również czas reakcji nadzoru na stany awaryjne. Włączenie systemu w infrastrukturę informatyczną przedsiębiorstwa wyposaża kadrę kierowniczą w narzędzia wspomagające procesy decyzyjne dotyczące ekonomiki zakładu. Są to analizy techniczne i ekonomiczne w postaci tabel i wykresów generowanych na podstawie danych z systemu.

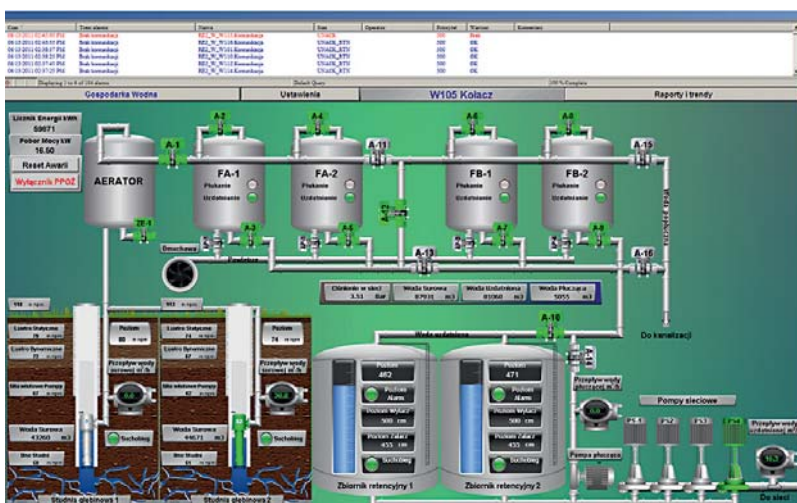
Wraz z modernizacją instalacji oraz geograficznym rozproszeniem obiektów technologicznych, system monitoringu i sterowania można w dowolnym momencie elastycznie dopasować do aktualnie stawianych wymagań. Łatwość integracji z powszechnie dostępnymi systemami sterowania oraz otwartość na wymianę danych z innymi rozwiązaniami stosowanymi w przemyśle, pozwala na zbudowanie jednego, spójnego systemu nadzorującego, dostarczającego w dowolnej chwili wiarygodnych informacji.

Jak zbudowany jest taki system?

Strukturę systemu monitoringu i zdalnego monitoringu najłatwiej przedstawić w oparciu o 3 warstwę: aplikacyjną, sterowania i komunikacji.

Warstwa aplikacyjna – budowana jest w oparciu o sprzęt komputerowy z oprogramowaniem odpo-

- Przykładowy ekran wizualizacyjny z systemu SCADA



Przykładowe korzyści, jakie uzyskały polskie firmy z branży wodno-kanalizacyjnej po wdrożeniu systemu zdalnego monitoringu i sterowania		
Firma	Cele	Rozwiązanie
Zakład Usług Komunalnych w Miękinii	<ul style="list-style-type: none"> oszczędność energetyczna na poziomie 22% 	System sterowania podnoszący sprawność energetyczną Stacji Uzdatniania Wody (SUW) w Brzezinie
Zakłady Azotowe w Tarnowie-Mościcach	<ul style="list-style-type: none"> niezawodność i niższy koszt eksploatacji ciągłość pracy poprzez zastosowanie redundantnego sterowania włączenie do ogólnozakładowej sieci zbierania danych 	Nadzór i sterowanie Stacją Uzdatniania Wody w strategicznej dla Elektrociepłowni instalacji
Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. w Krakowie	<ul style="list-style-type: none"> skuteczna diagnoza i eliminacja awarii pełna diagnostyka i analiza systemu sterowania wraz z wizualną prezentacją stanów połączeń komunikacyjnych, czasu skanów poszczególnych sterowników PLC możliwość dokonywania bardzo skomplikowanych analiz parametrów bieżący podgląd wartości napięć, prądów oraz stanów aparatury elektrycznej wszystkich rozdzielni elektrycznych zarówno ŚN jak i NN 	Sterowanie i wizualizacja łącznie z raportowaniem i archiwizacją danych całego procesu technologicznego oczyszczania ścieków
PWiK „Nysa” Sp.z o.o. w Zgorzelcu	<ul style="list-style-type: none"> zwiększenie ilości i szczegółowości danych wyższa użyteczność systemu, dzięki możliwości generowania raportów i trendów kontrola pracy operatorów oraz identyfikacja sytuacji alarmowych skrócenie czasu prac serwisowych 	Wizualizacja i zdalne raportowanie pracy Zakładu Stabilizacji Osadów Ściekowych w Jędrzychowicach
Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Skarżysku - Kamiennej	<ul style="list-style-type: none"> obniżenie kosztów funkcjonowania firmy o około 5% usprawnienie zarządzania przedsiębiorstwem szybkie wykrywanie awarii sieciowych 	System sterowania i ciągłego monitorowania oraz gromadzenia danych o pracy rozproszonych obiektów wodociągowych
Regionalne Wodociągi i Kanalizacje w Białogardzie Sp. z o.o.	<ul style="list-style-type: none"> poprawa wydajności i mocy przerobowych oczyszczalni z 40 aż do 70% skrócenie czasu diagnozowania i usuwania awarii eliminacja niekontrolowanych zrzutów ścieków do odbiorników pomnożenie dochodów o zyski pochodzące z odbioru ścieków od mieszkańców 	Rozproszony system sterowania i monitoringu sieci wod-kan poprzez sieć radiomodemową

Źródło: ASTOR Sp. z o.o., www.astor.com.pl/wod-kan

- ◁ wiedzialnym za gromadzenie, wizualizację i przetwarzanie danych obiektowych w czasie rzeczywistym oraz za ich archiwizowanie. Najczęściej stosuje się tu oprogramowanie zgodne z wytycznymi dla systemów klasy SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) oraz HMI (*Human-Machine-Interface*) w połączeniu z modułami raportowania i analizy danych. Wśród aspektów, które warto wziąć pod uwagę wybierając takie oprogramowanie można wskazać:
- możliwość wykorzystania wspólnej bazy aplikacji dla wszystkich serwerów i rozproszonych stacji monitoringu oraz jednej bazy użytkowników;
 - możliwość tworzenia, modyfikowania i zarządzania aplikacją z jednego centralnego punktu;
 - możliwość jednoczesnego projektowania aplikacji przez kilku inżynierów;
 - możliwość grupowania zmiennych, skryptów, konfiguracji alarmów, zdarzeń i logowania historycznego związanych z konkretnymi fizycznymi urządzeniami w obiekty;
 - możliwość wielokrotnego wykorzystania szablonów obiektów poprzez ich powielanie w prosty sposób;
 - możliwość wykorzystania gotowych szablonów graficznych, dedykowanych dla branży;
 - możliwość automatycznego logowania zmian dokonywanych w aplikacji przez inżynierów;
 - możliwość zabezpieczenia kluczowych elementów systemu przed niedostępnością i awariami poprzez zastosowanie wbudowanych mechanizmów redundancji serwerów oraz stacji wizualizacyjnych.
- Warstwa komunikacji** – jej trzon stanowi transmisja bezprzewodowa, najczęściej stosowane są tu radiomodemy, modemy gsm lub routery wi-fi oraz inne urządzenia uzupełniające jak: switchy, routery przemysłowe czy konwertery komunikacyjne. Dobierając system transmisji warto zwrócić uwagę na:
- możliwość przesyłania danych online bez ograniczeń przy zachowaniu stałych opłat transmisyjnych (niezależnie od ilości przesyłanych danych i liczby obiektów);
 - możliwość łatwego dodawania kolejnych obiektów, najlepiej za pomocą graficznego edytora do projektowania tras komunikacyjnych;



- możliwość serwisowania infrastruktury sieciowej w dowolnie zaplanowanym momencie;
- możliwość zabezpieczenia przed zakłóceniami z innych sieci;
- możliwość zabezpieczenia przed przerwami w dostępności sieci;
- możliwość zarządzania siecią i prowadzenia diagnostyki wszystkich urządzeń transmisyjnych w sposób zdalny;
- możliwość prowadzenia redundantnej transmisji danych (ważne dla infrastruktury krytycznej).

Warstwa sterowania – budowana w oparciu o kompaktowe i modułowe sterowniki PLC, układy wejść/wyjść, panele operatorskie, przemienniki częstotliwości. Zapewnia wydajną pracę obiektów technologicznych i maszyn oraz gromadzi kluczowe dane dotyczące procesu. Dobierając system sterowania, należy zwrócić uwagę na funkcje i parametry, np. dla sterowników PLC mogą być to:

- możliwość wymiany danych w najbardziej popularnych sieciach, np. Modbus RTU/Modbus TCP, Profibus/Profinet;
- możliwość łatwego rozbudowania o dodatkowe moduły sygnałowe dyskretne i analogowe oraz o moduły specjalistyczne i komunikacyjne;
- możliwość szybkiego sterowania sygnałami dyskretnymi i analogowymi;
- możliwość programowania sterownika i wymiany modułów na ruchu;
- możliwość budowania programów sterujących w wielu językach, np.: LD, ST, FBD, C;
- możliwość obsługi zaawansowanych funkcji w programie sterującym (funkcje matematyczne, regulacja PID, przerwanie sprzętowe, itd.);
- możliwość prowadzenia lokalnej diagnostyki w oparciu o zestaw diod LED;
- możliwość pracy w układzie redundancji (ważne dla infrastruktury krytycznej).



☉ Elementy warstwy komunikacyjnej

Jak wygląda proces wdrożenia?

Pierwszym etapem wdrożenia systemu zdalnego monitoringu i sterowania jest opracowanie podstawowych założeń systemu, uzgodnienie celu i przegląd potencjalnych dostawców. Następnie budowana jest koncepcja techniczna rozwiązania spełniająca założone cele, analizowane są koszty i powstaje szkic harmonogramu wdrożenia. W tej fazie należy również dokładnie zbadać możliwości współpracy nowego systemu z istniejącą infrastrukturą oraz może zostać podjęta decyzja o uruchomieniu aplikacji pilotażowej. Kolejny etap to uruchomienie projektu i realizacja, dobór partnerów wdrożeniowych oraz konsultacje techniczne i koncepcyjne. Ostatnim etapem powinno być sprawdzenie efektów i wprowadzanie usprawnień. Jest to również dobry czas na dodatkowe szkolenia i konsultacje z zakresu utrzymania i rozwoju systemu.

↳ www.astor.com.pl/rozwiwania



☉ Elementy warstwy sterowania

→ Jak zwiększyć niezawodność sieci Ethernet?



AUTOR: **Michał Januszek**

Specjalista ds. systemów sterowania i oprogramowania

michal.januszek@astor.com.pl

Od chwili powstania sieci Ethernet minęło już kilkadziesiąt lat i początkowe problemy związane z budowaniem i działaniem sieci dawno już zostały skutecznie rozwiązane. Niemniej jednak obecnie pojawiają się nowe wyzwania i nowe obszary zastosowań – czy również i tutaj sieć Ethernet spełni pokładane w niej nadzieje?

» Jeszcze kilkanaście lat temu wśród wielu inżynierów panował pogląd, że sieć Ethernet jest dobra, ale nie nadaje się do zastosowań przemysłowych. Czołowi producenci urządzeń sterujących – a wśród nich firma GE – udowodnili, że jest jednak inaczej i obecnie to sieć Ethernet stanowi najczęściej spotykane łącze komunikacyjne w ramach przedsiębiorstwa.

Co spowodowało, że to sieć Ethernet zyskała tak ogromną popularność, że w bardzo krótkim czasie zdomowała się w większości instalacji?

Czynników wpływających na to jest wiele, ale jednym z najistotniejszych była popularyzacja przetworników sieciowych Ethernet (switch) i niskie koszty związane z instalacjami wykorzystującymi ten standard.

Przetwornik sieci Ethernet – „switch” – pozwolił na znaczne uelastycznienie struktury połączeń – m.in. brak konieczności stosowania połączeń typu „magistrala”, bardziej naturalne łączenie urządzeń do centralnego punktu w połączeniach typu „gwiazda” – dzięki temu osiągnięto łatwość zmian, reorganizacji stanowisk pracy itp. Z biegiem czasu sieć Ethernet rozwijała się, wprowadzając nowe standardy prędkości czy obsługę połączeń światłowodowych, a jej wykorzystanie w instalacjach przemysłowych rośnie. Obecnie przy bardzo dużej wydajności sieci przemysłowej coraz większe znaczenie odgrywa niezawodność sieci (która przy standardowej pracy jest na wysokim poziomie), zwłaszcza niezawodność w przypadkach awarii wynikających z przyczyn losowych (np. uszkodzenia kabla transmisyjnego lub braku zasilania we fragmencie instalacji).

Jak radzić sobie ze współczesnymi wyzwaniami? Przedstawię tu na przykładzie przetworników Astraada NET.

Ochronę przed problemem braku zasilania najskuteczniej można zapewnić poprzez doprowadzenie rezerwowego źródła zasilania. Serie przetworników Astraada Net 30xx i wyższe posiadają podwójne złącza zasilające, które umożliwiają podłączenie niezależnych źródeł zasilania i automatyczne przełączenie na źródło rezerwowe, gdy podstawowy układ zasilający ulega uszkodzeniu. Wyjście przekątnikowe przetwornika pozwala na sygnalizację stanu awarii pracy układu (brak jednego z zasileń, brak podłączenia Ethernet do innego układu), a dzięki temu szybsze odnalezienie przyczyny problemu.

Przetworniki zaawansowane – nazywane zarządzalnymi – pozwalają na parametryzację wielu parametrów pracy sieci, a dzięki temu na znaczne poszerzenie diagnostyki i niezawodności sieci. Jednym

z przykładów może być wykorzystanie mechanizmu agregacji połączeń, które umożliwia zestawienie 2 lub większej ilości kabli, które łączą dwa przetworniki. Zastosowanie dodatkowych połączeń chroni sieć przed awarią pojedynczych kabli, a dodatkowo może również wpłynąć na zwiększenie wydajności łącza na odcinku, gdzie zastosowano nadmiarowe połączenia.



Konfiguracja mechanizmu agregacji połączeń sprowadza się do zalogowania do interfejsu przetwornika Ethernet a następnie konfiguracji karty „Aggregation Setting” w ramach „Port Configuration - > Port Trunking”. Przykładowo - chcąc zgrupować 3 porty (8,9,10) w jeden w kolumnie Group ID - należy wybrać wspólny numer grupy (tutaj „Trunk 1”) i zapisać zmiany. W zależności od łączonych elementów i obsługiwanych protokołów można wybrać tryb „Static” lub „802.3ad LACP” i zatwierdzić zmiany przyciskiem Apply (oraz Save - > Save to Flash, jeżeli zmiany mają zostać zapisane na stałe). Analogiczną konfigurację należy wykonać po stronie drugiego urządzenia, które ze sobą łączymy. Należy pamiętać, iż agregację połączeń możemy wykonać w ramach portów o identycznych parametrach prędkości – 1 Gb lub 100 Mb.

Port	Group ID	Type
1	None	Static
2	None	Static
3	None	Static
4	None	Static
5	None	Static
6	None	Static
7	None	Static
8	Trunk 1	Static
9	Trunk 1	Static
10	Trunk 1	Static

Note: The port parameters of the trunk members should be the same.

Apply



Innym sposobem zwiększenia niezawodności sieci, bardzo często obecnie stosowanym, może być utworzenie połączeń typu RING pomiędzy przełącznikami. Sieć charakteryzuje się nadmiarowym połączeniem łączącym ostatni przełącznik sieciowy z pierwszym - tworzą one pierścień. Stworzenie takiej architektury na urządzeniach nie obsługujących mechanizmów nadmiarowych połączeń doprowadzi w szybkim czasie do całkowitego paraliżu sieci (lawinowy przesył pakietów). Jednakże zastosowanie takiego połączenia w zaawansowanych przełącznikach ochroni sieć nawet w przypadku zerwania któregoś z połączeń. W normalnej pracy nadmiarowe połączenie nie bierze aktywnego udziału w komunikacji, a jedynie jest utrzymywane w stanie gotowości na wypadek awarii któregoś z pozostałych połączeń. Zastosowane w przełącznikach Astraada Net mechanizmy powodują, że przełączenie aktywnego łącza następuje w czasie poniżej 5 ms, co jest w praktyce niezauważalne na większości procesów.



Również konfiguracja tej metody redundancji jest bardzo prosta - przy korzystaniu z interfejsu WEB przełącznika. Będąc zalogowanym w interfejsie urządzenia należy przejść do karty „Multiple Super Ring” znajdującej się w folderze „Network Redundancy”.

W pierwszym krokiem jest utworzenie nowego Ringu poprzez wpisanie liczbowego identyfikatora w pole „Ring ID” oraz opcjonalnej nazwy, która ma charakter pomocniczy.



Przyknięcie przycisku Add spowoduje zdefiniowanie nowej pozycji w tabeli konfiguracji Ringu („Ring Configuration”), gdzie należy określić numer portów wykorzystywanych do połączenia z pozostałymi przełącznikami tworzącymi RING. Służą do tego pola „Ring Port1” oraz „Ring Port2”. Przykładowo - jeżeli portami tworzącymi Ring są porty 5 i 6, należy takie numer portów przyporządkować do wyżej wymienionych właściwości. Aktywacja pracy ringu następuje po ustawieniu parametru „Ring Status” na „Enabled” i potwierdzenie zmian przyciskiem „Apply”.



Analogiczną konfigurację należy wykonać w pozostałych przełącznikach tworzących RING. Mając do czynienia z wieloma przełącznikami zarządzalnymi, które włączone są we wspólną sieć, należy jeszcze zadbać o nadanie im indywidualnych adresów IP. Nowe urządzenia mają identyczne adresy nadawane na etapie produkcji. Zmianę adresu można wykonać z poziomu karty „Basic Setting -> IP configuration” lub korzystając z oprogramowania KorenixView, gdzie grupowo można przydzielić adresy IP wielu przełącznikom jednocześnie



Dalszym rozwinięciem technologii rezerwowych połączeń jest utworzenie połączeń w pierścieniu z agregacją. Taki układ łączy w sobie cechy dwóch wcześniej opisanych tzn. połączenie typu RING kieruje pakiety aktywną ścieżką, a w przypadku jej uszkodzenia drogą alternatywną; dodatkowa agregacja połączeń pomiędzy przełącznikami wzmacnia odporność sieci na uszkodzenia przewodów, jak również zwiększa przepustowość połączeń.



Konfiguracja takiej struktury połączeń sprowadza się do połączenia wcześniej opisanych metod tzn. utworzenia ringu oraz określenia grup portów tworzących poszczególne fragmenty sieci.

Przykładowo, jeżeli ring składa się z trzech zgrupowanych przewodów wychodzących do jednego przełącznika (na portach 3, 4 i 5) ▶

PRAKTYCZNA AUTOMATYKA



PANELE I KOMPUTERY PRZEMYSŁOWE ASTRAADA HMI



ekrany dotykowe
od 3,5" do 19"



porty RS232/422/485,
Ethernet, USB, MicroSD



komunikacja zdalna poprzez
serwer FTP/VNC



bezpłatne oprogramowanie
z biblioteką elementów graficznych



obsługa skryptów i receptur,
logowanie zdarzeń, alarmy

panele i komputery
przemysłowe

przebiegi
częstotliwości

sterowniki
PLC

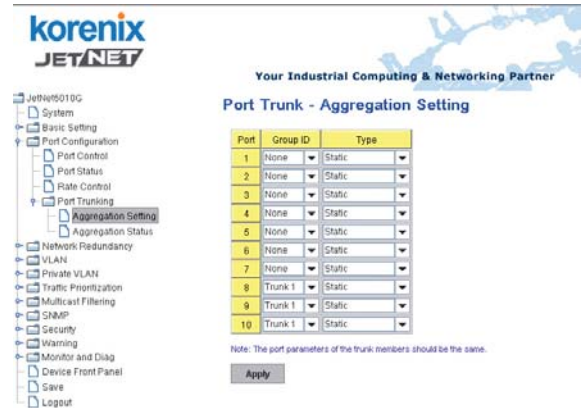
urządzenia
komunikacyjne

Sprawdź ceny na:
www.astor24.pl

www.astraada.pl

REKLAMA

◁ i dwóch wychodzących do drugiego (na portach 6 i 7) konfiguracja agregacji wygląda następująco:



a agregowane połączenia widoczne są również w oknie konfiguracji Ringu

Ring Configuration

ID	Name	Version	Device Priority	Ring Port1	Path Cost	Ring Port2	Pa Co	Rd Di	RE Ex	R St
3	RingSten	Rapid Super Ring	128	Port 5(Port 3,Port 4,Port 5)	128	Port 6(Port 6,Port 7)	12	Dis	0	En

Jeżeli struktury podłączanych urządzeń są jeszcze bardziej zaawansowane można skorzystać z technologii Rapid Dual Homing. Mechanizm ten pozwala na połączenie ze sobą niezależnych przełączników sieciowych Astraada NET w większą strukturę, tworząc redundancję połączenia pomiędzy RINGami. Zerwanie przewodu pomiędzy switchami różnych ringów nie zrywa komunikacji, a jedynie zmienia ścieżkę przepływu danych na drugie zapasowe łącze.



