

biuletyn automatyki

nr 103

wiosna 2023

ISSN: 1507-3890

 ASTOR

www.astor.com.pl/biuletyn



→ Czas na cyfrową zwinność

Zapraszamy na ASTOR Tour 2023 – str. 8



„Cyfrowa zwinność jest odpowiedzią na wyzwania dzisiejszych czasów. Firmy muszą reagować na zmiany w sposób szybki i efektywny. Potrzebne są szybkie, trafne i szybko realizowane decyzje. Jak to robić? Kluczowe są dane, technologia i ludzie.”
– Marek Zamojski, Dyrektor Linii Biznesowej Oprogramowanie, ASTOR

- ASTOR dostawcą efektywnych rozwiązań intralogistycznych (s. 10)
- PACSystems CPE200 – dla kogo nowy kontroler od Emerson? (s. 19)

- AVEVA Flex – nowy model licencjonowania oprogramowania AVEVA (s. 28)
- Wodociągi Miasta Krakowa: sztuczna inteligencja pomaga oszczędzać energię (s. 60)



ASTRAADA

Automatyka? U nas bezproblemowa!

Sprawdź ofertę Astraady



Szeroka
oferta



Wsparcie
techniczne



Zamienniki
na czas
serwisu



Sprawdź:
astraada.com



AKTUALNOŚCI

Podsumowanie targów Warsaw Industry Week 2022	5
Robot edukacyjny Astorino do nauki robotyki przemysłowej – polski produkt firmy ASTOR w światowej dystrybucji koncernu Kawasaki Robotics	6
Dziesięć i jeszcze jeden. Nowa wersja PAC Machine Edition	7
ELM, PLSA – aktywacja licencji dla środowiska narzędziowego PAC Machine Edition	7
ASTOR Tour 2023. Spotkajmy się, jak co roku!	8
Cyfrowa zwinność – inteligentne technologie dla przemysłu	9



TECHNOLOGIE, PRODUKTY, ZASTOSOWANIA

ASTOR dostawcą efektywnych rozwiązań intralogistycznych	10
Jak dobrze wybrać kontroler do systemu sterowania?	12
Jak migrować systemy sterowania VersaMax wykorzystując posiadaną wiedzę i zasoby	15
Kiedy warto dopłacić do falownika? Porównanie serii DRV-24 oraz DRV-28A	18
PACSystems CPE200 – dla kogo nowy kontroler od Emerson?	19
Gdy w systemie brakuje jednego I/O	21
Astraada One – rodzaje ekranów dotykowych. Porównanie cech	23
Astraada One – sterowniki modułowe vs. kompaktowe. Krótkie porównanie cech	24
Komputery przemysłowe Astraada PC: „przemysłowy” to nie tylko „bardziej solidny”	26
AVEVA Flex – nowy model licencjonowania oprogramowania AVEVA	28
AVEVA Insight – czyli wizualizacja i analiza danych produkcyjnych w chmurze	31
Oprogramowanie AVEVA – co warto wiedzieć o projektowaniu i uruchamianiu systemu informatycznego dla przemysłu	34
Programowanie paneli HMI w nowej odsłonie, czyli Astraada HMI CFG 4.0	38
Robot Astorino – szybki start w 5 krokach: bezpieczeństwo, sprzęt i narzędzia, zasilanie, oprogramowanie, zerowanie osi	40
Jak skonfigurować i uruchomić komunikację EtherNet/IP CIP Safety w robotach Kawasaki Robotics z modułem Cubic-S?	44
Droga do bezpieczeństwa z autonomicznymi robotami mobilnymi MiR	46
Jak strażnik mocy umownej i opłaty mocowej może pomóc w obniżeniu kosztów energii elektrycznej?	50
Jak skonfigurować falownik Astraada DRV-28 w sieci Profinet?	54
Integracja robota przemysłowego ze sterownikiem PLC i panelem HMI – dlaczego warto?	56
Podstawy pisania skryptów dla paneli Astraada HMI	58



REFERENCJE

Wodociągi Miasta Krakowa: sztuczna inteligencja pomaga oszczędzać energię	60
CKPiDN w Mielcu: innowacyjne metody nauczania w klasach o profilu technik robotyki, z robotami Astorino	64



PRZY KAWIE

Czy sztuczna inteligencja jest inteligentna?	70
--	----



OSTATNIE STRONY

Ludzie ASTORa (103)	75
---------------------	----



Kłaniam się nisko!

Zastanawiam się, czy nie powinienem rozpocząć od zapewnienia, że to na pewno ja sam napisałem te słowa, a wszystkie pozostałe teksty w 103 numerze Biuletynu Automatyki również zostały stworzone osobiście przez naszych Autorów. Nie tak dawno Internet został bowiem zalany twórczością sztucznej inteligencji w postaci narzędzia ChatGPT, które już dziś umie „napisać” tekst na dowolny temat. Czy zbliża się dzień, kiedy konieczne będą certyfikaty „Stworzone przez człowieka”, nadawane różnym przejawom twórczości dotychczas zarezerwowanej dla ludzi?

Wykluczyć tego nie można, tymczasem jednak zapewniam, że nasz Biuletyn zawsze będzie tworzony przez ludzi, ekspertów firmy ASTOR. Numer, który oddajemy do Państwa rąk, jest bardzo bogaty. Polecam szczególnie teksty Piotra Adamczyka o nowym kontrolerze Emerson PACSystem CPE200 i modernizowaniu starszych systemów PLC. Mateusz Pytel pisze natomiast o modułowych i kompaktowych sterownikach Astraada One. Kinga Tarsa przybliży temat intralogistyki – z jej artykułu dowiadujemy się, co kryje się pod tym terminem i jakie rozwiązania intralogistyczne znajdują się w ofercie ASTOR.

Wielu Czytelników może zainteresować informacja o nowym modelu licencjonowania oprogramowania AVEVA, który przedstawi Arkadiusz Rodak. Z kolei Artur Poteć i Marcin Woźniczka opowiedzą, w jaki sposób podejść do projektowania przemysłowych systemów informatycznych, opartych na oprogramowaniu AVEVA. Marek Niewiadomski, konstruktor robota Astorino, pokaże natomiast, jak bezpiecznie rozpocząć pracę z tym urządzeniem.

Czy to znaczy, że temat sztucznej inteligencji pomijamy milczeniem? Wprost przeciwnie! Gorąco polecam opis wdrożenia przełomowego systemu informatycznego w Wodociągach Miasta Krakowa, gdzie algorytmy AI pomagają oszczędzać energię elektryczną. A na deser mamy coś naprawdę mocnego. Szymon Rewilak i Mateusz Wojtulewicz wyjaśnią nam, o co tak naprawdę chodzi w tym całym zamieszaniu ze sztuczną inteligencją – czym ona jest i co umie, a czego nie potrafi i prędko potrafić nie będzie.

Zapraszam do lektury!

Mateusz Pierzchała
redaktor naczelny

Zespół redakcyjny:



Piotr Adamczyk
Menedżer produktów Emerson
piotr.adamczyk@astor.com.pl



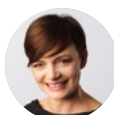
Michał Januszek
Specjalista ds. systemów sterowania
michal.januszek@astor.com.pl



Marek Niewiadomski
Wynalazca i konstruktor robota
Astorino, Główny projektant
marek.niewiadomski@astor.com.pl



Mateusz Fas
Specjalista ds. sprzedaży internetowej
mateusz.fas@astor.com.pl



Renata Poreda
Menedżer ds. komunikacji i PR
renata.poreda@astor.com.pl



Małgorzata Radzik
Młodszy specjalista ds. marketingu
AVEVA
malgorzata.radzik@astor.com.pl



Arkadiusz Rodak
Manager ds. oprogramowania
przemysłowego
arkadiusz.rodak@astor.com.pl



Karolina Tracz
Młodszy specjalista
ds. marketingu
karolina.tracz@astor.com.pl



Joanna Kowalkowska
Starszy specjalista ds. marketingu i PR
Menedżer produktu Astorino
joanna.kowalkowska@astor.com.pl



Mateusz Leszczyński
Starszy specjalista ds. systemów
sterowania
mateusz.leszczyński@astor.com.pl

biuletyn automatyki

Redaktor naczelny:

Mateusz Pierzchała

Korekta:

Joanna Kowalkowska
Marta Trojnar
Mateusz Pierzchała

Redaktor techniczny:

Jacek Gruszczyński

DTP: CleverMinds

info@cleverminds.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:

Print Management Toruń
Nakład: 1950 egz.
Numer zamknięto: 22.03.2023

Redakcja zastrzega sobie prawo do
adiustacji 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. Żeliwna 38; 40-599 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 Zachód, 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. Sielecka 35; 00-738 Warszawa
tel. 22 569 56 50; fax 22 569 56 59
e-mail: warszawa@astor.com.pl

ASTOR Zachód, Wrocław

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

ASTOR Zachód, Szczecin

ul. Cyfrowa 6; 71-441 Szczecin
tel. 91 578 82 80; fax 91 578 82 89
e-mail: szczecin@astor.com.pl



→ Podsumowanie targów Warsaw Industry Week 2022

Za nami szósta już edycja Międzynarodowych Targów Warsaw Industry Week. Serdecznie dziękujemy wszystkim, którzy odwiedzili nas w dniach 7-9 listopada 2022 roku, za duże zainteresowanie naszym stoiskiem. Podczas targów Warsaw Industry Week 2022 zaprezentowaliśmy – pod hasłem „Bezproblemowa automatyka” – kompleksową ofertę urządzeń automatyki przemysłowej Astraada.



Spośród naszych flagowych produktów niezmiennie dużym zainteresowaniem cieszyły się falowniki DRV-28. To właśnie na nich zbudowaliśmy stanowisko, które pokazuje stopień dokładności pozycjonowania, jaki można uzyskać przy pomocy falownika i karty enkoderowej. Stanowisko prezentowało również rozbudowane możliwości komunikacyjne falowników, które są dostępne dzięki wykorzystaniu dodatkowych kart komunikacyjnych.

Nie zabrakło również robota edukacyjnego Astorino, który cieszył się popularnością wśród odwiedzających. Robot Astorino był jednym z głównych elementów naszego stanowiska pokazowego – frezarki. W stanowisku wykorzystaliśmy także serwonapędy Astraada SRV, którymi steruje sterownik Astraada ONE z licencją CNC. Prezentacja polegała na grawerowaniu napisu Astraada na detalu (latarce), a cały proces frezowania nasi goście mogli oglądać w czasie rzeczywistym na komputerze przemysłowym Astraada PC, dzięki zamontowanej kamerze.

Sprzęt i oprogramowanie to jednak nie wszystko. Targi WIW to dla nas przede wszystkim okazja, by zaprezentować nasze indywidualne podejście do automatyki, oparte na ludziach i wiedzy eksperckiej.

Osoby, które nie miały okazji spotkać się z nami w Warszawie i zobaczyć naszego stanowiska na żywo, zachęcamy do zobaczenia krótkiej relacji wideo z wydarzenia: www.youtube.com/watch?v=fsWm5tFpuvg

Dziękujemy Wam wszystkim za spotkanie! To dla nas ważne, aby utrzymywać z Wami bezpośredni kontakt. Już teraz gorąco zachęcamy do odwiedzenia naszego stoiska w tym roku. Edycja 2023 tych targów odbędzie się 24-26 października. Targi są jedną z dobrych okazji do spotkania i porozmawiania, więc liczymy na Waszą obecność podczas kolejnej edycji Warsaw Industry Week.

Zespół Astraada pozdrawia serdecznie! Do zobaczenia w październiku! •

AUTOR: **Mateusz Fas**

↳ Relacja wideo:

www.youtube.com/watch?v=fsWm5tFpuvg



→ Robot edukacyjny Astorino do nauki robotyki przemysłowej – polski produkt firmy ASTOR w światowej dystrybucji koncernu Kawasaki Robotics

23 listopada 2022 r. w Krakowie została podpisana oficjalna umowa o dystrybucji robotów edukacyjnych Astorino, produkcji firmy ASTOR, przez japoński koncern Kawasaki Robotics. Zgodnie z nią, obie strony zobowiązują się do budowania marki Astorino oraz do wspólnej dystrybucji robotów. Umowę podpisali Kenji Bando-San, prezes Kawasaki Robotics EMEA, oraz Andrzej Garbacki, wiceprezes zarządu ASTOR, dyrektor ds. robotyzacji.

Światowa premiera Astorino odbyła się w czerwcu br. w Monachium na targach Automatica, gdzie robot był pokazywany na wspólnym stoisku Kawasaki Robotics EMEA i ASTOR. Choć oficjalnie umowa obowiązuje od 23.11.2022, Astorino zdążyło się już pojawić w kilkunastu szkołach i na uczelniach technicznych w Polsce, a także w Niemczech, Japonii, Egipcie i Włoszech. Przykładowo, 4 roboty Astorino zostały dostarczone do Centrum Kształcenia Praktycznego i Doskonalenia Nauczycieli w Mielcu, które jako pierwsze w kraju uruchomiło kształcenie w zawodzie technik robotyki i ustanawia standardy kształcenia dla tego kierunku.

„Podpisanie kontraktu na dystrybucję robotów Astorino pomiędzy Kawasaki Robotics a ASTOR było dla mnie niezwykle. Cieszy mnie niezmiernie fakt, że coś, co zaczęło się ponad 10 lat temu jako hobby, przerodziło się w produkt, który może rozwijać nowe, młode talenty na całym świecie” – mówi Marek Niewiadomski, wynalazca i konstruktor robota Astorino, absolwent Akademii Górniczo-Hutniczej i pracownik ASTOR.

Istotne z punktu widzenia szkół realizujących kierunek technik robotyki jest to, że jest to robot 6-osiowy, o konstrukcji identycznej z robotem przemysłowym i że jest programowany w języku robotów przemysłowych, z możliwością samodzielnego tworzenia aplikacji. Jego dodatkowym atutem jest to, że robot jest produkowany w Polsce, w krakowskim ASTOR Robotics Center. Ciekawostką jest fakt, że robot



powstaje w 99% w technologii druku 3D.

To zupełnie nowa jakość edukacji robotyki przemysłowej, nie tylko w Polsce. Wraz z robotem Astorino, placówka edukacyjna otrzymuje komplet podręczników do programowania i obsługi robota oraz konspekty lekcji dla nauczycieli.

- Złożony robot Astorino oraz poszczególne części, wydrukowane z druku 3D, do samodzielnego montażu



- Podpisanie umowy między Kawasaki Robotics i ASTOR: Kenji Bando-San i Andrzej Garbacki



- Zespół wspierający rozwój ASTORINO w firmie ASTOR wraz z Kenji Bando-Sanem i Philipem Wernerem z Kawasaki Robotics EMEA

„Zawsze było tak, że technologie przyjeżdżały z Japonii do Polski, a teraz jest odwrotnie! To niecodzienne wydarzenie w branży nowoczesnych, wysokich technologii. Dzięki wieloletnim wysiłkom Marka Niewiadomskiego i zespołu Działu Osprzętu Robotyki, wsparciu firmy oraz inwestycjom w rozwój talentów i procesów R&D, stworzyliśmy pierwszego na świecie, komercyjnego robota edukacyjnego, o charakterze przemysłowym. Polska myśl inżynierska została doceniona w Japonii, co zaowocowało podpisaniem kontraktu na dostarczanie polskich robotów przez japoński koncern. Kawasaki Robotics oficjalnie włączyło markę Astorino do oferty, a tym samym do sprzedaży na całym świecie” – podsumowuje Andrzej Garbacki, wiceprezes zarządu ASTOR, dyrektor ds. robotyzacji.

Dzięki robotom Astorino uczniowie i studenci dostają możliwość praktycznej i bezpiecznej nauki robotyki w kierunku realnych zastosowań w przemyśle. Technik robotyki czy inżynier mechatronik ma szansę być lepiej niż kiedykolwiek przygotowany do pracy w zawodzie. Uczelnia, inwestując w to rozwiązanie, podnosi jakość nauki robotyki i tym samym swój prestiż.

„Podpisanie kontraktu Astorino otworzyło nam kolejne drzwi. Jesteśmy gotowi, by dostarczyć Astorino w każdy zakątek świata” – mówi Katarzyna Florek, lider ds. eksportu osprzętu robotyki w firmie ASTOR.

Dodatkowe pytania czy prezentacja robota Astorino możliwe są podczas indywidualnego spotkania z jego konstruktorem, Markiem Niewiadomskim, w krakowskim ASTOR Robotics Center (po uprzednim umówieniu wizyty).

KONTAKT Z OPIEKUNEM ASTORINO: **Joanna Kowalkowska**

Menedżer produktu
tel.: +48 601525331

joanna.kowalkowska@astor.com.pl



→ Dziesięć i jeszcze jeden. Nowa wersja PAC Machine Edition

Minął już pewien czas od ukazania się PAC Machine Edition 10.0 w 2022 roku. Dziś przyszedł czas na kolejną aktualizację. Oczekiwany „update” pojawił się w nieco innej formie niż do tej pory.

Przez lata nieduże aktualizacje wydawane były w formie pakietów SIM (Software Improvement Module), mniejszych aplikacji instalowanych już po zainstalowaniu głównego pakietu. Najnowsza wersja 10.1 wydana jest w odmiennej koncepcji: główny program instalacyjny połączony jest z aktualizacją. Nie ma więc konieczności instalacji PME 10.0, aby zainstalować wersję 10.1, ale **posiadacze licencji dla wersji 10.0 mogą wykorzystać ją również do pracy w wersji 10.1**

Wersje 10 i 10.1 mogą pracować w systemie **Windows 10, 11 oraz Windows Server 2016 i Server 2019**. Bardzo ważną zmianą w wariancie 10 jest wsparcie dla nowej wersji kontrolerów z rodziny RSTI-EP – jednostek EXPCPE2xx. Ta nowa rodzina kontrolerów oparta jest o ten sam „silnik”, co wyższej klasy kontrolery PACSystems i oferuje możliwość podłączenia zarówno lokalnych układów I/O, jak i zdalnych – np. poprzez sieć Profinet.

W wersji 10 zmianie uległ także pasek narzędziowy, oferując bardziej czytelne, odświeżone ikony do najczęściej wywoływanych poleceń, dzięki czemu praca staje się bardziej intuicyjna. Najnowsza wersja



oferuje również wprowadzone poprawki w zakresie edytora języka Structured Text. Bardziej czytelny, szybciej działający edytor pozwala na łatwiejsze analizowanie programu. Wprowadzono również mechanizm Smart Build, przeznaczony do konfiguracji sprzętowej. Przyspiesza on proces kompilacji projektu w zakresie konfiguracji sprzętowej, a także usprawnia mechanizm sprawdzania zgodności sprzętowej projektu.

PAC ME 10.x oraz 9.80 współpracują z nowymi narzędziami do licencjonowania Entitlement License Manager oraz PAC License Server Administrator, jak i kluczami licencyjnymi USB od Emerson. •

AUTOR: **Michał Januszek**, ASTOR

↳ Zapraszam do zapoznania się nową wersją oprogramowania. Pakiet instalacyjny można pobrać ze strony www.astor.com.pl
www.astor.com.pl/wsparcie/dokumentacja-techniczna/id/29683

→ ELM, PLSA – aktywacja licencji dla środowiska narzędziowego PAC Machine Edition

Po przejściu przez firmę Emerson produktów wcześniej należących do GE Automation & Controls, nastąpiła nie tylko zmiana nazwy oprogramowania Proficy Machine Edition na PAC Machine Edition, ale także zmiana narzędzi do aktywacji nowych wersji środowiska ME.

Zmiana systemu aktywacji oprogramowania PAC dotyczy PAC Machine Edition w wersjach 9.8 i nowszych (czyli obecnie 10.0 i 10.1) oraz innych systemów, jak PAC Productivity Suite czy narzędzi dla urządzeń z obsługą HART. **Podstawowym narzędziem służącym do obsługi licencji jest program ELM – (Entitlement and License Manager)**. Aplikacja pozwala na dokonanie aktywacji oprogramowania w trybie online (tzn. z bezpośrednim połączeniem z Internetem i serwerem licencji Emerson) lub w trybie ręcznym (Manual Activation), gdzie aktywacja odbywa się przy pomocy pliku licencyjnego, który należy samodzielnie pobrać ze strony producenta i przenieść na komputer, który ma zostać aktywowany.

Tryb aktywacji ręcznej jest używany w miejscach, gdzie komputer z PAC Machine Edition nie jest podłączony do Internetu i ze

względu na założenia funkcjonalne nie powinien do sieci globalnej być podłączony. ELM obsługuje także licencje zapisane na kluczach USB, należy jednak pamiętać, że muszą to być klucze dostarczone przez Emerson. Dostępny jest jeszcze jeden tryb, w którym ELM może być użyty – praca z lokalnym serwerem licencji.

Lokalny serwer licencji to rozwiązanie pozwalające na lokalne zarządzanie / udostępnienie licencji w ramach firmy. **Rolę lokalnego serwera licencji pełni oprogramowanie PAC License Server Administrator (PLSA)**. Serwer taki stanowi kontener z licencjami, które mogą być udostępniane komputerom w lokalnej sieci. Gdy lokalny serwer zostanie aktywowany określoną liczbą licencji, może następnie te licencje udostępnić dla użytkowników, którzy mają dostęp poprzez sieć lokalną do serwera (a nie posiadają dostępu do Internetu). Użycie lokalnego serwera licencji pozwala też na optymalizację liczby licencji w firmie. Gdy użytkownik potrzebuje skorzystać z oprogramowania narzędziowego, pobiera licencję z lokalnego serwera, a po wykonaniu prac zwraca ją na serwer, dzięki czemu licencja staje się dostępna dla innych użytkowników.

Najnowsze wersje narzędzia Entitlement and License Manager oraz PAC License Server Administrator można pobrać ze strony www.astor.com.pl/wsparcie/dokumentacja-techniczna/id/10893

Dla użytkowników korzystających ze starszych wersji oprogramowania Machine Edition – Proficy ME 9.7 i starszych, do dyspozycji pozostają narzędzia Product Authorization oraz Common Licensing. •

AUTOR: **Michał Januszek**, ASTOR

→ ASTOR Tour 2023. Spotkajmy się, jak co roku!

Spotkania automatyków z automatykami to najlepsza metoda wymiany doświadczeń. Dlatego od 12 lat organizujemy seminaria dla inżynierów z cyklu ASTOR Tour. W tym roku powracamy z nową formułą wydarzenia. Wybierz blok tematyczny, lokalizację i dołącz do nas. Spotkajmy się, jak co roku!

Skąd nazwa Tour? Bo jeździmy po całej Polsce, łącznie pokonując około 4000 km! W tym roku również chcemy spotkać się z Wami na żywo, dlatego zaplanowaliśmy spotkania w Krakowie, Bielanach Wrocławskich, Warszawie oraz we Wrześni k. Poznania, pod hasłem „Cyfrowa zwinność – inteligentne technologie dla przemysłu”.

Poprzednie edycje pokazały nam, że jeden dzień to stanowczo za mało, by móc podzielić się z Wami wszystkim, co przygotowaliśmy.



Dlatego w tym roku zdecydowaliśmy zorganizować dwie części tematyczne, które pozwolą lepiej skupić się na wymianie doświadczeń i zaprezentowaniu nowości z tych zagadnień.