Konfiguracja łączenia już zdefiniowanych RINGów ze sobą za pomocą mechanizmu Dual Homing sprowadza się do przejścia na kartę „Multiple Super Ring” i w ramach zdefiniowanego ringu - wpisania ID zewnętrznego ringu oraz aktywacji pola „Rapid Dual Homing”

Ring Configuration

ID	Name	Version	Device Priority	Ring Port1	Path Cost	Ring Port2	Path Cost	Rapid Dual Homing	RdH Ext. ID	Ring Status
3	RingSten	Rapid Super Ring	128	Port 5	128	Port 6	128	Disable	0	Enable

Oprócz wymienionych technologii łączenia, przełączniki Astraada Net umożliwiają również wykorzystanie klasycznych protokołów nadmiarowych połączeń jak STP (spanning tree protocol), RSTP czy MSTP umożliwiając tworzenie nadmiarowych połączeń w dowolnej strukturze i połączenie przemysłowych przełączników Astraada Net z innymi przełącznikami, np. wykorzystywanymi w części biurowej zakładu. •



→ Co Przemysł 4.0 oznacza dla automatyków?

Przemysł 4.0 motywuje firmy produkcyjne do rozwoju i wdrażania nowych przemysłowych technologii. Współczesne zdobycze inżynierii generują nie tylko możliwości dalszego zwiększania efektywności czy jakości produkcji, ale również zupełnie nowe możliwości biznesowe, np. wdrażanie nowych modeli biznesowych opartych o przetwarzanie danych "w chmurze". Jaką rolę w tym nurcie mogą pełnić automatycy?

Smart Factory - sprytna, czy już mądra fabryka?

Sztandarową ideą Przemysłu 4.0 jest nowoczesna, inteligentna fabryka – określana potocznie jako Smart Factory. Jej głównymi filarami są:

- robotyzacja procesów produkcyjnych oraz rozwój systemów cyberfizycznych,
- systemy zarządzania produkcją i utrzymaniem ruchu nowej generacji,
- zbieranie i raportowanie danych "w chmurze",
- nowe materiały,
- inteligentne czujniki,
- wytwarzanie addytywne (druk 3D).

Inicjatywa Przemysłowego Internetu Rzeczy (ang. *Industrial Internet of Things, IIoT*) wprowadzona przez koncern General Electric (GE) ma zapewnić możliwość łatwego komunikowania się na linii: maszyna-maszyna, maszyna-człowiek, maszyna-bazy danych. Dzięki temu możemy mieć dostęp do



• Nowoczesna linia pakowania i dystrybucji w firmie Śnieżka



• Autonomiczny system produkcyjny w zakładach POLMO S.A.

naszych danych, nie tylko z dowolnego urządzenia (wyposażonego w łączność z Internetem), ale również z dowolnego miejsca na Ziemi. Ponadto, pozwala ono na bezprzewodową łączność urządzeń w obrębie jednego lub wielu zakładów produkcyjnych.

Rozpowszechnienie IIoT, wraz z gwałtownym w ostatnim czasie rozwojem technik sztucznej inteligencji, ma przetożyć się na powstanie Systemów Cyberfizycznych (*Cyber-Physical Systems, CPS*). W dużym skrócie można je określić jako inteligentne struktury maszyn i urządzeń, połączone w zespoły o zasięgu globalnym. Dzięki zastosowaniu oprogramowania i algorytmów, mają być zdolne do autonomicznego przeprowadzania procesów decyzyjnych w zakresie planowania i realizacji produkcji. W praktyce wyobraźmy sobie, że robot diagnozuje swoją potencjalną awarię za 200 cykli produkcyjnych, daje o tym znać do systemu harmonogramowania, ten komunikuje się z innymi maszynami/robotami (w tym samym bądź innym zakładzie) i uzgadnia przejęcie produkcji...

Jednym z kluczy do poprawnego działania systemów CPS, będą inteligentne czujniki, czy też, ba- ▷

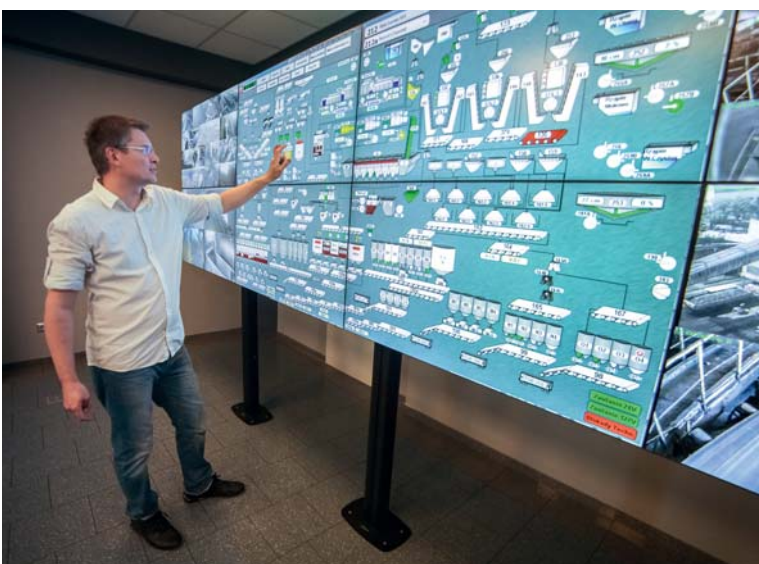


• Wzrost autonomizacji maszyn wiąże się ze wzrostem liczby stosowanych czujników

“Przejście na „poziom 4.0” wymaga zbudowania silnej infrastruktury, pozwalającej na automatyzację i informatyzację produkcji oraz uwzględnienia inwestycji w wykształcenie menedżerów i inżynierów, celem wdrażania i utrzymywania najnowszych technologii.”

Tomasz Iwański,
Specjalista ds. Przemysłu 4.0, ASTOR

• Liczne dane z produkcji wymagają odpowiedniej prezentacji



◁ zujące na idei gromadzenia danych dotyczących swoich parametrów i bieżącego stanu, inteligentne produkty oraz systemy zarządzania produkcją nowej generacji.

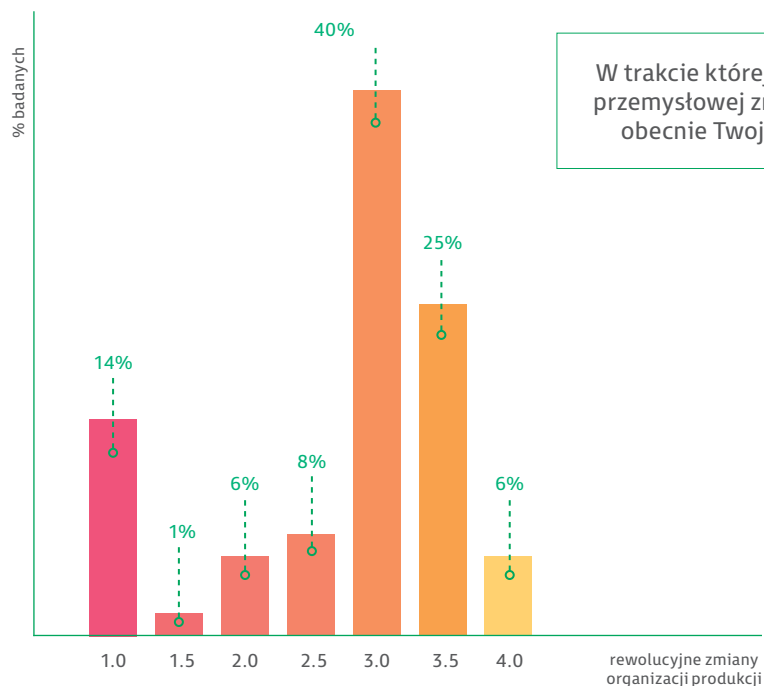
Innym elementem Smart Factory, którego stosowanie, dzięki rozwojowi sztucznej inteligencji, znajduje coraz większe uzasadnienie, są autonomiczne roboty mobilne (*Autonomously Guided Vehicle, AGV*). Wchodząc w skład Systemu Cyberfizycznego, roboty AGV pozwalają na stworzenie systemu transportu zakładowego o niemal nieograniczonych możliwościach rekonfiguracji, zatem możliwe jest uzyskanie jak najlepszego układu sieci transportu na hali, pomimo częstych zmian warunków pracy nowoczesnego, autonomicznego systemu produkcyjnego.

Jak nie utonąć w danych? – przemysłowe BigData

Globalny i niemal nieograniczony dostęp do danych i możliwości ich przechowywania, a także niebywały wzrost liczby elementów podłączonych do sieci, jest ściśle związany z pojęciem BigData. Jak sama nazwa wskazuje, termin ten określa duże ilości danych (przy czym słowo „duże” jest w tym przypadku sporym niedoszacowaniem), cechujących się dużą różnorodnością i złożonością. Takie struktury wymagają odpowiedniej infrastruktury do przetwarzania i analizy. W związku z tym, współpracują one z chmurami danych obejmującymi nie tylko ich składowanie, lecz także analizę w czasie rzeczywistym. Wzrost popularności BigData wiąże się z nieustannym redukowaniem kosztu przechowywania danych. W roku 1994 roku koszt przechowywania 1 GB danych wynosił 10 000 USD/rok, podczas gdy w roku 2016 – zaledwie 0.03 USD/rok. Przykład ten bardzo dobrze obrazuje tempo zmian i uzasadnia opłacalność korzystania z BigData. Automatycy są w stanie zapewnić menedżerom dostęp do kluczowych analiz łączących obszary: stanu pracy maszyny, wielkości produkcji, jakości produktu, awaryjności urządzeń. Korzystanie z takich przekrojowych informacji znacząco pomoże w podejmowaniu dobrych decyzji. Co więcej, dane te będzie można analizować w dowolnym miejscu i czasie.

Automatyk (a może ITmatyk) za sterami Smart Factory

Nowoczesna fabryka, to także nowoczesne narzędzia dla ludzi odpowiedzialnych za jej funkcjonowanie. Stąd też, bazując na powszechnych zdobyczach technologicznych, takich jak urządzenia mobilne, czy tzw. Rozszerzona Rzeczywistość (ang. *Augmented Reality*), możliwe jest wdrażanie m.in. mobilnych paneli operatorskich lub diagnostycznych. Urządzenia te, zintegrowane z linią produkcyjną (oraz systemami wspierającymi jej pracę) poprzez zakładową sieć, mogą zwiększać efektywność pracy działów Utrzymania Ruchu, zapewniając stały dostęp do wszystkich istotnych danych.



W trakcie której rewolucji przemysłowej znajduje się obecnie Twoja firma?

• Stopień wdrożenia Przemysłu 4.0, Źródło: Raport ASTOR, 2016

Z kolei zastosowanie technologii Rozszerzonej Rzeczywistości pozwala na bardziej intuicyjne i przejrzyste zobrazowanie tychże parametrów.

Jak się zabezpieczyć ?

W obliczu wszystkich udogodnień i szans, jakie wiążą się z Czwartą Rewolucją Przemysłową, nie możemy zapominać o bezpieczeństwie swoich cennych danych.

Cyber-bezpieczeństwo staje się tym ważniejsze, im bardziej rośnie odsetek urządzeń podłączonych do sieci. W celu chronienia się przed atakami hakerów, powinniśmy pamiętać o inwestycji w systemy bezpieczeństwa oraz wyborze rozwiązań o bezpiecznej architekturze, obejmującej mechanizmy zabezpieczające cenne dane przed cyberatakami.

Należy również pamiętać, że Smart Factory to nie tylko nowoczesna produkcja. Nieodłącznymi jej elementami staje się zarówno budowanie inteligentnej, zoptymalizowanej sieci łańcucha dostaw, uwzględniającej globalne śledzenie przepływu materiału czy transparentność zasobów magazynów, jak i dbałość o jak najlepsze dopasowanie produktu do klienta (tzw. responsywne wytwarzanie). Dzięki temu Klient będzie mógł czuć się obsłużony w specjalny, indywidualny sposób.

Kto za to zapłaci ?

Patrząc na poziom aktualnego zaawansowania technicznego polskich fabryk (wykres "Stopień

wdrożenia Przemysłu 4.0, ASTOR, 2016") można wyciągnąć wniosek, że droga jest jeszcze długa i wyboista. Zgadza się. W zdecydowanej większości polskie fabryki wymagają budowy infrastruktury w dziedzinie automatyzacji urządzeń, infrastruktury sieci przemysłowych i systemów nadzoru.

Natomiast idea Przemysł 4.0 jest niepowtarzalną okazją dla Automatyków do rozpoczęcia wewnętrznej dyskusji z menedżerami produkcji, utrzymania ruchu i dyrektorami zakładów - co należy zrobić, żeby technologie pozwoliły zakładowi być bardziej konkurencyjnym. Gwarantujemy, że uzasadnienie biznesowe dla wybranych technologii da się zbudować dość łatwo.

Zachęcamy do szerszego zapoznania się z ideą Przemysłu 4.0 na „www.astor.com.pl/industry4”.



AUTOR: **Tomasz Iwański**

Inżynier Projektu w dziale ASTOR
Koordynacja Inwestycji
Specjalista ds. Przemysłu 4.0

tel: 12 424 00 74
tomasz.iwanski@astor.com.pl



AUTOR: **Jarosław Gracel**

Członek Zarządu Operacyjnego ASTOR
Automatyki i robotyki

12 428 63 71
jaroslaw.gracel@astor.com.pl

→ Nowe switchy przemysłowe serii JET-NET pozwalają budować systemy komunikacji w standardzie Przemysłu 4.0

Warstwa komunikacyjna pełni bardzo ważną rolę w standardzie Przemysłu 4.0. To od niej zależy, czy do wszystkich elementów systemu zostaną dostarczone odpowiednie dane we właściwym czasie. Aby sprostać temu wyzwaniu, warto sięgać po urządzenia odporne na awarie z funkcjami redundancji i zaawansowanej diagnostyki oraz zapewniające najwyższy poziomom cyberbezpieczeństwa.



AUTOR: **Paweł Podsiadło**

Specjalista ds. systemów sterowania i sieci przemysłowych

pawel.podsiadlo@astor.com.pl

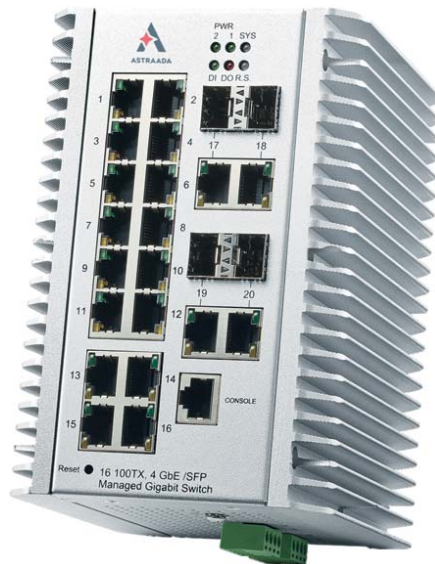
» W ofercie firmy ASTOR dostępne są nowe switchy przemysłowe przeznaczone do łączenia większych grup urządzeń automatyki i udostępniania danych z warstwy sterowania do warstwy aplikacyjnej. Poza funkcjami, które standardowo dostępne są w switchach, nowe produkty JET-NET-5020G i JET-NET-5428G2 zapewniają szereg usprawnień podnoszących wydajność, bezpieczeństwo i niezawodność sieci komunikacyjnej.

rack 19", zakres temperatur pracy -40...+75 st.C, zasilanie 90...264 VAC/18...75 VDC, zaawansowana diagnostyka i funkcje cyberbezpieczeństwa



Specyfikacja nowych switchy JET-NET

- **JET-NET-5020G:** Switch Ethernet 16xRJ45 (10/100 TX) + 4xRJ45/SFP (100/1000 FX), zarządzanie (SNMP, WEB), redundancja RING, montaż DIN, zakres temperatur pracy -40...+75 st.C, zasilanie 10...60 VDC, zaawansowana diagnostyka i funkcje cyberbezpieczeństwa



- **JET-NET-5428G2:** Switch Ethernet 24xRJ45 (10/100 TX) + 4xRJ45/SFP (100/1000 FX), zarządzanie (SNMP, WEB), redundancja RING, montaż

Konfiguracja i zarządzanie

Konfiguracja switchy może odbywać się z poziomu przeglądarki internetowej (Web/HTTPS), konsoli CLI (Telenet, SSH) oraz poprzez protokół SNMP. Najbardziej efektywnym sposobem zarządzania siecią jest wykorzystanie dedykowanego oprogramowania Korenix View, które pozwala w sposób automatyczny wykrywać połączenia sieciowe pomiędzy współpracującymi urządzeniami. Wszelkie nieprawidłowości pracy sieci zgłaszane są automatycznie, poprzez mechanizm alarmów zdarzeniowych. Administrator może być informowany o problemach komunikacyjnych, problemach z zasilaniem, użyciu błędnego hasła podczas logowania czy restartem urządzenia. Informacje diagnostyczne mogą być również udostępniane do systemu HMI/SCADA w oparciu o protokoły Modbus TCP oraz Ethernet IP. Funkcje te skracają czas obsługi usterek i przestoju instalacji.

Zapewnienie ciągłości pracy instalacji

Nowoczesne systemy wizualizacji pracy maszyn oraz układy sterowania procesami przemysłowymi budowane są w oparciu o struktury, które potrafią w sposób automatyczny naprawić uszkodzony element i utrzymać ciągłość komunikacji. Switchy serii JET-NET oferują funkcje:

- **Rapid Super Ring (RSR)** – najczęściej wykorzystywany sposób budowania redundantnych ukła-



dów. Ma strukturę pierścienia, oferuje możliwość inteligentnego reagowania na uszkodzenie medium transmisyjnego (skrętki, światłowodu) lub przetwornika. W przypadku rozłączenia układu typu ring zostaje uruchomione połączenie awaryjne (czas przełączenia na ścieżkę rezerwową nie przekracza 5 ms, nawet przy dużym obciążeniu sieci). Przetwornik może pracować w kilku połączeniach typu ring równocześnie.

- **Rapid Dual Homing (RDH)** – funkcjonalność, która pozwala tworzyć połączenia redundantne w sieciach, w których poza switchami JET-NET pracują urządzenia innych producentów. W porównaniu z powszechnie stosowanym protokołem RSTP/MSTP, RDH jest znacznie prostszy w konfiguracji, a reakcja na awarię szybsza.
- **Multi Ring** – w przypadku, gdy system komunikacji zawiera kilka układów typu ring, możliwe jest ich wzajemne połączenie kilkoma rezerwowymi kanałami.
- **Super Chain Technology** – najnowszy mechanizm, dający projektantowi bardzo dużą dowolność przy tworzeniu tras komunikacyjnych. Z jego pomocą można budować układy, w których kilka switchy należy równocześnie do kilku różnych pętli.
- **ITU-T G.8032 (ERPS)** – otwarty standard tworzenia układów typu ring. Z jego pomocą możliwe jest stosowanie w jednej topologii urządzeń różnych producentów.
- **Link Aggregation Control Protocol (LACP)** – pozwala grupować kilka połączeń pomiędzy dwoma przetwornikami w jeden logiczny kanał komunikacyjny, zwiększający przepustowość połączenia oraz jego niezawodność. W tym układzie awaria jednego z przewodów nie powoduje zatrzymania pracy całej sieci – dane przesyłane są pozostałymi kanałami.

Zabezpieczenie przed nieuprawnionym dostępem

Switche serii JET-NET mogą zostać wyposażone w funkcje podnoszące cyberbezpieczeństwo sieci. Do najważniejszych należą:

- **DHCP Snooping protection** – switch pracując w trybie serwera DHCP zarządza dostępem urządzeń do sieci poprzez specjalną listę łączącą adresy MAC i IP urządzeń ze zdefiniowanym portem switcha. Mechanizm zabezpiecza przed próbą nieuprawnionego dodania nowego urządzenia pracującego w trybie DHCP Client oraz przed próbą wprowadzenia zewnętrznego serwera DHCP próbującego przejąć proces przydzielania adresów.
- **Dynamic ARP Inspection (DAI)** – po otrzymaniu pakietu ARP, switch uruchamia mechanizm porównania adresów IP z MAC. Porównanie prowadzone jest w oparciu o bazę powiązań DHCP snooping lub dostępową ARP. W przypadku braku powiązania nastąpi porzucenie pakietu celem utrzymania niezawodności sieci.
- **IP source guard (IPSG)** – zabezpiecza przed dostępem z zewnątrz, który może wynikać z „podstuchania” adresu IP jednego z urządzeń pracujących w sieci. Jest to funkcja filtrująca ruch na bazie zdefiniowanych przez użytkownika IP.
- **Distribute Denial-of-Service protection (DDoS)** – zabezpieczenie przed atakiem, w którym wykorzystywane jest kilka komputerów celem zawieszenia/spowolnienia sieci na skutek otrzymania bardzo dużej liczby komunikatów serwisowych.
- **IPv6 Route Advertisement (RA)** – celem zabezpieczenia jest ochrona sieci pracujących w standardzie IPv6 w przypadku, gdy nie wszystkie urządzenia wspierają standard SEND (Secure Neighbor Discovery). Zagrożeniem dla stabilnej pracy takich sieci może być źle skonfigurowany router lub celowe złośliwe działanie z zewnątrz. •

REKLAMA

MOŻESZ WIĘCEJ NIŻ PRZYPUSZCZASZ

Nadzoruj zdalnie linie produkcyjne i maszyny za pomocą najnowszego QuickPanel+



QuickPanel+ to nowy standard sterowania i nadzoru dla maszyn i linii produkcyjnych. **Czytelna wizualizacja, zdalny dostęp i matryca Multi-touch z obsługą gestów** podnoszą komfort pracy i efektywność operatorów, a zintegrowana **funkcja Control** umożliwia sterowanie układem automatyki.