ASTOR Tour 2023 składa się zatem z dwóch bloków tematycznych:

Oprogramowanie i automatyzacja

Temat przewodni:

„Cyfrowa zwinność w produkcji i budowie maszyn”

Zwinne planowanie cyfrowej transformacji produkcji oraz wykorzystania automatyki przemysłowej wymaga szczegółowego rozpatrzenia wielu aspektów.

W ramach bloku „Oprogramowanie i automatyzacja” poruszymy kwestie dotyczące produkcji oraz budowy maszyn:

- Jak budować nowoczesne i kompleksowe systemy, optymalizując koszty?
- Jak zapewnić niezawodność systemów wspierających produkcję?
- Jak monitorować zużycie mediów, by zapobiegać awariom i minimalizować koszty produkcji?

Robotyzacja i intralogistyka

Temat przewodni:

„Inteligentna robotyzacja i efektywna intralogistyka”

W ramach tego bloku przedstawimy następujące tematy:

- Coboty: roboty współpracujące z ludźmi w procesach produkcyjnych.
- Roboty edukacyjne do nauki robotyki przemysłowej.
- Inteligentna obsługa maszyn.
- Zrobotyzowane spawanie i malowanie.
- Platformowe i widłowe roboty mobilne – zastosowania w nowoczesnej intralogistyce.
- Narzędzia do symulacji wewnątrzzakładowych procesów logistycznych.
- Zrobotyzowane systemy paletyzujące.
- Metody finansowania projektów zrobotyzowanych.

Seminaria ASTOR Tour 2023 odbędą się w następujących terminach:

Oprogramowanie i automatyzacja

30.03.2023, Kraków, ASTOR Robotics Center

18.04.2023, Bielany Wrocławskie, Q Hotel Plus Wrocław Bielany

23.05.2023, Warszawa, ARCHE HOTEL KRAKOWSKA

Robotyzacja i intralogistyka

16.05.2023, Września, Centrum Badań i Rozwoju Nowoczesnych Technologii

24.05.2023, Kraków, ASTOR Robotics Center

W ramach warsztatów uczestnicy stacjonarnych seminariów pozyskają praktyczny know-how na te oraz inne tematy. Szczególna uwaga zostanie poświęcona nowym rozwiązaniom. Zapraszamy:

- automatyków i robotyków,
- przedstawicieli Służb Utrzymania Ruchu,
- integratorów systemów oraz przedstawicieli zakładów produkcyjnych i producentów OEM chcących nawiązać współpracę z ASTOR.

Udział w konferencji jest bezpłatny.

↳ Szczegółowe informacje, agenda oraz formularze rejestracji dostępne są na stronie www.astor.com.pl/astor-tour-2023.html





→ Cyfrowa zwinność – inteligentne technologie dla przemysłu

Tegoroczny cykl seminariów ASTOR Tour odbywa się pod hasłem cyfrowej zwinności i inteligentnych technologii dla przemysłu. Co oznaczają te pojęcia? I dlaczego uważamy je za kluczowe zagadnienia dla rynku rozwiązań dla przemysłu w najbliższej przyszłości?

W licznych publikacjach branżowych niemal „od zawsze” pojawia się sformułowanie, że rynek (czy też w ogóle świat) dynamicznie się zmienia, a firmy muszą na te zmiany umieć dobrze reagować. To oczywiste, tak zawsze było, jest i będzie w gospodarce rynkowej. Jednak w ostatnich miesiącach i latach pojęcie dynamicznych zmian, na które musimy reagować, zyskało zupełnie nowy wymiar. Dziś wyzwaniem nie są już tylko „zwykłe” wahania koniunktury rynkowej.

Począwszy od wielkiej pandemii, która tak bardzo dała się we znaki światowej gospodarce, poprzez prowadzoną przez rządy politykę klimatyczną, aż po rosyjską agresję na Ukrainę i ogólnie trudną sytuację geopolityczną – wszystko to skutkuje nadzwyczajnymi zawirowaniami cen paliw i energii, załamaniem łańcuchów dostaw i problemami z dostępem do komponentów, a także inflacją. Z tym wszystkim muszą się dziś mierzyć przedsiębiorstwa produkcyjne.

Cyfrowa zwinność jest właśnie odpowiedzią na te wyzwania.

Firmy muszą reagować na zmiany w sposób szybki i efektywny, a wykorzystywane przez nie systemy muszą takie reagowanie umożliwiać. Potrzebne są szybkie i trafne decyzje, które będą sprawnie wprowadzane w życie. Jak to zrobić?

Kluczowe są Dane, Technologia i Ludzie.

Gdy nie mamy danych, nie da się właściwie podjąć żadnych decyzji, żadnych działań. Bez informacji nie można optymalizować żadnych procesów. Dlatego **warto zbierać kluczowe dane**, by móc podnosić efektywność maszyn i procesów. Dostęp do nich w postaci raportów pozwala nam na podejmowanie szybkich decyzji. Do analiz możemy

użyć nie tylko własnej wiedzy i doświadczenia, ale również korzystać z narzędzi, takich jak systemy MES czy sztuczna inteligencja.

Same dane na nic się bowiem nie przydadzą, gdy nie posiadamy technologii, dzięki której będziemy mogli je wykorzystać. **Nowoczesne rozwiązania technologiczne** pozwalają nam nieustannie ulepszać nasze procesy – optymalizować je, znajdować wąskie gardła, oszczędzać czas, obniżać zużycie surowców i energii. Nowe możliwości w tym zakresie otwiera wykorzystanie sztucznej inteligencji. Na ten temat sporo piszemy w tym numerze – warto na przykład przeczytać, jakie korzyści przyniosło wdrożenie przez firmę EbigData oraz Semako sztucznej inteligencji w Wodociągach Krakowskich.

Optymalizacja działających procesów to jednak nie wszystko. Nowoczesne technologie cyfrowe pozwalają nie tylko skutecznie reagować na zmianę, ale wręcz ją przewidywać oraz symulować jej skutki, a także zabezpieczyć się przed zmianami niepożądanymi, takimi jak awarie czy cyberataki. Dzięki narzędziom Predictive Maintenance, często również wykorzystującym algorytmy sztucznej inteligencji, możemy awarie przewidywać i – dzięki odpowiednim działaniom zapobiegawczym – przeciwdziałać ich wystąpieniu. Z kolei dzięki narzędziom umożliwiającym budowanie tzw. cyfrowych bliźniaków (digital twin) możemy w bezpieczny sposób weryfikować, jak zmiany wpływają na procesy produkcyjne.

Aby nasze systemy były „cyfrowo zwinne”, warto inwestować w standardy, które zapewniają elastyczność oraz solidne podstawy do rozwoju funkcjonalności w przyszłości. Warto inwestować w technologię kompleksową, łatwo dostępną i bardziej dopasowaną do naszych potrzeb. Budowane w ten sposób rozwiązania będą potrafiły lepiej i szybciej dostosować się do wszelkich zmian.

Ale nawet najnowocześniejsza technologia i najdokładniejsze dane nie wystarczą. To tylko narzędzia. **Najważniejsi zawsze będą ludzie**, ich kompetencje, motywacja do rozwoju oraz umiejętność dobrego i twórczego wykorzystania tych narzędzi.

Bo nawet w świecie cyfrowym, skomputeryzowanym, zautomatyzowanym, zrobotyzowanym i zoptymalizowanym – zawsze chodzi o ludzi. •

AUTOR: **Marek Zamojski**, ASTOR

ASTOR Tour 2023
Cyfrowa zwinność – inteligentne technologie dla przemysłu

30.03 Kraków	18.04 Bielany Wrocławskie	23.05 Warszawa	16.05 Września k. Poznania	24.05 Kraków
------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------------------	------------------------

→ **ASTOR dostawcą efektywnych rozwiązań intralogistycznych**

Intralogistyka to termin dość tajemniczy, a jednocześnie w przemyśle stosunkowo nowy. Choć trudno w to uwierzyć, pojęcie to po raz pierwszy zostało zdefiniowane przez organizację VDMA dopiero w 2004 roku. Jak wskazuje nazwa – jest to gałąź logistyki, która koncentruje się na procesach wewnątrz przedsiębiorstwa. Co to oznacza w praktyce?



AUTOR: **Kinga Tarsa**

Koordinator marketingu w Linii Biznesowej Intralogistyka

kinga.tarsa@astor.com.pl

» Mówiąc krótko, intralogistyka to wszystkie procesy i działania wewnątrz przedsiębiorstwa, które związane są z przepływem materiałów (surowców i wyrobów gotowych) oraz informacji. W praktyce są to:

- zarządzanie magazynami i stanami magazynowymi,
- zarządzanie przepływem materiałów pomiędzy magazynami a produkcją,
- transport wewnętrzny materiałów pomiędzy magazynami a produkcją,
- systemy transportu surowców, półproduktów i produktów na liniach produkcyjnych,
- przepływ informacji i organizacja pracy pracowników.

Mówiąc krótko, intralogistyka opisuje ogólnie cały proces przepływu materiałów w przedsiębiorstwie produkcyjnym, a także sposoby integracji i współdziałania wszystkich systemów ten przepływ realizujących.

Zadania intralogistyki

Intralogistyka to nie tylko, jak mogłoby się na pozór wydawać, ogół działań transportowych. Oczywiście przenośniki, transportery, roboty transportujące

i mobilne – to wszystko jest absolutną bazą tego obszaru. Ale intralogistyka to o wiele więcej. W jej skład wchodzi też działania związane z planowaniem i automatyzacją transportu, planowaniem przepływów i zapasów magazynowych, a także optymalizacją wszystkich tych procesów.

Ma to bezpośrednie przełożenie na wykorzystywane technologie. Z jednej strony są to wszelkiego typu urządzenia transportowe, a z drugiej – rozbudowane systemy informatyczne. W szerszym ujęciu zdaniem intralogistyki może być wręcz odpowiedzialność za cały rozwój zaplecza materiałowego w przedsiębiorstwie, a więc również planowanie rozbudowy i realizację nowych inwestycji.

Dlaczego to takie ważne?

Dlaczego procesy intralogistyczne są tak istotne? Najkrócej mówiąc: ponieważ mogą przekładać się na efektywność całej produkcji w nie mniejszym stopniu, niż procesy wytwarzania. Nawet najsprawniejsze maszyny nie będą w stanie z odpowiednią wydajnością produkować, jeżeli surowce nie będą dostarczane na czas, półprodukty – sprawnie transportowane pomiędzy poszczególnymi urządzeniami, a gotowe wyroby – odbierane i odwożone do magazynu.

Efektywna intralogistyka zapewnia więc ciągłość działania przedsiębiorstwa i wszystkich procesów operacyjnych i biznesowych. Bezpośrednio przekłada się to na wydajność produkcji: produkujemy szybciej i więcej, przy jednoczesnej redukcji ryzyka powstawania błędów oraz awarii. Dzięki efektywnym procesom intralogistycznym zwiększa się również bezpieczeństwo pracy, ponieważ mniejsze jest ryzyko wypadków i kontuzji pracowników.

Dlatego rozwiązania intralogistyczne powinny być niezawodne, a ich działanie nieustannie monitorowane i optymalizowane. Minimalizowanie strat czasu i przestojów, wynikających ze zbyt wolnego transportu wewnętrznego, połączone z maksymalizacją poziomu bezpieczeństwa – to główne zadanie intralogistyki.



Trendy i technologie w intralogistyce

W ostatnich latach obserwujemy bardzo intensywny rozwój technologii intralogistycznej. To oczywiście efekt ogólnego postępu technologicznego, ale również odpowiedź na wyzwania, o których mówiliśmy wcześniej. Bo efektywna intralogistyka – taka, która działa niezawodnie i nieustannie się optymalizuje – wymaga stosowania nowoczesnych rozwiązań.

Najważniejsza jest oczywiście szeroko rozumiana automatyzacja przepływu materiałów. Za tym pojęciem kryją się nie tylko zautomatyzowane magazyny, ale przede wszystkim zautomatyzowane systemy transportu wewnętrznego. Tego rodzaju automatyzacja musi być oparta na robotach. W intralogistyce zastosowania znajdują klasyczne roboty przemysłowe, stosowane do przenoszenia elementów wewnątrz linii lub gniazd produkcyjnych, a także do automatyzacji pakowania, w tym przede wszystkim paletyzacji. Dzięki robotom wszystkie tego rodzaju powtarzalne i obciążające procesy mogą być realizowane z wielokrotnie większą wydajnością i dokładnością, niż robiliby to ludzie.

Najbardziej charakterystycznym jednak elementem intralogistycznych systemów transportowych, a coraz częściej również niezastąpionym, stają się pojazdy AGV i autonomiczne roboty mobilne. Stanowią one niejako „materiałowy krwioobieg” przedsiębiorstwa zapewniając, że wszystko zostanie zawsze dostarczone tam, gdzie trzeba – i na czas.

Nowoczesne systemy intralogistyczne wymagają oczywiście również zaplecza informatycznego. Zapewnia ono nie tylko sterowanie i nadzór nad całością procesów transportowych, ale pozwala także te procesy odpowiednio planować i optymalizować, dzięki możliwościom analizowania danych historycznych.

ASTOR dostawcą nowoczesnych systemów intralogistyki

Firma ASTOR jest dostawcą i generalnym wykonawcą kompleksowych systemów intralogistyki dla firm przemysłowych i logistycznych. Nasze projekty prowadzą doświadczeni project managerowie, a realizujemy je we współpracy z partnerami.

Wykorzystujemy najnowocześniejsze technologie. Łączymy klasyczne systemy transportowe (przeñośniki rolkowe, taśmowe, tańcuchowe, transfer poprzeczne, sortery) z mobilnymi robotami AMR oraz klasycznymi robotami, realizującymi zadania pakowania i paletyzacji. W naszej ofercie znajdują się platformowe roboty mobilne MiR i widłowe AGILOX, wyposażone w czujniki laserowe i kamery 3D, które realizują procesy przewożenia pojemników i palet z półproduktami lub produktami gotowymi



oraz współpracują z urządzeniami odbierającymi te ładunki.

Floty robotów transportowych MiR i Agilox działają bez centralnego systemu sterowania, co oznacza, że pojazdy poruszają się po zakładzie produkcyjnym lub magazynie w sposób autonomiczny. Operatorzy zawiadują flotą robotów na łatwym w obsłudze panelu. Aby zapewnić jak największą efektywność i niezawodność projektowanych systemów intralogistycznych, wykorzystujemy nowoczesne narzędzia, przeznaczone do symulacji wewnątrzzakładowych procesów logistycznych, w tym analizy i symulacji przepływu produktów i materiałów (takie jak oprogramowanie FlexSim).

Bezpiecznie przeprowadzamy Klienta przez proces inwestycyjny, w siedmiu podstawowych krokach:

1. Określenie zagadnienia biznesowego.
2. Zebranie danych.
3. Analiza wykonalności.
4. Analiza opłacalności.
5. Symulacje działania wdrażanego systemu.
6. Proof of Concept.
7. Realizacja wdrożenia.

Posiadamy interdyscyplinarną wiedzę, niezbędną w budowaniu nowoczesnej intralogistyki, a także wieloletnie doświadczenie. Dzięki modułowej konstrukcji dostarczane przez nas rozwiązania intralogistyczne mogą być łatwo rozbudowywane wraz z rozwojem firmy. •

→ Jak dobrze wybrać kontroler do systemu sterowania?

Właściwe zaprojektowanie przemysłowego systemu sterowania wymaga od inżynierów przeanalizowania wielu obszarów. Proces ten wygląda inaczej w małych, kilkuosobowych firmach inżynierskich, w których wybór realizowany jest przez mały zespół, a inaczej w dużych przedsiębiorstwach, gdzie proces decyzyjny jest rozproszony. Na inne aspekty zwróci uwagę integrator, który ma dostarczyć i uruchomić system, a na inne użytkownik końcowy, który będzie z systemu korzystał. Obszary, które należy brać pod uwagę, zwykle w części nakładają się na siebie, dlatego warto przeanalizować każdy z nich z osobna, a następnie holistycznie ocenić, jak nasz wybór wpisuje się w oczekiwania użytkownika.



AUTOR: **Piotr Adamczyk**

Dyrektor Działu Rozwoju Sprzedaży

Menedżer produktów Emerson
piotr.adamczyk@astor.com.pl

- » Obszary, jakie będziemy analizowali to:
 - Przeznaczenie urządzeń.
 - Architektura pracy.
 - Wielkość aplikacji sterującej.
 - Możliwości programistyczne.
 - Możliwości komunikacyjne.
 - Praca w układach wysokiej dostępności.
 - Integracja z rozwiązaniami Edge.
 - Serwis, obsługa i utrzymanie.
 - Cena i koszty utrzymania.

Zanim zaczniemy analizę, warto krótko wspomnieć, czym są rozwiązania PACSystems. Emerson Machine Automation Solution – dział odpowiedzialny za rozwój obszaru PLC i PAC – wiele lat temu podjął decyzję, że wszystkie oferowane urządzenia będą programowane za pomocą jednego środowiska i będą ze sobą w pełni kompatybilne pod kątem programistycznym. Taki model daje szereg korzyści dla użytkownika systemu oraz dla projektanta aplikacji. Dzięki opanowaniu jednego narzędzia uzyskują oni możliwość wykorzystania zdobytej wiedzy w aplikacjach różnego typu, przenoszenia funkcjonalności pomiędzy różnymi seriami urządzeń, a także łatwej migracji systemu z mniejszego do większego kontrolera.

Przeznaczenie urządzeń

Branża i typ aplikacji bardzo często pozwalają właściwie dokonać pierwszej selekcji. Koniecznie trzeba zdawać sobie sprawę, jaką rolę w całym procesie produkcyjnym będzie odgrywał system, który automatyzujemy. Czy będzie działać niezależnie od innych układów na produkcji, czy będzie elementem składowym całego ciągu technologicznego?

Z tego punktu widzenia systemy możemy podzielić na **układy autonomiczne** (pracują samodzielnie, bez współpracy z innymi urządzeniami) oraz **rozproszone** (w których system jest elementem

składowym większego procesu technologicznego i od jego pracy zależy praca pozostałych urządzeń w całym układzie). Mimo iż może się wydawać, że zadania wykonywane przez systemy sterowania w obu przypadkach są podobne (po prostu wykonanie programu sterującego), to fizyczne urządzenia sterujące, które te zadania będą wykonywać, mogą znacząco się różnić – np. z punktu widzenia funkcji komunikacyjnych, wymiany danych, możliwości serwisu na ruchu czy wbudowanych mechanizmów podnoszących dostępność układu.

Drugi podstawowy podział systemów sterowania to podział z punktu widzenia typu aplikacji. Jeśli w systemie przeważają sygnały cyfrowe, liczą się krótkie cykle wykonania programu lub potrzebujemy obsługiwać precyzyjne pozycjonowanie obrabianych detali, to mówimy o **systemach sterowania dyskretnego**. Taki model jest bardzo często spotykany w autonomicznych maszynach. Jeśli natomiast w systemie mamy do czynienia z obsługą dużej ilości pomiarów analogowych, cykl programu nie musi być wykonywany w czasie pojedynczych milisekund, ale potrzebna jest współpraca z szeregiem innych urządzeń obiektowych, konieczny jest serwis i rozbudowa na ruchu oraz możliwość podniesienia dostępności, wówczas mówimy o **systemach sterowania ciągłego (analogowego)**. Takie sterowanie najczęściej znajdziemy w aplikacjach procesowych i przy kontroli całych ciągów technologicznych.

Układ sterowania w aplikacjach dyskretnych

Jeśli system sterowania ma być przeznaczony do obsługi maszyn lub linii, w których występuje np. precyzyjne pozycjonowanie napędów, wówczas idealnie sprawdzą się systemy sterowania dedykowane dla takich aplikacji. Charakteryzują się, między innymi, bardzo **szybkim sterowaniem, niskimi cyklami programu, bardzo szybką komunikacją**



i łatwą integracją z systemem bezpieczeństwa.

Takie układy cechuje też to, że aby cały układ działał prawidłowo, muszą działać wszystkie elementy. Często takie systemy budowane są pod potrzeby konkretnej maszyny i nie zakłada się ich dalszej rozbudowy. Będą one przez okres eksploatacji cały czas wykonywać te same czynności. Serwis takiego układu zwykle oznacza zatrzymanie całej maszyny. Układ nie może działać w pełnym zakresie funkcjonalności, jeśli jeden z jego elementów składowych nie działa, więc zatrzymanie takiego elementu blokuje całą maszynę. Przykładem może być maszyna pakująca, w której zatrzymanie jednego z serwonapędów wyłącza cały układ.

Układ sterowania w aplikacjach ciągłych

Jeśli nasza aplikacja ma mieć możliwość pracy w trybie ciągłym, a serwis jednego z elementów nie powinien mieć wpływu na pozostałe elementy systemu, wówczas mówimy o rozwiązaniach do obsługi aplikacji o charakterze ciągłym. W takim przypadku system sterowania powinien mieć inną architekturę i wbudowane mechanizmy sprzętowe, pozwalające na serwis w czasie pracy.

Takie często odgrywają kluczową rolę w procesie i ich zatrzymanie może unieruchomić całą produkcję, dlatego często pojawiają się w nich opcje redundancji kluczowych elementów. Również rozbudowa takich układów musi być możliwa na ruchu – w takich przypadkach dokładanie kolejnych funkcjonalności w systemie może być realizowane podczas pracy całego obiektu. Łatwiejszy jest też serwis takich aplikacji. Wymiana modułów może być realizowana bez potrzeby zatrzymywania całego układu. Przykładem może być tu system sterowania stacją uzdatniania wody w branży wod-kan. Produkcja wody jest procesem ciągłym i ani serwis, ani rozbudowa systemu nie mogą mieć na niego wpływu.

Często też aplikacje, które na pierwszy rzut oka wyglądają jak proste maszyny z nieskomplikowanym sterowaniem, mogą być elementem składowym bardzo złożonego procesu produkcyjnego. Zatrzymanie takiej maszyny wstrzymuje część procesu lub nawet całą produkcję. Idealnym przykładem może być stacja kompresorowa, która przygotowuje sprężone powietrze do wielu maszyn zainstalowanych na produkcji. Zatrzymanie jednego kompresora może skutecznie unieruchomić cały ciąg technologiczny.

Architektura pracy

Jeśli już zdecydowaliśmy się na konkretny system sterowania, należy zweryfikować, jak powinien być

Ważne jest, jaką rolę w całym procesie będzie odgrywał system, który automatyzujemy. Czy będzie działać niezależnie od innych układów na produkcji, czy będzie elementem składowym większej całości.

zbudowany. Jeśli będzie to system autonomiczny, działający w oparciu o jeden PLC, to sytuacja jest prosta. Ale jeżeli ma on być rozproszony, to musimy wiedzieć, czy będzie zainstalowany jako jeden kontroler w jednej szafie sterującej, czy będzie rozproszony na większym obszarze i zainstalowany w kilku szafach sterujących. To z kolei determinuje sposób komunikacji kontrolera głównego z układami oddalonymi – jakie magistrale wykorzystamy i jak urządzenia polowe mają być podłączone (czy bezpośrednio do kontrolera głównego czy do węzłów oddolnych).

Informacja o tym, jakie urządzenia będą podłączone do systemu sterowania, pozwala określić, w jakie interfejsy powinien być wyposażony system. Czy urządzenia polowe będą podłączane po tzw. drutach (czyli będą sterowane fizycznymi sygnałami dyskretnymi i analogowymi) czy też będziemy je podłączać za pośrednictwem sieci przemysłowej? A jeżeli tak, to jakiej? To jest też moment, aby zastanowić się również nad tym, czy system będzie sterował krytycznym fragmentem instalacji i zasadne jest zastosowanie architektury redundantnej. Jeżeli tak, to na jakim poziomie ta redundancja powinna być realizowana.

Kolejny ważny aspekt to określenie, **jak układ oddalony ma się zachować w chwili, gdy z jakiegoś powodu utraci komunikację z kontrolerem nadrzędnym.** Czy ma się zatrzymać, czy też zacząć realizować lokalną logikę, utrzymującą proces w stanie stabilnym do chwili odzyskania komunikacji z kontrolerem głównym. Na architekturę będzie też mieć wpływ zdefiniowanie z czym nasz system będzie się komunikował poza urządzeniami podłączonymi do sieci obiektowej. Czy będzie wymieniał dane z innymi kontrolerami i sterownikami PLC, czy będzie udostępniał swoje dane do systemów warstwy wizualizacyjnej i nadzorczej w zakładzie produkcyjnym, czy wręcz będzie w sposób pośredni podłączony do systemów poza zakładem produkcyjnym? Te elementy determinują, w jakie mechanizmy podnoszące bezpieczeństwo powinien być wyposażony kontroler i jakie certyfikaty, potwierdzające jego odporność na cyberataki, powinien posiadać.

Wielkość aplikacji sterującej

To obszar, który jest łatwy do przeanalizowania dla inżynierów i programistów, mających doświadczenie



w budowaniu aplikacji konkretnego typu. Są oni w stanie z dużą dokładnością oszacować rozmiar aplikacji sterującej, znając zakres funkcjonalności, jaki ma być realizowany przez kontroler – i tym samym wytypować właściwą jednostkę centralną. Dla inżynierów rozpoczynających pracę z nowym sprzętem może to być początkowo trudniejsze.

Wybierając konkretny kontroler warto w pewnym stopniu przeszacować niezbędne zasoby, aby zostawić sobie ewentualny zapas na potrzeby przyszłej rozbudowy systemu. Za realizację programów sterujących w systemie odpowiedzialny jest moduł CPU, który wyposażony jest w konkretną ilość pamięci RAM i Flash, przeznaczoną na program i konfigurację. Pozwala też zaadresować konkretną liczbę zmiennych wewnętrznych, niezbędnych do przygotowania programu sterującego oraz konkretną liczbę zmiennych zewnętrznych pozwalających adresować fizyczne sygnały obiektywne. Często CPU posiada też ograniczenia co do liczby węzłów oddalonych, jakie można podłączyć do systemu oraz liczby modułów rozszerzeń, które można podłączyć do jednostki centralnej.

Jak widać, **właściwe określenie zasobów musi być poprzedzone rzetelną analizą funkcji realizowanych przez system.** Ważnym aspektem przy wyborze jednostki centralnej będzie też to, jak sama aplikacja sterująca będzie realizowana w CPU. Jeśli jest na tyle rozbudowana, że duża liczba wątków będzie mocno obciążać procesor, warto wybrać taki, który ma co najmniej dwa rdzenie. W takim przypadku jednostka centralna potrafi samodzielnie rozdzielać zadania na poszczególne rdzenie, gwarantując wysoką szybkość przetwarzania danych i niezakłóconą komunikację.

Obszar komunikacji wymaga szczególnej uwagi przy wyborze rozwiązania. Wymiana danych jest elementem kluczowym dla uzyskania niezbędnego poziomu wydajności układu oraz możliwości zintegrowania go w ramach większego systemu.

Możliwości programistyczne

Ten obszar ma ogromne znaczenie dla programistów i serwisantów systemów. **Program sterujący powinien być przygotowany w języku sterowania najbardziej dopasowanym do aplikacji.** Inny język programowania będzie właściwszy do obsługi sterowania dyskretnego, a inny do analogowego. Inaczej będziemy obsługiwali proste sterowanie, a inaczej zaawansowany układ regulacji w aplikacjach krytycznych. Do dyspozycji programisty jest

zawsze kilka języków programowania i każdy z nich nadaje się lepiej do konkretnych zastosowań.

I tak, jeśli musimy w ramach programu sterującego obsługiwać proste zależności pomiędzy sygnałami wejściowymi i wyjściowymi, idealny będzie język drabinkowy (LD) – z uwagi na swoją prostą składnię i łatwość użycia. Jeśli w naszej aplikacji ma się pojawić sterowanie konkretnymi urządzeniami w określonym kontekście technologicznym, wówczas wygodniej będzie skorzystać z języka bloków funkcyjnych (FBD) – z uwagi na przejrzystość składni i tworzenia własnych struktur programowych.

Jeśli z kolei w naszym programie pojawia się potrzeba obsługi konkretnych instrukcji i formatów matematycznych, wówczas najlepszy będzie język strukturalny (ST) lub język instrukcji (IL). Jeszcze inne potrzeby mogą pojawiać się przy obsłudze zaawansowanych procedur i funkcji, których działania najlepiej opisać językiem programowania wysokiego poziomu, jakim jest na przykład C++ lub Python. W takim przypadku warto zainwestować w jednostkę posiadającą wbudowany kompilator kodu przygotowanego w takim standardzie.

Możliwości komunikacyjne w warstwie obiektowej

Ten obszar wymaga szczególnej uwagi przy wyborze rozwiązania. Wymiana danych w systemie sterowania jest elementem kluczowym do uzyskania niezbędnego poziomu wydajności układu oraz możliwości zintegrowania go w ramach kompleksowego systemu sterowania. System zawsze będzie wymieniał dane z innymi urządzeniami, bez względu na to czy będzie to pojedyncza maszyna, czy kompleksowy układ sterowania. Komunikacja realizowana jest w większości przypadków na kilku poziomach i każdy z tych poziomów ma konkretne potrzeby.

Podstawowy poziom wymiany danych to sieć obiektowa. To na tym poziomie urządzenia wykonawcze przesyłają dane między sobą, gwarantując działanie podstawowych układów w systemie. Komunikacja na tym poziomie powinna być przede wszystkim niezawodna i działać bardzo szybko. Niezawodność ma wpływ na ciągłość działania systemu, szybkość z kolei na uzyskanie niezbędnej wydajności. •

➔ Przeczytaj pełną wersję artykułu na Poradniku Automatyka: www.astor.com.pl/poradnik-automatyka/jak-dobrze-dobrac-kontroler-do-systemu-sterowania/





→ Jak migrować systemy sterowania VersaMax wykorzystując posiadaną wiedzę i zasoby

VersaMax – sterownik PLC, który zmieniał polski przemysł przez niemal 25 ostatnich lat, doczekał się godnego następcy. Wdrożony w tysiącach instalacji przemysłowych w Polsce i dziesiątkach tysięcy na całym świecie synonim prostoty i niezawodności, w aktualnej ofercie Emerson ustąpi miejsca nowemu kontrolerowi PACSystems RSTi-EP CPE200. Co obecni użytkownicy systemów VersaMax mają z nimi zrobić i jak wykorzystać wiedzę i zasoby, z których korzystają?

Co dalej z VersaMax?

VersaMax to już w technologicznej skali czasu konstrukcja wiekowa, ale jego legendarna niezawodność pozwalała do dziś utrzymywać setki zadowolonych klientów przy tej serii PLC. Wszędzie tam, gdzie duża funkcjonalność i rozbudowane możliwości komunikacyjne mogły ustąpić miejsca pewności działania i prostocie użycia, VersaMax był zawsze bardzo chętnie wykorzystywany. Przemysł jednak się zmienia, rosną wymagania i pojawiają się nowe wyzwania.

Nowa seria kontrolerów PACSystems RSTi-EP CPE200 jest idealnym następcą i naturalną ścieżką migracji dla użytkowników VersaMax. Ale stary system w dalszym ciągu można wykorzystać, minimalizując koszty i czas potrzebny na migrację.

Program sterujący – idea systemu sterowania

Każdy sterownik PLC i kontroler PAC jest beżyteczny bez programu sterującego. To program sterujący jest zbiorem wiedzy i doświadczenia inżynierów, którzy przez lata go rozwijali i dokładali kolejne szczyble kodu. Bezcenna wiedza i doświadczenie, które zdobywali przez ten czas i przelewali je na postać algorytmu sterowania – najpierw w oprogramowaniu LogicMaster, później w VersaPro i Proficy, a obecnie PAC Machine Edition – wcale nie musi iść na marne. Emerson (podobnie jak wcześniej GE Fanuc i GE) bardzo dba o to, aby najlepsze praktyki i funkcje dało się przenieść do najnowszych środowisk narzędziowych oraz nowych, kontrolerów będących następcami serii wycofywanych z oferty.

Nie inaczej jest w przypadku VersaMax. **Program sterujący, który najczęściej był przygotowywany z oparciem o język drabinkowy, jest kompatybilny i może zostać w 100% wykorzystany w nowej serii kontrolera.** Na szczególną uwagę zasługuje fakt, iż program może zostać pobrany bezpośrednio z VersaMax do PAC Machine Edition pomimo tego,



Moduły sterownika VersaMax. Źródło: ASTOR

że algorytm był pierwotnie przygotowany w innym środowisku developerskim i w innej wersji narzędzia.

Jeśli dysponujemy backupem aplikacji – tym lepiej. **PAC Machine Edition pozwala zaimportować backupy aplikacji, przygotowane w LM90, VersaPro lub Proficy Machine Edition, do środowiska w najnowszej wersji** (obecnie PME 10.1). Procedura importu tworzy strukturę projektu dokładnie tak, jak miało to miejsce w oryginalnym narzędziu i dla rodziny urządzeń, dla jakiej było to robione pierwotnie. Jedno polecenie pozwala przekonwertować aplikację ze sterownika VersaMax na kontroler PACSystems RSTi-EP CPE200. Uwaga! Jest to możliwe już w podstawowej wersji narzędzia – PAC Machine Edition Lite.



AUTOR: **Piotr Adamczyk**

Dyrektor Działu Rozwoju Sprzedaży

Menedżer produktów Emerson
piotr.adamczyk@astor.com.pl

Konwersja rodzin PLC w ramach gotowych projektów? Możliwa!

Konwersja rodziny PLC w ramach projektu automatycznie uruchamia w środowisku narzędziowym **procedurę walidacji projektu, której efektem jest zwrócenie listy wyjątków i ewentualnych błędów**, jakie mogły się pojawiać w przypadku zmiany rodziny PLC. Pojawienie się takich wyjątków jest naturalne. Oprogramowanie narzędziowe ewoluuje i niektóre bloki funkcyjne mają dodatkowe możliwości. Kompilator zwraca programiście jasną informację, mówiącą o tym, jak dany blok należy sparametryzować, aby móc skorzystać z nowych możliwości. Programista może się zastosować do sugestii narzędzia lub świadomie wybrać, że sposób obsługi ma być dokładnie taki sam, jak w starej wersji programu.

Ewentualne błędy jakie mogą się pojawić będą już wymagały większej ingerencji ze strony programisty. Doświadczenia z migracją aplikacji ze sterowników 90-30 do PACSystems RX3i pokazują jednak, że korygowanie takich błędów jest szybkie i bezproblemowe. Wyzwań mogą dostarczyć projekty wykorzystujące stare standardy komunikacji (takie, jak Genius, DeviceNET czy Profibus DP), które nie są już domyślnie wbudowane w PACSystems RSTi-EP CPE200, ale to nie oznacza, że ich wykorzystanie nie jest możliwe.

Moduły VersaMax IO. Złomować? Niekoniecznie!

Wiadomo, że system sterowania to nie samo CPU. To także szereg modułów I/O, które są niezbędnym elementem każdego projektu. Pierwszy rzut oka

na VersaMax i PACSystems RSTi-EP CPE00 – i już wiadomo, że bezpośrednio do nowego CPU starych modułów nie podłączymy. Inna technologia, inny gabaryt. Kosz? Niekoniecznie.

Stary system VersaMax można w bardzo prosty sposób przerobić na układ wejść/wyjść oddalonych w sieci Profinet i podłączyć go do nowego kontrolera. Wystarczy wymienić jednostkę centralną CPU (IC200CPU001/002/005/E05) na interfejs oddalony sieci Profinet (IC200PNS001 lub IC200PNS002). Tak skonfigurowany układ może w naszym systemie służyć kolejne lata.

To, co może szczególnie zainteresować Służby Utrzymania Ruchu, to fakt, iż opisana wyżej migracja pozwala na podłączenie starego układu I/O nie tylko do kontrolera PACSystems RSTi-EP CPE200. **Układ ten może być podłączany do dowolnego systemu sterowania obsługującego standard Profinet i może pracować jako układ I/O w systemach redundancji PACSystemss PNSR!** Interfejs komunikacyjny posiada bowiem zintegrowane mechanizmy Profient MRP i pozwala na komunikację w topologii pierścienia (Ring) w systemach klasycznych oraz tych o podwyższonej dostępności.

Kolejnym bardzo istotnym aspektem podczas migracji jest również fakt, że w ramach VersaMax I/O można **obsługiwać lokalne moduły komunikacyjne do sieci Modbus RTU Master** (moduł IC-200CMM020) **oraz moduł komunikacyjny do sieci Profibus DP Master** (moduł IC200BEM003). Tym samym węzeł może zacząć pełnić dodatkowe funkcje koncentratora danych. Interfejsy komunikacyjne, podobnie jak PLC, wymagają zastosowania zasilacza systemowego – można je przenieść bezpośrednio ze starego CPU, bo to dokładnie te same zasilacze.

Migracja modułów rozszerzeń z VersaMax do RSTi-EP I/O

Jeśli podczas migracji zdecydujemy się na zmianę nie tylko CPU, ale i modułów rozszerzeń, bardzo pomocna okaże się rozbudowana lista modułów sygnałowych od RSTi-EP. Pełne portfolio rozróżnia moduły nie tylko z punktu widzenia liczby wbudowanych kanałów i typu obsługiwanego sygnału, ale i z punktu widzenia sposobu podłączania okablowania obiektowego do zacisków. Moduły RSTi-EP, w zależności od typu, obsługują tryb 1-, 2- i 3-przewodowy, co znacznie redukuje konieczność modyfikacji na poziomie okablowania obiektowego. Analogowe moduły rozszerzeń dla RSTi-EP dostępne są z przetwornikami 12- i 16-bitowymi, co pozwala utrzymać taką samą dokładność pomiarów analogowych, jak miało to miejsce w VersaMax.



☛ Kontroler Emerson PACSystems CPE200. Źródło: ASTOR



Szafy sterujące? Zostają!

Zarówno seria VersaMax, jak i PACSystems RSTi-EP CPE200, do montażu w szafie sterującej wykorzystywały szyny DIN 35 mm. **Jeśli chcemy wykorzystać posiadane szafy sterujące, możemy to zrobić, co dodatkowo ograniczy czas i koszty migracji.** Nowy kontroler jest zdecydowanie smuklejszy, więc cały nowy system sterowania bez problemu zmieści się w miejscu, w którym do tej pory pracował VersaMax. Również warunki przemysłowe nie stanowią dla RSTi-EP problemów. Odporność na wibracje (dzięki eliminacji elementów ruchomych i wirujących) oraz możliwość pracy w temperaturach od -20 do +60°C pozwalają stosować PACSystems RSTi-EP CPE200 w nieogrzewanych i niewentylowanych szafach sterujących.

Migracja z VersaMax do PACSystems RSTi-EP CPE200 – jakie problemy mogą się pojawić?

Emerson bardzo dba o przygotowanie możliwie prostej ścieżki migracji, ale **każdy system sterowania i program sterujący jest inny, a każdy proces migracji wymaga od inżyniera weryfikacji, czy zmiana rodziny kontrolerów na nowe jest możliwa i opłacalna.** Czasem okazuje się, że jeden element może bardzo skutecznie utrudnić proces migracji. Co może okazać się takim wyzwaniem?

O pierwszej możliwości już wspominałem: korzystanie ze starych standardów komunikacji, takich jak Genius lub DeviceNet. Te standardy nie są już rozwijane w Emerson i jeśli architektura systemu sterowania się o nie opiera, wówczas zakres migracji może być znacznie większy, niż tylko wymiana samego CPU. Problemem może być także obsługa wymian modułów na ruchu. W aktualnej wersji firmware PACSystems RSTi-EP CPE200 nie wspiera wymiany modułów pod napięciem. Same układy I/O dają taką możliwość, ale Emerson jasno informuje że wymiana modułów nie jest w tym momencie obsługiwana.

Utrudnieniem może być też migracja specjalistycznych modułów sygnałowych jak np. modułów tensometrycznych. Przejście na nową serię będzie wymagało zastosowania dodatkowego konwertera.

Co zyskuje użytkownik przy migracji VersaMax do PACSystems RSTi-EP CPE200?

To właściwie temat na osobny artykuł. Różnic między tymi rodzinami urządzeń jest bardzo dużo. Największe znacznie ma jednak wykorzystanie PACengine – standardu który wykorzystywany jest we wszystkich urządzeniach i rodzinach PACSystems. Standard ten



● Kontroler Emerson PACSystems CPE200.
Źródło: ASTOR

jest nieustannie rozwijany i daje znacznie większe możliwości w zakresie programowania kontrolera, w tym obsługę języków LD, IS, ST, FBD, a także kompilator C++. PACengine obsługuje znacznie większe zasoby pamięci, udostępnia także możliwość programowania symbolicznego i programowania na ruchu z funkcją Test Mode.

Nieporównywalna jest też wydajność i czas cyklu – w CPE200 cykle na poziomie pojedynczych milisekund to standard, nawet przy średniej wielkości aplikacjach sterujących. Wejście w PACSystems otwiera też przed użytkownikiem nowe architektury pracy systemu sterowania – układy wysokiej dostępności. Pod względem możliwości komunikacyjnych nowe serie deklasują VersaMax i konkurencję na rynku. Standardem jest Modbus RTU, Modbus TCP, Profinet oraz OPC-UA Server. Oczywiście do dyspozycji są też standardy rozwijane przez Emerson – SNP(X), SRTTP czy EGD. Wybrane jednostki mają dodatkowo wbudowaną obsługę DNP3.

Prostsze jest też serwisowanie nowej serii. Pamięć MRAM, eliminująca potrzebę korzystania z baterii podtrzymującej RAM, programowanie na ruchu czy konstrukcja ułatwiająca serwis elektryczny urządzenia, mają bezpośredni wpływ na łatwość wdrażania i obsługi. Ostatni, bardzo istotny aspekt przemawiający za migracją, to wbudowane w nowy kontroler PACSystems RSTi-EP CPE200 mechanizmy zabezpieczeń, które podnoszą bezpieczeństwo układu, czego potwierdzeniem jest certyfikat Achilles Level 2. Wszystko to sprawia, że PACSystems RSTi-EP CPE200 w najbliższym czasie stanie się standardem przy modernizacji starszych układów automatyki budowanych w oparciu o VersaMax. •

→ Kiedy warto dopłacić do falownika?

Porównanie serii DRV-24 oraz DRV-28A

Trójfazowe przemienniki częstotliwości mają bardzo szerokie zastosowania: od najprostszego sterowania silnikiem w pile tarczowej przez rozwiązania wentylatorowo-pompowe, aż po zaawansowane systemy automatyki, wymagające rozbudowanych funkcji komunikacyjnych czy trybu pozycjonowania z obsługą enkodera. Dobór odpowiedniego przemiennika do aplikacji zapewnia z jednej strony poprawne działanie układu, a z drugiej – optymalizację kosztów inwestycji.



AUTOR: **Piotr Knapik**

Opiekun produktów Astraada,
ASTOR

piotr.knapik@astor.com.pl

» Podstawowymi parametrami, które należy brać pod uwagę przy doborze falownika, są: charakter obciążenia oraz parametry silnika (a więc typ, moc oraz prąd). Aby mieć jednak pewność, iż wybrany przez nas falownik jest odpowiedni, trzeba spojrzeć szerzej, niż tylko na relację silnik – przemiennik. Falownik należy dobierać biorąc pod uwagę funkcjonalność, dynamikę oraz środowisko układu, którego ma być elementem.

W ofercie Astraada znajdziemy dwie serie falowników: DRV-24 oraz DRV-28A (następcę popularnej serii DRV-28). Porównajmy parametry falowników z obu serii i zobaczmy różnice pomiędzy nimi – pomoże nam to wybrać odpowiednie urządzenie.

Seria DRV-24 powstała z myślą o zastosowaniach w aplikacjach małych i średnich

mocy, wymagających od falownika niezawodności i intuicyjności. Astraada DRV-24 to ekonomicznie uzasadniony wybór w aplikacjach z silnikiem asynchronicznym, niewymagających specjalistycznych protokołów komunikacji oraz rozbudowanych funkcjonalności. Moce od 0,4 do 2,2 kW cechuje niewielka, kompaktowa obudowa z możliwością montażu na szynie DIN oraz zasilanie jednofazowe/trójfazowe falownika.

Modele powyżej 4 kW wyposażone są w wbudowany filtr EMC oraz wyjmowany panel sterowania, do mniejszych falowników można dopiąć zewnętrzny filtr EMC. Przemienniki Astraada DRV-24 posiadają wbudowane wejście bezpieczeństwa STO, panel sterowania LED oraz port RS-485 z obsługą Modbus RTU oraz Ethernet z Modbus TCP po użyciu konwertera.

Powstawianiu serii DRV-28A przyświecała myśl stworzenia „multitoola” wśród przemienników – urządzenia zaawansowanego, a zarazem maksymalnie uniwersalnego. Serię tę charakteryzuje szeroka rozpiętość mocy (od 1,5 do 500 kW), przystosowanie do sterowania silnikami wysokoobrotowymi, serwośilnikami AC, silnikami synchronicznymi i asynchronicznymi, a także możliwość rozbudowy o dwie (w modelach 1,5-7,5 kW),

lub nawet trzy opcjonalne karty rozszerzające (dla modeli 11-500 kW).

Cechy te sprawiają, że falownik można bardzo elastycznie dopasować do różnorodnych wymagań. Dzięki kartom można rozbudować możliwości komunikacyjne falowników – oprócz standardowo wbudowanego Modbusa RTU dostajemy do dyspozycji 5 najpopularniejszych protokołów komunikacyjnych: Profinet, Profibus DP, Modbus TCP, EtherCAT, Ethernet/IP, a także opcję komunikacji Bluetooth i Wi-Fi.