QuickPanel+ Wystarczy Twój jeden gest!



Distributor
Automation & Controls



ASTOR
gdzie technologia spotyka
człowieka

www.astor.com.pl/quickpanel

→ 5 istotnych aspektów przy doborze falownika

Właściwy dobór przemiennika częstotliwości do silnika napędzającego urządzenie w danej aplikacji jest podstawą optymalnego wykorzystania nowoczesnych napędów – zarówno pod kątem oszczędności energii elektrycznej, jak i czasu jego montażu i eksploatacji. W artykule omówimy czynniki istotne przy wyborze falownika posługując się przykładami falowników z oferty Astraada DRV.



☛ Falowniki Astraada DRV-22



AUTOR: **Tomasz Kochanowski**
Specjalista ds. systemów sterowania
tomasz.kochanowski@astor.com.pl

Po pierwsze: Zgromadź podstawowe informacje

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

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

Przemienniki częstotliwości dostępne na rynku, „skatalogowane” są według ich mocy wyjściowej. Znając moc silnika, można łatwo dokonać wstępnego doboru, jednak istotniejszym parametrem z punktu widzenia właściwego dopasowania falownika jest weryfikacja prądu silnika.

Niektóre falowniki (m.in. Astraada DRV) mogą pracować w aplikacjach wielosilnikowych. Ważne jest, żeby w takich aplikacjach dobrać falownik o prądzie wyjściowym co najmniej równym łącznemu prądowi podłączonych silników. W takich aplikacjach wykorzystywane jest sterowanie skalarnie, a zastosowane silniki powinny być identyczne pod względem prądu, jak i prędkości obrotowej.

W aplikacjach wykorzystujących małe silniki - o mocy do 2,2 kW - mamy możliwość zastosowania falowników zasilanych napięciem jednofazowym 230 V z wyjściem trójfazowym 3x230 V.

Przy większych mocach (do 500 kW) standardem zasilania jest napięcie trójfazowe 3x400 V.

Przykładowo dla silnika zasilanego napięciem trójfazowym 230 V o prądzie znamionowym 4 A możemy zastosować falownik o mocy 0.7 kW z rodziny Astraada DRV-21 lub z bardziej zaawansowanej, nowej serii DRV-22.

Po drugie: Określ rodzaj obciążenia

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

Przy stosowaniu falownika do napędów „lekkich” – takich jak pompy, wentylatory, sprężarki, przenośniki – wystarczające są zazwyczaj falowniki ze sterowaniem skalarnym.

Wśród funkcji przydatnych w aplikacjach wentylatorowo-pompowych, warto wymienić: regulator PID, możliwość załączania w funkcji lotnego startu czy wybór właściwej charakterystyki obciążenia.

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

☛ Rodzina falowników Astraada DRV

DRV-21	DRV-22	DRV-23	DRV-25	DRV-27
0.2...2.2 kW U/f Filtr EMC (opcja) Modbus	0.4...2.2 kW U/f, SVC Filtr EM (opcja) Modbus Nowość	0.75...15 kW U/f, SVC Filtr EMC Modbus	1.5...500 kW U/f, SVC Filtr EMC Modbus	1.5...500 kW U/f, SVC Filtr EMC Modbus, Profibus, CAN, CANopen

Funkcjonalność



Obecnie dzięki rozbudowie rodziny Astraada o serię DRV-22, bezczujnikowe sterowanie wektorowe (SVC) dostępne jest również w falownikach małej mocy zasilanych jednofazowo.

Po trzecie – Dopasuj wejścia/wyjścia

Przeмиenniki częstotliwości wyposażone są w wejścia/wyjścia dyskretne i analogowe. W przypadku niewielkich czy lokalnych układów napędowych istotna może być odpowiednio duża ilość wejść/wyjść, wykorzystywanych do uruchamiania i wyłączenia napędu, monitorowania, zadawania częstotliwości wyjściowej – w tym również w trybie pracy automatycznej czy wielobiegunowej. Wejścia dyskretne mogą być także wykorzystane do zliczania impulsów, definiowania sposobu zatrzymania czy przekazywania sygnału błędu z urządzenia zewnętrznego. Konfigurowalne wyjścia dają możliwość monitorowania statusu pracy napędu i informowania w przypadku wystąpienia błędu czy awarii.

Warto również zwrócić uwagę na logikę wykorzystywaną do załączania wejść dyskretnych w falowniku. Jeśli zadawanie sygnałów wejściowych odbywać się będzie manualnie za pomocą przełączników dwustanowych, wystarczające będą wejścia z logiką ujemną, natomiast przy dotłączeniu do wyjść sterownika PLC korzystniejsza będzie logika dodatnia.

Przykładowe zestawienie obsługiwanych sygnałów wejść/wyjść w poszczególnych seriach Astraada DRV przedstawione zostało w tabeli.

Po czwarte – Określ sposób komunikacji z systemem sterowania

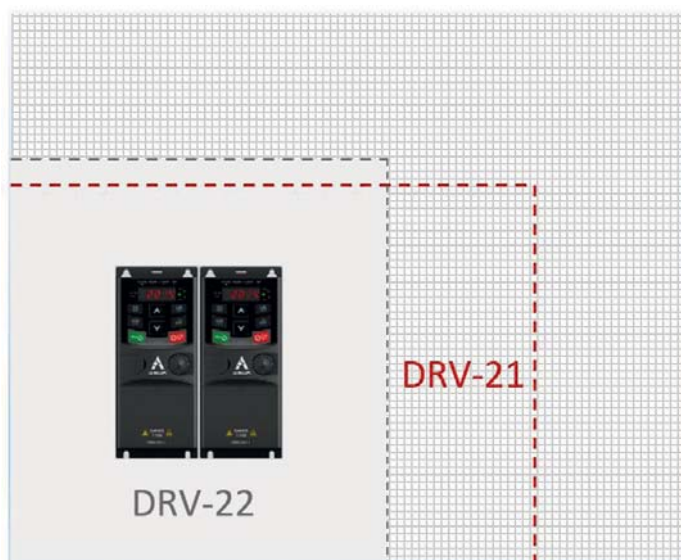
W przypadku rozproszonych układów sterowania istotne są możliwości komunikacyjne falownika pozwalające na połączenie układu napędowego z urządzeniem nadrzędnym (sterownikiem PLC, panelem HMI czy oprogramowaniem SCADA).

W przypadku falowników Astraada DRV komunikacja odbywa się po porcie RS-485, obsługującym protokół Modbus RTU, umożliwiając sterowanie silnikiem oraz monitorowanie i korektę parametrów pracy. Opcje komunikacyjne mogą być rozszerzone o pracę

Zestawienie wejść/wyjść falowników z rodziny Astraada DRV

	DRV-21	DRV-22	DRV-23	DRV-25	DRV-27
Wejścia dyskretne	5* logika ujemna	5 (1 HDI) logika dodatnia/ ujemna	5 (1 HDI) logika dodatnia/ ujemna	9 (1 HDI) logika dodatnia/ ujemna	9 (1 HDI) logika dodatnia/ ujemna
Wyjścia dyskretne	1*	1	-	2 (1 HDO)	2 (1 HDO)
Wyjścia przekaźnikowe	1	2	2	2	2
Wejścia analogowe	1 (0-10 V, 0-20 mA)	1 (0-10 V, 0-20 mA) 1 (-10 V ÷ 10 V)	1 (0-10 V, 0-20 mA) 1 (-10 V ÷ 10 V)	2 (0-10 V, 0-20 mA) 1 (-10 V ÷ 10 V)	2 (0-10 V, 0-20 mA) 1 (-10 V ÷ 10 V)
Wyjścia analogowe	1 (0-10 V, 0-20 mA)	2 (0-10 V, 0-20 mA)	2 (0-10 V, 0-20 mA)	2 (0-10 V, 0-20 mA)	2 (0-10 V, 0-20 mA)

*wejście S5 konfigurowalne zamiennie jako wejście lub wyjście



◆ Kompaktowe gabaryty serii DRV-22

w sieci Ethernet po protokole Modbus TCP, przy zastosowaniu zewnętrznego konwertera Astraada (AST-CON-485), a dla serii DRV-27 – dodatkowo o opcję komunikacji w sieci Profibus DP lub CANopen, poprzez wykorzystanie dedykowanego modułu montowanego bezpośrednio w falowniku.

Po piąte – Sprawdź, ile masz miejsca

Ostatnim - bynajmniej nie najmniej ważnym elementem - jest weryfikacja dostępnego miejsca w szafie sterowniczej przewidzianego na montaż falownika i dodatkowych akcesoriów.

Powierzchnia hali jest cenną przestrzenią, w związku z czym producenci maszyn – dopasowując się do potrzeb swoich

Klientów – ograniczają do minimum gabaryty maszyny, a co za tym idzie również wielkość szaf sterowniczych. Przy doborze falownika, oprócz jego gabarytów warto zweryfikować, czy posiada wbudowane niezbędne w danej aplikacji elementy (np. moduł hamujący), a także jakie odległości należy zachować od innych elementów w szafie.

Przykładowo, gabarytowo przeмиennik częstotliwości serii DRV-22 o mocy 2.2 kW zajmuje o 11% mniejszą powierzchnię od swojego odpowiednika z serii DRV-21.

Za sprawą dostępnego w serii DRV-22 montażu „książkowego” różnica robi się jeszcze większa, bo aż 30% - jeśli weźmiemy pod uwagę całkowitą powierzchnię niezbędną do montażu dwóch falowników w szafie.

↳ www.astor.com.pl/falowniki

→ Najczęściej stosowane tryby pracy serwonapędów na przykładzie Astraada SRV

Spośród różnych trybów pracy serwonapędów, dość często spotykane konfiguracje to sterowanie sygnałem analogowym ± 10 V, współpraca z zewnętrznym enkoderem oraz obsługa serwonapędu za pomocą szeregowego łącza komunikacyjnego w protokole Modbus RTU. Przyjrzyjmy się pokrótce każdemu z nich, zwracając uwagę na ich zastosowania.



☉ Serwonapęd Astraada SRV



AUTOR: **Grzegorz Faracik**

Specjalista ds. systemów sterowania

grzegorz.faracik@astor.com.pl

Klasyczne sterowanie sygnałem analogowym ± 10 V

Jest to tryb sterowania, w którym prędkość serwonapędu lub moment siły zadaje się za pomocą sygnału ± 10 V. Może on pochodzić ze sterownika PLC, przetwornika lub wręcz z prostego zadajnika potencjometrycznego. Przykładem najprostszego zastosowania może być sterowanie prędkością taśmociągu lub wózka transportowego ze sprzężeniem zwrotnym; w razie zwiększenia obciążenia serwonapęd za pomocą pętli sprzężenia zwrotnego skompensuje moment siły.

Zaletą takiego trybu sterowania jest prostota rozwiązania, co oznacza, że do sterowania wystarczy prosty maty sterownik z wyjściem napięciowym ± 10 V, a i tak będzie spora elastyczność takiego rozwiązania. Sterownik wszak jest urządzeniem swobodnie programowalnym i można umieszczać w nim przeróżne algorytmy sterowania osią. Do ułomności takiego rozwiązania należy zaliczyć podatność na

szumy i zakłócenia oraz wpływ niedokładności wynikającej z przesunięcia sygnału w torze analogowym. Okazuje się, że przy zerowym napięciu oś zaczyna powolutku poruszać się. Dlatego w serwonapędzie przewidziany jest specjalny rejestr **P3.20**, w którym można skonfigurować przesunięcie (offset) dla sygnału wejściowego, który skompensuje takie przesunięcie (bias). Wejście do zadawania prędkości ma 16-bitowy przetwornik, a wejście do zadawania momentu siły wyposażono w 12-bitowy przetwornik o impedancji wejściowej 10 kOhm.

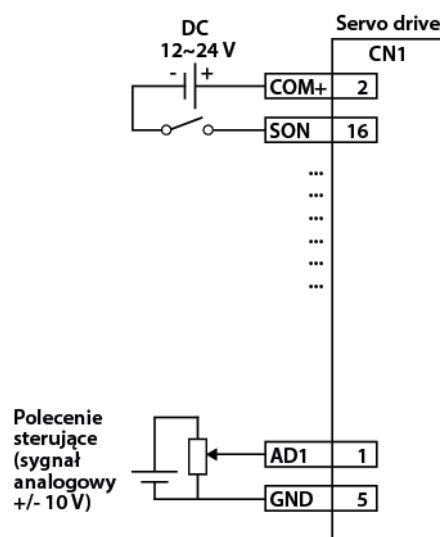
Skonfigurowanie serwonapędu, przykładowo do pracy w trybie **kontroli prędkości**, polega na wybraniu trybu sterowanie prędkością (**P0.03 = 1**) oraz wybraniu źródła sygnału analogowego; dla wybrania wejścia pierwszego należy wpisać **P0.40 = 1**. Załączenie kontroli nad serwonapędem przez pierwsze wejście analogowe odbywa się przez wpisanie wartości 3 do rejestru **P3.26**. Można również skonfigurować współczynnik wzmocnienia oraz filtrowanie sygnału analogowego.

Prezentowany schemat podłączeń dotyczy właśnie trybu sterowania prędkością.

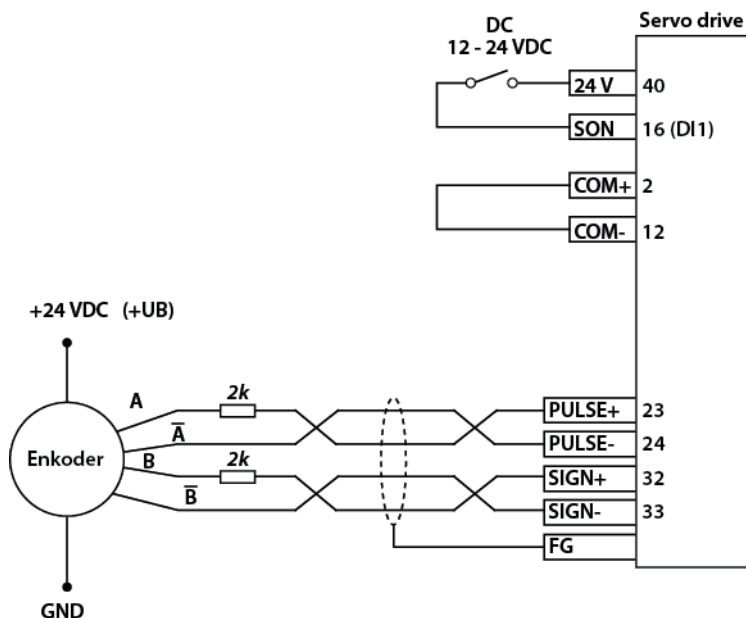
Praca w trybie follower, współpraca z zewnętrznym enkoderem

Praca z zewnętrznym enkoderem może być użyteczna na przykład w celu uzyskania sprzężenia osi serwonapędu z nadrzędną osią maszyny. Oś serwonapędu podąża wtedy za ruchem osi nadrzędnej. Jest to dość ciekawa funkcjonalność, jak na serwonapędy ekonomicznej serii.

Zewnętrzny enkoder można podłączyć do serwonapędu przy wykorzystaniu wejść PULS i SIGN. Wejścia te przygotowane są do pracy przy napięciu ± 5 V, dlatego przy korzystaniu z zasilania o wyższym napięciu (np. 24 VDC) należy dodać rezystory o oporności 2 kiloomy, w celu ograniczenia prądu.



☉ Sposób doprowadzenia sygnału analogowego do serwonapędu



Podłączenie enkodera do serwonapędu

Programista winien określić stopień sprzężenia serwonapędu z enkoderem zewnętrznym. Robi to w postaci liczby będącej ułamkiem, którego licznik wpisuje do parametru **P0.25**, a mianownik do **P0.26**.

Komunikacja i sterowanie w protokole Modbus RTU

W aplikacjach, w których parametry ruchu są zmienne i w zasadzie zawsze przed rozpoczęciem kolejnego cyklu produkcyjnego określane są najpierw przez operatora, można pokusić się o zastosowanie panelu operatorskiego (np. Astraada HMI) potężonego z serwonapędem przy pomocy łącza RS485. Przy czym łącze RS485 umożliwia w razie potrzeby podłączenie wielu serwonapędów do panelu, co jest cenne w przypadku maszyn wieloosiowych.

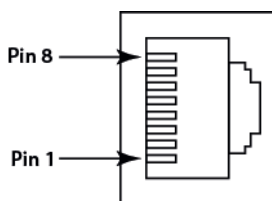
Taki sposób sterowania pracą serwonapędu charakteryzuje niska cena oraz duża elastyczność. Do wspomnianego sterowania, a właściwie zadawania parametrów ruchu wystarczy jedynie panel operatorski, a więc nie jest konieczny sterownik PLC. Pamiętaj jednak należy o tym, że łącze szeregowo nie zapewnia dużej przepustowości komunikacyjnej, a więc raczej nie należy nastawiać się na sterowanie

pracą serwonapędu za pomocą tego łącza w sensie kontroli i korekty parametrów ruchu w locie, lecz raczej na zadawanie parametrów ruchu do zrealizowania i wydawanie komendy „wykonaj”.

Dokumentacja do serwonapędów Astraada SRV zawiera listę adresów w protokole Modbus RTU, umożliwiających dostęp do parametrów wzmacniacza. Przykładowo, zadawanie pozycji odbywa się przez wpisanie wartości żądanej pozycji do rejestru o adresie HR1824 (jest to parametr P4.12 we wzmacniaczu).

Za pomocą łącza komunikacyjnego w protokole Modbus RTU sterować można serwonapędem w różnych trybach, np. sterowanie pozycją lub sterowanie prędkością. Najpierw jednak należy załączyć zezwolenie na takie sterowanie, co odbywa się przez wpisanie wartości 1 do rejestru **P4.10** (adres w protokole Modbus RTU: HR1820). Załączenie serwonapędu może odbyć się też za pomocą tego łącza – poprzez wpisanie wartości 1 do rejestru **P4.11** (adres w protokole Modbus RTU to HR1822).

Komunikacja Modbus RTU odbywa się poprzez port komunikacyjny RS485, oznaczony na serwonapędzie jako CN3. Ma on linie służące do transmisji 2-przewodowej. W razie potrzeby można łatwo przejść z takiego łącza na Ethernet i protokół Modbus TCP, po zastosowaniu konwertera AST-CON-485E.