Karty enkoderowe umożliwiają sterowanie wektorowe w zamkniętej pętli – dla aplikacji pozycjonowania lub wymagających wysokiej precyzji kontroli prędkości i momentu przy zmiennych warunkach obciążenia. Karta PLC pozwala z kolei na stworzenie prostej logiki sterowania układem napędowym w dedykowanym środowisku programistycznym, ograniczając potrzebę stosowania zewnętrznego sterownika PLC. Karta I/O zapewnia dodatkowe 4 wejścia i 1 wyjście dyskretne, 1 wejście i 1 wyjście analogowe oraz 2 wyjścia przekąźnikowe. Wszystkie modele DRV-28A posiadają wbudowany filtr wejściowy EMC, wejście bezpieczeństwa STO oraz lokalny panel LCD. Falowniki wspierają sterowanie skalarnie U/f, wektorowe bezczujnikowe SVC, wektorowe z pełnym sprzężeniem zwrotnym oraz tryb zmiennie-momentowy dla pomp i wentylatorów. •

SERIA:	DRV-24	DRV-28A
Zakres mocy	0,4-22 kW	1,5-500 kW
Sterowanie	Skalarne U/f, wektorowe, beczujnikowe SVC	Skalarne U/f, wektorowe beczujnikowe SVC, wektorowe z pełnym sprzężeniem zwrotnym
Wspierane silniki (trójfazowe)	Asynchroniczne	Synchroniczne, asynchroniczne, silniki wysokoobrotowe, serwośilniki AC
Komunikacja	Modbus RTU	Modbus RTU; Z kartą rozszerzeń: Profinet, profibus DP, EtherCAT, Modbus TCP, EtherNET/IP, Bluetooth, Wi-Fi
Funkcje	Funkcja bezpieczeństwa STO, wbudowany filtr EMC (od 4 kW), panel LED, IP20.	Funkcja bezpieczeństwa STO, wbudowany filtr EMC, karty rozszerzeń z funkcją PLC, dodatkowe I/O, enkoderowe. Praca zmiennie-momentowa, fire mode, panel LCD, IP20/IP55.
Gwarancja	30 miesięcy	30 miesięcy

→ Przeczytaj pełną wersję artykułu na Poradniku Automatyka: www.astor.com.pl/poradnikautomatyka/kiedy-warto-doplacic-do-falownika-porownanie-serii-astraada-drv-24-oraz-drv-28a/





→ PACSystems CPE200 – dla kogo nowy kontroler od Emerson?



AUTOR: **Piotr Adamczyk**

Dyrektor Działu Rozwoju Sprzedaży

Menedżer produktów Emerson

piotr.adamczyk@astor.com.pl

Zapowiadany w 2022 roku kontroler PACSystems RSTi CPE200 końcem pierwszego kwartału 2023 trafia do oferty i uzupełnia portfolio produktowe z zakresu systemów sterowania dla średnich aplikacji. Dla kogo przeznaczone jest to rozwiązanie i kto powinien rozważyć jego zastosowanie?

» W połowie 2022 roku Emerson udostępnił przedprodukcyjne wersje kontrolera CPE200 na testy wewnętrzne dla dystrybutorów i partnerów, z którymi działa na rynku europejskim. Testy były ostatnim etapem projektu wprowadzenia do oferty nowego kontrolera, który w 2023 zacznie być dostarczany do klientów na całym świecie.

Co to jest PACSystems RSTi-EP CPE200?

PACSystems RSTi-EP CPE200 jest to modułowy kontroler z rodziny PACSystems, który przeznaczony jest do automatyzacji małych i średnich obiektów automatyki – zarówno tych o charakterze dyskretnym, jak i procesowym. Uzupełnił on ofertę rodziny PACSystems RSTi-EP o szereg jednostek centralnych, które obok modułów rozszerzeń i interfejsów komunikacyjnych stanowią trzon systemów sterowania aplikacji średniej wielkości.

CPE200 to kontroler, który współdzieli z całą serią PACSystems serce, czyli silnik PACengine. Dzięki temu zachowuje pełną

kompatybilność programową ze wszystkimi urządzeniami serii PACSystems: CPE100/CPE115, RX3i, CPE400/410 oraz wycofanych już z oferty RX7i. Pełna kompatybilność pozwala na przenoszenie kodu pomiędzy wszystkimi tymi kontrolerami, bez potrzeby przepisywania aplikacji. Taki model to ukłon producenta w stronę obecnych i nowych użytkowników, którzy przy budowaniu aplikacji w oparciu o nową serię urządzeń, będą w stanie wykorzystać wiedzę zdobytą podczas wdrażania poprzednich serii. Ta sama struktura programu, te same funkcje, te same możliwości komunikacyjne – to wyjątkowa zaleta CPE200.

PAC Machine Edition – jedno środowisko narzędziowe dla całej oferty Emerson

Emerson od ponad 15 lat rozwija środowisko narzędziowe do programowania i konfiguracji urządzeń ze swojej oferty. Znane wcześniej jako Proficy, oprogramowanie PAC Machine Edition to kompleksowe narzędzie developerskie dla wszystkich urządzeń

z oferty Emerson Machine Automation Solution: sterowników PLC, kontrolerów PAC, paneli operatorskich QuickPanel+, układów IO oraz urządzeń peryferyjnych, takich jak przemienniki częstotliwości, serwonapędy, a także urządzenia komunikacyjne i układy bezpieczeństwa maszynowego.

Uproszczenie licencjonowania PME sprawia, że oferta jest bardzo prosta i przejrzysta. Dostępne są dwie wersje narzędzia: Lite oraz Professional. Do obsługi rodziny PACSystems RX3i, PACSystems CPE400/410 oraz PACSystems High Availability niezbędna jest wersja Professional, natomiast w przypadku wszystkich pozostałych serii urządzeń – w tym również nowego CPE200 – wystarczająca będzie wersja Lite. Znacząco ogranicza to koszty wdrażania nowych kontrolerów.

PAC Machine Edition dostępny jest obecnie w wersji 10.1 i może być uruchamiany na maszynach wirtualnych typu 1 i 2. Aktywacja następuje w oparciu o licencję software, klucz sprzętowy (dodatkowo płatny) lub za pomocą lokalnego serwera licencji.

CPE200, czyli co? Typoszereg jednostek w ofercie

PACSystems CPE200 to pięć nowych jednostek centralnych, różniących się między sobą ilością wbudowanej pamięci (od 0,5 MB przez 1 MB, 1,5 MB, 2 MB, na 4 MB skończywszy) oraz liczbą obsługiwanych modułów rozszerzeń a także układów Profinet I/O, jakie można podłączyć do kontrolera. Bazowa jednostka CPE205 pozwala podłączyć bezpośrednio aż 16 modułów rozszerzeń, instalowanych po prawej stronie CPU, oraz 8 układów Profinet I/O, którymi mogą być dowolne urządzenia obsługujące standard Profinet.

Najmniejsze jednostki CPE240 posiadają aż 4 MB pamięci RAM i Flash i mogą obsługiwać do 64 modułów rozszerzeń instalowanych bezpośrednio za jednostką ▶



centralną i aż 32 moduły Profinet I/O. Pozwala to projektować w oparciu o serię PACSystems RSTi-EP CPE200 systemy sterowania obsługujące nawet 1000 sygnałów obiektowych w ramach jednego kontrolera. Co istotne, cały kontroler zajmuje niewiele miejsca w szafie sterującej. Dla przypomnienia: VersaMax, którego CPE200 jest następcą, pozwala obsłużyć maksymalnie 8 modułów lokalnych i 7 kaset oddalonych, po 8 modułów w każdej z nich.

Wszystkie CPU wyposażone są w dwurzeniowy procesor, charakteryzujący się niskim zapotrzebowaniem na energię i dużą wydajnością, przekładającą się na bardzo szybką realizację algorytmów sterujących. Kompletny cykl sterowania, obejmujący obsługę I/O, wykonanie programu logicznego oraz komunikację, zamyka się w pojedynczych milisekundach. Czyni to z CPE200 jedno z najszybszych urządzeń tej klasy na rynku.

Brak baterii do podtrzymania pamięci w PACSystems RSTi-EP CPE200

Ten fakt ucieszy serwisantów i służby utrzymania ruchu. CPE200, dzięki wykorzystaniu nowoczesnej pamięci MRAM, eliminuje potrzebę korzystania z baterii, akumulatorów i modułów EnergyPack do podtrzymania pamięci RAM. Problem rozładowanej baterii, która mogła być źródłem wielu problemów przy braku napięcia zasilającego, został ostatecznie wyeliminowany. Obecnie jednostka centralna posiada małą baterię, która podtrzymuje jedynie zegar RTC, a jej żywotność jest szacowana na co najmniej 5 lat.

Komunikacja Ethernet w standardzie

Każdy produkt z rodziny PACSystems charakteryzuje się wyjątkowo rozbudowanymi możliwościami komunikacyjnymi, dostępnymi w standardzie. Na pokładzie PLC znajdziemy wbudowany port RS232 z obsługą Modbus RTU i SNP, a także szereg portów Ethernet. Każda jednostka wyposażona jest w dwa niezależne interfejsy Ethernet 100/1000 Mbps, przy czym jeden z interfejsów jest dostępny na 2 portach RJ45, realizujących funkcję switcha.



Na szczególną uwagę zasługuje najprostsza jednostka CPE205, której wszystkie porty RJ45 można skonfigurować do pracy w jednej sieci. Porty Ethernet obsługują komunikację Modbus TCP Client/Server, SRTP, EGD klasy 1 oraz Profinet MRP i OPC-UA. Dwie najmocniejsze jednostki w standardzie posiadają dodatkowo obsługę DNP3.0. Warto podkreślić, że wbudowana w CPU obsługa sieci Profinet z MPR pozwala podłączać do CPU dowolne urządzenia Profinet I/O w topologii RING, z realizacją redundancji magistrali komunikacyjnej.

Bogatą paletę możliwości komunikacyjnych CPE200 uzupełniają porty USB oraz MicroSD, dzięki którym m.in. można przenosić aplikację z kontrolera na kontroler, zapisywać tablice błędów oraz pliki z PACAnalizera, co jest bardzo przydatne dla serwisantów. Układ może zostać rozbudowany o obsługę dodatkowych modułów komunikacji szeregowej RS232/422/485 i obsługę standardu Modbus RTU Master.

Kompaktowa budowa i małe wymiary

Modułowa, nowoczesna konstrukcja PACSystems RSTi-EP CPE200 charakteryzuje się bardzo kompaktowymi wymiarami, dzięki czemu system nie zajmuje dużo miejsca w szafie sterowniczej. Szerokość jednostki centralnej wynosi zaledwie 60 mm, natomiast moduły rozszerzeń mają jedynie 11 mm szerokości. Czyni to z PACSystems RSTi-EP jeden z najmniejszych kontrolerów dostępnych na rynku. Eliminacja ruchomych

i wirujących elementów przekłada się na dużą odporność na wstrząsy i wibracje a rozszerzony zakres temperatur pracy pozwala na działania w nieogrzewanych i niewentylowanych szafach sterujących.

Dla kogo PACSystems RSTi-EP CPE200?

Nowy kontroler jest przeznaczony przede wszystkim **dla użytkowników szukających dużej wydajności w rozsądnej cenie**. Projektowany jako zamiennik VersaMax, nowy kontroler – w cenie zbliżonej do VersaMax – będzie oferował możliwości, jakie do tej pory zarezerwowane były dla kontrolerów wyższej klasy, takich jak PACSystems RX3i.

CPE200 może być stosowany w projektach migracji VersaMax, z wykorzystaniem dotychczasowego programu sterującego. Idealnie sprawdzi się jako układ autonomicznego sterowania w małych i średnich aplikacjach oraz jako rozbudowa kompleksowych układów sterowania, w których będzie pełnił rolę wspierającą kontroler główny (PACSystems RX3i).

Wyjątkowo szybkie procesory pozwolą automatyzować szybkozmiennne procesy w aplikacjach dyskretnych, ale CPE200 z powodzeniem może pracować również w aplikacjach, w których regulacja opiera się o wiele pomiarów analogowych. Uniwersalności dodają mu też bardzo rozbudowane możliwości komunikacyjne. Integracja z dowolnym, innym systemem sterowania nie będzie stanowiła dla PACSystems RSTi-EP CPE najmniejszego problemu. •



→ Gdy w systemie brakuje jednego I/O

Znany problem? Większość inżynierów chociaż raz spotkała się z takim wyzwaniem. Co zrobić, gdy limit dostępnych w urządzeniu sterującym sygnałów wejść-wyjść nie wystarcza do obsługi wszystkich sygnałów, jakie chcemy doprowadzić do sterownika? Odpowiedź jest prosta: rozbudować sterownik.

» O ile w układach modułowych takie działanie jest zwykle stosunkowo proste i realizujemy je przez dołożenie dodatkowej karty rozszerzeń, o tyle w urządzeniach zintegrowanych, gdzie możliwości są ograniczone, może stanowić spore wyzwanie. Nie tylko z technicznego punktu widzenia, ale również ekonomicznego. Koszty w takich przypadkach mogą być problemem, bo zintegrowane systemy często wykorzystywane są w rozwiązaniach budżetowych – właśnie po to, aby te koszty ograniczyć. Jak sobie z tym radzi Horner APG?

Minimalizacja kosztów to nie zawsze dobór sterownika z największą liczbą wbudowanych sygnałów

Oferta Horner APG w zakresie zintegrowanych systemów sterowania PLC + HMI to przede wszystkim urządzenia serii XL, XL Prime (następca serii XL) oraz serii X. Każde z tych urządzeń cechuje jedna rzecz: konkretna liczba wbudowanych w sterownik sygnałów – i brak możliwości rozbudowy przez dołożenie karty rozszerzeń, instalowanej bezpośrednio w sterowniku. Wyjątkiem może być tutaj karta rozszerzeń analogowych HEXDAC007, która dodaje dwa dodatkowe sygnały analogowe wyjściowe. Ale co w przypadku, gdy brakuje innych sygnałów?

Lata doświadczeń przy doborze właściwej konfiguracji sterowania Horner APG pokazują, że błędem może być wybór najbardziej rozbudowanego sterownika „na wszelki wypadek”. Często wybór PLC z mniejszą ilością sygnałów wbudowanych,



👁 Sterownik Horner XL4e Prime. Źródło: ASTOR

a w razie pojawienia się zapotrzebowania na dodatkowe sygnały – dołożenie dodatkowego modułu rozszerzeń SmartMod – może dać funkcjonalność, jakiej oczekujemy, przy niższych nakładach finansowych. Dlaczego?

Bo moduły rozszerzeń SmartMod od Horner APG są bardzo atrakcyjne cenowo, a ilość wbudowanych kanałów pomiarowych w połączeniu z tymi dostępnymi w PLC najczęściej jest całkowicie wystarczająca. Zobaczmy, jak to wygląda w praktyce.



AUTOR: **Piotr Adamczyk**

Dyrektor Działu Rozwoju Sprzedaży

Menedżer produktów Emerson
piotr.adamczyk@astor.com.pl

Seria XL Prime – od 26 do 42 kanałów pomiarowych w standardzie

Urządzenia serii XL i XL Prime to układy do automatyzacji małych aplikacji. Najczęściej znajdują zastosowania w systemach, w których liczba obsługiwanych sygnałów nie przekracza 64. 5 dostępnych w ramach serii konfiguracji I/O pozwala dopasować system najbardziej zbliżony do potrzeb obiektu. Użytkownik ma do dyspozycji wersje, w których może być nawet 40 kanałów dyskretnych i do 10 kanałów analogowych.

W zależności od modelu dokładność przetworników (do 16 bitów), jak i typ obsługiwanych sygnałów analogowych (4-20mA, 0-10V, THM, RTD) są różne, podobnie jak w przypadku sygnałów dyskretnych wyjściowych. Tu do dyspozycji mamy tradycyjne sygnały tranzystorowe (12/24VDC) lub przełącznikowe (2A). Jeśli sygnałów jest za mało, możemy rozbudować układ o obsługę kolejnych, w oparciu o uniwersalne moduły rozszerzeń SmartMod.



👁 Moduły Horner SmartMod. Źródło: ASTOR





Moduł Horner SmartMod PLUS. Źródło: ASTOR

Urządzenia I/O na sieci Modbus

Oferta SmartMod to dedykowane rozwiązania od Horner APG, pozwalające na lokalną rozbudowę dowolnego systemu sterowania. Wbudowany w moduł standard komunikacji oparty na protokole Modbus pozwala wykorzystywać je w dowolnym układzie sterującym, a nawet w aplikacjach, w których układ taki podłączany jest bezpośrednio do paneli HMI i systemów SCADA.

Oferta SmartMod to dwie rodziny urządzeń, które różnią się wbudowanym interfejsem komunikacyjnym i protokołem, w oparciu o który wymieniają dane. Urządzenia o kodzie rozpoczynającym się od HE359 to moduły SmartMod wykorzystujące sieć Modbus RTU i wyposażone w port RS485, natomiast urządzenia o kodzie rozpoczynającym się od HE399 to seria SmartMod PLUS, komunikująca się w standardzie Modbus TCP. Oprócz protokołu komunikacyjnego urządzenia są niemal identyczne, i realizują dokładnie te same funkcje.

Które moduły zatem wybrać? Dla urządzeń sterujących wyposażonych wyłącznie w porty do komunikacji szeregowej, jedyną opcją jest seria SmartMod. Natomiast SmartMod PLUS może być wykorzystany w każdym systemie sterowania, który wyposażony jest w interfejs Ethernet z obsługą protokołu Modbus TCP Client.

Dlaczego warto wykorzystać sieć Ethernet?

Sama sieć Ethernet ma szereg zalet. Przede wszystkim wyższa jest prędkość komunikacji, a ponadto mamy możliwość oddalenia układu rozszerzeń od sterownika PLC. Dla niektórych aplikacji może to mieć znaczenie, ponieważ rozproszenie układów I/O względem sterownika PLC pozwala zredukować ilość okablowania obiektowego dzięki przesyłaniu pomiarów do PLC przez sieć przemysłową. To może

być aspekt, który będzie determinował wybór PLC i układu rozszerzeń.

Małe aplikacje mają to do siebie, że wiele urządzeń obiektowych (w tym falowniki) należy umieścić w jednej szafie sterującej. Pomiary analogowe są podatne na zakłócenia generowane przez falowniki, co może powodować ich sporą niedokładność, a tym samym mieć negatywny wpływ na sterowanie. W takich aplikacjach trzeba stosować dobrej jakości okablowanie sygnałowe i starać się, aby to okablowanie było jak najkrótsze.

Krótkie kable sygnałowe oraz przesyłanie pomiarów magistralą komunikacyjną, mogą być skutecznym rozwiązaniem problemu zakłóceń, ale mają też istotną wadę. Pomiary do PLC docierają w ten sposób znacznie później, niż te podłączone bezpośrednio do sterownika. To zrozumiałe – układ potrzebuje czasu na przetworzenie zapytania i odesłanie odpowiedzi, podczas gdy sygnał wpięty bezpośrednio do PLC aktualizuje swój stan w każdym cyklu programu, a więc co kilka milisekund. W przypadku sygnałów HSC to się dzieje dodatkowo poza cyklem programu sterującego. Sygnały analogowe z uwagi na swoją specyfikę i wolnozmienny charakter mogą jednak w wielu przypadkach być obsługiwane przez oddalone układy I/O, bo opóźnienia generowane przez sieć nie mają znaczenia w stosunku do szybkości zmiany mierzonej wartości analogowej.

Szeroka oferta ułatwi dobór właściwego produktu

Moduły dostępne w ramach oferty SmartMod jak i SmartMod PLUS pozwalają w pełnym zakresie obsłużyć małe aplikacje przemysłowe. Ograniczenia wynikają jedynie z możliwości sieci komunikacyjnej. Standard szeregowy pozwala zaadresować do 31 urządzeń w sieci Modbus RTU i komunikować się z szybkością do 116200 bps, podczas gdy stosując sieć Ethernet i standard Modbus TCP możemy zaadresować maksymalnie 253 urządzenia, a dane będą wymieniane z szybkością 10/100 Mbps. Oczywiście podane liczby to warunki graniczne. W praktyce urządzenia sterujące serii XL najczęściej rozbudowuje się o maksymalnie kilka modułów SmartMod. •

↳ Pełna oferta modułów:

www.astor.com.pl/sklep/sterowanie/module-i-o/smartmod-plus.html





☛ Dotykowy terminal operatorski Astraada One z ekranem pojemnościowym. Źródło: ASTOR

→ Astraada One – rodzaje ekranów dotykowych. Porównanie cech

W ofercie dostawców automatyki przemysłowej spotykamy kilka rodzajów ekranów dotykowych, w jakie mogą być wyposażone panele HMI lub komputery przemysłowe. Najpopularniejszymi są ekrany rezystancyjne oraz pojemnościowe. Czym się różnią i który powinniśmy wybrać?

» Aby dokonać wyboru optymalnego rozwiązania, musimy najpierw zastanowić się, gdzie i w jaki sposób panel operatorski będzie wykorzystywany oraz w jakiej aplikacji będzie pracował. Decyzję może nam ułatwić znajomość najważniejszych faktów na temat budowy i zasady działania obu rodzajów wyświetlaczy.

Gdybyśmy chcieli opisać w jednym zdaniu, na jakiej zasadzie działa ekran rezystancyjny, moglibyśmy powiedzieć, że jest nią pomiar zmiany oporu elektrycznego, najczęściej pomiędzy dwiema warstwami ekranu, w których wtopione są przezroczyste diody. Dlatego też alternatywną nazwą tego ekranu jest ekran oporowy.

Budowa panelu RTP (Resistive Touch Panel) składa się z dwóch warstw: tylnej oraz przedniej. Warstwa tylna jest wykonana z podłoża szklanego, natomiast przednia z podłoża foliowego – przezroczystego typu PC lub PET. Każda z nich pokryta jest przezroczystą warstwą przewodzącą ITO (tlenek indu i cyny) skierowaną do siebie. W momencie wystąpienia kontaktu na przedniej warstwie, dochodzi do styku obu powierzchni przewodzących ITO i zmiany w oporze elektrycznym, dzięki którym zostają wyliczane współrzędne dokładnie tego miejsca, którego dotykaliśmy przez kontroler RTP.

Najważniejsze zalety ekranu rezystancyjnego:

- niższa cena w stosunku do ekranu pojemnościowego,
- możliwość pracy w trudnych warunkach środowiskowych, takich jak np. ujemne temperatury czy duży poziom zapylenia,

- możliwość obsługi praktycznie dowolnym obiektem, który może wywierać nacisk (np. rysik czy długopis),
- niższy pobór prądu.

Wady ekranu rezystancyjnego:

- większa wrażliwość na zarysowania i wgniecenia,
- mniejszy kąt widzenia oraz mniejsza przepuszczalność światła (mniejsza jasność ekranu).

Z kolei zasada działania ekranu pojemnościowego polega na wykrywaniu zmiany pola elektrostatycznego w miejscu, w którym doszło do dotknięcia. Konstrukcja wykorzystuje te same materiały, co w przypadku ekranu rezystancyjnego: tlenek indow-cynowy. W momencie dotknięcia palcem dochodzi do przewodzenia prądu przez palec, co powoduje punktowe zakłócenie pola elektrostatycznego. Miejsce to jest mierzone ze wszystkich narożników. W przeciwieństwie do ekranu oporowego, technologia ta pozwala wykrywać nawet bardzo delikatny dotyk.

Zalety ekranu pojemnościowego:

- obsługa technologii Multi-touch, czyli wykrywania kilku punktów dotyku jednocześnie, dzięki temu ekran może odczytywać gesty dwoma palcami równocześnie (powiększanie, pomniejszanie, obracanie),
- większa odporność na zarysowania dzięki możliwości wykonania ekranu ze szkła hartowanego o wysokiej twardości,
- większa czułość i bardziej precyzyjne wykrywanie dotyku.