Numer styku w złączu CN3	Sygnał
2	GND
4	RS485 data +
5	RS485 data

Port komunikacyjny i opis styków przyłączeniowych

Inne tryby pracy

Niniejszy artykuł nie wyczerpuje tematyki sterowania serwonapędami Astraada SRV, bowiem oprócz wspomnianych trybów dość często używane są np. sterowanie sygnałami „impulsy i kierunek” (PULSE + SIGN), czy też sterowanie z udziałem sieci komunikacyjnej EtherCAT. Ale o tym będziemy pisać w kolejnych numerach Biuletynu Automatyki. •

→ Ekonomiczny robot SCARA + EPSON Watch gratis

producent: EPSON

seria: SCARA LS

numer katalogowy: LS20-A04S RC90 ZE

- udźwignięcie 20 kg
- zasięg do 1000 mm
- łatwy do programowania i obsługi
- długi cykl życia oraz najwyższa niezawodność
- bezpłatny symulator RC+
- prosty język programowania SPEL+
- w zestawie wydajny i kompaktowy kontroler Epson RC90
- szybszy i bardziej elastyczny od układów liniowych



GRATIS

CENA SPECJALNA

71 400

PLN NETTO

+ ZEGAREK SPORTOWY
EPSON WATCH GRATIS

→ Kompaktowy sterownik PLC z HMI – zestaw startowy z e-szkoleniem

producent: Horner APG

seria: XLe

numer katalogowy: STKXL220C012-SZK



1 250

PLN NETTO

~~2 060~~ PLN

-40%

→ WebMI - zdalny dostęp do ekranów operatorskich sterowników Horner APG

producent: Horner APG

seria: WebMI

numer katalogowy: ASWMI09901-1



400

PLN NETTO

~~1990~~ PLN

-80%

- panel operatorski 2.25", 128x64 px
- 2x RS2323/485, 1x Slot MicroSD
- wbudowane I/O: 12 DI, 6 DO, 4 AI
- karta Micro SD 2 GB
- programowanie w LD, IL, ST, SFC oraz FBD
- kabel + oprogramowanie Cscape PL
- e-szkolenie z programowania i konfiguracji sterowników Horner APG

- zdalny dostęp do ekranów operatorskich XL4e, XL7e, EXL6 oraz EXL10
- licencja 255 użytkowników, 50 000 zmiennych, 1023 ekrany
- dostęp z dowolnego urządzenia i z dowolnej przeglądarki internetowej
- automatyczne generowanie ekranów
- wysoki poziom bezpieczeństwa
- obsługa HTML5 i SVG (Scalable Vector Graphics)

→ Kompaktowy przemiennik częstotliwości o mocy 0,7 kW

producent: Astraada
 seria: Astraada DRV-22
 numer katalogowy: AS22DRV20C7-PR

369
 PLN NETTO

~~530~~ PLN **-30%**



- moc: 0.7 kW
- zasilanie: 230 VAC
- sterowanie wektorowe bez sprzężenia zwrotnego
- wbudowane I/O: 4 DI, 1 HDI, 3 DO, 2 AI, 2 AO
- wejścia w logice dodatniej/ujemnej
- interfejs RS485 z obsługą Modbus RTU
- montaż książkowy, na szynie DIN
- bezpłatne oprogramowanie Astraada DRV CFG

→ Oprogramowanie wizualizacyjne SCADA

producent: Wonderware
 seria: InTouch Economy Pack
 numer katalogowy: 97-1252PL-PR

~~2 730~~ PLN
-30%

1 919
 PLN NETTO



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

→ Sterownik PLC z Webserverem

producent: Astraada
 seria: Astraada One
 numer katalogowy: 253000200-PR

- bezpłatny dostęp do wizualizacji przez dowolną przeglądarkę – max. 100 jednoczesnych połączeń
- Responsive Web Design – wizualizacje dopasowane do rozmiaru przeglądarki (dedykowane dla urządzeń mobilnych)

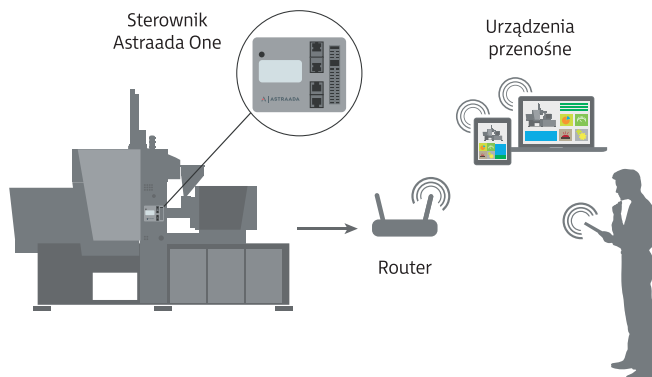
1 360*
 PLN NETTO

~~1 860~~ PLN
-27%



* cena dotyczy sterownika Astraada ECC2100

- obsługa zdalnego dostępu przez VNC (brak konieczności zakupu panelu HMI)
- konfiguracja i sterowanie z dowolnego miejsca na świecie
- EtherCAT, CAN, CANopen, Modbus TCP/IP, Modbus RTU, EthernetIP (opcjonalnie), oraz BACnet (opcjonalnie)
- port szeregowy RS232/RS485, USB, slot MicroSD
- szeroka baza funkcji i obiektów graficznych
- jedno środowisko programistyczne CODESYS dla programowania, wizualizacji i komunikacji



☛ Zdalne sterowanie maszyną i wizualizacja na urządzeniach przenośnych

Regulamin promocji:

- Produkty w promocyjnych cenach dostępne są tylko w sklepie internetowym firmy ASTOR
- Ilość produktów w promocji jest ograniczona, promocja obowiązuje do wyczerpania stanów magazynowych
- Podane ceny są cenami netto w PLN

→ Dostęp online do maszyny – na Twoim smartfonie. Sprawdź, jakie to wygodne!

Obecnie przeglądamy witryny internetowe dosłownie wszędzie: w pociągu, w autobusie, w samochodzie (pod warunkiem, że nie jest się kierowcą), na plaży, w sklepie (w oczekiwaniu na żony lub mężów), w hotelu lub w domu przed snem. Czy można wtedy zajrzeć online do pracy i sprawdzić, co się dzieje na produkcji? Otóż tak!



AUTOR: **Wojciech Trojnar**
Specjalista ds. oprogramowania przemysłowego
wojciech.trojnar@astor.com.pl

» Ogromna popularność smartfonów i tabletów wymusiła na serwisach WWW konieczność tworzenia wersji dla urządzeń mobilnych, ponieważ strony zaprojektowane wyłącznie dla monitorów o wysokich rozdzielczościach niewygodnie się przegląda na mniejszych urządzeniach. Przykładowo: menu nawigacyjne może być zbyt małe, aby precyzyjnie kliknąć na smartfonie w konkretną kategorię, tabele z danymi są za bardzo rozbudowane, a zdjęcia i teksty są nieczytelne bez powiększenia.

Mobilne wersje stron www opierają się na technice projektowania Responsive Web Design (RWD) czyli automatycznego dostosowania zawartości przeglądarki do rozmiaru urządzenia, na którym jest otwarta. „Dostosowanie zawartości” nie jest zwykłym przeskalowaniem witryny, strona ma specjalnie dopasowaną nawigację i treści do rozmiaru ekranu. Głównym założeniem jest to, aby witryna była czytelna i intuicyjna, a scrollowanie ograniczone do jednej osi (góra-dół).

Powszechny dostęp do urządzeń mobilnych ma również wpływ na przemysł. Coraz częściej operatorzy maszyn, kierownicy czy Zarząd chcą mieć ciągły dostęp do systemów sterowania, archiwalnych danych w postaci trendów przebiegu zmiennych (np. temperatury czy ciśnienia) oraz wskaźników

efektywności KPI. Dostęp zdalny pozwala na kontrolę wykonywanych działań, szybkie podejmowanie decyzji oraz analizę przebiegu procesu produkcyjnego.

Rozwiązania dostępne na rynku oferują dostęp do HMI z poziomu VNC lub poprzez przeglądarkę internetową. Jednak analogicznie jak w przypadku zwykłych stron internetowych, wizualizacja uruchomiona na tablecie lub smartfonie nie będzie wyglądać i działać tak dobrze, jak na komputerze.

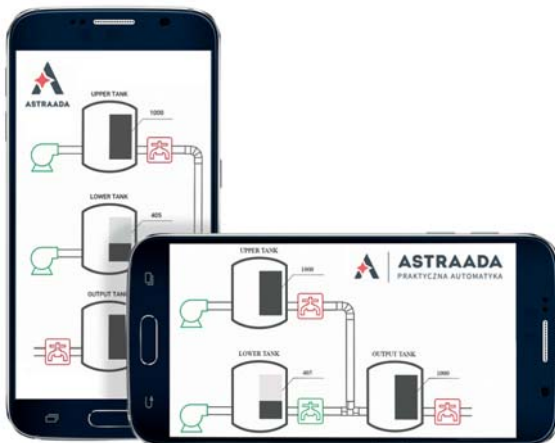
Czy zatem nie ma sposobu, aby wygodnie przeglądać aplikację HMI na telefonie np. podczas delegacji?

Z pomocą przychodzi nam rodzina kompaktowych sterowników PLC Astraada One – dedykowanych do sterowania maszynami, małymi i średnimi aplikacjami automatyki przemysłowej, a także systemami BMS. Bezpłatny interfejs webowy umożliwia utworzenie **do 100 jednoczesnych połączeń**, pozwalając upoważnionym osobom na wgląd online do najważniejszych wskaźników procesu produkcyjnego.

Seria sterowników kompaktowych, modułowych i zintegrowanych, umożliwia budowanie lokalnych lub rozproszonych systemów sterowania w jednym środowisku – Codesys. Warto podkreślić, że zarówno logika programu, jak i wizualizacja zaimplementowane są bezpośrednio w sterowniku, co sprawia, że używamy **jednej bazy zmiennych**. Taka architektura znacząco ułatwia programowanie sterownika, tworzenie wizualizacji oraz jej konwersję na wersję webową.

Jedną z ważniejszych funkcjonalności Astraada One jest wsparcie technologii Responsive Web Design. Pozwala to na stworzenie aplikacji, **idealnie dopasowanej do ekranów urządzeń mobilnych**. Dzięki RWD możliwe jest stworzenie kilku wersji wizualizacji, które będą bardzo dobrze wyglądać i działać zarówno na 21” monitorze, 10” tablecie, jak i 5” smartfonie.

Responsive Web Design w Astraada One polega na możliwości stworzenia wielu ekranów wizualizacyjnych w różnych rozdzielczościach, tak aby układ menu, wielkość przycisków, ilość wykresów i grafik był ściśle dopasowany do wielkości urządzenia, na którym uruchomiono HMI.



◊ Wizualizacja dostosowana do ekranu urządzenia (RWD)



Przeglądarka automatycznie wybiera, którą wersję wizualizacji uruchomić biorąc pod uwagę orientację położenia telefonu - aplikacja sterująca inaczej będzie wyglądać w ustawieniu poziomym, a inaczej, gdy obrócimy telefon o 90 stopni.

Dzięki dostępowi webowemu i RWD w sterownikach Astraada One:

- znacząco spada ryzyko wciśnięcia nieprawidłowego przycisku funkcyjnego przez operatora,
- zwiększa się czytelność przebiegu procesu produkcyjnego - operatorzy szybciej reagują na zaistniałe nieprawidłowości,
- poszerza się obszar, z którego możemy nadzorować pracę urządzeń - większa swoboda pracy operatora,
- poprawia się bezpieczeństwo użytkownika - w razie awarii można z bezpiecznej odległości zatrzymać pracę maszyny,
- kierownicy utrzymania ruchu mogą na bieżąco i z dowolnego miejsca śledzić pracę parku maszynowego i zlecać korygowanie ustawień,

- Zarząd może mieć dostęp do wskaźników efektywności produkcji i monitorować wydajność produkcji, łatwiej wyłapać wąskie gardła procesu produkcyjnego.

Pojęcie Responsive Web Design i jego główne przesłanie głoszące, że strona internetowa powinna być czytelna bez względu na rodzaj urządzenia, na którym jest wyświetlana, po raz pierwszy zaistniało w świadomości webmasterów w maju 2010 r. RWD do przemysłu wchodzi w lipcu 2016 r. sprawiając, że Astraada One jest w pełni gotowa na Przemysł 4.0 i wyznacza nowe standardy w dziedzinie tworzenia aplikacji wizualizacyjnych.

↳ www.astraada.pl/one

→ W jakich protokołach może komunikować się PACSystems RX3i?

Możliwości komunikacyjne kontrolerów PAC oraz sterowników PLC to jedno z podstawowych kryteriów podczas wyboru systemu sterowania. Systemy automatyki coraz częściej mają architekturę rozproszoną oraz integrują w jeden spójny system różne elementy od różnych dostawców. Szybka i wydajna wymiana informacji pomiędzy wszystkimi urządzeniami jest niezbędna szczególnie w systemach projektowanych zgodnie z ideą Przemysłu 4.0.



AUTOR: **Piotr Adamczyk**
Specjalista ds. systemów sterowania

piotr.adamczyk@astor.com.pl
tel. 12 424 00 66

» Ethernet oczywiście jest tu podstawą, ale w jakich protokołach dane można wymieniać i co najważniejsze - które z nich są wbudowane w jednostkę centralną, a które wymagają zakupienia dedykowanych interfejsów? Sprawdźmy to na przykładzie jednostki centralnej IC695CPE330 od GE Automation&Controls.

Dlaczego Profinet do komunikacji w warstwie I/O

Obsługę komunikacji z układami wejść/wyjść oddalonych spotykamy nie tylko w dużych systemach rozproszonych, ale i w małych instalacjach przemysłowych, w których wszystkie elementy sterujące zabudowane są w jednej szafie sterowniczej. Taka architektura wymusza, aby pomiędzy sterownikiem PLC a układem wejść/wyjść wymiana danych była realizowana **w czasie rzeczywistym** oraz posiadała **wbudowane** mechanizmy detekcji błędów i diagnostyki.

Dodatkowo w celu zagwarantowania **wyższego poziomu dostępności** często stosuje się mechanizmy redundancji mające na celu zabezpieczenie ukła-

du na wypadek awarii magistrali komunikacyjnej. Konfiguracja i serwis systemów rozproszonych wymusza ponadto **możliwość wgrania konfiguracji węzła po sieci** bez konieczności podchodzenia do fizycznych urządzeń w celu oszczędzenia czasu. Takie możliwości daje sieć Profinet. Komunikacja w celu zagwarantowania najwyższej niezawodności i wydajności powinna być realizowana przy pomocy wydzielonej sieci zbudowanej w oparciu o skrętkę Ethernetową lub kable światłowodowe. Obsługa standardu Profinet w kontrolerach GE możliwa jest dzięki dedykowanemu modułowi kontrolera IC695PNC001 lub w oparciu o port Ethernet wbudowany w jednostkę centralną IC695CPE330. Moduł kontrolera pozwala na obsługę do 4 niezależnych sieci Profinet 1 Gb, maksymalnie do 128 urządzeń i standardowo posiada wbudowane interfejsy miedziane i światłowodowe.

W systemach wymagających wysokiej dostępności, porty komunikacyjne modułu mogą pracować w redundancji obsługując ring z MRP. W przypadku jednostki centralnej, która posiada dwa niezależne porty Ethernet 1 Gb, w tym jeden z wbudowanym ▶

◁ switchem dwuportowym, ilość obsługiwanych urządzeń Profinet została ograniczona do 64. Docelowo pozwoli to na obsługę układu z redundancją jednostek centralnych. Łatwa i szybka konfiguracja sieci w systemach GE możliwa jest dzięki wbudowanym w oprogramowanie Proficy Machine Edition mechanizmom automatycznej detekcji podłączonych urządzeń Profinet.



Dlaczego OPC-UA do komunikacji z warstwą aplikacyjną?

Wymiana dużych ilości danych pomiędzy warstwą sterującą i aplikacyjną wymaga dobrania właściwych mechanizmów, które z jednej strony pozwolą na **swobodne przesyłanie dużej ilości danych**, a z drugiej strony zagwarantują **odpowiedni poziom bezpieczeństwa** na styku świata IT i automatyki. Kompleksowy system oznacza zbieranie danych z urządzeń sterujących pochodzących od różnych dostawców, dlatego ważne jest zagwarantowanie zgodności protokołów. Bardzo szybko na popularności – z uwagi na swoje właściwości – zyskuje standard OPC-UA, który pozwala na **integrację urządzeń wykorzystujących różne platformy sprzętowe i systemy operacyjne**. Zorientowany obiektowo model wymiany danych pozwala udostępniać duże ilości informacji, gwarantując przy tym bezpieczeństwo na odpowiednim poziomie. W jednostkach centralnych PACSystems RX3i obsługa OPC-UA jest standardem – urządzenia mogą pracować jako Server, udostępniając do 12 500 zmiennych do aplikacji klienckich.

Ethernet Global Data do szybkiej wymiany danych pomiędzy kontrolerami

Do szybkiej wymiany danych pomiędzy kontrolerami pracującymi w ramach jednego systemu możemy wykorzystać standard Ethernet Global Data. Wymiana danych w tym modelu bazuje na standardzie UDP i pozwala na wysyłanie na sieć paczek z danymi w trybie unicast, multicast lub broadcast. Dzięki temu **w łatwy sposób** możemy udostępnić informacje do

jednego urządzenia, grupy urządzeń lub do wszystkich pracujących w sieci. Czas wysyłania i odbioru danych w EGD może być indywidualnie ustawiony do każdej wymiany w zależności od ważności przesyłanych danych. Oprócz komunikacji PLC-PLC EGD z powodzeniem można wykorzystać komunikację PLC – I/O w systemach simplex oraz w systemach z redundancją jednostek centralnych. Standard EGD obsługiwany jest przez **wszystkie jednostki centralne** od GE Automation&Controls wyposażone we wbudowany port Ethernet.

Modbus TCP do obsługi urządzeń obiektowych

Modbus TCP dzięki swoim właściwościom oraz mnogości urządzeń i dostawców, którzy z niego korzystają powoduje, że jest **najpopularniejszą formą wymiany danych w przemysłowej sieci Ethernet w większości zakładów**. Wykorzystywany jest podczas wymiany danych pomiędzy wszystkimi warstwami systemu sterowania a więc PLC-SCADA, PLC-PLC, PLC-I/O a także PLC-urządzenia wykonawcze, pomimo że nie jest protokołem deterministycznym i nie może być wykorzystywany w aplikacjach redundantnych. O popularności i rozpowszechnieniu tego standardu zadecydowały takie cechy, jak: **łatwość implementacji i eksploatacji, jawność specyfikacji protokołu oraz budowy ramki**, zabezpieczenie przesyłanych informacji oraz skuteczne mechanizmy detekcji błędów, a także zestaw standardowych funkcji służących do wymiany danych.

Certyfikat Achilles – bezpieczeństwo przesyłania danych

W kontekście Przemysłu 4.0 bezpieczeństwo przesyłania danych oraz odporność na cyberataki są aspektem, którego pominąć nie można. Idea globalnego udostępniania danych w ramach Industrial Ethernet of Things jest słuszna, ale generuje szereg wyzwań i problemów stawianych działom IT, których zadaniem jest odpowiednie zabezpieczenie systemu przed nieuprawnionym dostępem i atakami. Dlatego ważne jest, aby wykorzystywany sprzęt był przetestowany i posiadał odpowiednie certyfikaty gwarantujące bezpieczeństwo na poziomie kontrolera systemu. Jednostki centralne IC695CPE330 posiadają certyfikat Achilles Level 1 oraz Level 2, co oznacza, że system sterowania jest zgodny z normami bezpieczeństwa w zakresie **bezpieczeństwa cybernetycznego** SA SP99 oraz regulacjami rządowymi dotyczącymi bezpieczeństwa systemów infrastruktury krytycznej NERC/CIP. •



→ REXIO – zrobotyzowane rozwiązanie do zadań specjalnych

Żeby mówić o rozwoju firmy, niezbędne jest poszukiwanie coraz to nowych rozwiązań. Żeby rozwiązanie się sprawdziło, konieczne jest wstuchiwanie się w potrzeby klientów i obserwowanie jak zmienia się rynek. Jak to zrobić? Zwłaszcza w tak specjalistycznej branży, jaką jest obróbka skrawaniem. Firma Metal Team od lat wspiera swoimi rozwiązaniami wiodących producentów z branży automotive, przemysłu elektromaszynowego, metalurgicznego, stąd naturalnym krokiem wydało się być skonstruowanie REXIO. Na jakie potrzeby jest odpowiedzią, w czym pomaga REXIO – o tym z Andrzejem Janickim, Prezesem firmy Metal Team rozmawia Renata Poreda.

Renata Poreda, ASTOR: Wiele opracowanych badań wskazuje na to, że polski przemysł ma wiele do zrobienia, jeśli chodzi o automatyzację i robotyzację. Jak to wygląda z perspektywy Państwa firmy i branży w jakiej działacie?

Andrzej Janicki, Metal Team: Od dawna śledzimy sytuację na rynku rozwiązań automatyzacji i robotyzacji. Według najnowszych danych International Federation of Robotics (www.ifr.org) obecnie w Polsce w przemyśle wykorzystywane są jedynie 22 roboty na 10.000 pracowników (podczas gdy w 2013 r. było to 12 robotów). Postęp jest więc widoczny, ale porównanie z innymi krajami wyraźnie wskazuje na duży dystans, jaki Polski przemysł ma do nadrobienia – wskaźnik gęstości robotyzacji (liczba robotów przemysłowych na 10.000 osób zatrudnionych) w Chinach wynosi 36, na Węgrzech 49, w Czechach 82, w Niemczech 292, w USA 164, w Korei Południowej 478 (światowy lider), a średnio na świecie 66.

Biorąc pod uwagę szacunki mówiące o 10%-owym udziale branży produkcji wyrobów z metali w dostawach robotów dla przemysłu ogółem w Polsce, można się spodziewać, że branża obróbki CNC będzie w nadchodzących latach znaczącym odbiorcą rozwiązań związanych z automatyzacją produkcji. Uwzględniamy te prognozy w strategii rozwoju firmy – zarówno od strony oferty dla naszych klientów, jak i we własnej działalności produkcyjnej. Warto zaznaczyć, że obszary te przenikają się – rozwiązania, które oferujemy zawsze są testowane, funkcjonują i są w sposób ciągły ulepszane w warunkach produkcyjnych w Metal Team. Dodatkowym atutem naszej firmy jest bezpośredni dostęp do opinii i sugestii firm działających w branży obróbki skrawaniem, co w połączeniu z naszymi własnymi doświadczeniami stanowi znakomity materiał wyjściowy do opracowania nowych rozwiązań technologicznych.

RP: Jakie największe wyzwania stoją przed branżą?

AJ: W obecnych warunkach wszystkie firmy produkcyjne stoją przed wyzwaniami, jakie stawia przed nimi coraz bardziej wymagający i konkurencyjny rynek. Ciągła modernizacja jest koniecznością w osiągnięciu zwiększenia efektywności firmy i jej konkurencyjności na rynku. W skali przedsiębiorstwa produkcyjnego inwestycje można rozpatrywać na wielu poziomach i w wielu obszarach. Niewątpliwie jednak robotyzacja i automatyzacja jest obszarem, który warto rozważyć w pierwszej kolejności.

Jednym z najważniejszych wyzwań dla firm produkcyjnych jest znalezienie złotego środka pomiędzy optymalną wydajnością i elastycznością. Z jednej strony mamy do czynienia z ogromnym ciśnieniem na obniżanie cen (jaskrawym przykładem jest przemysł motoryzacyjny) oraz znaczącym skróceniem czasu życia produktu, a z drugiej strony bardzo rzadkie są aktualnie przypadki zawierania długoterminowych kontraktów gwarantujących stabilność współpracy. W efekcie niestety duża liczba firm rezygnuje z inwestycji w obszar robotyzacji i automatyzacji. Odpowiedzią na ten problem może być zastosowanie uniwersalnych, elastycznych i łatwych w przeobrażaniu rozwiązań technologicznych.

Nie możemy również zapomnieć o nowoczesnych technologiach, które w stosunkowo krótkiej perspektywie czasu mogą stać się znaczącą konkurencją dla tradycyjnej obróbki skrawaniem. Mamy tu na myśli szczególnie druk 3D, elementów metalowych. Już w 2015 r. Amerykańska Federalna Administracja Lotnictwa po raz pierwszy dopuściła do użytku część wykonaną w technologii druku 3D wskutek czego firma GE wykorzystuje ją w swoich silnikach produkowanych dla Boeinga. Jest to poważny sygnał wskazujący, że w miarę rozwoju tej technologii i przy polepszeniu jej dostępności ekonomicznej stanie się ona znaczącą metodą produkcji, w pełni konkurencyjna z obróbką skrawaniem. ➤

◀ **RP: Jak powstało REXIO? Odpowiedzią na jakie potrzeby klientów było to rozwiązanie?**

AJ: Metal Team już od 15 lat aktywnie uczestniczy w projektowaniu i tworzeniu rozwiązań z dziedziny automatyzacji, konstruując i produkując hydrauliczne systemy mocujące (oferowane pod marką Tech Team), a także dostarczając kompleksowe rozwiązania technologiczne zrobotyzowanych systemów produkcji i gniazd produkcyjnych zgodnie z wymogami klienta i w zgodzie z regulacjami prawnymi.

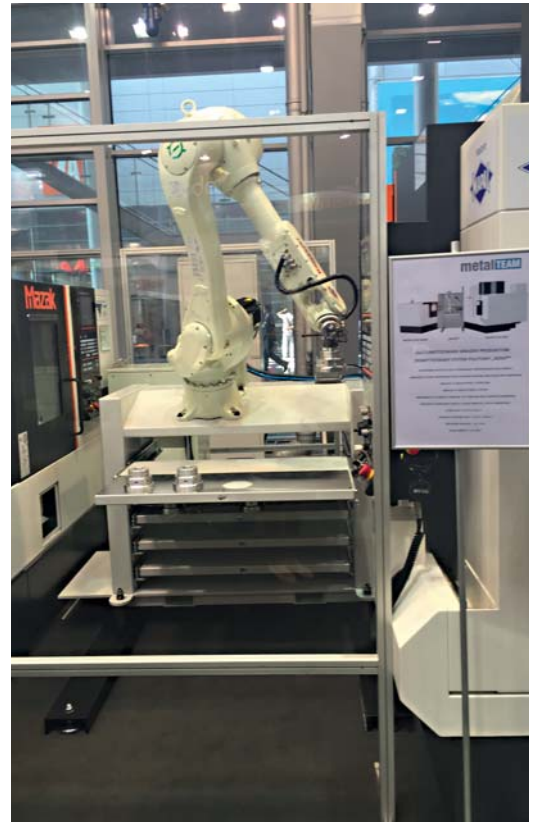
Na bazie doświadczeń związanych z automatyzacją procesów oraz uwzględniając sugestie klientów i specyfikę rynku polskiego Metal Team opracował nowe rozwiązanie rozszerzając swoją ofertę o kompaktowy, zrobotyzowany, mobilny system paletowy REXIO.

Do podstawowych założeń projektu należało spełnienie następujących warunków:

- uniwersalność zastosowania do każdej obrabiarki numerycznej (możliwej do obsługi przez ramię robota lub wyposażonej w interfejs robota),
- możliwość zastosowania dowolnego robota o udźwigu ok. 20 kg,
- funkcjonalność systemu paletowego dla detali surowych i obrobionych,
- bezpieczny dostęp do palet dla operatora bez zatrzymywania pracy robota,
- ograniczenie roli operatora do wymiany detali obrobionych na surowe,
- możliwość obsługi kilku maszyn przez 1 system,
- możliwość obsługi kilku systemów przez 1 pracownika,
- mobilność systemu.

W efekcie prac projektowych oraz przeprowadzonych testów i prób produkcyjnych uzyskano wysoce efektywny, bezpieczny i elastyczny system paletowy REXIO o następującej charakterystyce:

- liczba palet - max 5 (przy detalach o max wysokości 80 mm),
- wymiary użytkowe palet - 600x990 mm,
- obciążenie szuflady - max 150 kg,
- waga robota - max 300 kg,
- obustronny dostęp do palet zapewniający nieprzerwaną pracę robota,
- mobilność systemu zapewniona przez nieskomplikowaną procedurę pozycjonowania oraz bezproblemowy transport wózkiem widłowym,
- obsługa 3-4 maszyn przez 1 operatora,
- obsługa 2-3 maszyn przez 1 system,
- oszczędność przestrzeni dzięki kompaktowym wymiarom - 800 x 2.000 mm,
- komunikacja za pomocą sygnałów I/O z robotem jako jednostką nadrzędną i z możliwością rozbudowy układu (np. o stację odmuślenia, stację pomiarową itp.) zgodnie z wymogami klienta,
- eliminacja czynników wpływających negatywnie na warunki pracy (np. bezpośrednia bliskość ruchomych elementów maszyn, mgła z chłodziwa, wielogodzinna praca w pozycji stojącej, hałas i drgania, monotonia wykonywanych zadań).



REXIO umożliwia zwiększenie produktywności z jednoczesną proporcjonalną redukcją kosztów produkcyjnych. Mobilność systemu umożliwia zastosowanie automatyzacji w zakresie kilku maszyn w zależności od potrzeb i obciążenia produkcyjnego bez konieczności ponoszenia kosztów skomplikowanej relokacji tradycyjnego układu robot+podajnik. Przy maksymalnym ograniczeniu ilości operatorów (niezbędnych jedynie do wymiany detali obrobionych na surowe) użytkownik systemu może znacząco zwiększyć wydajność produkcyjną nie ponosząc jednocześnie wygórowanych kosztów wynagrodzeń za pracę w nadgodzinach lub w weekendy.

RP: Jaka była geneza nazwy?

AJ: Propozycja nazwy dla naszego systemu padła podczas burzy mózgów w trakcie tworzenia materiałów informacyjnych na temat systemu. Szukaliśmy nazwy, która byłaby jednocześnie łatwa do zapamiętania i budziłaby pozytywne skojarzenia. Zależało nam również na tym, aby kojarzyła się pozytywnie i była szybko rozpoznawalna. Padły różne propozycje, ale nazwa REXIO ujęła nas prostotą i oryginalnością. Zdajemy sobie sprawę, że jej nieco żartobliwy charakter łamie standardy, ale mamy nadzieję, że skojarzenie z sympatycznym pieskiem - zaradnym i pomysłowym bohaterem dziecięcych kreskówek, pozwoli na bezproblemową identyfikowalność naszego produktu.



RP: W jakich branżach REXIO znajdzie zastosowanie?

AJ: REXIO był tworzony bez ograniczenia zastosowania do konkretnych branż, ponieważ jednym z założeń była uniwersalność i elastyczność tego systemu. REXIO umożliwia zwiększenie produktywności z jednoczesną proporcjonalną redukcją kosztów. Mobilność systemu umożliwia zastosowanie automatyzacji w zakresie kilku maszyn w zależności od potrzeb i obciążenia produkcyjnego bez konieczności ponoszenia kosztów skomplikowanej relokacji tradycyjnego układu robot+podajnik. Przy maksymalnym ograniczeniu ilości operatorów (niezbędnych jedynie do wymiany detali obrabianych na surowe) użytkownik systemu może znacząco zwiększyć wydajność produkcyjną nie ponosząc jednocześnie wygórowanych kosztów wynagrodzeń za pracę w nadgodzinach lub w weekendy.

Zastosowanie REXIO nie wyklucza, ani nie jest warunkowane zastosowaniem innych rozwiązań z dziedziny automatyki. Wręcz przeciwnie - łącząc REXIO z np. innym oferowanym przez Metal Team w postaci systemu mocowania użytkownik zyskuje dodatkowe korzyści:

- zminimalizowane czasy przestoju,
- integracja wymiany sygnałów I/O pomiędzy robotem, maszyną i systemem,
- precyzja ustawień siły mocowania,
- powtarzalność i dokładność mocowania,
- eliminacja błędów mocowania.

Z całą pewnością będziemy promować REXIO wśród naszych kontrahentów z różnych branż i jednocześnie udoskonalać to rozwiązanie uwzględniając wszystkie sugestie i propozycje. Możemy też obiecać, że REXIO nie jest naszym ostatnim słowem w zakresie nowoczesnych rozwiązań w dziedzinie automatyki.

RP: W jaki sposób ASTOR wspiera Państwa w prowadzeniu biznesu, jakie wspólne działania są podejmowane? Od jak dawna współpracujemy, jak rozwijała się ta współpraca?

AJ: Nasze kontakty handlowe datują się od roku 2009, kiedy to Metal Team rozpoczął realizację projektów automatyzacji gniazd obróbczych z maszynami CNC. Od tego czasu regularnie wzrasta liczba projektów, w których Metal Team pełni rolę integratora, a Astor jest jednym z naszych głównych partnerów. Szczególnie cenimy sobie dużą wiedzę i doświadczenie pracowników i partnerów firmy ASTOR, co w połączeniu z sze-



• Zrobotyzowane rozwiązanie REXIO z robotem Kawasaki

rokiem zakresem oferty stanowi znakomitą podstawę do ciągłego rozwoju partnerstwa.

Warto podkreślić, że Metal Team występuje również w relacjach handlowych z firmą ASTOR jako klient końcowy - użytkownik. W 2015 r. udało nam się wspólnie zrealizować duży projekt automatyzacji produkcji w naszym Centrum Technologicznym w Wanatach, w ramach którego zakupiliśmy 8 robotów Kawasaki.

Aktualnie natomiast pracujemy wspólnie nad projektem automatyzacji procesów związanych z nowym produktem, który planujemy wprowadzić na rynek w 2017 r.

Współpraca między Metal Team i ASTOR rozwija się bardzo dobrze nie tylko z uwagi na rosnący udział Metal Team w integracji rozwiązań automatyzacji i rosnący rynek, ale również z uwagi na podobną filozofię działania naszych firm. Wspólny cel w postaci profesjonalnej obsługi klienta, działania opartego na etyce oraz poszanowaniu pracowników, otoczenia i środowiska zbliża nas i pozwala spojrzeć w przyszłość z optymizmem.

RP: Dziękuję za rozmowę i życzę powodzenia.

AJ: Dziękuję.

Firma Metal Team, obchodząca w tym roku 20-lecie działalności w branży obróbki skrawaniem jest znanym i uznanym na rynku dostawcą obrabiarek numerycznych, technologii obróbki, serwisu gwarancyjnego i pogwarancyjnego oraz szkoleń. Metal Team wspiera swoimi rozwiązaniami wiodących producentów z branży automotive, przemysłu elektromaszynowego, metalurgicznego i innych, jest integratorem w projektach gniazd produkcyjnych oraz konstruktorem i dostawcą autorskich rozwiązań automatyzacji. •

→ Dlaczego dzięki Epson SCARA żona pokocha cię bardziej?

Zestawienie: 'żona i SCARA' może wydać się co najmniej zaskakujące. Bo co wspólnego może mieć człowiek z robotem? Może. I to wiele. Zwłaszcza w kontekście służbowym. W mojej wieloletniej pracy związanej z robotyką przemysłową wielokrotnie spotkałem się z sytuacją, w której roboty zmieniają jakość pracy człowieka. Ze względu na wykonywane obowiązki często odwiedzam polskie zakłady produkcyjne po zakończeniu inwestycji w robotyzację. Operatorzy linii, ładowacze pras czy służby utrzymania ruchu mówią o tym, jak roboty ułatwiły im pracę, zmniejszyły obciążenie i stres oraz dodatkowo poprawiły efekty ich pracy.



Paweł Handzlik

Menedżer ds. robotyzacji, ASTOR
pawel.handzlik@astor.com.pl
tel. 12 424 00 68

» Ostatnio pierwszy raz usłyszałem, jak dzięki robotom przemysłowym poprawiło się życie rodzinne pewnego młodego programisty / integratora.

Programista w obliczu wyzwania

Sytuacja znana osobom zajmującym się automatyzacją produkcji: trzeba zaprojektować, zbudować, zaprogramować i uruchomić maszynę lub linię produkcyjną. W procesie wymagane jest przemieszczanie półproduktów. Można do tego wykorzystać transportery, napędy, manipulatory modułowe, roboty przemysłowe. Każde z tych rozwiązań ma jakieś plusy, ale które wybrać?

Lekko, łatwo i przyjemnie

Dzięki bezpłatnemu oprogramowaniu Epson RC+ inżynier szybko i sprawnie zamodelował proces oraz wykonał symulację i analizę pracy robota. Odpowiednio dobrany robot to podstawa sukcesu wdrożenia. Programy przygotowane na tym etapie posłużą w kolejnych fazach prac. Szybka i terminowa dostawa pozwala zrealizować zadania zgodnie z harmonogramem. Zero opóźnień i stresu! Język programowania robotów Epson jest łatwy w nauce. Dzięki językowi SPEL+ programowanie idzie niezwykle sprawnie, a ewentualne modyfikacje istniejącego programu mogą być łatwo zaimplementowane, przetestowane i uruchomione. Szybkość i precyzja



- udźwignięcie 3, 6 i 20 kg
- zasięg do 1000mm
- łatwe do programowania i obsługi
- przeznaczone do wielu zastosowań
- długi cykl życia oraz najwyższa niezawodność
- bezpłatny symulator RC+
- prosty język programowania SPEL+ dający swobodę i duże możliwości programistyczne
- w zestawie wydajny i kompaktowy kontroler Epson RC90
- szybsze i bardziej elastyczne od układów liniowych



- pomiar tętna na nadgarstku - brak konieczności noszenia opaski na klatkę piersiową
- GPS - śledzenie trasy, precyzyjny pomiar dystansu
- pomiar tempa, dystansu, wysokości
- programowalny pomiar czasu okrążenia
- wydajna bateria - 20 godzin pracy z załączonym GPS i pomiarem tętna
- krokomierz - automatyczna kalibracja długości kroku, pomiar ilości kroków na minutę
- personalizowany wyświetlacz - stwórz swój własny układ wyświetlania danych
- licznik kalorii



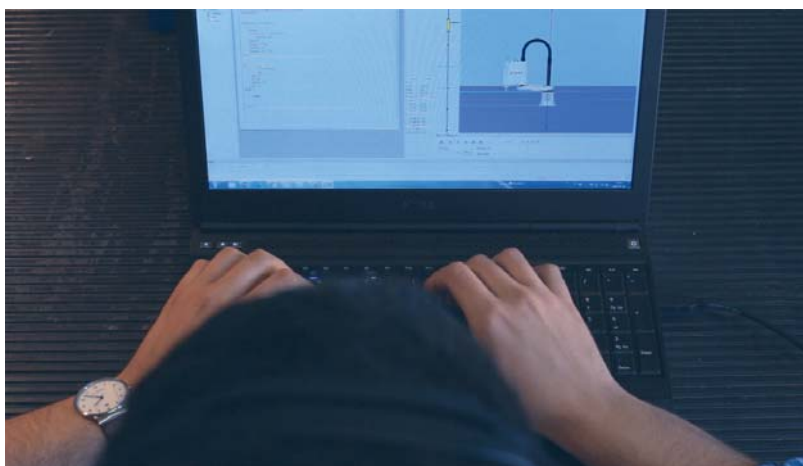
ruchów robotów Epson pozwala sprostać wymaganiom związanym z wydajnością linii. To wszystko sprawia, że programista ma nie tylko mniej stresu, ale nie musi przesiadywać po godzinach. Ma więcej czasu dla siebie, bliskich oraz na swoje hobby.

Epson a Twoje hobby

Zamiast zastanawiać się co zrobić, żeby kolejny raz nie zostawać po godzinach, wystarczy, że wybierzesz Epsona. Będziesz mógł pomyśleć o tym, co zrobić dziś po pracy. Grill, kino z żoną, a może wypad za miasto, żeby polatać na motoparalotni? To tylko kilka z opcji. Najważniejsze, abyś odpowiednio wybrał partnera i oszczędził sobie czasu i stresu.

Co na to żona?

Jest wiele sposobów, aby zyskać w oczach żony. Nowe buty (dla żony rzecz jasna) to tylko jeden z przykładów. Najważniejszy jednak jest czas. Twój czas, który poświęcisz na życie poza pracą. Niezależnie, czy spędzisz go z żoną i dziećmi w domu, czy zainwestujesz go w swoje hobby, na pewno będzie to miało pozytywny wpływ na Twoje relacje z żoną. Epson dba o Twój czas! Mniej stresu - więcej czasu dla Was, mniej nadgodzin - więcej sportu ... ona na pewno to doceni.



Epson ma coś jeszcze dla Ciebie

Wybierając robota Epson, otrzymasz również w prezencie sportowy zegarek z GPSEm, abyś mógł dodatkowo cieszyć się Twoim czasem. Bieganie, spacer górskie, rower, a może siłownia? W każdym z tych sportów przyda Ci się zegarek monitorujący rytm serca bezpośrednio na nadgarstku oraz precyzyjnie lokalizujący Twoją pozycję. Wybór należy do Ciebie!

↳ www.astor.com.pl/epsondbaoczas

REKLAMA

MOŻESZ WIĘCEJ NIŻ MYŚLISZ

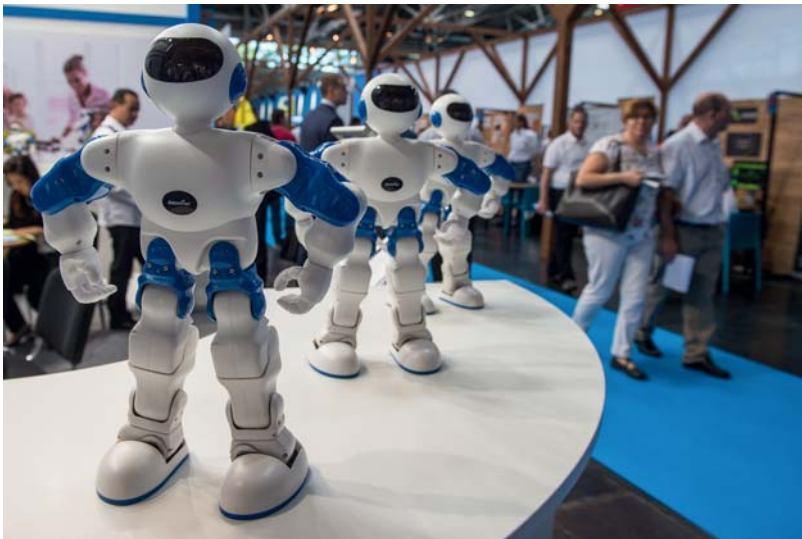
Programuj, integruj, zyskuj czas z robotami Epson SCARA

Epson to najwyższa klasa robotów typu SCARA. **Szybkość** programowania, **łatwość** uruchomienia i niezawodność to wyróżniki, dzięki którym przekonasz się, że Epson to **oszczędność** czasu. **Twojego czasu.**



→ Automatica 2016 – robotyka nie tylko przemysłowa

W ostatnich miesiącach mieliśmy kumulację dużych targów branżowych kojarzonych z robotyką. Końcem 2015 odbyły się targi IREX w Tokio. W tym roku były targi w Hannoverze. Tuż przed wakacjami odbyły się najciekawsze i najważniejsze europejskie targi związane z robotyką.



☉ Źródło: media.messe-muenchen.de/AUTOMATICA

» Monachijska Automatica to największe w Europie targi robotyki. Była to już siódma edycja targów odbywających się co dwa lata. Przez dwanaście lat targi urosły aż trzykrotnie. W tym roku w targach wzięło udział blisko 45 000 gości, jest to ponad 30% więcej niż w poprzedniej edycji w roku 2014.

Jeszcze bardziej dynamicznie rośnie liczba osób spoza Niemiec przyjeżdżających na targi Automatica. Trend ten dotyczy zarówno gości targowych, jak i wystawców. Szczególnie widoczny jest wzrost zainteresowania targami Automatica wśród gości i wystawców z Chin. W tym roku było ich trzykrotnie więcej niż przed dwoma laty.