AUTOR: **Mateusz Pytel**

Menedżer produktu Astraada One
mateusz.pytel@astor.com.pl

Wady ekranu pojemnościowego:

- wyższa cena
- wykrywany jest wyłącznie dotyk materiałami przewodzącymi prąd (palec, dedykowany rysik), co uniemożliwia np. obsługę ekranu przy użyciu zwykłych rękawic roboczych lub w sytuacji, gdy na wyświetlaczu pojawią się krople wody.

Panele operatorskie z serii Astraada One dostępne są w ofercie ASTOR w dwóch wersjach: z ekranem rezystancyjnym (Pro) lub pojemnościowym (Prime). Są one przeznaczone do małych i średnio rozbudowanych systemów i zapewniają wizualizację procesu oraz możliwość raportowania i analizy danych. Panele wyposażone są w wydajne procesory z częstotliwością taktowania 800 MHz. Zaciski zatrzaskowe umożliwiają łatwy i bezpieczny montaż.

Panele Astraada One pozwalają uzyskać stopień ochrony maksymalnie do IP65 i zapewniają zgodność z normą EN 61131-3. •

→ Astraada One – sterowniki modułowe vs. kompaktowe. Krótkie porównanie cech

Dobór odpowiedniego sterownika PLC do konkretnej aplikacji jest odpowiedzialnym zadaniem i nie zawsze jest łatwy. W ofercie producentów znajdują się często modele o różnej wydajności i wielkości. W przypadku wielu systemów stajemy przed dylematem: sterownik kompaktowy czy modułowy? Czy mały sterownik wystarczy? Czy spełni nasze oczekiwania nie tylko dziś, ale będzie też przygotowany na potrzeby, które pojawiają się w przyszłości?



AUTOR: **Mateusz Pytel**

Menedżer produktu
Astraada One

mateusz.pytel@astor.com.pl

» Jednym z podstawowych parametrów, opisujących możliwości sterowników PLC, jest liczba sygnałów wejściowych i wyjściowych. Stąd właśnie często przyjmuje się następujący umowny podział:

- nanosterowniki – obsługujące maksymalnie 32 sygnały wejść / wyjść,
- mikrosterowniki – obsługujące maksymalnie 128 sygnałów wejść / wyjść,
- sterowniki średnie – obsługujące maksymalnie 1024 sygnały wejść / wyjść,
- sterowniki i kontrolery duże – obsługujące więcej niż 1024 sygnały wejść / wyjść.

Natomiast ze względu na budowę i strukturę programową rozróżniamy sterowniki kompaktowe i modułowe. Sterownik kompaktowy to kompletne urządzenie w jednej obudowie. Łączy ono w sobie funkcjonalność jednostki centralnej (CPU) i modułów komunikacyjnych, a także określoną, zwykle niewielką, liczbę sygnałów wejściowych i wyjściowych. Taką postać mają zwykle nano- bądź mikrosterowniki.

Dwie najważniejsze zalety sterowników kompaktowych to niewielkie rozmiary i niska cena. Dzięki temu najlepiej nadają się one do zastosowania w małych instalacjach, sterujących

nieskomplikowanymi urządzeniami i systemami. Główną wadą tego rodzaju rozwiązań są zwykle bardzo ograniczone możliwości rozbudowy – zarówno jeżeli chodzi o zwiększanie liczby wejść i wyjść, jak i o dodatkowe funkcje, np. komunikacyjne.

Gdy mamy do czynienia z bardziej skomplikowanym systemem sterowania, od sterownika PLC wymagamy zwykle obsługi większej liczby sygnałów. Jeżeli dodatkowo chcemy zapewnić sobie możliwość rozbudowy systemu w przyszłości, jasne staje się, że sterowniki kompaktowe nie mogą spełnić naszych oczekiwań.

Alternatywą są oczywiście modułowe sterowniki PLC, które nie są konstrukcjami zamkniętymi, lecz mogą być elastycznie rozbudowywane. Kiedy trzeba zwiększyć liczbę obsługiwanych sygnałów, wystarczy dodać odpowiedni moduł. Podobnie w przypadku konieczności rozszerzenia możliwości komunikacyjnych – dodania portów lub obsługi nowych protokołów.

Czy jednak rezygnując z rozwiązań kompaktowych na rzecz modułowych nie rezygnujemy jednocześnie ze wspomnianych powyżej dwóch ważnych zalet – niewielkich rozmiarów i równie umiarkowanej ceny? Przykład rodziny sterowników **Astraada One Modular** pokazuje, że niekoniecznie.



◉ Sterownik kompaktowy Astraada One Compact. Źródło ASTOR.



◉ Sterownik modułowy Astraada One Modular. Źródło ASTOR.



• Sterownik kompaktowy Astraada One Compact.
Źródło ASTOR.

Są to nowoczesne i modułowe sterowniki PLC, które zaskakują kompaktowymi rozmiarami oraz atrakcyjną ceną.

Do jednostki centralnej (CPU) możemy elastycznie, według potrzeb, dołączać kolejne moduły – najpopularniejsze z nich przedstawiamy w tabelce obok. Za pośrednictwem specjalnych modułów komunikacyjnych możemy również do naszego sterownika podpiąć oddalone układy wejść/wyjść, co umożliwia łatwe budowanie systemów rozproszonych. •

Zalety stosowania sterowników modułowych:

- Umożliwiają zoptymalizowaną indywidualnie rozbudowę, w zależności od struktury systemu sterowania.
- Posiadają większą pamięć programu oraz danych, dzięki której są w stanie realizować bardziej rozbudowane algorytmy sterowania.
- Posiadają wydajniejsze CPU, co przekłada się na większą prędkość wykonywania programu (jest to bardzo istotne w przypadku obsługi większej liczby wejść/wyjść).
- Awaria jednego z modułów I/O nie zatrzymuje pracy sterownika.
- System może być elastycznie planowany, z wykorzystaniem miejsca dostępnego w szafie sterowniczej, a w razie potrzeby – z możliwością podłączenia oddalonych modułów I/O.

RODZAJ MODUŁU		NAZWA
	Jednostka centralna	Jednostka centralna MC Pi-Pro
	Moduł dyskretny	Moduł wejść 32DI
	Moduł analogowy	Moduł wyjść 4AO
	Moduł mieszany	Moduł wejść/wyjść XR01 8DI, 8DI lub DO, 4AI, 4AI lub AO
	Moduł komunikacyjny	Nadajnik do oddalonych układów wejść/wyjść
	Moduł specjalny	Moduł szybkiego licznika 200kHz

→ Komputery przemysłowe Astraada PC: „przemysłowy” to nie tylko „bardziej solidny”

Komputery są dziś wszędzie – i są praktycznie niezastąpione. Na rynku dostępny jest szeroki wachlarz rozwiązań o różnych możliwościach i przeznaczeniu. W przemyśle spotykamy szczególny rodzaj tych urządzeń, czyli komputery przemysłowe. Z punktu widzenia oprogramowania IPC nie różnią się niczym od zwykłych domowych lub biurowych (choć mogą). Od zwykłego komputera odróżnia je jakość wykonania... oraz „przemysłowość”. Przyjrzyjmy się kilku ciekawym aspektom tej „przemysłowości”.



AUTOR: **Mateusz Fas**

Młodszy specjalista ds. sprzedaży internetowej

mateusz.fas@astor.com.pl

» Komputer przemysłowy służy obecnie nie tylko do sterowania maszynami i urządzeniami produkcyjnymi oraz procesami czy do gromadzenia danych i monitorowania procesów. Jest często czymś więcej – kluczowym urządzeniem w procesie integracji oprogramowania produkcyjnego z nadrzędnymi systemami informatycznymi, umożliwiając dalszy przepływ informacji. Wraz z postępem technologii w epoce Industry 4.0, rola i zadania komputerów przemysłowych nabierają coraz większego znaczenia. Dlatego też ten segment produktów nieustannie się rozwija.

Łatwa możliwość rozszerzenia i dostosowania do indywidualnych potrzeb

Komputery przemysłowe Box PC posiadają kompaktowe obudowy, jednak można je rozbudowywać – dzięki portom PCI oraz poprzez podłączanie różnego rodzaju urządzeń zewnętrznych, komunikacyjnych, dysków a nawet kart graficznych. Obecnie coraz częściej spotykamy **komputery o budowie modułowej**, gdzie do jednostki głównej można dodać moduły, które mogą zawierać rozszerzenia portów szeregowych, miejsce na dodatkowe dyski lub porty komunikacyjne. Użytkownik jest w stanie dostosować komputer do swoich potrzeb i aplikacji, w której będzie pracować, dobierając odpowiednie rozszerzenia.



❖ Komputer przemysłowy Astraada o wymiarach 138 x 102 x 45 mm.
Źródło: ASTOR

Kolejnym dość istotnym czynnikiem jest łatwa możliwość wymiany podzespołów w komputerze. Jednym z takich elementów jest dysk SSD lub HDD. Modułowa budowa pozwala na szybką wymianę takiego dysku.

Miniaturyzacja rozwiązań IPC

W dziedzinie komputerów ciągła miniaturyzacja to stały element procesu rozwojowego. W przemyśle ten trend jest równie ważny. Niewielkie rozmiary komputerów przemysłowych pozwalają na zaoszczędzenie miejsca w szafie sterowniczej. Drugą możliwością jest bezpośredni montaż w obudowie maszyny, przez co klasyczne szafy w ogóle nie są potrzebne. A to wszystko można osiągnąć **bez jakichkolwiek kompromisów** w zakresie wydajności i funkcjonalności.

Jeszcze bardziej wymagające warunki pracy

W niektórych branżach (takich jak farmacja, chemia czy przemysł spożywczy) komputery muszą być jeszcze bardziej odporne na warunki środowiskowe,



❖ Modułowa budowa komputerów przemysłowych. Źródło: ASTOR



❶ Komputer przemysłowy odporny na działanie strumieni wodnych. Źródło: ASTOR



❷ Porty M12 w komputerze ze stali nierdzewnej z IP69K. Źródło: ASTOR

niż w „zwykłym przemyśle”. Zanieczyszczenia, które powstają w procesie produkcji, muszą dać się łatwo usuwać. Komputer IPC musi być na to gotowy. A to oznacza, że **musi być gotowy na... kąpiel**. A więc odporny na mycie ciśnieniowe oraz na agresywne środki czyszczące i chemiczne. Dlatego w tych branżach wykorzystywane są komputery ze stopniem ochrony IP69K, wykonane ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej, która skutecznie chroni przed działaniem wody oraz pyłów. Istotne jest również spełnienie specyficznych wymagań higienicznych, które mają dość istotne znaczenie w przemyśle farmaceutycznym, rolniczym, spożywczym i chemicznym.

Ważnym elementem wchodzącym w skład tego rodzaju zabezpieczeń są **porty M12**. Różnią się znacząco od standardowych portów w komputerach i zabezpieczają komputer przed przedostaniem się wody, pyłów, środków chemicznych oraz detergentów do jego wnętrza.

Komputer pracujący jako sterownik PLC?

Kwestię pracy komputera IPC w roli sterownika PLC omawialiśmy szerzej w poprzednim numerze Biuletynu Automatyki (tekst jest również dostępny na stronie internetowej ASTOR, w Poradniku Automatyka). Dodajmy tylko, że w komputerach Astraada PC mamy możliwość wykorzystania oprogramowania Codesys do stworzenia aplikacji i uruchomienia jej na komputerze. Komputer przemysłowy pełni tutaj funkcję jednostki centralnej, do której możemy podłączyć urządzenia za pośrednictwem np. sieci EtherCAT. Na stronach Poradnika Automatyka można znaleźć artykuł, w którym pokazaliśmy symulację sterowania ruchem osi SoftMotion z wykorzystaniem standardu PLCopen.



❸ Komputer z wbudowanymi przyciskami funkcyjnymi. Źródło: ASTOR

Komputer z wbudowanymi przyciskami zamiast szafki pulpituowej?

Na linii produkcji miejsce to jeden z bardzo istotnych czynników, które muszą brać pod uwagę projektanci urządzeń. W przypadku niektórych linii lub maszyn problemem jest właściwie brak tego miejsca. Przykładowo kłopotliwe może być postawienie klasycznej szafki pulpituowej, w której umieszczony jest interfejs HMI dla operatora. Dobrą **alternatywą może okazać się komputer IPC z ekranem dotykowym** oraz wbudowaną aparaturą pulpituową, w której skład wchodzi przyciski, przetłączniki na kluczyk czy przycisk E-STOP.

Taki komputer może zostać zamontowany na stopie lub na ramieniu montażowym. Z przodu komputera wyprowadzone zostało również złącze USB. Do obudowy można przykręcić uchwyty oraz domontować podstawkę na klawiaturę w celu sprawniejszej obsługi komputera przez operatora. •

→ AVEVA Flex – nowy model licencjonowania oprogramowania AVEVA

Subskrypcje oprogramowania i usług są dziś wszechobecne. Ten coraz popularniejszy sposób licencjonowania produktów upowszechnił się nie tylko na rynku konsumenckim, ale również w środowisku biznesowym. Usługi Microsoft 365 czy Adobe Creative Cloud to najbardziej znane przykłady, ale w modelu subskrypcyjnym oferowane są też coraz liczniejsze aplikacje specjalistyczne – **w tym także oprogramowanie AVEVA.**



AUTOR: **Arkadiusz Rodak**

Manager ds. oprogramowania przemysłowego, ASTOR

arkadiusz.rodak@astor.com.pl

» Już w roku 2015 firma analityczna Gartner przedstawiła prognozę, że w ciągu 5 lat ponad 80% producentów oprogramowania zmieni swoje modele dostarczania oprogramowania z tradycyjnych licencji wieczystych na subskrypcje. Dziś faktycznie można zaobserwować, że zdecydowana większość aplikacji i usług dostarczana jest w tym modelu. Wpływa na to kilka czynników, spośród których najistotniejszymi są: łatwiejszy i szybszy dostęp do licencji, elastyczność modelu licencjonowania, łatwość dbania o standaryzację, a także – choć nie zawsze jest to najistotniejsze – atrakcyjna cena wejścia.

Co więcej, w przypadku oprogramowania, subskrypcja może oferować dodatkowe funkcje lub usługi, niedostępne dla licencji wieczystych. Z reguły np. w ramach opłat abonamentowych otrzymujemy ciągłe aktualizacje, dzięki którym zawsze mamy dostęp do najnowszych wersji aplikacji. Subskrypcja może też obejmować priorytetowe wsparcie techniczne.

Firma AVEVA już w 2019 roku wprowadziła do oferty subskrypcyjny model licencjonowania dla swoich produktów. Przyjrzyjmy się mu bliżej, poznając jego najważniejsze założenia oraz korzyści, jakie płyną z jego stosowania.

Subskrypcja może oferować dodatkowe funkcje lub usługi, niedostępne dla licencji wieczystych. W ramach abonamentu otrzymujemy ciągłe np. aktualizacje oraz priorytetowe wsparcie techniczne.

AVEVA Flex – subskrypcyjny model licencjonowania oprogramowania przemysłowego

AVEVA Flex to umowa użytkowania licencji AVEVA, która może być zawarta na okres jednego, trzech lub pięciu lat. W ramach umowy użytkownik otrzymuje licencje na oprogramowanie AVEVA, które są uruchamiane na lokalnych serwerach i stacjach roboczych i mogą być używane przez okres trwania umowy.

Najważniejszą korzyścią, jaka płynie z nowego modelu, jest **znaczące obniżenie progu wejścia, czyli kosztów, jakie trzeba ponieść, aby zacząć używać oprogramowania AVEVA.** Szeroki wybór dostępnych licencji AVEVA Flex sprawia, że opłata za pierwszy rok jest zwykle o co najmniej 60% niższa od licencji wieczystej, a w większości przypadków subskrypcja na trzy lata jest tańsza od licencji wieczystych, objętych kontraktem serwisowym. Ponadto w szczególnie atrakcyjnej cenie dostępne są licencje typu Starter, przeznaczone dla nowych klientów.

Oznacza to, że AVEVA Flex pozwala zminimalizować kapitał potrzebny, by inwestycję rozpocząć. Nie ma konieczności jednorazowego inwestowania dużej kwoty, a tym samym koszt wdrożenia systemu rozkłada się w czasie. Dzięki temu zmniejsza się również ryzyko finansowe całego projektu. Ponadto w kolejnych latach inwestycja może być finansowana z pieniędzy, które sama już zarabia, co jest jedną z bardzo istotnych zalet modelu subskrypcyjnego.

Dostęp do licencji „unlimited”

Licencjonowanie AVEVA Flex zapewnia dostęp do licencji, które nie były dostępne w dotychczasowej ofercie. Przede wszystkim są to nowe licencje bez ograniczeń ze względu na liczbę zmiennych I/O. Licencje typu „unlimited” dostępne są wyłącznie w ramach AVEVA Flex dla następujących produktów:

- AVEVA Application Server,
- AVEVA Historian Server,
- AVEVA InTouch,
- AVEVA Plant SCADA,
- AVEVA Edge.

Ponadto dostępny jest również nowy typ licencji klienckiej dla Platformy Systemowej AVEVA – Supervisory Server. Licencja ta zapewnia możliwość uruchomienia dowolnej liczby dostępów klienckich do Platformy Systemowej na serwerze terminalowym. Licencja ta pozwala również na uruchomienie redundancji oraz rozłożenie obciążenia na dwa serwery terminalowe. Podobnie jak w przypadku wyżej



wymienionych licencji „unlimited”, również Supervisory Server dostępny jest wyłącznie w modelu Flex.

Gwarancja ceny w czasie umowy

Jak wspominałem wcześniej, umowa AVEVA Flex może być zawarta na rok, trzy lub pięć lat. Co jednak istotne, okres rozliczeniowy wynosi zawsze 1 rok. Oznacza to, że nie musimy ponosić z góry kosztów całej umowy. Jednocześnie kupując licencję Flex otrzymujemy gwarancję ceny w całym okresie obowiązywania umowy. W praktyce oznacza to, że producent gwarantuje nam określony, znany z góry, współczynnik waloryzacji ceny w kolejnych latach. Ta cecha modelu Flex jest szczególnie istotna dziś, kiedy musimy mierzyć się z wysoką inflacją, która przekłada się na nierzadko znaczący wzrost cen różnych produktów i usług.

Priorytetowe wsparcie techniczne w cenie umowy

W cenie każdej licencji dostarczonej w modelu AVEVA Flex użytkownik otrzymuje dostęp do priorytetowego wsparcia technicznego przez cały okres obowiązywania umowy. Oznacza to wiele istotnych korzyści, takich jak między innymi:

- możliwość otrzymania indywidualnych poprawek błędów oprogramowania (tzw. hot-fix), bez konieczności czekania na ogólnodostępną aktualizację.
- priorytetowa obsługa zgłoszeń serwisowych w ramach Pomocy Technicznej ASTOR,
- zaangażowanie producenta (AVEVA) w rozwiązywanie zgłoszeń serwisowych, w razie takiej potrzeby,

Elastyczna zmiana puli posiadanych licencji

Jest to bardzo ciekawa i nowatorska cecha, charakterystyczna dla umowy AVEVA Flex. Użytkownik ma możliwość elastycznego zmieniania zakresu posiadanych licencji w czasie trwania umowy. Nie jest więc tak, że zawierając umowę otrzymujemy pewną statą pulę licencji, której nie można zmienić. Jak to działa?

Otóż w ramach każdej umowy otrzymujemy pewną pulę tzw. kredytów AVEVA Flex, którymi możemy potem „zapłacić” za wybrane licencje z całego portfolio oprogramowania AVEVA. Co jednak najistotniejsze – kredyty są wielokrotnego użytku. Oznacza to, że każdą licencję, na którą wymieniliśmy nasze kredyty, możemy zwrócić. Licencja jest wtedy anulowana, a „wydana” na nią pula kredytów wraca na nasze konto i możemy ją wymienić na inną licencję. **Pozwala to elastycznie dopasowywać się do zmieniających się w miarę upływu czasu potrzeb, bez ponoszenia zbędnych kosztów.**

Przykładowo, gdy jesteśmy na etapie modernizacji systemu lub wdrożenia nowych funkcjonalności, możemy potrzebować dodatkowej licencji Development Studio. Możemy ją pobrać, przeznacząc na to 500 kredytów AVEVA Flex. Po zrealizowaniu





Nie ma przeciwwskazań, by ramach jednego systemu łączyć licencje wieczyste (w wersjach nie starszych, niż 2017) z tymi dostarczonymi w ramach subskrypcji. Użytkownicy, którzy posiadają już licencje wieczyste, mogą również zawierać umowy AVEVA Flex.

prac licencja ta jednak przestaje być potrzebna, natomiast możemy potrzebować dodatkowych licencji klienckich. W takim przypadku po prostu zwracamy licencję Development, odzyskując całą pulę 500 kredytów, które możemy przeznaczyć na niezbędne nam w tej chwili nowe licencje.

Licencjami w ramach AVEVA Flex możemy zarządzać samodzielnie. Zawierając umowę otrzymujemy dostęp do portalu AVEVA Flex, w ramach którego zarządzamy swoimi kredytami, samodzielnie wymieniając je na potrzebne licencje, oraz zwracając licencje w razie potrzeby. W ramach portalu mamy dostęp do listy wszystkich swoich licencji wraz z historią ich pobierania, a także możliwością nieograniczonego pobierania kopii licencji w razie potrzeby (gdyby np. licencja została omyłkowo skasowana).

Dostęp do najnowszych wersji oprogramowania

To jedna z najbardziej charakterystycznych cech subskrypcyjnego modelu licencjonowania oprogramowania: w ramach subskrypcji mamy zawsze dostęp do najnowszych wersji aplikacji, przez cały czas trwania umowy. Nie oznacza to jednak, że korzystanie z najnowszej wersji jest obowiązkowe, a tym bardziej aktualizacja nie jest realizowana automatycznie. Aplikacje w ramach AVEVA Flex nie są dostarczane w modelu SaaS (Software-as-a-Service), lecz są instalowane lokalnie jako samodzielnie działające programy. Użytkownik sam decyduje, z której wersji korzysta – i kiedy chce przeprowadzić ewentualne uaktualnienie do wersji najnowszej. Wszystkie licencje w ramach AVEVA Flex są kompatybilne wstecznie z produktami, począwszy od wersji 2017.

Warto tu jeszcze nadmienić, że nie ma przeciwwskazań, by w ramach jednego systemu łączyć licencje wieczyste (w wersjach nie starszych, niż 2017) z tymi dostarczonymi w ramach subskrypcji. Użytkownicy, którzy posiadają już licencje wieczyste mogą również zawierać umowy AVEVA Flex i korzystać np. z nowych licencji, dostępnych tylko w tym modelu. •

Przyszłość przemysłu jest w Twoich rękach

Świat wokół się zmienia.
Jutro już nie będzie takie samo.
Przygotuj się na to, co nadejdzie.