Od paru lat obserwujemy znaczący wzrost pozycji Chin w robotyce: powstają zakłady produkujące roboty i sprzęt, rozwijane są produkty, przejmowane są europejskie koncerny związane z robotyką. Z tego powodu wzrost udziału Chin w targach Automatica jest zrozumiały.

Wzrost znaczenia targów Automatica w Europie i na świecie jest wynikiem ciągle rosnącej popularności robotyki. Roboty przemysłowe stały się nieodzownym elementem europejskich zakładów produkcyjnych. Liczba instalowanych robotów rośnie z roku na rok. Zwiększa się też ich znaczenie w procesach

produkcyjnych. Bardzo mocno rozwija się też rynek robotów usługowych. Starzejące się społeczeństwo i ciągły brak czasu sprawiają, że chętnie sięgamy po pomoc robotów w życiu codziennym. W efekcie więcej osób poszukuje informacji o robotach i robotyce, a targi Automatica to świetne miejsce, żeby je znaleźć.

R2D2, podaj piwo z lodówki

W tym roku szczególną popularnością cieszyła się część poświęcona robotom usługowym. Na Automaticie można było zobaczyć szerokie spektrum robotów, których celem jest pomoc człowiekowi w życiu codziennym. Począwszy od autonomicznych pojazdów (samochody, maszyny rolnicze, wózki inwalidzkie) przez zrobotyzowane AGD, aż po roboty do towarzystwa - wszystko to można było zobaczyć na Automaticie. Dziesiątki, setki, a może nawet tysiące konstrukcji, producentów i zastosowań...



☉ Źródło: media.messe-muenchen.de/AUTOMATICA



Gigant, dwuręczny, czy skoczek?

W części poświęconej robotyce przemysłowej producenci przygotowali wiele nowości, których europejskie premiery odbyły się właśnie na targach Automatica. W znacznej mierze są to produkty, które swoją światową premierę miały podczas najważniejszych na świecie targów robotyki – IREX w Tokio. Nie każdy ma możliwość udziału w IREX show, więc dla większości pierwszą okazją do zobaczenia nowości jest właśnie monachijska Automatica. W Monachium nie zabrakło również naszych dostawców. Zarówno firma EPSON, jak i Kawasaki przygotowały nowości, których europejskie premiery odbyły się właśnie w Monachium.

Na stoisku Kawasaki można było zobaczyć nowego robota giganta. Roboty Kawasaki serii MG mają udźwig do 1500 kg przy zasięgu ponad 4 metrów. Właśnie taki robot na targach przenosił kompletnego quada (również marki Kawasaki). Pokazano również nową konstrukcję dwuramiennego robota wspópra-

cującego z człowiekiem – duAro. Ten bardzo ciekawy robot pozwala na łatwą robotyzację procesów manualnych, dzięki dwóm ramionom, łatwej integracji ze standardowymi narzędziami manualnymi oraz możliwości współpracy z człowiekiem i łatwemu programowaniu. Otwiera to nowe możliwości dla robotyzacji montażu, sortowania, kompletacji, pakowania, kontroli jakości... i wielu innych procesów realizowanych obecnie manualnie.

Stoisko firmy EPSON było również pełne nowych robotów. Ciekawą propozycją zaprezentowaną na Automatica jest nowa, tania SCARA o udźwigu 20 kg. Epson SCARA LS20 to ekonomiczna propozycja dla firm chcących zrobotyzować procesy związane z manipulacją elementami o wadze do 20 kg.



Kolejną nowością jest innowacyjny i jedyny w swoim rodzaju sześciosiowy robot o konstrukcji pozwalającej na bezkolizyjny ruch w pełnej przestrzeni roboczej. Seria N (pieszczotliwie zwana Hopper – Skoczek) to roboty jedyne w swoim rodzaju. Konstrukcja została tak zaprojektowana, aby robot mógł wykonać każdy ruch w najkrótszym czasie i bez możliwości kolizji z elementami własnej konstrukcji w pełnej przestrzeni roboczej. Takie krótkie i dynamiczne ruchy przypominają skakanie – stąd nazwa Hopper.

Kolejne targi Automatica odbędą się w czerwcu 2018. Po drodze jeszcze targi w Hannoverze (w kwietniu 2017) oraz kolejna odłona IREX show w Tokio – końcem 2017 roku. Pozostaje nam tylko czekać. Jedno jest pewne – warto, bo robotyka rozwija się bardzo dynamicznie i producenci na pewno zaskoczą nas ciekawymi nowościami.

AUTOR: **Paweł Handzlik**
Menedżer ds. robotyzacji, ASTOR

☉ Zdjęcia:
Łukasz Mąka, ASTOR;
<http://media.messe-muenchen.de/AUTOMATICA>



→ Metody spawania aluminium

Spawanie jest procesem umożliwiającym łączenie tworzyw konstrukcyjnych. W stosunku do innych metod łączenia materiałów, połączenie spawane charakteryzuje jednolita struktura, szczelność oraz duża wytrzymałość. W zależności od typu łączonych materiałów, dobieramy odpowiednią metodę, spełniającą stawiane oczekiwania.



AUTOR: **Kamil Majcher**

Koordynator ds.
zrobotyzowanego spawania

kamil.majcher@astor.com.pl

» Aluminium jest jednym z trudniejszych materiałów do spawania ze względu na swoje właściwości – duże powinowactwo do tlenu, wysoka przewodność cieplną, rozszerzalność oraz niską wytrzymałość w temperaturach powyżej 500°C.

Dlatego podczas spawania tej grupy materiałów należy pamiętać o eliminacji trudnotopliwej warstwy tlenkowej zapewniając tzw. „czyszczenie katodowe”. Podczas topienia aluminium warstwa tlenków pozostaje w stanie stałym, przez co może ona pozostać w jeziorce spawalniczym, co będzie skutkowało wystąpieniem niezgodności. Wykorzystując efekt czyszczenia katodowego można zapewnić wysoką jakość połączeń spawanych. O zaistnieniu zjawiska w procesach spawania łukowego decyduje biegunowość prądu spawania oraz rodzaj zastosowanego gazu ostonowego. Czyszczące działanie łuku rozbijające warstwę tlenków, wywołane jest bombardowaniem katody aluminiowej dodatkami jonami gazu ostonowego, które oddając swoją energię kinetyczną wytrącają atomy z sieci krystalicznej.

Należy również pamiętać o stosowaniu odpowiedniego oprzyrządowania, zapewniającego sztywność konstrukcji, ze względu na rozszerzalność i odkształcenia termiczne. W przypadku spawania bez oprzyrządowania należy przed procesem spawania wykonać spoiny szczerwne, które zabezpieczą element przed deformacją.

Istotną kwestią podczas spajania aluminium jest odpowiednie przygotowanie złącza. Zalecenia dotyczące prawidłowego przygotowania elementów do spawania metodami MIG i TIG są określone w normie PN-EN ISO 9692-3. Zawarte informacje są oparte na doświadczeniach spawalniczych inżynierów, które zostały zebrane i usystematyzowane. Zawiera ona zestawy parametrów według których należy przygotować złącze aby zapewnić odpowiednie warunki dla procesu spawania.

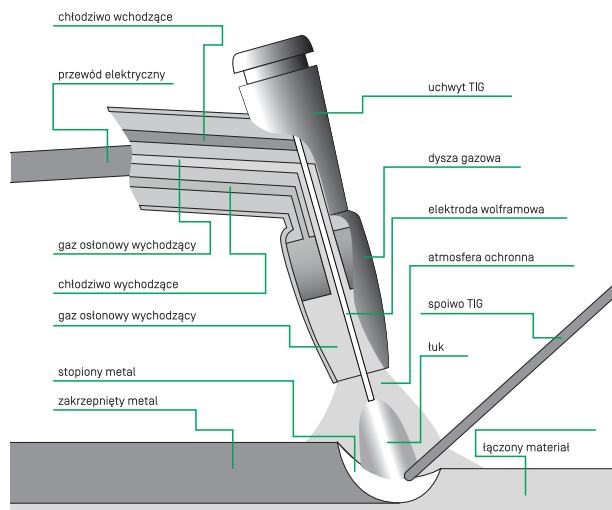
Spawanie metodą TIG

Jedną z najczęściej stosowanych metod spawania aluminium jest metoda TIG. Jest to metoda, w której łuk elektryczny jarzy się pomiędzy elektrodą nietopliwą, wykonaną z czystego wolframu lub wolframu z domieszką toru, lantanu, ceru, cyrkonu lub cezu a spawanym materiałem w ostonie gazu obojętnego.

Metoda zapewnia stabilne jarzenie łuku nawet przy niedużych wartościach prądu spawania, przez co można ją stosować do łączenia cienkościennych elementów, zapewniając jednocześnie wysoką jakość połączeń. Zwykle wykorzystywana do łączenia elementów o grubości do 6 mm. Podczas spawania metodą TIG uzyskujemy niskie prędkości spawania w stosunku do innych metod. Stosując prąd przemienny, w jednej połowie cyklu występuje czyszczenie katodowe materiału przez co elektroda bardzo mocno się nagrzewa, natomiast w drugiej połowie cyklu następuje jej chłodzenie i intensywne topienie materiału ze względu na kumulację energii na materiale.

Najczęściej stosowanym gazem ostonowym jest argon, zapewniający łatwe zajarzenie oraz stabilność łuku, efektywne czyszczenie katodowe. Zapewnienie prawidłowego natężenia przepływu gazu umożliwia skuteczną ochronę jeziorka spawalniczego.

Alternatywnym procesem spawania aluminium dla metody TIG może być metoda PAW. Metoda plazmowa jest bardzo zbliżona do metody TIG. Polega na łączeniu materiałów przy pomocy elektrody nietopliwej, wykorzystując dwa osobne strumienie gazu – plazmowego, otaczającego elektrodę wolframową tworzy słup łuku plazmowego oraz ostonowego, chroniącego jeziorco ciekłego metalu. Proces cha-



Spawanie metodą TIG



rakteryzuje większa łatwość zajarzenia łuku, stabilność oraz wysoki stopień koncentracji energii, zapewniająca dużą głębokość wtopienia, węższą spoinę i strefę wpływu ciepła. Osiągane prędkości podczas spawania zmechanizowanego techniką z oczkiem w stosunku do metody TIG są wyższe i porównywalne dla metody MIG. Należy zwrócić uwagę jednak na własności mechaniczne złącza – parametry wytrzymałościowe są nieco gorsze w stosunku do złączeń otrzymanych w klasycznych metodach ze względu na zawężony przekrój złącza oraz krótki czas na odgazowanie spoiny.

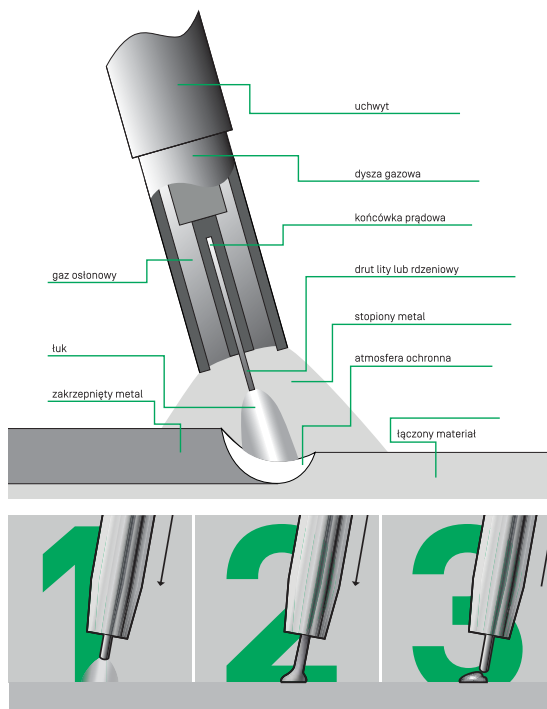
Spawanie metodą MIG

Kolejną metodą spawania aluminium jest metoda MIG. Łuk elektryczny jarzy się pomiędzy elektrodą topliwą, będącą jednocześnie spoiwem a materiałem spawanym, w osłonie gazu obojętnego. W procesie spawania aluminium stosuje się prąd stały o biegunowości dodatniej, zapewniającej czyszczenie katodowe. Na elektrodzie wydziela się duża ilość ciepła, która pozwala na efektywne przeniesienie tej energii na materiał. Przy wyższych natężeniach prądu, stopiona elektroda przenosi się w postaci kropli do jeziora spawalniczego, ograniczając ilość rozprysków oraz zapewniając stabilność łuku. W celu poprawienia stabilności jarzenia łuku, spawanie aluminium można przeprowadzić poprzez zastosowanie prądu pulsującego, który umożliwi drobnokropłowe przechodzenie materiału elektrody do jeziora. Ze względu na niską twardość drutu aluminiowego, w zautomatyzowanych procesach spawalniczych stosowane są systemy push – pull (zestaw rolek ciągnących i pchających), pozwalające na precyzyjne prowadzenie drutu. W porównaniu z TIG, metoda MIG zapewnia wyższe szybkości spawania, przez co wzrasta wydajność procesu. Podobnie jak w procesie TIG, jako gaz osłony zaleca się stosowanie argonu, zapewniającego stabilny łuk, dobre wtopienie oraz dobrą estetykę złącza. Powoduje on powstanie czarnego nalotu na powierzchni spoiny, który w łatwy sposób można usunąć przy użyciu czyściwa.

Alternatywą dla spawania aluminium metodą MIG, jest spawanie niskoenergetyczne, zapewniające rozwiązanie problemów związanych ze spawaniem cienkościennych elementów aluminiowych, które charakteryzują się wysoką wrażliwością na ciepło.

Cold Metal Transfer

Jedno z rozwiązań przedstawiła firma Fronius – Cold Metal Transfer. Elektroda topliwa podawana jest do jeziora spawalniczego. W momencie zwarcia kierunek posuwu drutu zostaje odwrócony i następuje jego cofnięcie. Kropla materiału metalowego przechodzi do jeziora spawalniczego ze względu na działanie sił



napięcia powierzchniowego. Największą zaletą procesu jest zminimalizowanie zwarcia, co powoduje przekazanie do elementu spawanego bardzo małej ilości ciepła, ograniczając występowanie odkształceń przy spawaniu elementów cienkościennych. Przy spawaniu aluminium należy pamiętać również o zastosowaniu teflonowego przewodnika drutu, odpowiednich rolek spawalniczych oraz końcówek prądowych.

Każda metoda spawania aluminium niesie za sobą pewne korzyści. Jeśli zależy nam na wysokiej jakości otrzymanego produktu, zaleca się stosowanie metody TIG. Jeśli istotnym parametrem jest wydajność, ze względu na szybkości spawania należy zastosować metodę MIG do elementów grubszych i CMT do elementów cienkościennych.

Spawanie ręczne a zrobotyzowane

Wszystkie z przedstawionych metod można zrobotyzować. W stosunku do spawania ręcznego zapewni to lepszą powtarzalność procesu, precyzję oraz 3-zmianową dostępność dla procesu spawania. Spawacz, który poprzednio zajmował się procesem, może zostać operatorem takiego robota i dzięki temu wykorzystać swoją wiedzę i doświadczenie podczas ustawiania robota do pracy przy różnych detalach oraz przygotowywać je i umieszczać je w przyrządzie spawalniczym. Takie współdziałanie człowieka i robota zapewni finalną wysoką jakość procesu spawania.

Spawanie metodą MIG

↳ www.astor.com.pl/zrobotyzowanespawanie



→ Robot Kawasaki paletyzuje materiały budowlane i zwiększa wydajność produkcji w firmie Siniat

CELE:

- zwiększenie wydajności produkcji
- odciążenie pracowników i zmniejszenie ich rotacji
- modernizacja zakładu produkcyjnego

WYZWANIA:

- efektywna paletyzacja worków nie tylko o różnych wymiarach i masach, ale także worków o różnym wypełnieniu

PRODUKTY / ROZWIĄZANIA / USŁUGI:

- robot Kawasaki ZD130SDE43
- szkolenia Akademii ASTOR

KORZYŚCI:

- zwiększenie wydajności ok. 25-30% z perspektywą wzrostu
- oszczędności czasowe i finansowe

**UŻYTKOWNIK SYSTEMU:**

Siniat, Zakład Produkcyjny
Mieszanek Gipsowych w Koninie

INTEGRATOR SYSTEMU:

iPS Control

WYKORZYSTANE PRODUKTY:

Kawasaki:

- robot Kawasaki ZD130SDE43
- szkolenia Akademii ASTOR

📍 Zakład produkcyjny firmy Siniat w Koninie

OPIS FIRMY

Firma Siniat jest wiodącym producentem rozwiązań do suchej zabudowy wewnątrz oraz elewacji i stanowi część Etex Group – globalnego producenta materiałów budowlanych. W Polsce znajdują się 3 zakłady produkujące płyty gipsowo-kartonowe, profile metalowe oraz mieszanki gipsowe. Siniat, jako główny dostawca i doradca techniczny w ramach tysięcy projektów budowlanych w całym kraju, oferuje najlepsze rozwiązania oraz doradza partnerom jak sprawić, by ich domy, szkoły, szpitale i miejsca pracy były bardziej suche, bardziej ciche, cieplejsze i bezpieczniejsze.

POTRZEBY

W zakładzie Siniat w Koninie, produkującym mieszanki gipsowe, postanowiono zautomatyzować stanowisko do paletyzacji.

Jednym z oczywistych powodów, które skłaniają firmy do wprowadzania zautomatyzowanych stanowisk do zakładów produkcyjnych, jest zwiększenie wydajności produkcji. Tak też było w tym przypadku. Przed podjęciem decyzji o inwestycji, firma Siniat zbadała, w jakim stopniu możliwe jest zwiększenie wydajności. Prognozowane zmiany były znaczące, co przesądziło o realizacji inwestycji. Dodatkowo zwrócono uwagę na dodatkowe korzyści tj. na oszczędności czasowe oraz idące za nimi oszczędności finansowe.

“Jasno sprecyzowane oczekiwania pracowników działu technicznego Siniat, ich dociekliwość, zrozumienie potrzeb w połączeniu z elastycznością inżynierów iPS Control oraz dzięki solidnej platformie sprzętowej, zaowocowały systemem zoptymalizowanym już na etapie wdrożenia. To solidny i ciekawy projekt, który iPS Control wykonał wspólnie z Klientem dzięki zespołowej pracy”

Krzysztof Biliński, Dyrektor ds. Technicznych, iPS Control

Kolejną potrzebą firmy było zmniejszenie rotacji pracowników oraz – co niezwykle istotne – utrzymanie bezpiecznych warunków pracy związanych z nowym rozwiązaniem, przy zachowaniu wszystkich norm wynikających z Kodeksu Pracy. Przed utworzeniem zautomatyzowanego stanowiska do paletyzacji, pracownicy firmy Siniat operowali mechanicznym podnośnikiem nożycowym i w ten sposób układali worki na paletach. Podnośnik ręczny miał za zadanie odciążać pracowników przy pracy, dając możliwość jedynie sterowania urządzeniem. Jednak operowanie podnośnikiem bez użycia większej siły wymagało dużej umiejętności obsługi sprzętu i doświadczenia, co w przypadku nowych pracowników stanowiło wyzwanie w zakresie zastosowania właściwego szkolenia.





• Produkty firmy Siniat

- ◁ Po analizie okazało się, że odpowiednią na wszystkie potrzeby firmy może być stworzenie zautomatyzowanego stanowiska do paletyzacji.

REALIZACJA

Firma Siniat, podejmując decyzję o inwestycji w automatyzację, brała pod uwagę zarówno roboty przemysłowe, jak i paletyzery. Jednak dostępność miejsca na terenie zakładu zadecydowała, że mogą być brane pod uwagę jedynie roboty.

Przewagę robota stanowiły jego gabaryty oraz łatwość szybkiego wdrożenia w zakładzie, bez konieczności reorganizacji linii produkcyjnych. Były brane pod uwagę roboty różnych znanych producentów. Ostateczną decyzję o wyborze Kawasaki ZD13OSDE43 podjął Zarząd firmy wraz z Działem Inżynieringu, kierując się solidną marką produktu oraz bardzo dobrymi opiniami o robotach, które są poparte referencjami wielu firm, znanych na całym świecie.

Szybkim wdrożeniem rozwiązania zajęła się firma iPS Control. Wyzwaniem było zaplanowanie, w jaki sposób układać na paletach worki – nie tylko o różnych wymiarach i masach, ale także worki o różnym wypełnieniu. Kierownik Utrzymania Ruchu w firmie Siniat, Mariusz Jagodziński oraz Paweł Szymański, Kierownik ds. Automatyki zdecydowali o skorzystaniu z oferty szkoleniowej Akademii ASTOR w zakresie obsługi robotów Kawasaki i, jak twierdzą: „Szkolenia pozwoliły na zdo-

bycie wiedzy przydatnej podczas wdrożenia, która ostatecznie znacznie przyspieszyła uruchomienie robota i pracę z nim, a samo szkolenie pokazało praktyczne korzyści, w tym z obszaru bezpieczeństwa pracy”.