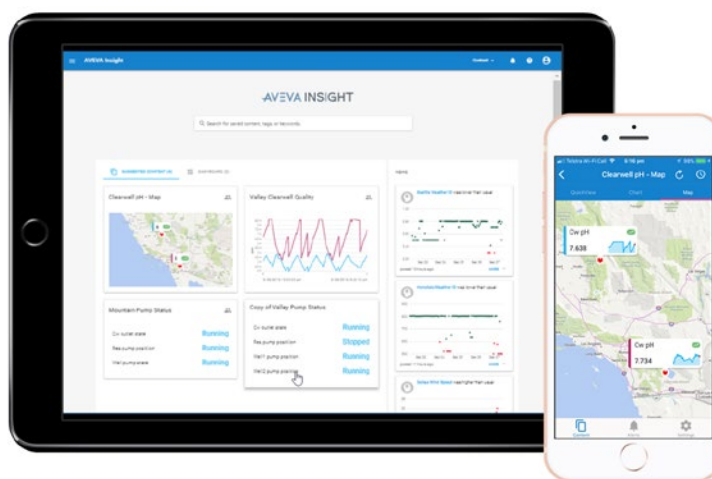


→ AVEVA Insight – czyli wizualizacja i analiza danych produkcyjnych w chmurze

Rozwiązania oparte na chmurze (cloud computing) stają się coraz popularniejsze nie dlatego, że jest taka moda, ani też nie ze względu na nachalny marketing. Dzieje się tak, ponieważ otwierają one przed użytkownikami niedostępne dotąd możliwości oraz przynoszą istotne korzyści. Również w naszej branży pojawiają się nowe, chmurowe rozwiązania, które zmieniają oblicze przemysłowych systemów informatycznych. Poznajcie AVEVA Insight – narzędzie do wizualizacji i analizy danych produkcyjnych w chmurze.

» AVEVA Insight jest system do wizualizowania i analizy danych przemysłowych, który pracuje w chmurze udostępnianej przez firmę AVEVA. Potrafi on wizualizować przebieg dowolnych procesów w czasie rzeczywistym – w postaci dashboardów, wykresów, grafik i map. Istotną cechą, która odróżnia tę aplikację od systemów SCADA, jest fakt, że zapewnia ona wyłącznie podgląd – nie można z jej poziomu sterować procesem ani zmieniać jakichkolwiek parametrów.

Ma również system alarmowania wspieranym przez algorytm uczenia maszynowego, wspierającym analizę anomalii. Dodatkowym modułem są opcje analityczne, dostęp do analizy OEE, wykorzystania maszyn itp.



AVEVA Insight – cały w chmurze

AVEVA Insight jest systemem w pełni chmurowym. Oznacza to, że nie instalujemy go na komputerze w postaci aplikacji lokalnej. Insight działa na serwerach AVEVA, a logujemy się do niego z dowolnego urządzenia – przez przeglądarkę WWW lub z poziomu aplikacji mobilnej, dostępnej dla systemów iOS oraz Android.

Najważniejszą konsekwencją takiego modelu jest oczywiście **łatwość wdrożenia i używania produktu**. Nie ma konieczności budowania żadnej infrastruktury po stronie użytkownika. Nie trzeba instalować żadnego oprogramowania, ani nadzorować serwerów. Za to wszystko odpowiada AVEVA – dostawca aplikacji. Dodatkowo chmura zapewnia również bardzo łatwą skalowalność systemu. W przypadku rozwiązań tradycyjnych rozbudowa wiąże się często z nowymi inwestycjami: koniecznością zakupu nowych serwerów lub modernizacji dotychczasowych. W aplikacji chmurowej nie musimy się tym przejmować – dostawca usługi zawsze gwarantuje niezbędną wydajność i wszelkie potrzebne zasoby, a dodatkowo dostępność aplikacji z dowolnego miejsca na świecie.

To się opłaca – i jest bezpieczne!

To wszystko ma rzecz jasna również bezpośrednie przełożenie na opłacalność inwestycji w to rozwiązanie. Jedyne wydatki to stała, miesięczna opłata za użytkowanie systemu. Oczywiście potrzebujemy też wspomnianych już urządzeń klienckich, którymi mogą być laptopy albo urządzenia mobilne, ale zazwyczaj pracownicy są już w takowe wyposażeni.

W zastosowaniach przemysłowych kluczowy jest aspekt bezpieczeństwa. Za to również odpowiada dostawca usługi – to kolejna korzyść ze stosowania rozwiązania chmurowego. W przypadku AVEVA Insight producent zapewnia pełne szyfrowanie danych (podobne do stosowanego w systemach bankowych), wysoki poziom zabezpieczeń przed ich utratą, a także pełne zabezpieczenie przed niepożądanym dostępem. Słowem – nasze dane są w 100% bezpieczne.

Ważną konsekwencją faktu, że Insight to usługa chmurowa, jest oczywiście też model licencjonowania tego produktu. Jak wszystkie usługi udostępniane w modelu SaaS (Software-as-a-Service), jest on dostępny wyłącznie w postaci subskrypcji.

🔍 Rys 1. Aplikacja kliencka AVEVA Insight.
Źródło: AVEVA



AUTOR: **Paweł Sadzik**

Młodszy specjalista ds. wsparcia i rozwoju sprzedaży, ASTOR

pawel.sadzik@astor.com.pl





➤ Rys 2. System BMS w firmie ASTOR – wizualizacja AVEVA Insight. Źródło: ASTOR

Proste i intuicyjne tworzenie wizualizacji

Aplikacja wizualizacyjna tworzona jest bez potrzeby pisania kodu („no-code”). Do jej budowania wykorzystujemy gotowe elementy i szablony, za pomocą których projektujemy poszczególne okna wizualizacji i raportów.

AVEVA Insight daje projektantowi możliwość elastycznego projektowania wizualizacji. Do jego dyspozycji jest wiele gotowych rozwiązań, w tym różne rodzaje wykresów i innych elementów graficznych, z których można zbudować czytelne

i estetyczne dashboards. AVEVA Insight pozwala na tworzenie syntetycznych wykresów, łączących dane z różnych źródeł.

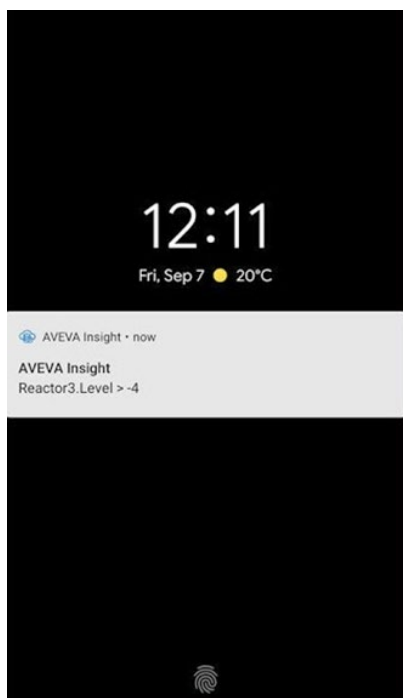
Do działającej aplikacji możemy się zalogować z każdego miejsca na świecie – wystarczy dowolny komputer lub urządzenie mobilne z dostępem do Internetu. Po zalogowaniu się natychmiast mamy dostęp do wizualizacji w czasie rzeczywistym – bez potrzeby jakichkolwiek przygotowań lub konfiguracji.

Skąd dane?

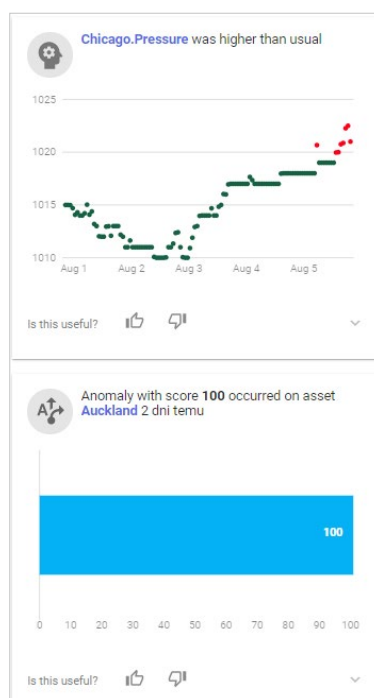
Uruchomiona aplikacja może łączyć się z urządzeniami oraz innymi systemami i aplikacjami i czerpać z nich dane. AVEVA Insight udostępnia cztery podstawowe możliwości pozyskiwania danych. Najważniejszą z nich jest publisher wbudowany w oprogramowanie AVEVA Historian oraz AVEVA InTouch. Gdy korzystamy z tych aplikacji, mamy do dyspozycji **gotowe rozwiązanie**, które pozwala przesyłać do chmury Insight dowolne dane, z zachowaniem pełnego bezpieczeństwa.

Dane możemy jednak publikować w chmurze samodzielnie, nie korzystając z gotowych aplikacji. Można w tym celu wykorzystać bogactwo ponad 300 driverów komunikacyjnych AVEVA, których, w przypadku publikowania nie więcej niż 32 zmiennych, możemy używać bez opłat. Ponadto do dyspozycji projektantów jest również interfejs programistyczny REST API, dzięki któremu możemy do chmury Insight wysyłać z własnych aplikacji dane w formacie CSV lub JSON.

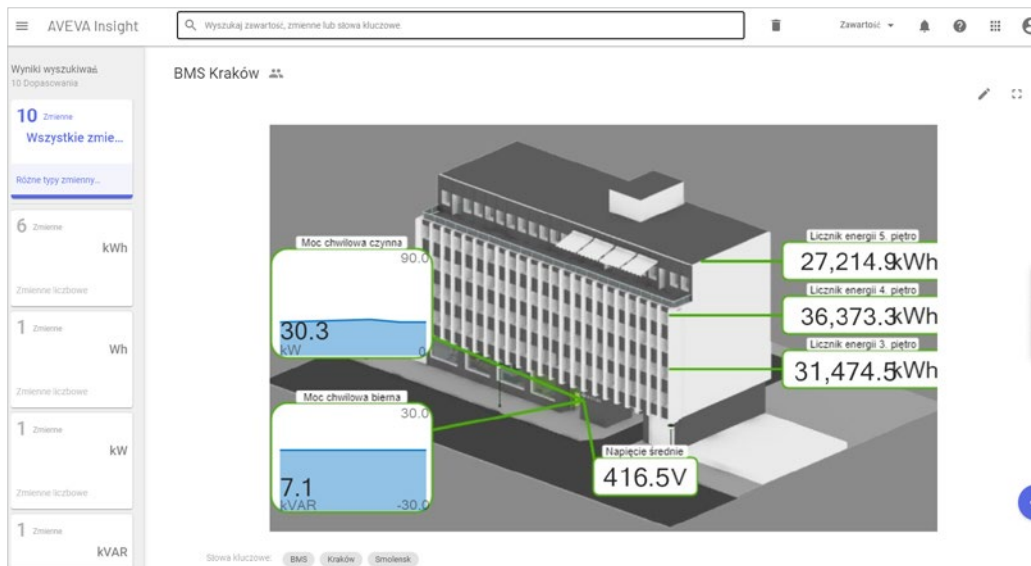
Czwartą opcją jest wykorzystanie funkcji „drag and drop” w aplikacji klienckiej AVEVA Insight. Plik z danymi możemy po prostu przeciągnąć z pulpitu do okna przeglądarki.



➤ Rys 3. Przykładowe powiadomienie o alarmie w aplikacji mobilnej. Źródło: AVEVA



➤ Rys 4. Przykład analizy, wykorzystującej uczenie maszynowe. Źródło: AVEVA



➤ Rys 5 System BMS w firmie ASTOR – wizualizacja AVEVA Insight. Źródło: ASTOR

Elastyczne i skuteczne alarmowanie

AVEVA Insight zapewnia osobom nadzorującym spokój, dając gwarancję powiadamiania ich o wszystkich zdarzeniach istotnych dla prawidłowego działania systemu. Alarmy możemy elastycznie konfigurować, w taki sposób, aby określony poziom przekroczenia wskazanego parametru powodował wystąpienie powiadomienia w aplikacji mobilnej oraz za pośrednictwem emaila. **System jest bardzo elastyczny.** Można np. ustawiać powiadomienia dla wielu zmiennych, w taki sposób, by alarm był wywoływany w przypadku albo przekroczenia któregoś z nich, albo gdy przekroczone zostaną jednocześnie wszystkie.

AVEVA Insight potrafi się uczyć

W AVEVA Insight wbudowane są algorytmy uczenia maszynowego, które mogą wspomagać śledzenie i wykrywanie anomalii w pracy systemu. W trakcie działania aplikacja tworzy wzorce pracy poszczególnych urządzeń, a następnie – śledząc ich działanie w czasie rzeczywistym – potrafi wykryć aktywności, które nie są zgodne z tymi wzorcami, powiadamiając o tym operatorów systemu. **Dzięki temu możliwe jest bardzo wczesne wykrywanie występujących usterek, a w wielu przypadkach nawet zapobieganie im.** Wykrycie na czas nieprawidłowego wzorca działania urządzenia może bowiem umożliwić jego wyłączenie jeszcze zanim wystąpi nieodwracalna, poważna awaria.

AVEVA Insight udostępnia również możliwość przeprowadzania bardziej konwencjonalnych analiz, takich jak np. wyliczanie współczynnika OEE, współczynników wykorzystania maszyn, badania

wydajności sprzętu, a także mierzenia przestołów i monitorowania przyczyn ich powstawania.

Warto spróbować!

Aby sprawdzić, co potrafi AVEVA Insight, nie trzeba kupować licencji w ciemno. Każdy może wypróbować ten produkt, korzystając z wersji demonstracyjnej, która pozwala na zalogowanie się do aplikacji z testowymi danymi, udostępnionymi przez producenta. To jednak nie wszystko. Dostępna jest również **45-dniowa wersja testowa**, która pozwala na uruchomienie aplikacji z własnymi danymi. Jest ona dostępna bez jakichkolwiek kosztów, a do jej uruchomienia wystarczy się zarejestrować, podając adres mailowy do logowania, bez żadnych zobowiązań. Utworzone zostanie darmowe konto, w ramach którego dostępne są wszystkie narzędzia oprogramowania AVEVA Insight, pozwalające zbudować własną aplikację wizualizacyjną. Po 45 dniach konto wygasa, ale jeżeli wykupimy licencję, możemy nadal korzystać z uruchomionej aplikacji, bez konieczności jej ponownego wdrażania. •

➔ Aby uzyskać dostęp do wersji demonstracyjnej, wystarczy wejść na stronę <https://www.astor.com.pl/pobierz-demo-aveva-insight.html>



→ Oprogramowanie AVEVA – co warto wiedzieć o projektowaniu i uruchamianiu systemu informatycznego dla przemysłu

Każdy użytkownik komputera zna taką sytuację: mamy nowy program, którego dotąd nie używaliśmy – aby go uruchomić, trzeba go najpierw zainstalować. Albo inny przypadek: pojawia się nowa wersja naszej ulubionej aplikacji – aby jej użyć, trzeba przeprowadzić aktualizację. W komputerze domowym jest to zwykle dość łatwe. Uruchamiamy program „setup.exe”, gładko przechodzimy przez kilka etapów instalatora – i gotowe. W przypadku uruchamiania oprogramowania przemysłowego AVEVA, sprawa jest nieco bardziej złożona.



AUTOR: **Artur Połec**

Inżynier ds. oprogramowania przemysłowego AVEVA

artur.polec@astor.com.pl



AUTOR: **Marcin Woźniczka**

Starszy specjalista ds. oprogramowania przemysłowego, ASTOR

marcin.wozniczka@astor.com.pl

» W bardzo zamierzcztych już czasach, kiedy cały system informatyczny zakładu produkcyjnego ograniczał się do pojedynczej stacji wizualizacyjnej InTouch, instalacja oprogramowania wyglądała podobnie, jak w przypadku zwykłych programów. Wystarczyło uruchomić instalator – i za chwilę program był gotowy do pracy. Dzisiejsze systemy wyglądają zupełnie inaczej. Są to z reguły rozbudowane struktury, złożone – oprócz stacji wizualizacyjnych – również z serwerów Platformy Systemowej AVEVA lub Historian. Struktura taka – zanim przystąpimy do prac wdrożeniowych – wymaga dalece bardziej szczegółowego przemyślenia i zaprojektowania.

System może być stosunkowo prosty...

Na potrzeby tego artykułu zilustrujemy temat, posługując się dwoma dość typowymi przykładami systemów informatycznych w przemyśle. Pierwszy z nich to system „mniejszy”, w którym łączna liczba obsługiwanych sygnałów I/O nie przekracza 5 000. Z reguły w tego typu systemach aplikacje wizualizacyjne nie są bardzo skomplikowane, a tym samym wymagania stawiane serwerom i stacjom klienckim są mniejsze.

W tej aplikacji jeden komputer pełni jednocześnie funkcję Application Servera Platformy Systemowej AVEVA i serwera Historian. Jest na nim umieszczone również Galaxy Repository, a nierzadko też środowisko deweloperskie System Platform

IDE. System obejmuje także kilka stacji wizualizacyjnych AVEVA InTouch. Całość połączona jest siecią Ethernet.

Dlaczego tak? W przypadku tego rodzaju systemów wymagania w zakresie wydajności są mniejsze, natomiast jednocześnie większe są ograniczenia budżetowe, które sprawiają, że choćby tylko z powodów finansowych, nie mamy możliwości instalacji oddzielnych serwerów dla każdej usługi. Trzeba tu jednak podkreślić dwie rzeczy. Po pierwsze – taka architektura nie daje nam żadnych zabezpieczeń na wypadek awarii serwera. Żadna jego funkcja nie jest dublowana na innej maszynie, więc jeżeli serwer przestaje działać – cały system zatrzymuje się. Podobnie ma się sytuacja z planowymi pracami serwisowymi – również one powodują konieczność zatrzymania wszystkich usług.

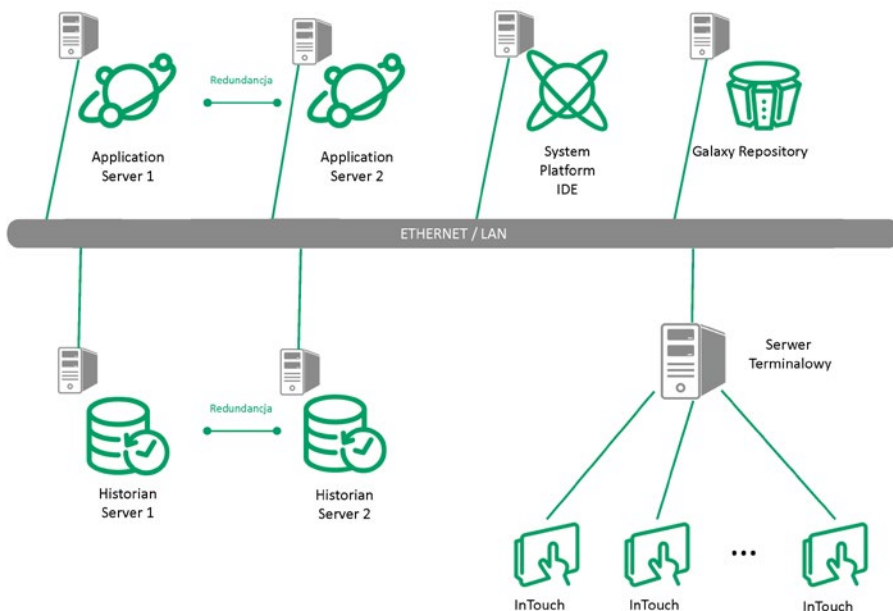
Po drugie – jest prawdą, że mniejsze systemy mają mniejsze wymagania, więc często tego rodzaju prostsza architektura będzie wystarczająca. Czy jednak możemy zawsze mieć taką gwarancję? Oczywiście nie. Skąd zatem można mieć pewność? Do tego tematu wrócimy w dalszej części tekstu.

... ale może być też bardzo rozbudowany

W przypadku systemów większych, w których liczba obsługiwanych zmiennych I/O często znacznie przekracza 5 000, architektura powinna oczywiście wyglądać zupełnie inaczej. Na przykład tak, jak na poniższym schemacie.

W tym przypadku każdy serwer, zarówno Application Server, jak i Historian, powinien być osobnym komputerem. Również Galaxy Repository uruchomione jest na oddzielnej stacji, podobnie środowisko deweloperskie System Platform IDE. Stacje wizualizacyjne natomiast podłączone są za pośrednictwem serwera terminalowego. Wszystkie komponenty spina oczywiście sieć Ethernet.

Systemy IT w przemyśle to dziś z reguły rozbudowane struktury, złożone – oprócz stacji SCADA – również z serwerów Platformy Systemowej AVEVA lub Historian. Struktura taka wymaga dalece bardziej szczegółowego przemyślenia.



Przykładowa struktura dużego systemu (ponad 5000 I/O). Źródło: ASTOR

Ponadto łatwo zauważyć, że oba kluczowe serwery (Application Server i Historian) zostały zdublowane w układzie redundancji, dzięki czemu awaria jednego komputera nie będzie miała wpływu na nieprzerwaną, prawidłową pracę całego systemu. Uszkodzony element możemy łatwo wymienić lub zmodernizować. To jeden z ważniejszych powodów, dla których architekturę systemu warto projektować właśnie w ten sposób.

Jednak są jeszcze inne powody. Takie rozproszenie funkcjonalności sprawia, że łatwiej jest zarządzać wydajnością – każda usługa ma swoje zasoby i jest niezależna od pozostałych. Podobnie w przypadku konieczności wykonania działań serwisowych możemy pracować na jednym fragmencie całego systemu, który jako całość nadal pracuje. Rozproszenie i zdublowanie usług pozwalają także przeprowadzać proces migracji z wersji na wersję oprogramowania, gdyż zastosowanie rozproszenia wraz z procedurą opisaną w dokumentacji, pozwala zminimalizować czas potencjalnego przestoju. W przypadku opisanej wcześniej „małej” architektury prozaiczna konieczność zrestartowania serwera całkowicie zatrzymuje działanie systemu.

W przypadku używania usług terminalowych, warto zastosować farmę takich serwerów. Gdy wykorzystujemy fizyczne komputery jako stacje wizualizacyjne i awarii ulegnie jedna z nich, to zwykle proces można prowadzić awaryjnie na innej stacji. W przypadku awarii serwera terminalowego wszystkie sesje terminalowe przestaną działać – i nie będzie skąd prowadzić procesu. Gdy zastosujemy farmę serwerów terminalowych, liczba potrzebnych stacji klienckich jest łatwa do skalowania. Możemy

w razie potrzeby zwiększać zasoby serwerów lub ich liczbę, zapewniając podwyższenie dostępności oraz równoważenie obciążenia pomiędzy serwerami.

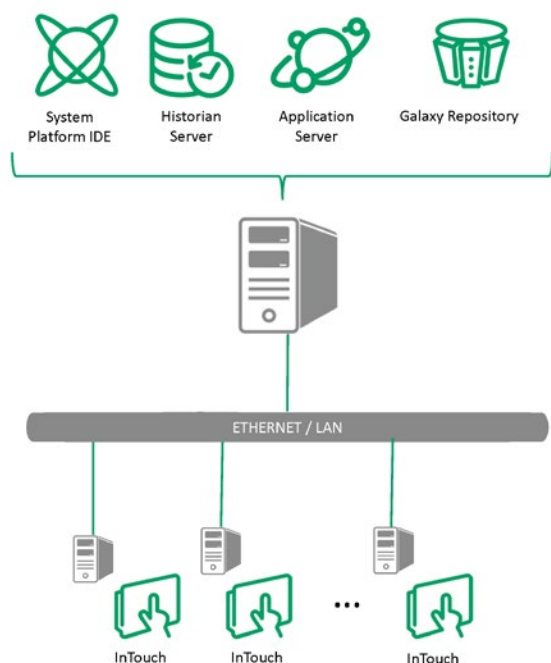
Ważne słowo: wirtualizacja

Częstą praktyką jest obecnie projektowanie i wdrażanie przemysłowych systemów informatycznych w środowisku zwirtualizowanym. Wszystkie komponenty takiego systemu, nawet najbardziej wymagające serwery, mogą być uruchomione na maszynach wirtualnych. Oprogramowanie AVEVA wspiera rozwiązania od dwóch największych dostawców technologii wirtualizacji: Microsoft Hyper-V oraz VMWare vSphere. W przypadku tego drugiego mamy do dyspozycji narzędzie vCenter, dzięki któremu możemy centralnie zarządzać wieloma hostami wirtualizacji, wykonywać kopie bezpieczeństwa, a także łatwo przenosić maszyny wirtualne pomiędzy serwerami, zapewniając ciągłość pracy instalacji w przypadku konieczności serwisowych samych serwerów do wirtualizacji.