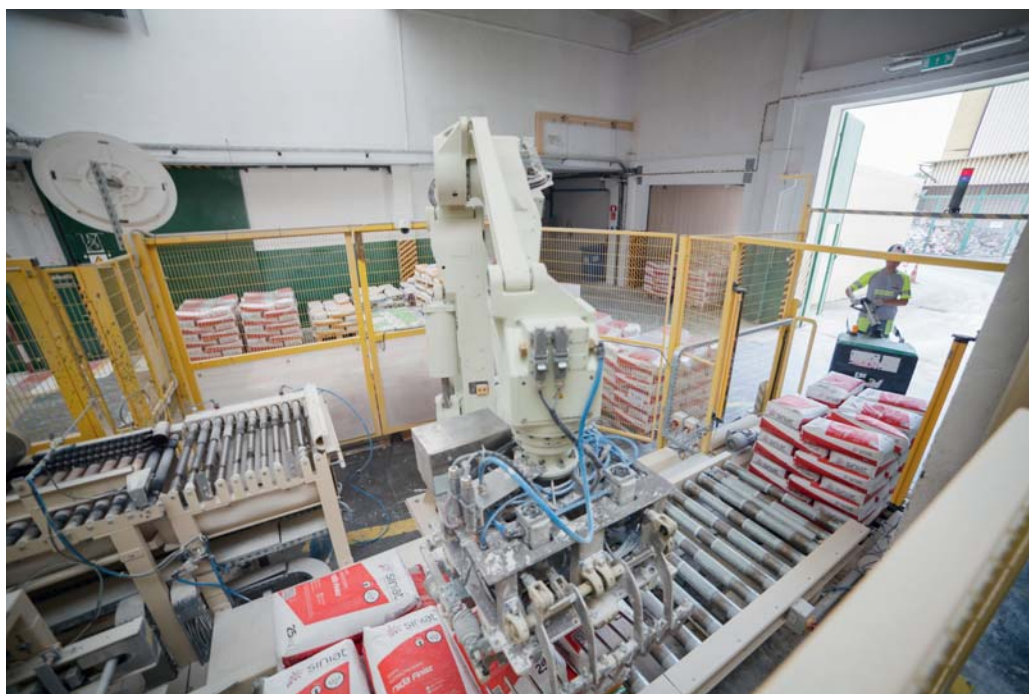
Sposób ułożenia worków jest uzależniony od rozmiaru worków z materiałem budowlanym o wadze od 12,5 do 25 kg. Ciężar i wymiary worków nie stanowią jednak żadnego ograniczenia. Istnieje jeszcze możliwość rozbudowy, ponieważ aktualnie robot pracuje na 2/3 swojej wydajności. Dlatego w niedalekiej przyszłości firma planuje dodatkowo rozszerzenie paletyzacji o worki 5-kilogramowe.

„Zrobotyzowana linia paletyzacji worków, zrealizowana przez iPS Control dla firmy Siniat, była projektem wielopoziomowym. Z jednej strony stanowiła typowe, standardowe rozwiązanie końcówki linii produkcyjnej, złożone z robota paletyzującego, automatycznego palomatu, kontrolnej wagi dynamicznej z układem odrzucania worków nie spełniających kryteriów oraz szeregu układów transportu.

Z drugiej strony istniał szereg wyzwań inżynierskich, związanych z ograniczoną przestrzenią do umiejscowienia wszystkich elementów linii paletyzacji, mnogością produktów podlegających paletyzacji (różnych kształtem, masą, właściwościami fizycznymi surowca), różnorodnością schematów paletyzacji, trudnymi warunkami zewnętrznymi (zapylenie), czy wysoko postawionymi normami jakościowymi stanowiącymi standard firmy Siniat.

Dlatego zdecydowaliśmy się na elastyczne rozwiązanie oparte o robota Kawasaki ZD13OS, platformę sprzętową firmy GE z głównym procesorem RX3i oraz oprogramowanie Wonderware InTouch dla wizualizacji procesów zachodzących w linii paletyzacji” – opowiada Krzysztof Biliński, Dyrektor ds. Technicznych w iPS Control.

Zaprojektowany i wykonany przez iPS Control dwusekcyjny chwytak robota zapewnił odpowiednią precyzję ruchów, jednocześnie zminimalizował czas przebrojeń (różnorodność produktu), konserwacji i serwisu. Dzięki zastosowaniu autorskiego rozwiązania DOTup, czyli wielkogabarytowego systemu prezentacji danych produkcyjnych, wszystkie informacje o aktualnej produkcji, zleceniu, wydajności, postojach itp. są widoczne z każdego miejsca linii paletyzacji. DOTup stanowi komplementarne dopełnienie całego



👁 Pracownik obsługi stanowiska zrobotyzowanego w SINIAT

projektu – z jednej strony standardowego, a z drugiej – ciekawego inżyniersko wyzwania.

„Jasno sprecyzowane oczekiwania pracowników działu technicznego Siniat, ich dociekliwość, zrozumienie potrzeb w połączeniu z elastycznością inżynierów iPS Control oraz dzięki solidnej platformie sprzętowej, zaowocowały systemem zoptymalizowanym już na etapie wdrożenia. To solidny i ciekawy projekt, który iPS Control wykonał wspólnie z Klientem dzięki zespołowej pracy” – podsumowuje Krzysztof Biliński.

KORZYŚCI

Dokonane wdrożenie przyczyniło się przede wszystkim do zwiększenia wydajności o 25-30%. „Znaczna poprawa wydajności dzięki robotyzacji procesu paletyzacji pozwoliła na zwiększenie efektywności produkcji, która jest widoczna w realnych oszczędnościach czasowych oraz finansowych” – podsumowuje Mariusz Jagodziński.

Warto przy tym pamiętać, że proces produkcji nie uległ zmianie. Zmianie poddane zostało jedno stanowisko odpowiadające za paletyzację gotowych produktów. Pokazuje to, ile korzyści może przynieść robotyzacja, pozwalając lepiej wykorzystać posiadane możliwości produkcyjne.

Obecnie przy obsłudze robota pracują dwie osoby, jednak jego obsługa nie wymaga

“Znaczna poprawa wydajności dzięki robotyzacji procesu paletyzacji pozwoliła na zwiększenie efektywności produkcji, która jest widoczna w realnych oszczędnościach czasowych oraz finansowych”

Mariusz Jagodziński, Kierownik utrzymania ruchu,
Zakład produkcyjny Siniat w Koninie

od pracowników ciągłej obecności. Stanowi jeden z wielu obowiązków. Czynności paletyzacji wykonywane są dużo szybciej przez robota niż przez pracowników. Aktualnie ich praca polega bardziej na logistyce i obsłudze stanowiska. Pozwala to na dodatkowy rozwój, co może przynieść dalsze korzyści firmie Siniat. Te wszystkie aspekty przyczyniają się do lepszego postrzegania przez pracowników swojego miejsca pracy.

AUTOR:

Gabriela Sz wajkowska

WSPÓŁPRACA:

Mariusz Jagodziński, SINIAT



→ Kompleksowa automatyzacja Stacji Uzdatniania Wody Zaborowo w MPWiK w Lesznie

CELE:

- redukcja kosztów produkcji
- lepsza kontrola nad procesami
- podniesienie efektywności przedsiębiorstwa

WYZWANIA:

- stworzenie centralnego systemu zarządzania wszystkimi obiektami MPWiK
- ciągła i niezawodna archiwizacja danych
- zmniejszenie kosztów awarii
- zapewnienie cyberbezpieczeństwa systemu

PRODUKTY / ROZWIĄZANIA / USŁUGI:

- **Wonderware**
 - Platforma Systemowa Wonderware,
 - Wonderware Historian
 - Wonderware InTouch
- **GE Automation&Controls**
 - Kontrolery serii PACSystems RX3i
 - Układy RX3i I/O
- **Astraada**
 - falowniki, switchy, układy I/O oddalonych,
 - moduły komunikacji przemysłowej

KORZYŚCI:

- mniejsze koszty energii i obsługi
- większa efektywność produkcji wody
- większe zadowolenie klientów MPWiK

» Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lesznie konsekwentnie realizuje plan automatyzacji przedsiębiorstwa. Pierwszym w pełni zmodernizowanym obiektem jest bezobsługowa Stacja Uzdatniania Wody Zaborowo. Innowacyjny system uzdatniania zapewnia doskonałą jakość wody, a dzięki automatyzacji wzrosła stabilność jej dostaw.

Wyzwania

MPWiK w Lesznie realizuje projekt automatyzacji wszystkich swoich obiektów. Pod względem finansowym, głównym celem inwestycji jest zmniejszenie kosztów awarii. Prace realizowane są z myślą o stworzeniu centralnego systemu zarządzania wszystkimi obiektami MPWiK. Modernizacja systemów sterowania urządzeniami w poszczególnych obiektach ma zapewnić lepszą kontrolę nad procesami w nich prowadzonymi – włączając w to bieżącą kontrolę parametrów – a także pozwala na udostępnianie wiarygodnych i czytelnych danych o przebiegu procesów. Docelowo – centralny – system sterowania wszystkimi placówkami nie tylko umożliwi bieżący wgląd w przebieg procesów i szybszą reakcję na awarie, ale także będzie w sposób ciągły i niezawodny archiwizował dane. Dostarczy to rzetelnych informacji, ułatwiających podejmowanie decyzji zmierzających do podnoszenia efektywności przedsiębiorstwa, poszukiwania oszczędności i rozwoju Spółki.

Modernizacja SUW Zaborowo

Pierwszym zmodernizowanym obiektem stała się Stacja Uzdatniania Wody Zaborowo.

W ramach modernizacji ujęcia SUW Zaborowo nie tylko zautomatyzowano wszystkie przebiegające tam procesy, ale także stworzono fundament centralnego systemu informatycznego, na którym będzie się opierać dalsza automatyzacja Spółki.

W pełni zautomatyzowany system sterowania procesami w SUW Zaborowo obejmuje: pobór wody z sześciu studni głębinowych, kolejne stopnie uzdatniania i procesy filtracji wody, pomiary analityczne i procesowe oraz pompownię sieciową tłoczącą wodę do miasta.

„Wprowadziliśmy innowacyjny proces uzdatniania wody, podyktowany składem wody surowej w złożu. Usuwamy z niej jon amonowy, mangan i żelazo. Proces technologiczny pozwala na pełną kontrolę wszystkich parametrów wody uzdatnionej” – mówi August Krzywosądzki, Kierownik Działu Produkcji MPWiK w Lesznie. Proces obejmuje napowietrzanie zmieszanej wody surowej na dwóch kolumnowych kaskadach, przetrzymanie w zbiorniku reakcji, a następnie skierowanie do filtrów zamkniętych, pośpiesz-



nych, gdzie w pierwszej fazie redukowane jest żelazo, a następnie mangan.

Jednostką centralną systemu jest kontroler GE Automation&Controls serii PACSystems RX3i. Dołączono do niego urządzenia marki Astraada: moduły komunikacji przemysłowej, falowniki, switchy oraz układy wejść i wyjść oddalonych (zarówno Astraada Jet I/O, jak i GE RX3i I/O) oraz panel operatorski marki Astraada, które obsługują poszczególne obszary technologiczne stacji.

Centralny system wizualizacji i sterowania typu SCADA oparto na Platformie Systemowej Wonderware pracującej na systemach wirtualnych. Algorytmy sterowania dobrano pod kątem poprawy efektywności i energooszczędności procesu, a wielopoziomowy system zabezpieczeń zapewnia cyberbezpieczeństwo.

„Najciekawszym elementem realizacji było znalezienie systemu, który zintegrowałby wszystkie obiekty pracujące w sieci wodociągowo-kanalizacyjnej i zarządzanie nimi z jednego miejsca w celu optymalizacji pracy wszystkich obiektów” – wspomina Grzegorz Kaczmarek, koordynator branży wod-kan w ASTOR, który pełnił również funkcję kierownika projektu automatyzacji SUW Zaborowo po stronie dostawcy technologii.

• SUW Zaborowo z lotu ptaka

• Szafa sterownicza z kontrolerem GE PACSystems RX3i





- Obiekty pracujące w sieci wodociągowej MPWiK w Lesznie

◁ W trakcie projektu modernizacji stacji, największym zrealizowanym zagadnieniem było przeszkolenie pracowników, w tym kadry zarządzającej, w efektywnym przedstawianiu wytycznych generalnemu wykonawcy i podwykonawcom oraz efektywnej pomocy im na etapie realizacji. Dość problematycznym punktem było wyłączenie całej stacji na kilka dni w okresie letnim. By zminimalizować uciążliwość, wyłączenie zostało zaplanowane na okres, gdy zużycie wody w mieście nie jest największe, tzn. gdy nie było upałów.

Po modernizacji stacja Zaborowo stała się obiektem w pełni bezobsługowym. Nadzór nad nią prowadzony jest zdalnie, z obiektu w Przybyszewie-Strzyżewicach, odległego o 5 kilometrów.

Routery umożliwiające zdalne sterowanie znajdują się na najwyższym punkcie w okolicy, czyli na jednym z reflektorów oświetlających leszczyński stadion żużlowy.

Część kadry dawniej obsługującej stację Zaborowo przeniesiono do innych obiektów Spółki, a kilku pracowników przeszło na emeryturę.

- Pracownicy obsługi podczas oceny statusu pracy obiektów



Korzyści

Nowy system automatyki zapewnia szereg korzyści dla osób ze wszystkich szczebli obsługi i zarządzania obiektami MPWiK w Lesznie. Technolodzy i operatorzy otrzymują rzeczywiste i wiarygodne dane dotyczące obiektu.

„Wdrożenie systemu automatyki, zintegrowanego z domeną firmową w postaci Platformy Systemowej Wonderware, stworzyło spójny i jednorodny przemysłowy system informatyczny, rejestrujący dane pomiarowe pochodzące z rozproszonych obiektów Spółki oraz pozwalający na zdalną kontrolę i nadzór nad obiektami” – podkreśla Mirosław Nowak, Specjalista ds. elektrotechnicznych i automatyki w MPWiK w Lesznie.

Działy techniczne mają możliwość rozwoju systemu własnymi siłami oraz objęcia nim kolejnych obiektów. Mocne wsparcie techniczne oraz oferta szkoleniowa ASTOR pozwala na ciągłe poszerzanie ich wiedzy na temat nowoczesnych rozwiązań.

Kadra zarządzająca natomiast otrzymała nowoczesny, prestiżowy obiekt, zapewniający stałą dostawę wody dla miasta, nawet w razie awarii innej stacji, co umacnia wiarygodność firmy w oczach mieszkańców. „Główną korzyścią jest poprawa dystrybucji wody w sieci miejskiej, co skutkuje wzrostem zadowolenia naszych klientów” – podsumowuje Kierownik Działu Produkcji, August Krzywosądzki.

Automatyczne monitorowanie procesów dostarcza także dane, które pozwalają na wprowadzanie oszczędności, szczególnie w zakresie zużycia mediów energetycznych. Po jakimś czasie obserwacji, jak media energetyczne wpływają na procesy, MPWiK w Lesznie będzie w stanie podjąć bardziej świadome decyzje o inwestycjach w instalacje, które służą przedsiębiorstwu do produkcji energii elektrycznej i ciepłej na własne potrzeby i redukcji poboru energii z zewnątrz. Automatyzacja dostarczy pełnej wiedzy potrzebnej do podjęcia tego typu decyzji.

UŻYTKOWNIK SYSTEMU:

MPWiK w Lesznie

WYKORZYSTANE PRODUKTY:**Wonderware**

- Platforma Systemowa Wonderware,
- Wonderware Historian
- Wonderware InTouch

GE Automation&Controls

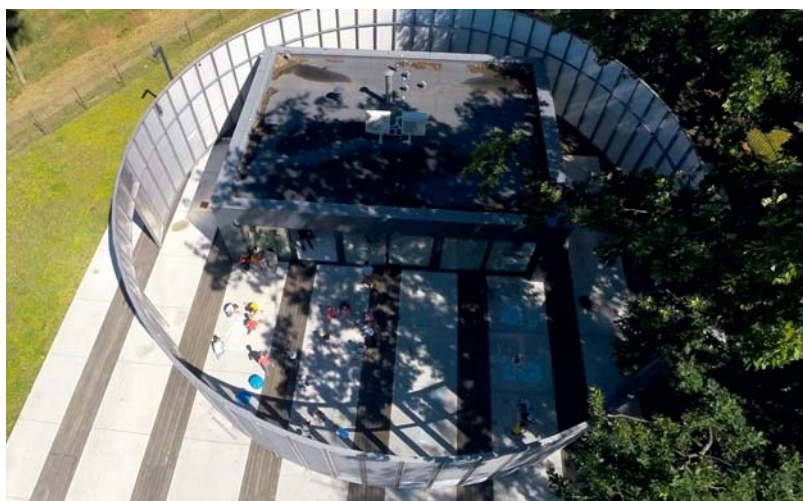
- Kontrolery serii PACSystems RX3i
- Układy RX3i I/O

Astraada

- falowniki, switchy, układy I/O oddalonych,
- moduły komunikacji przemysłowej

Projekt modernizacji Stacji w Zaborowie objął również staranną renowację ponad stuletniego kompleksu zabudowań. Zabudowania mają wartość historyczną, zatem część środków na rewitalizację i modernizację pozyskano w ramach europejskiej inicjatywy JESSICA, przeznaczonej na trwałe inwestycje w obszarach miejskich. Dzięki osobistemu zaangażowaniu pracowników MPWiK, do niedawna zaniedbany obiekt stał się ozdobą miasta. Uwagę przykuwa estetyka, a także pieczołowitość, z jaką zachowano detale architektoniczne i konstrukcyjne ponad stuletniego budynku. „To była nasza pasja i oczko w głowie” – z dumą wyznaje August Krzywosądzki.

Dzięki niestandardowemu podejściu do pozyskiwania funduszy, obok stacji, na miejscu historycznej drewnianej rotundy, powstała imponująca salka edukacyjna. W ramach bezpłatnych zajęć dydaktycznych służy ona najmłodszym pokoleniom leszczynian, do poznawania procesów uzdatniania wody.

**Partnerstwo w rozwoju**

„ASTOR zapewnił nam pomoc merytoryczną w opracowaniu koncepcji automatyzacji Spółki. Następnie firma prowadziła nadzór nad realizacją projektu” – wspomina Specjalista ds. elektrotechnicznych i automatyki w MPWiK w Lesznie, Mirosław Nowak.

Wybierając dostawcę rozwiązań do automatyzacji SUW Zaborowo, brano pod uwagę trzy firmy. Kryteriami wyboru rozwiązania technicznego były funkcjonalność, niezawodność i otwartość systemów, pozwalająca na ich dalszą rozbudowę. Poza spełnieniem kryteriów technicznych, firma ASTOR zaoferowała wartość dodaną, w postaci kompleksowej oferty, a także wsparcia technicznego, serwisu i szkoleń.

„Dzięki wieloletniemu doświadczeniu w branży wodno-kanalizacyjnej możemy zaproponować systemy wspomagające zarządzanie produkcją i optymalizację procesu uzdatniania wody, co wpływa znacząco na obniżenie kosztów produkcji” – zapewnia Grzegorz Kaczmarek, przedstawiciel ASTOR.

Rozwiązania wdrożone w MPWiK w Lesznie sprawdzają się w praktyce, dlatego w najbliższej przyszłości planowana jest modernizacja kolejnych obiektów Spółki.

AUTOR: **Aneta Rząca**

👁️ Salka edukacyjna MPWiK w Lesznie



👁️ Budynek SUW Zaborowo przed modernizacją



👁️ Budynek SUW Zaborowo po modernizacji



→ **ASTOR wspiera innowacyjny model kształcenia młodych robotyków w Zespole Szkół Technicznych w Leżajsku**

» Zespół Szkół Technicznych w Leżajsku jest nowoczesną szkołą zawodową kształcąca w szerokim zakresie zawodów. Jej misją jest interdyscyplinarne kształcenie w sposób zapewniający nabycie wiedzy i umiejętności kreowania twórczych rozwiązań, w powiązaniu z nauką, rozwojem technicznym, we współpracy z gospodarką i społeczeństwem oraz w zgodzie ze standardami międzynarodowymi i poziomem współczesnej cywilizacji.

Wyzwania

Szkoła dąży do przygotowania przyszłych absolwentów na najwyższym poziomie, ukierunkowuje ich kształcenie zgodnie z zapotrzebowaniem przemysłu, umożliwiając swoim uczniom i pracownikom rozwój, pokazując najlepsze wzorce, gromadząc najlepszy sprzęt techniczny, rozwijając narzędzia i metody. Stale rozwijający się, nowoczesny przemysł wymu-

sza zapotrzebowanie na operatorów i programistów robotów przemysłowych. Pracodawcy coraz częściej poszukują wyspecjalizowanych operatorów i programistów robotów, którzy obecnie stanowią duży deficyt na rynku pracy.