Naturalne jednak wydaje się pytanie: dlaczego w ogóle warto stosować wirtualizację. Rozwiązanie takie ma kilka ważnych zalet:

1. Maszyny wirtualne nie są uzależnione od sprzętu, na którym są uruchomione. Każda maszyna może być w razie potrzeby szybko przeniesiona na zupełnie inny serwer. Pozwala to na dużo szybsze reagowanie na awarie oraz znacznie ułatwia wszelkie prace serwisowe.
2. Na jednym serwerze może być uruchomionych wiele maszyn wirtualnych, które w rzeczywistości współdzielą ze sobą zasoby tego serwera.





Przykładowa architektura mniejszego systemu (do 5000 I/O). Źródło: ASTOR

To daje nam elastyczność w zarządzaniu przydzielaniem zasobów dla poszczególnych maszyn i pozwala skutecznie regulować wydajność ich pracy.

3. Wirtualizacja pozwala nam na wykonywanie tzw. snapshotów, czyli zapisywanie kompletnego stanu maszyny (w tym zawartości dysku i pamięci), który później może zostać odtworzony. Dzięki temu możemy „zatrzasnąć” dany stan maszyny wirtualnej np. gdy potrzebujemy wykonać jakieś testy. Gdyby w trakcie testów coś poszło nie tak, łatwo możemy powrócić do wcześniej zapisanego stanu maszyny, tym samym wycofując wszystkie wprowadzone zmiany.
4. Wirtualizacja ułatwia zarządzanie poszczególnymi komponentami systemu, ponieważ maszynami wirtualnymi możemy zarządzać centralnie, z jednego miejsca. Co więcej, również mechanizm wykonywania kopii bezpieczeństwa może być scentralizowany i skonfigurowany w taki sposób, aby kopie wszystkich maszyn wirtualnych były wykonywane automatycznie oraz zapisywane w jednym, przeznaczonym do tego miejscu.
5. Wirtualizacja bardzo ułatwia skalowanie systemu. Dużo łatwiej dodać do systemu nową maszynę wirtualną niż fizyczny komputer.

Jakie wymagania mają aplikacje?

Niezależnie od tego, czy jest uruchamiana na fizycznym komputerze, czy na maszynie wirtualnej, każda aplikacja AVEVA ma określone wymagania

sprzętowe. Ich określenie jest łatwiejsze w przypadku środowiska zwirtualizowanego, w którym operujemy trzema parametrami: liczbą rdzeni wirtualnych procesora (vCPU) oraz ilością pamięci RAM i pojemnością dysku (storage), przydzielonymi pojedynczej maszynie. Dla poszczególnych aplikacji możemy określić zalecane/typowe wymagania, ale należy pamiętać, że zawsze będzie to jedynie punkt odniesienia, a rzeczywiste wartości mogą być uzależnione od specyfiki konkretnej aplikacji.

Zapotrzebowanie na zasoby serwera aplikacji Platformy Systemowej zależy od liczby wykorzystywanych silników aplikacyjnych. Przy skalowaniu zasobów można przyjąć, że każdy silnik wymaga 1 vCPU (jeżeli lepiej chcemy wykorzystać zasoby zakupionego sprzętu i wykorzystywać przetwarzanie równoległe, warto stosować wiele silników aplikacyjnych, gdyż te nie są już podzielne pomiędzy rdzeniami procesora). Dobrym punktem startowym będzie przydział 4 wirtualnych rdzeni – oraz 1 GB RAM (w przypadku skomplikowanych skryptów może to być 1,2 GB), zachowując rezerwy na obsługę sytuacji nieprzewidzianych oraz oczywiście na sam system operacyjny (wg specyfikacji i rekomendacji dla danej wersji systemu operacyjnego). Zapotrzebowanie na przestrzeń dyskową ma mniejsze znaczenie, 120 – 150 GB SSD będzie wystarczające.

AVEVA Historian wymaga zawsze od 4 do 6 rdzeni vCPU oraz minimum 16 GB RAM (sam serwer SQL wymaga 10 GB). Jeżeli będziemy wykorzystywać SQL Server Reporting Services lub własne bazy SQL, konieczne będzie 24 GB RAM. Jeżeli chodzi o storage, to powinniśmy wykorzystać dwa osobne, wirtualne dyski: jeden na pliki systemu operacyjnego oraz pliki bazy danych SQL (120-150 GB SSD), drugi na same bloki danych Historiana (nawet 1 TB – w zależności od wymaganego czasu przechowywania danych).

Galaxy Repository wymaga 4 rdzeni vCPU, 8-12 GB RAM i 120-150 GB SSD. Natomiast środowisko deweloperskie Aveva System Platform IDE potrzebuje 4 rdzeni vCPU, 8 GB RAM i 120-150 GB przestrzeni dyskowej SSD.

W przypadku stacji wizualizacyjnych uruchamianych na serwerze usług terminalowych sprawa jest nieco bardziej skomplikowana. Po pierwsze, AVEVA InTouch WindowViewer jest aplikacją jednowątkową, dlatego ważne jest, aby procesory używane w serwerach hostujących sesje terminalowe były jak najwydajniejsze – minimum 2,6-2,8 GHz. Użycie procesorów wolniejszych (2,2 – 2,4 GHz) będzie powodować wolne działanie i gorszy komfort pracy operatorów.

Jeżeli chodzi o serwer terminalowy (Remote Desktop Server), należy przewidzieć jeden rdzeń vCPU na każde 2-3 sesje terminalowe. Jest to wartość



szacunkowa, gdyż zapotrzebowanie mocno zależy od tego, jak przygotowane są aplikacje wizualizacyjne i jak bardzo obciążają procesor. Na każdą sesję terminalową powinniśmy też przewidzieć 1–1,5 GB pamięci RAM (choć należy pamiętać, że zapotrzebowanie na RAM rośnie w miarę czasu pracy aplikacji i otwierania kolejnych okien). Realnie rzecz biorąc, pojedynczy serwer usług terminalowych powinien być wyposażony w 26–32 GB pamięci RAM.

Dla serwerów terminalowych jako nośniki danych należy bezwzględnie zastosować dyski SSD (dla zapewnienia odpowiedniej wydajności). Trzeba przewidzieć odpowiednią ilość przestrzeni dyskowej dla samego systemu operacyjnego (120 – 150 GB), a także niezbędną przestrzeń dla kopii aplikacji wizualizacyjnej dla każdej z sesji.

Jak dobrze zaprojektować system? Kilka przydatnych wskazówek

Warto tu jeszcze przytoczyć kilka ogólnych wskazówek, przydatnych przy projektowaniu rozbudowanych, przemysłowych systemów IT, opartych na oprogramowaniu AVEVA:

1. W przypadku, gdy system ma posiadać więcej niż 5 stacji (komputerów fizycznych lub wirtualnych), wskazane jest skonfigurowanie środowiska domenowego. To znacznie ułatwia zarządzanie wszystkimi maszynami, użytkownikami i regułami – np. firewall poprzez polisy grupowe. Dodatkową zaletą jest dostępność pojedynczego logowania (single sign-on, SSO) w takiej konfiguracji – użytkownik loguje się raz, uzyskując dostęp do wszystkich zasobów i aplikacji w całym systemie.
2. Oprogramowanie AVEVA InTouch wykorzystuje tylko jeden rdzeń procesora, zatem dla jego wydajnej pracy (niezależnie, czy jest uruchamiane na fizycznym komputerze, czy na maszynie wirtualnej) znacznie ważniejsze jest taktowanie procesora niż liczba rdzeni.
3. W przypadku wykorzystywania serwerów terminalowych obowiązuje prosta zasada – im więcej równoległych połączeń klienckich, tym więcej potrzebnych rdzeni procesora.
4. Jeżeli w aplikacji wizualizacyjnej planujemy wykorzystać elementy 3D, warto zastosować dedykowaną kartę graficzną z odpowiednio mocnym GPU. Podobnie jest przypadku wyświetlania obrazu z wielu kamer.
5. Niezwykle ważne jest skonfigurowanie wiarygodnego źródła czasu (NTP) dla systemu. Można skorzystać z publicznego serwera lub wykorzystać lokalny moduł GPS.

Zaprojektowanie architektury oraz wdrożenie przemysłowego systemu informatycznego jest skomplikowanym i odpowiedzialnym procesem. Warto zatem pamiętać, że jeżeli stoimy przed takim wyzwaniem, możemy zwrócić się do firmy ASTOR. Nasi eksperci skutecznie pomogą na każdym etapie takiego projektu.

6. Z każdym instalatorem aplikacji dostarczany jest dokument ze szczegółowymi wymaganiami sprzętowymi. Należy jednak pamiętać, że są to wymagania produktowe, a nie aplikacyjne. Oznacza to, że w zależności od tego, jak bardzo rozbudowaną aplikację będziemy tworzyć, mogą one okazać się niewystarczające.

Wsparcie ekspertów ułatwia zaprojektowanie każdego systemu

Nawet biorąc pod uwagę wszystkie powyższe wskazówki, poprawne zaprojektowanie architektury oraz wdrożenie przemysłowego systemu informatycznego jest skomplikowanym i odpowiedzialnym procesem. Pojawia się wiele pytań. Jakie produkty wybrać? Jak je połączyć? Na jakim sprzęcie je zainstalować? Czy to będzie niezawodnie działać? Czy to będzie działać wydajnie? I czy na pewno?

Są to bardzo stresujące pytania, szczególnie jeżeli nie mamy zbyt dużego doświadczenia w takich wdrożeniach. Wymagana jest też oczywiście rzetelna wiedza techniczna o poszczególnych produktach.

Warto zatem pamiętać, że jeżeli stoimy przed takim wyzwaniem, możemy zwrócić się do firmy ASTOR. Nasi eksperci skutecznie pomogą na każdym etapie projektowania i wdrożenia systemu:

- pomożemy zaprojektować architekturę systemu,
- wskażemy zalecaną konfigurację aplikacji,
- doradzimy w zakresie konfiguracji sprzętu i/lub środowiska wirtualnego,
- pomożemy określić, jakie zasoby będą niezbędne dla poszczególnych komponentów,
- doradzimy, jak zaprojektować zabezpieczenia takie jak redundancja czy system kopii bezpieczeństwa.

W ramach naszych usług doradczych klient może otrzymać od nas projekt kompletnego środowiska IT z konfiguracją dedykowaną do oprogramowania AVEVA, wraz z dokumentacją tego środowiska, tak aby mógł je przejąć i samodzielnie nim zarządzać. •

→ Programowanie paneli HMI w nowej odsłonie, czyli Astraada HMI CFG 4.0

Jako inżynierowie 4.0 ciągle poszukujemy nowych, lepszych rozwiązań, a także usprawnień do istniejących technologii. Wraz z nową serią paneli Astraada HMI przyszedł czas na nową wersję oprogramowania narzędziowego Astraada HMI CFG. Przedstawiamy przewodnik po najważniejszych nowościach w tej wersji.

» Dzięki Astraada HMI CFG 4.0 możesz konfigurować i programować panele HMI, tworzyć dla nich profesjonalne wizualizacje oraz konfigurować komunikację z innymi urządzeniami.



AUTOR: **Mateusz Fas**
Młodszy specjalista ds. sprzedaży internetowej

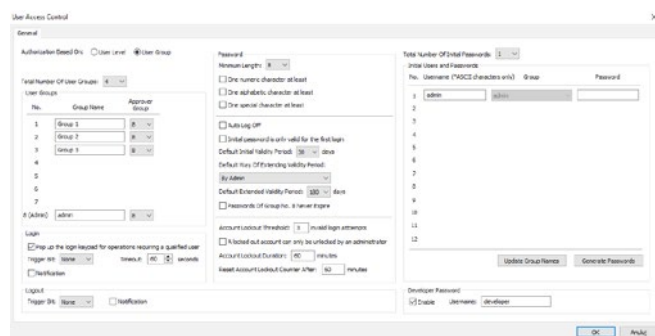
mateusz.fas@astor.com.pl

Zwiększone bezpieczeństwo

Więcej możliwości w konfiguracji dostępu do aplikacji

Aby zapewnić jak najwyższy poziom bezpieczeństwa paneli operatorskich, twórcy Astraady HMI CFG 4.0 skupili się ochronie projektów – w tym celu dodana została nowa zakładka: **Users Access Control**. Wprowadzono minimalną długość hasła oraz domyślny czas jego ważności. Do dyspozycji użytkowników jest również generator bezpiecznych haseł.

Dzięki możliwości przydzielania dostępu konkretnym użytkownikom lub grupom użytkowników możesz całkowicie spersonalizować dostęp do panelu, nawet dla każdego pracownika. Na potrzeby naszych użytkowników powstał także nowy poziom użytkownika – **Guest**, czyli osoba, która może jedynie monitorować, co dzieje się na panelu.

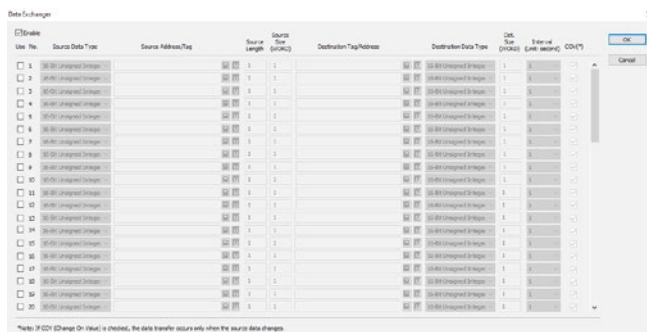


Okno User Access Control. Źródło: ASTOR

Łatwiejsza komunikacja

Zakładka Data Exchanger

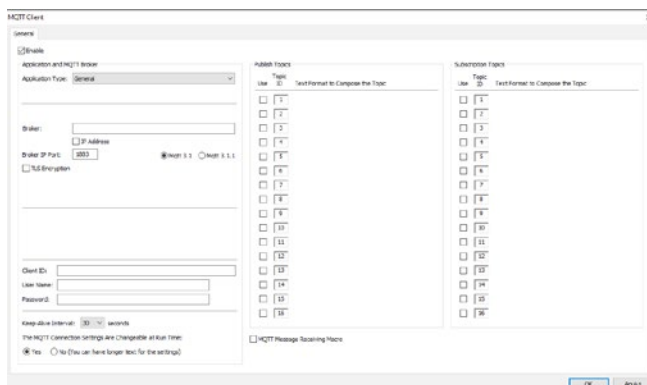
Od teraz możesz wykorzystywać swój panel HMI do komunikacji pomiędzy innymi, podłączonymi do niego urządzeniami. Co więcej, opcja ta także umożliwia konwersję danych na właściwe typy, jeżeli dana operacja tego wymaga.



Okno Data Exchanger. Źródło: ASTOR

Protokół MQTT

Począwszy od wersji 4.0, na panelu Astraada HMI możesz korzystać z MQTT do wysyłania powiadomień użytkownikom. Protokół można wykorzystać między innymi do zbierania danych z czujników. Otwiera to nowe możliwości jeśli chodzi o automatykę budynkową. Całą komunikację można skonfigurować w zakładce **MQTT Client**.



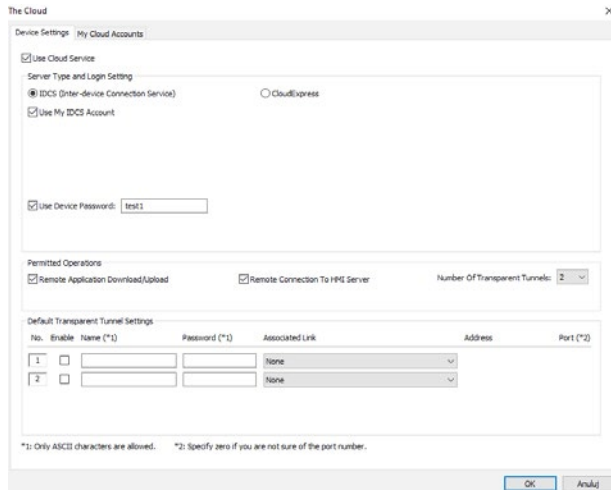
Okno MQTT Client. Źródło: ASTOR

Poznaj IDCS

W nowej wersji oprogramowania pojawiła się również obsługa opcji zdalnego programowania i monitorowania paneli operatorskich oraz urządzeń do nich podłączonych. Takie możliwości daje nam usługa IDCS (Inter-Device Connection Service). Konfiguracja jest prosta i intuicyjna oraz w całości udokumentowana. Wykorzystujemy w tym celu nową zakładkę – **The Cloud**. To tutaj dodasz swój zdalny serwer do komunikacji z panelem oraz spersonalizujesz jego możliwości. Wraz z instalacją oprogramowania dostajesz również nowy program – **tManager**. Wykorzystywany jest on do otwierania tuneli do wirtualnych połączeń po portach szeregowych i Ethernetie



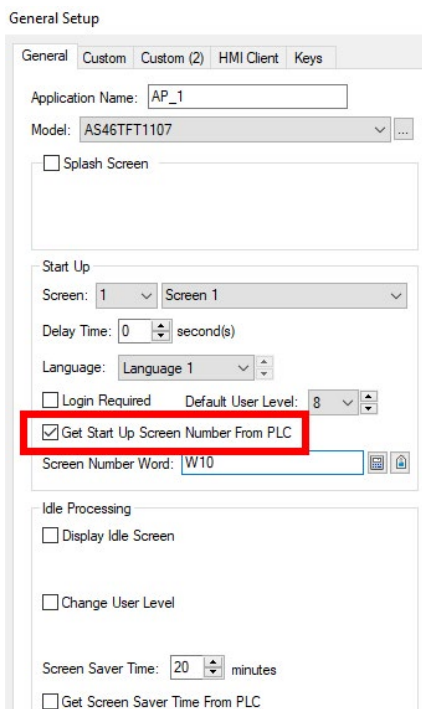
z urządzeniami podłączonymi do panelu. Dodatkowo można go wykorzystać do zarządzania samym panelem w celu restartu lub zatrzymania aplikacji.



Okno The Cloud do obsługi IDCS. Źródło: ASTOR

Większe możliwości sterowników

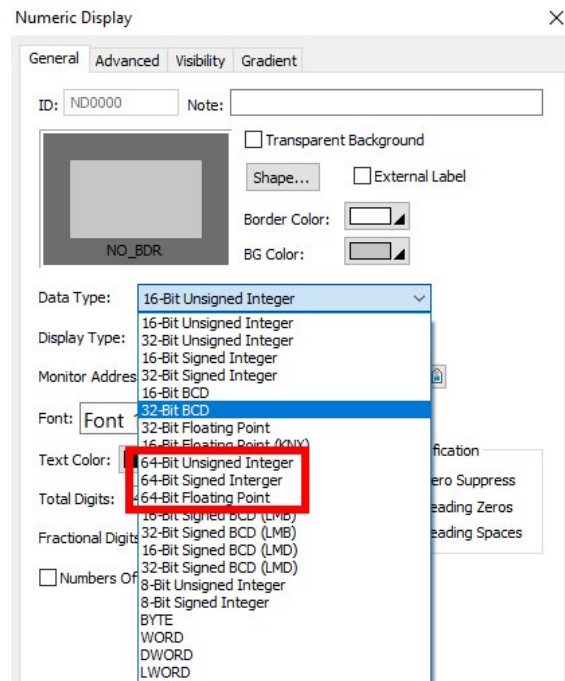
Ekran startowy na panelu może być wybrany przez sterownik. Tę opcję możemy włączyć w zakładce **General Setup**.



Opcja wyboru ekranu startowego w General Setup. Źródło: ASTOR

Za pomocą sterownika PLC możesz teraz także ustawić czas, po jakim włączy się wygaszcz ekranu na panelu HMI. Dostępny zakres to 0-60, gdzie 0 oznacza, że wygaszcz nie jest potrzebny. Opcję tę również znajdziesz w zakładce **General Setup**.

Wsparcie otrzymał kolejny typ danych – 64-bitowy. Oznacza to więcej możliwych danych do odczytania i wpisania w sterownik. Należy pamiętać, że możliwość wykorzystania danych 64-bitowych uzależniona jest od drivera komunikacyjnego.

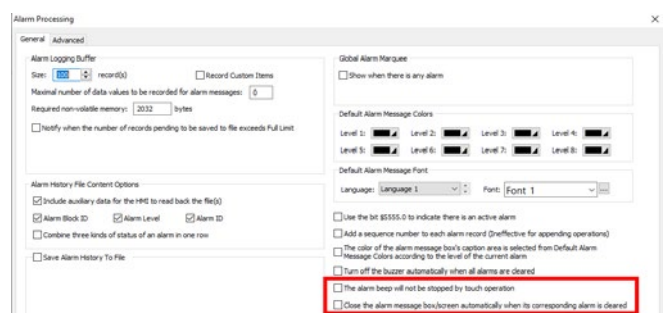


Wybór zmiennych 64-bitowych w ustawieniach wyświetlania. Źródło: ASTOR

Funkcje dopasowane do Twoich potrzeb

Zarządzanie alarmami

Okna alarmowe zamkną się automatycznie po dezaktywacji alarmów z nimi związanych. Możesz także ustawić opcję, aby dźwięk alarmu nie mógł zostać wyłączony przez naciśnięcie przycisku. Tę funkcjonalność znajdziesz w zakładce konfiguracji alarmów.



Okno zarządzania alarmami. Źródło: ASTOR

→ Przeczytaj pełną wersję artykułu na Poradniku Automatyka: www.astor.com.pl/poradnikautomatyka/programowanie-paneli-hmi-w-nowej-odslonie-czyli-astraada-hmi-cfg-4-0/



→ Robot Astorino – szybki start w 5 krokach: bezpieczeństwo, sprzęt i narzędzia, zasilanie, oprogramowanie, zerowanie osi

Aby uruchomić robota edukacyjnego Astorino przeznaczonego do nauki robotyki przemysłowej, należy poznać zasady bezpieczeństwa pracy z robotem, przygotować odpowiedni sprzęt i narzędzia, podłączyć zasilanie i zainstalować software na laptopie, a na końcu wykonać procedurę zerowania osi. Dowiedz się, jak bezpiecznie zacząć pracę z Astorino.



AUTOR: **Marek Niewiadomski**

Wynalazca i konstruktor robota Astorino

Główny projektant, ASTOR
marek.niewiadomski@astor.com.pl

» Robot edukacyjny Astorino jest skonstruowany jak 6-osiowe roboty przemysłowe, jest w taki sam sposób programowany i wymaga zastosowania pewnych zasad bezpieczeństwa – znanych z przemysłu – przed każdym uruchomieniem robota i po jego zatrzymaniu.