Realizacja

Zespół Szkół Technicznych w Leżajsku jako jedna z nielicznych szkół średnich technicznych w Polsce wyszedł naprzeciw oczekiwaniom przedsiębiorstw. Wspólnie z dostawcą nowoczesnych technologii dla przemysłu i edukacji – firmą ASTOR – opracował innowacyjny program nauczania, w ramach którego kształci przyszłych operatorów i programistów robotów przemysłowych. Zajęcia odbywają się w pracowni mechatroniki, w której stworzone zostało zrobotyzowane stanowisko dydaktyczne.

„Uczniowie ZST w Leżajsku zdobywają nie tylko podstawy teoretyczne, ale i praktyczne z obsługi i programowania robotów przemysłowych. Uczą się tworzyć aplikacje na robota i integrować zrobotyzowane systemy produkcyjne” – mówi nauczyciel mechatroniki, mgr inż. Robert Maruszak.

Zagadnienia, które są realizowane w ramach programu, to m.in.:

- dokumentacja techniczna robotów,
- bezpieczeństwo podczas pracy i obsługi robota,
- podłączanie, włączanie i wyłączenie robota,
- rodzaje wejść/wyjść,
- układy współrzędnych i poruszanie robotem,
- Block Teaching – uczenie robota,
- AS Language – zagadnienia podstawowe,
- ćwiczenia praktyczne z robotem.

Wiadomości teoretyczne i praktyczne zdobywane przez uczniów są weryfikowane na specjalnie stworzonej do tego celu platformie ASTOR Akademia. Po pozytywnie zdanym egzaminie uczniowie uzyskują certyfikat. Absolwenci stają się wyspecjalizowaną kadrą o kwalifikacjach robotyka, bardzo poszukiwaną na rynku pracy.

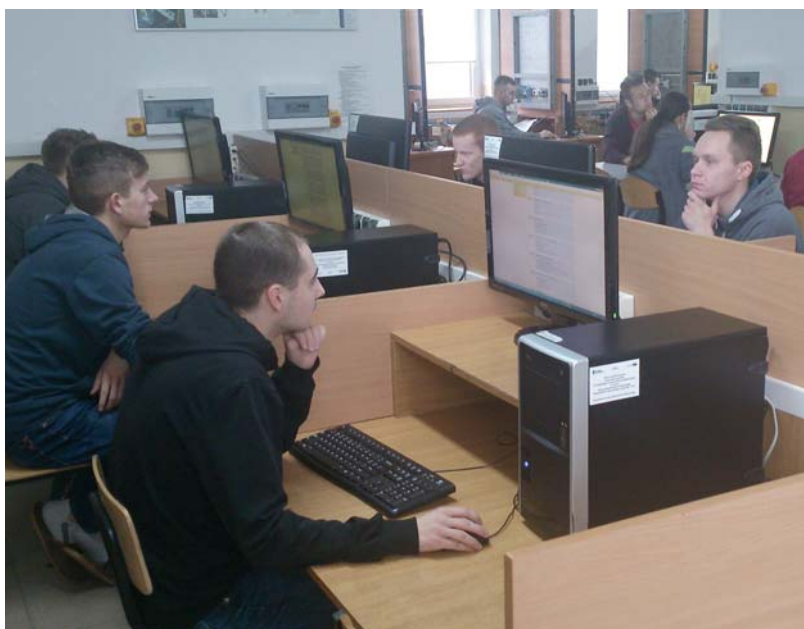
Uczniowie klasy czwartej technikum mechatronicznego pozyskują umiejętności praktyczne na nowoczesnym robocie przemysłowym Kawasaki serii RS003N z systemem wizyjnym. Uczniowie opracowali kilka ciekawych aplikacji m.in. algorytm pobierania detalu nie spójconowanego, zaimplementowali robota z modelem zautomatyzowanej linii produkcyjnej. Stanowisko jest stale modernizowane i dostosowane do różnego rodzaju aplikacji.

Korzyści

„Stworzenie zrobotyzowanego stanowiska dydaktycznego i wdrożenie innowacyjnego programu nauczania umożliwiło uczniom dostęp do nowoczesnych technologii oraz dało możliwość rozwoju umiejętności praktycznych. Tym samym znacząco skrócił się czas wdrożenia uczniów na rynek pracy po ukończeniu technicznej szkoły średniej. W przyszłości, w miarę dostępnych środków szkoła planuje pozyskać środki i zakupić większego robota Kawasaki serii R” – mówi Halina Samko, Dyrektor ZST w Leżajsku.

Pierwszy w historii szkoły egzamin z obsługi i programowania robotów przemysłowych odbył się 2 lutego 2016 roku. Egzamin zdawało 15 uczniów z klasy 4 TD Technikum Mechatronicznego. Egzamin zakończył się sukcesem. Zdali wszyscy uczniowie na średnim poziomie 90% uzyskanych prawidłowych odpowiedzi.

„Wdrożony model szkolenia i egzaminowania przyszłych robotyków będzie kontynuowany w naszej szkole w kolejnych latach” – mówi mgr inż. Robert



Maruszak. „Jestem pewien, że zdobyte umiejętności praktyczne z obsługi robotów przemysłowych potwierdzone certyfikatem będą doskonałą przepustką dla naszych absolwentów do znalezienia pracy w nowoczesnych zakładach produkcyjnych”.

AUTOR:

mgr inż. Robert Maruszak

Nauczyciel mechatroniki

Zespół Szkół Technicznych w Leżajsku

→ Terminarz szkoleń Akademii ASTOR 2016

www.akademia.astor.com.pl

Szkolenia z zakresu oprogramowania przemysłowego					
Nazwa kursu	Kod kursu	Liczba dni	Cena netto w PLN	Lokalizacje	Terminy
System wizualizacyjny Wonderware inTouch cz.1 – tworzenie i serwisowanie aplikacji	ITP	3	1900	Kraków Warszawa	03.10 12.09; 16.11
System wizualizacyjny Wonderware inTouch cz.2 – zagadnienia zaawansowane	ITZ	3	1975	Kraków Szczecin Warszawa	14.11 10.10 07.12
Platforma Systemowa Wonderware cz.1 – tworzenie aplikacji	WSP1	3	1975	Gdańsk Kraków Szczecin Warszawa Wrocław	18.10 28.11 07.11 19.09 07.09
Platforma Systemowa Wonderware cz.2 – tworzenie raportów	WSP2	2	1875	Gdańsk Kraków	25.10 05.09; 08.12
Platforma Systemowa Wonderware cz.3 – bieżąca analiza danych	WSP3	1	950	Kraków	07.09
Platforma Systemowa Wonderware cz.4 – Archestra Object Toolkit	AOT	3	1875	Kraków	15.12
Platforma Systemowa Wonderware cz.5 – administracja systemem	WSP5	3	1800	Kraków	22.12
Przemysłowa baza danych Wonderware Historian cz.1 – analiza danych	SQLP	3	1800	Gdańsk Kraków Warszawa	06.12 26.09 13.10
Przemysłowa baza danych wonderware Historian cz.2 – tworzenie aplikacji	SQLZ	3	1800	Gdańsk Kraków	13.12 28.09
Obsługa i programowanie systemu zarządzania produkcją wsadową Wonderware InBatch	INB	3	1975	Warszawa	26.10
System śledzenia i zarządzania produkcją – Wonderware Operations software	WOS	3	2350	Kraków	21.11
System analizy przyczyn i czasów przestoju maszyn oraz kontroli efektywności produkcji – Wonderware Performance Software	WPS	1	1250	Kraków	24.11

Szkolenia z zakresu optymalizacji produkcji					
Nazwa kursu	Kod kursu	Liczba dni	Cena netto w PLN	Lokalizacje	Terminy
Wskaźnik OEE – podnoszenie efektywności parku maszynowego	OEE	2	1900	Gdańsk	11.10
Zarządzanie projektami MES	PM-MES	2	2000	Gdańsk	20.12
Przygotowanie projektu monitoringu energetycznego	PM-ME-DIA	1	1100	Warszawa	05.09
Wymagania bezpieczeństwa przy budowie i użytkowaniu maszyn wg Dyrektywy Maszynowej 2006/42/WE	BM-O	1	1100	Gdańsk	15.11*
Wymagania bezpieczeństwa przy budowie i użytkowaniu maszyn – szkolenie dla użytkowników maszyn	BM-EU	2	1800	Gdańsk Kraków	06.12 21.09
Wymagania bezpieczeństwa układów sterowania wg PN-EN ISO 13849-1	BM-US	2	1800	Gdańsk	08.11
Łańcuch Dostaw – Prognozowanie i Planowanie	LD	2	1950	Gdańsk	14.09
Budowanie Strategii Utrzymania Ruchu	BSUR	1	1000	Gdańsk	13.09

* szkolenia z udziałem Inspektora Państwowej Inspekcji Pracy



Szkolenia z zakresu systemów sterowania i sieci przemysłowych

Nazwa kursu	Kod kursu	Liczba dni	Cena netto w PLN	Lokalizacje	Terminy	
Sterowniki PLC i kontrolery PACSystems firmy GE Automation & Controls – narzędzie programistyczne i język drabinkowy	GE-1	1	900	Warszawa	03.10	
Sterowniki PLC i kontrolery PACSystems firmy GE Automation & Controls – kurs dla Integratorów Systemu	GE-IS	2	1800	Gdańsk Kraków Warszawa	29.11 12.09 04.10	NOWOŚĆ!
Sterowniki PLC i kontrolery PACSystems firmy GE Automation & Controls – kurs dla Służb Utrzymania Ruchu	GE-SUR	3	1900	Gdańsk Poznań Warszawa	22.11 06.12 19.10	NOWOŚĆ!
Obsługa techniczna i programowanie sterowników PLC oraz paneli operatorskich – kurs dla Służb Utrzymania Ruchu	GEF-UR	4	2000	Bielsko-Biała	11.10; 13.12	
Tworzenie aplikacji HMI/SCADA na bazie oprogramowania Proficy HMI/SCADA Cimplicity	CIM-PE1	2	1900	Kraków	14.09	
Sieci bezprzewodowe 1 (Satellite) – projektowanie, konfiguracja, serwisowanie	SATELLINE	1	900	Kraków Szczecin	28.10 09.09	
Falowniki Astraada	FA	1	800	Kraków Poznań	26.10 26.09	
Panele operatorskie Astraada	PA	1	800	Kraków Poznań	27.10 27.09	
Programowanie sterowników Astraada ONE w środowisku Codesys	SAO	2	1200	Gdańsk Kraków Wrocław	17.11 22.09; 01.12 10.10	NOWOŚĆ!
System gorącej rezerwacji PACSystems High Availability	PAC-HSR	1	1600	Gdańsk	20.09	

Szkolenia z zakresu robotów przemysłowych

Nazwa kursu	Kod kursu	Liczba dni	Cena netto w PLN	Lokalizacje	Terminy	
Obsługa i programowanie robotów Kawasaki – cz.1	KAW1	2	2500	Kraków	10.10	
Obsługa i programowanie robotów Kawasaki – cz.2	KAW2	2	2600	Kraków	12.10	
Obsługa i programowanie robotów Kawasaki – kurs dla integratorów	KAW-INT	3	2600	Kraków	14.11	
Obsługa i serwisowanie robotów przemysłowych Kawasaki – kurs dla służb utrzymania ruchu	KAW-UR	2	4000	Kraków	Termin szkolenia ustalany jest indywidualnie	
Obsługa i programowanie robotów EPSON Scara	EPSON	2	2500	Kraków	07.11	
Zrobotyzowane systemy spawalnicze Kawasaki – konfiguracja i programowanie	KAW-SPA				Termin, zakres i cena szkolenia ustalane są indywidualnie	

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

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

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

Niezależnie od terminarza, istnieje możliwość ustalenia indywidualnych terminów szkoleń.

Centra szkoleniowe Akademii ASTOR:
Bielsko-Biała | Gdańsk | Katowice | Kraków
Szczecin | Warszawa | Wrocław

Więcej informacji:
www.akademia.astor.com.pl akademia@astor.com.pl

→ Okiem iAutomatyka: Zasady w pracy Automatyka

W społeczności specjalistów z branży automatyki powstają pewne zasady, które nie są nigdzie spisane, a jedynie powtarzane w żartobliwych formach i przekazywane drogą werbalną. Kilka takich zasad i powiedzonek chciałbym tutaj przytoczyć.

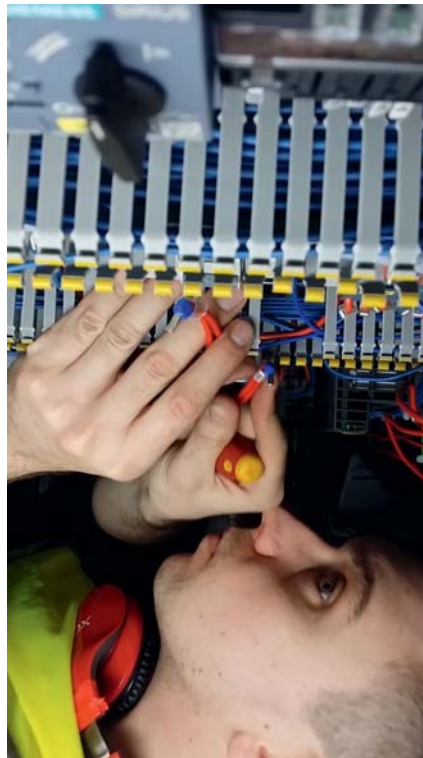
1. Automatyk nigdy, ale to przenigdy nie mówi "nie umiem, nie wiem". Automatyk jak nie wie, to się dowie – bo chodzi o to, że automatyk wie, jak się dowiedzieć!

Oczywiście, że my jako automatycy, specjaliści w wielu dziedzinach możemy czegoś nie umieć i nie wiedzieć. Rozchodzi się tutaj o to, że posiadamy solidne podstawy do tego, aby w kilku chwilach się czegoś nauczyć lub dowiedzieć. Metodą analogii jesteśmy w stanie rozpoznać problem, zdiagnozować przyczynę i zaproponować rozwiązanie. W pierwszym kontakcie z układami sterowania możemy odnosić wrażenie, że przekracza to nasze kompetencje i możliwości! Mimo niepokoju i obaw są to bardzo dobre emocje pochodzące z instynktu... hmm technicznego.

Nie oznacza to jednak, że mamy tematu / problemu przestraszyć się na dobre, załamać ręce i powiedzieć "nie dam rady". Automatyk niemal zawsze da radę! Kwestią jest tylko odpowiednie podejście do rozwiązania problemu. Musimy zachować zdrowy rozsądek i podchodzić do pracy uzbrojeni w pokorę do nieznanego układu sterowania. Niewskazana jest pewność siebie, bo naprawdę bardzo często jest to powodem późniejszych defektów i problemów. Często należy poświęcić wiele godzin/dni, a nawet tygodni na dokładną analizę obiektu, uzupełnienie dokumentacji, ustalenia z klientem. Dopiero wtedy, gdy dobrze poznamy dany układ, zabieramy się za modyfikacje i modernizacje. Później natomiast NIE MOŻEMY lekceważyć dokładnych testów układu po wprowadzonych zmianach - należy przewidzieć i sprawdzić zachowanie układu nawet w najbardziej absurdalnych sytuacjach.

2. Błędy i anomalie pojawiają się po odebraniu obiektu przez zamawiającego!

Z czego to wynika? Najczęściej z tego, że nie jesteśmy w stanie sprawdzić wszystkiego na sucho, jeszcze w warunkach warsztatowych lub na biurku programisty PLC. Każdy obiekt ma swoje prawa i musi się wszystko



dotrzeć po starcie, zanim zacznie to sprawnie działać. Wiele, jak nie najwięcej, nieprawidłowości wykryją operatorzy obiektu. Nam Automatykom, do głowy nawet by nie przyszły niektóre operacje, jakie są wykonywane przez ludzi obsługujących nasze obiekty. Dlatego mówi się, że program PLC / HMI, czy sam obiekt, musi być odporny na niewiedzę.

3. To czego nie przetestuję, nie będzie działać!

Jest to bardzo zdrowa zasada. Czasami w rutynowym ciągu prac, wykonując testy na przykład szafy elektrycznej, zdarza nam się o czymś zapomnieć. Ba! Czasami z lenistwa nie sprawdzimy jakiejś funkcji, bo w sumie nie zdarzyło się, aby wcześniej były z tym problemy. Następnie jedziemy na obiekt, instalujemy szafę, uruchamiamy układ sterowania i...? Kłapa! To czego nie sprawdziłeś w firmie, teraz nie działa. Czas goni, do domu daleko, inwestor nad karkiem stoi, bo musiał wstrzymać produkcję itd. A można było sprawdzić wcześniej? Można?

4. Nie opłaca się oszczędzać !

A przynajmniej na sprzęcie, narzędziach i urządzeniach w automatyce. Oszczędności materialne w naszej branży wracają jak bumerang w postaci wielokrotnionych kosztów. Analizując oferty wybieramy wykonawcę A zamiast B, ponieważ A jest 4 razy tańszy. Z tym, że po skończonej pracy wykonawcy A wszystko się sypie już po trzecim miesiącu. Po każdej wizycie serwisu brak jakiegokolwiek poprawy, a bywa, że z braku kompetencji coś po drodze jeszcze uszkodzą i wracają z płaczem do domu. Kończy się tak, że obiekt usprawniają lokalni specjaliści do spraw utrzymania ruchu, ot co! Ta zasada dotyczy również tanich urządzeń i narzędzi „jednorazowych”. **Lepiej dołożyć na starcie!**



AUTOR: **Marcin Faszczewski**

Automatyk, właściciel bloga iAutomatyka.pl
kontakt@iautomatyka.pl



→ Ludzie ASTORa (88)



Arkadiusz Rodak

» Przygodę pod adresem Smoleńsk 29 rozpocząłem już na studiach od wakacyjnej praktyki w firmie Profesal - i tak już zostałem na stażu w zespole programistów rozwijających system CRM. Tymczasem w ASTORze już od pięciu lat pełnię funkcję menedżera produktu, zaczynając od rozwoju produktu i sprzedaży systemu CMMS, a następnie obejmując opiekę nad systemami produkcyjnymi marki Wonderware. Aktualnie coraz częściej jestem zaangażowany w prowadzenie projektów.

Pochodzę z malowniczej, otulonej górami Żywiecczyny - tutaj dorastałem, uczyłem się i poznałem swoją żonę. Rozpoczynając studia na krakowskiej AGH, rozwijałem swoje techniczne talenty na kierunku Automatyka i Robotyka, uzupełnione później kursem podyplomowym z Zarządzania Projektami. To już na studiach postanowiłem, że swoje dalsze losy zawodowe zwiążę właśnie z Krakowem.



Od niespełna roku jestem mieszkańcem Wieliczki, który w czasie, gdy nie jest pochłonięty urządzeniem „własnego kawałka podłogi”, wspólnie z żoną odkrywa uroki okolicy - często na dwóch kółkach zwanych rowerem. Letnie niedziele zwykle stoją u nas pod znakiem grilla - narodowego sportu wszystkich Polaków (a przynajmniej Rodaków 😊). •



Maja Jóźwik

» Tak naprawdę wszystko zaczęło się od sportu. To właśnie on nauczył mnie wytrwałości, woli walki i, że cele które sobie stawiam, są do osiągnięcia. Od najmłodszych lat każde popołudnie spędzałam na stadionie lekkoatletycznym. Cała moja rodzina związana była ze sportem, więc i mnie - chcąc nie chcąc - przyszło rozwijać się w tym kierunku. Na pierwsze zawody pojechałam do Krakowa. Już wtedy to miasto tak mnie zauroczyło, że podjęłam decyzję - „nieważne co, na pewno w Krakowie”.

Na studiach zrezygnowałam z lekkoatletyki i wystartowałam z innego toru. Zostałam inżynierem! Ukończyłam studia na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji (specjalizacja:



zarządzanie jakością), oczywiście na Politechnice Krakowskiej. Teraz w Krakowie mieszkam na stałe i pracuję w ASTORze jako menedżer ds. oprogramowania przemysłowego Wonderware. W wolnym czasie spaceruję, spędzam czas z bliskimi grając w planszówki lub czytam ukochane książki.

Przy każdej okazji staram się podróżować po Polsce - wtedy zawsze testuję wszystkie najlepsze pizzerie w okolicy. W przyszłości marzy mi się podróż do Włoch, a w drodze powrotnej ze wspaniałego spaceru - pizza w małej, uroczej knajpcie.

Na razie najczęściej włóczę się wracając z pracy, dlatego można powiedzieć, że buty odpowiednie na tarten zamieniłam na buty dobre na krakowski bruk. •

Astraada One

Poznaj nowe sterowniki PLC
z dostępem webowym w standardzie



Pracuj w jednym środowisku,
steruj z dowolnego miejsca

- Bezpłatny dostęp do wizualizacji przez dowolną przeglądarkę – max. 100 jednoczesnych połączeń
- Responsive web design
- Obsługa zdalnego dostępu przez aplikację VNC
- Szeroka baza funkcji i obiektów graficznych
- Środowisko programistyczne CODESYS

Sterowniki programowalne
Astraada One

www.astraada.pl/one