Robot edukacyjny Astorino. Źródło: ASTOR

ASTORINO jest zgodne z następującymi dyrektywami (do celów R&D): Machine Directive 2006/42/EC, Low Voltage Directive 2006/95/EC, EMC Directive 2004/108/EC oraz standardami (do wszystkich celów): PN-EN ISO 12100:2012, PN-EN 61000-6-2:2008, PN-EN ISO 10218-1:2011, PN-EN ISO 10218-2:2011. ASTORINO używane do celów badawczych nie podlega Dyrektywie Maszynowej.

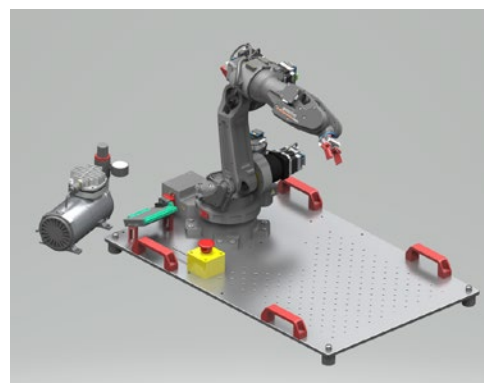
Jakie są zasady bezpieczeństwa podczas uruchamiania i obsługi robota Astorino?

Zasada nr 1: Zawsze dbaj o bezpieczeństwo osobiste użytkowników i innych osób podczas obsługi ramienia robota lub uruchamiania celi robota.

Przed każdym uruchomieniem zapoznaj się z instrukcją i poinformuj inne osoby, które będą przebywały w pobliżu robota, jakie są zasady. W wersji podstawowej robot nie posiada (nie są wymagane)

elementów związanych z bezpieczeństwem stanowiska zrobotyzowanego. W zależności od aplikacji może być konieczne ich dodanie.

Podstawowa wersja robota i stanowiska edukacyjne wyposażone są w przycisk awaryjny E-STOP (na obrazku w kolorze żółtym z czerwonym przyciskiem), do którego obsługi można wyznaczyć dedykowaną osobę (np. nauczyciela). E-STOP można także zintegrować z układem bezpieczeństwa już obecnym na stanowisku.



Stanowisko edukacyjne z robotem Astorino, wyposażone m.in. w żółty przycisk awaryjny E-STOP. Źródło: ASTOR

Zasada nr 2: Zawsze dokonuj oceny ryzyka związanej z zastosowaniem dodatkowego osprzętu i zgodnie z jej wynikiem dodawaj dalsze elementy bezpieczeństwa.

Ramię robota Astorino, podczas pracy z zastosowaniem dodatkowego osprzętu (system wizyjny, podajnik kostek z czujnikiem optycznym, tor jezdny, chwytak z aplikacją, moduł I/O 24 V z zasilaczem) w aplikacjach analogicznych do przemysłowych, musi podlegać każdorazowej ocenie ryzyka i musi być zgodne z obowiązującymi przepisami, aby zapewnić bezpieczeństwo osobiste.

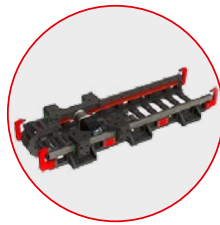
W zależności od wyniku oceny, należy dodać elementy bezpieczeństwa. Są to zwykle przekaźniki bezpieczeństwa i wyłączniki drzwiowe. Odpowiedzialny za to zadanie jest inżynier rozruchu systemu,



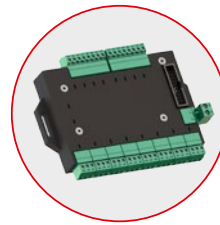
Chwytnik



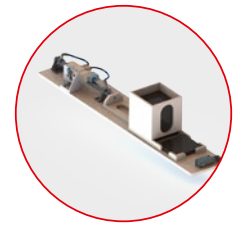
System wizyjny



Tor jezdy



Moduł I/O



Podajnik kostek

🔗 Dodatkowy osprzęt dla robota edukacyjnego Astorino. Źródło: ASTOR

a w warunkach placówki edukacyjnej – nauczyciel. Aplikacje edukacyjne generalnie nie wymagają dodatkowych elementów bezpieczeństwa.

Podczas pracy robota wyposażonego w chwytak pneumatyczny lub podajnik kostek, pracuj z ciśnieniem roboczym nie większym niż 4 bar, aby ograniczyć siłę siłowników.

Zasada nr 3: Prace przy elektronice robota powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel. Sprawdź aktualne wytyczne dotyczące wyładowań elektrostatycznych (ESD).

Sterownik robota zawiera zasilacz 24 V, który sam wymaga napięcia sieciowego (100/240 V). Sprawdź etykietę na zasilaczu. Tylko wykwalifikowany personel może podłączyć zasilacz do sieci i uruchomić go.

Zawsze odłączaj robota od zasilania (100/240 V) podczas pracy w podstawie robota (sterowniku) lub jakiegokolwiek elektronice podłączonej do kontrolera robota.

Zasada nr 4: Nie należy instalować ani usuwać żadnych modułów ani złączy wtykowych/odłączających (np. przycisku zatrzymania awaryjnego, modułów DIO, złączy silnika) przy włączonym zasilaniu. Nie należy podłączać robota na gorąco. Może to spowodować trwałe uszkodzenie modułów silnika.

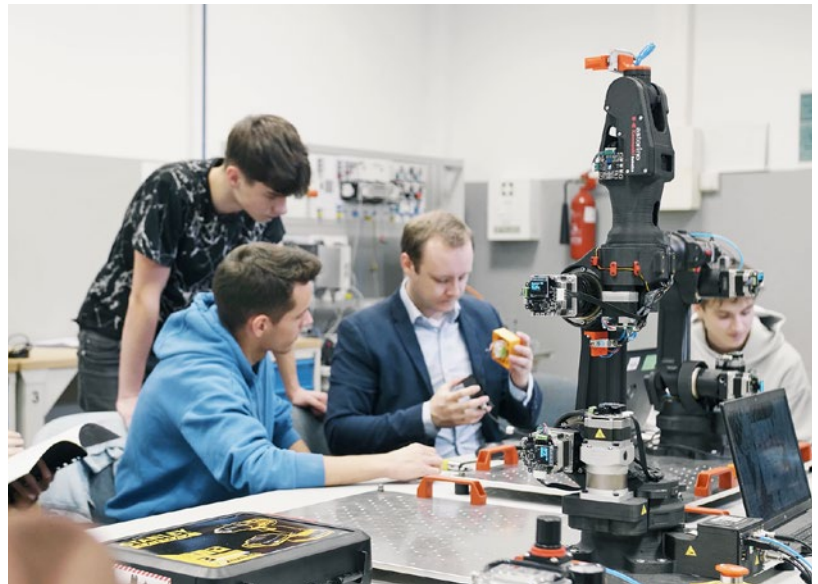
Ramię robota musi być ustawione na stabilnej powierzchni i przykręcone lub zabezpieczone w inny sposób.

Zasada nr 5: Używaj i przechowuj robota wyłącznie w suchym i czystym środowisku. Zalecamy, by uruchamiać robota Astorino wyłącznie w temperaturze pokojowej (od 15° do 32°C).

Jaki sprzęt i narzędzia będą potrzebne, by uruchomić robota Astorino?

Sprawdź czy masz wszystko z tej listy:

- robot edukacyjny Astorino,
- laptop z systemem Windows (w wersji minimum Windows 7) do instalacji oprogramowania,



- plik instalacyjny oprogramowania (jest w zestawie, na pendrive),
- kabel USB (jest w zestawie) do połączenia robota z laptopem,
- płyta montażowa i klucze imbusowe do przykręcenia robota do podłoża,
- instrukcja dotycząca zasad bezpieczeństwa,
- przycisk awaryjny E-STOP (jest w zestawie),
- zasilacz 24V (jest w zestawie).

🔗 Nauka z robotami Astorino w pracowni robotyki (temperatura pokojowa). Źródło: ASTOR

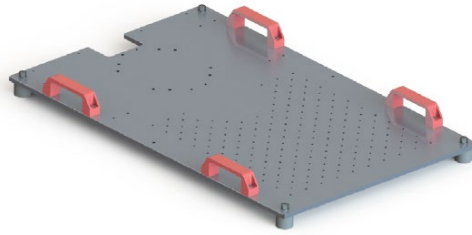
Wypakowanie i przykręcenie robota Astorino do płyty montażowej

Robot jest dostarczany w pudełku, w specjalnych piankach zapewniających bezpieczny transport. Po wyciągnięciu go z pudełka, umieść robota na twardej powierzchni.

Zamontuj robota na odpowiedniej podstawie, stole, metalowej (aluminiowej) płycie. Zalecane przez producenta wymiary pozwalające na montaż robota i dodatkowego osprzętu to 800 × 500 mm, grubość 10 mm. W płycie dostarczanej przez producenta dodatkowo poza otworami montażowymi robota, jest wykonanych 180 otworów pozwalających na montaż dowolnego osprzętu dodatkowego.



△



🔍 Płyta montażowa do robota Astorino i osprzętu pod aplikacje np. pick and place. Źródło: ASTOR

Robot bez chwytaka lub innego dodatkowego wyposażenia będzie samodzielnie wykonywał podstawowe operacje, takie jak zerowanie i uczenie ruchów w bliskiej odległości od podstawy robota.

Ze względów bezpieczeństwa zaleca się przykręcenie podstawy robota przed jego włączeniem.

Następnie przykręć złącze zasilania oraz przycisk E-STOP do robota.



Włączenie zasilania i instalowanie sterowników

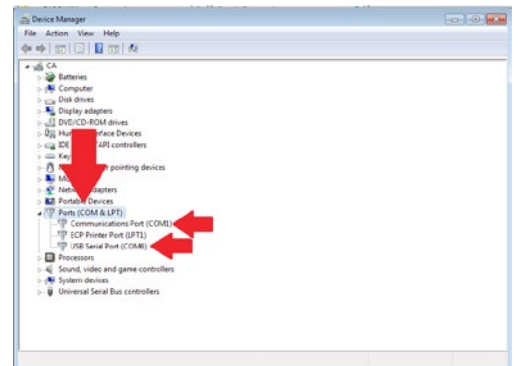
Włącz zasilanie:



Podłącz kabel USB do portu USB w podstawie robota, a następnie podłącz kabel do komputera i poczekaj, aż system Windows zainstaluje sterowniki.

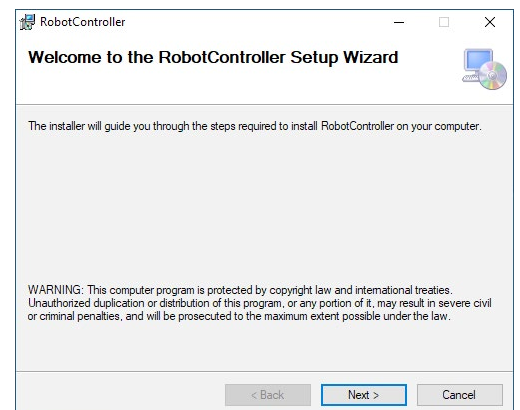


Przygotuj laptopa z systemem Windows, podnij kabel USB do robota i laptopa. Robot powinien pokazać się jako port COMx.



Instalacja i uruchomienie oprogramowania robota Astorino

Zainstaluj oprogramowanie Astorino:

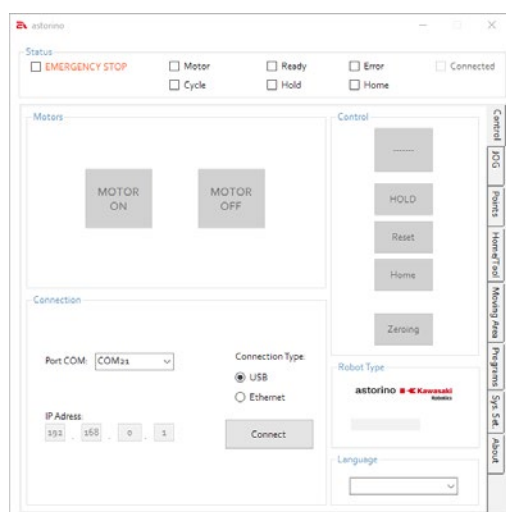




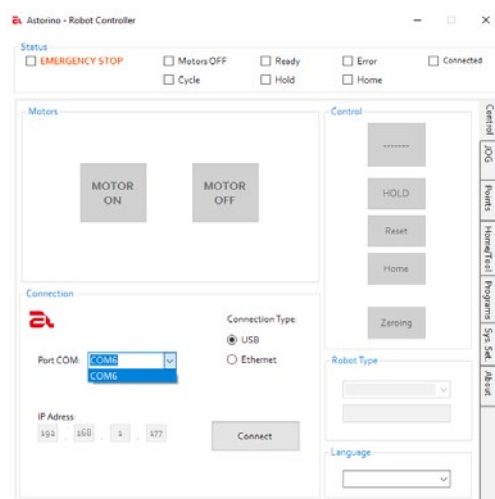
Uruchom oprogramowanie Astorino:



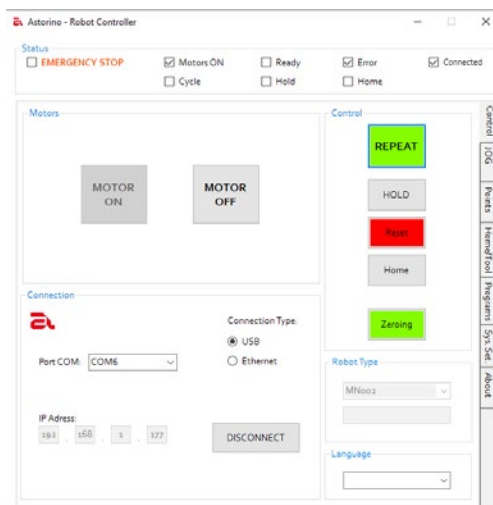
- Oprogramowanie do robota Astorino na laptopie z systemem Windows (minimum Windows 7).
Źródło: ASTOR



Port COM, do którego podłączony jest robot, powinien sam się pojawić na liście rozwijanej.



Jeżeli zaznaczone jest okienko błędu (Error), wciśnij reset:

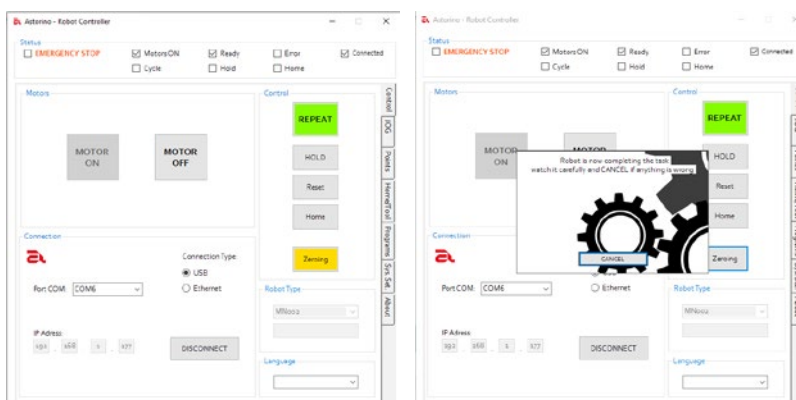


Włącz silniki, ponownie kliknij RESET. Powinien się zaznaczyć status Ready.

Zerowanie osi robota Astorino

Kliknij migający przycisk zerowania. Rozpocznie się procedura zerowania.

Ważne: Upewnij się, że robot w nic nie uderzy.



Po zakończeniu zerowania robot Astorino uży się w pozycji 0 stopni na każdej osi. Teraz jest gotowy do programowania. •

- Robot Astorino po zerowaniu osi, gotowy do programowania.
Źródło: ASTOR



→ Jak skonfigurować i uruchomić komunikację EtherNet/IP CIP Safety w robotach Kawasaki Robotics z modułem Cubic-S?

Protokół CIP Safety jest rozszerzeniem standardu CIP (Common Industrial Protocol) o możliwość przesyłania danych związanych z układami bezpieczeństwa. Protokół jest zaimplementowany w odpowiedniku warstwy aplikacyjnej modelu TCP/IP. Dzięki temu nie jest zależny od niższych warstw tego modelu. Ten typ architektury pozwolił wykorzystać zdefiniowaną w normie IEC 61508 koncepcję „black channel”. Umożliwia ona użycie kanału, który teoretycznie nie jest do tego przeznaczony (m.in. brak redundancji), do przesyłania sygnałów bezpiecznych.



AUTOR: **Piotr Kaczorowski**

Specjalista ds. Robotów Przemysłowych, ASTOR

piotr.kaczorowski@astor.com.pl

» Implementacja funkcji bezpieczeństwa tylko w urządzeniach końcowych pozwala na stosowanie dowolnej architektury i sprzętu sieciowego. Sam protokół nie zapobiega powstawaniu błędów w komunikacji, ale ma zaimplementowane mechanizmy, które pozwalają te błędy wykryć. Funkcja wykrywania błędów jest zaimplementowana w końcowych urządzeniach safety, które sprawdzają poprawność i czas otrzymania pakietu danych. Na podstawie tych parametrów podejmowane są właściwe akcje do ich obstrugi.

Kiedy warto rozważyć zastosowanie Ethernetu/IP z protokołem CIP Safety

Wykorzystanie modułu Cubic-S z protokołem CIP Safety zwiększa nam dostępną pulę bezpiecznych wejść i wyjść robota Kawasaki Robotics o kolejne 16 sygnałów.

Uzyskujemy również zredukowanie okablowania i uproszczenie podłączania – moduł bezpieczeństwa Cubic-S oraz sterownik bezpieczeństwa wystarczy połączyć przewodem ethernetowym. Zmniejszenie ilości i długości przewodów jest istotne zwłaszcza przy dużych maszynach i rozległych stanowiskach.

Opisywane rozwiązanie zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa i niezawodności systemu – protokół CIP Safety jest certyfikowany w następujących kategoriach:

- SIL 3
- Cat 4
- PL e

Dodatkową korzyścią jest możliwość stosowania tradycyjnych wyłączników bezpieczeństwa, rygli i krańcówek poprzez wpięcie ich do wyspy EtherNet/IP z CIP Safety. Nie trzeba prowadzić przewodów od każdego wyłącznika bezpieczeństwa do wejść

sterownika Safety, wystarczy wpięcie do istniejącej infrastruktury sieciowej stanowiska.

Zastosowanie haseł przy wprowadzaniu modyfikacji, a także indywidualnych numerów identyfikacyjnych urządzeń wykonawczych bezpieczeństwa sprawia, że nie jest możliwa nieuprawniona ingerencja w układ bezpieczeństwa.

Do ochrony przed manipulacją służą m.in.:

- **SNN** – każda sieć ma niepowtarzalny nr id, dzięki któremu urządzenia mogą być jednoznacznie przypisane do sieci, w której pracują.
- **Numer TUNID** – pozwala na przypisanie i powiązanie konkretnego egzemplarza urządzenia do pracy w sieci. Nie ma możliwości celowej podmiany urządzenia na takie bez np. wgranego projektu.
- **Ochrona hasłem** – osoby nieuprawnione nie zmienią ustawień projektu i funkcji bezpieczeństwa.
- **Blokowanie konfiguracji** – przed uruchomieniem systemu każde urządzenie powinno mieć przetestowaną i zweryfikowaną konfigurację. Dopiero po zatwierdzeniu jest możliwe uruchomienie systemu bezpieczeństwa.

Do zastosowania opisywanego protokołu nie są potrzebne dedykowane urządzenia sieciowe – zastosowanie „black channel” i implementacja funkcji bezpieczeństwa tylko w urządzeniach końcowych, pozwala na stosowanie dowolnej architektury i sprzętu sieciowego.

Ten typ architektury jest niezależny od medium przesyłu, co pozwala na zastosowanie nawet transmisji bezprzewodowej, jak np. WiFi czy 5G. Dzięki temu roboty mobilne mogą być w prosty sposób wpięte w układy bezpieczeństwa stanowisk. Można też stosować bezprzewodowe, rozproszone wyspy



wejść/wyjąć na odległych częściach stanowisk, upraszczając ich okablowanie.

Istnieje możliwość łatwej rozbudowy układu bezpieczeństwa wraz z rozbudową aplikacji. Dodanie kolejnego urządzenia polega na jego wpięciu do sieci i konfiguracji w projekcie. Nie są wymagane zmiany w projekcie elektrycznym.

Co jest potrzebne do przeprowadzenia konfiguracji komunikacji – platforma testowa

Do przeprowadzenia konfiguracji wykorzystamy następujące elementy:

1. Robot Kawasaki Robotics BA006L z kontrolerem E01.
2. Moduł bezpieczeństwa Cubic-S z opcją EtherNet/IP CIP Safety (40217-G154).
3. Modułowy sterownik bezpieczeństwa Sick FX3 z modułami:
 - CPU FX3-CPU000000
 - Moduł komunikacyjny FX3-GEPR00010
 - Moduł IO FX3-XTIO84002.
4. Oprogramowanie: CS-Configurator v 4.01
 - SICK Safety Designer Engineering Tool 1.11.0.144.

Chcesz poznać podstawy konfiguracji i uruchomienia bezpiecznej komunikacji Ethernet/IP CIP Safety na przykładzie robota Kawasaki Robotics z modułem Cubic-S oraz sterownikiem bezpieczeństwa SICK? Chcesz się dowiedzieć, jak stworzyć prosty program testowy, by zweryfikować połączenie? W pełnej wersji artykułu, którą znajdziesz na Poradniku Automatyka, szczegółowo opisujemy, w jaki sposób podłączyć robota Kawasaki Robotics i jak go skonfigurować. Dowiesz się także, jak prawidłowo skonfigurować parametry sterownika SICK oraz modułu komunikacyjnego GEPR. Krok po kroku pokażemy, jak skonfigurować wejścia i wyjścia robota, jak zweryfikować połączenie i uruchomić program testowy. •

↳ Przeczytaj pełną wersję artykułu w Poradniku Automatyka: www.astor.com.pl/poradnikautomatyka/jak-skonfigurowac-i-uruchomic-komunikacje-ethernet-ip-cip-safety-w-robotach-kawasaki-robotics-z-modulem-cubic-s/



↳ Ten i inne kursy poznasz, odwiedzając Poradnik Automatyka: www.astor.com.pl/poradnikautomatyka/kursy/



MOŻESZ WIĘCEJ NIŻ MYŚLISZ

Z Kawasaki Robotics
zaprojektujesz swój ekosystem
sprawnej robotyzacji



Potencjał **robotyzacji** w zakładach produkcyjnych rośnie z roku na rok, także za sprawą idei Przemysłu 4.0. Coraz więcej przedsiębiorstw dostrzega wynikające z niej **korzyści** – dynamiczny **rozwój** oraz **podniesienie efektywności**.

Niezależnie od braku rąk do pracy.
Niezależnie od wolumenu produkcji.
Skutecznie i niezawodnie.

www.astor.com.pl/kawasakirobotics



→ Droga do bezpieczeństwa z autonomicznymi robotami mobilnymi MiR

Autonomiczne roboty mobilne (AMR) są coraz częściej stosowane do automatyzacji typowych czynności przeładunkowych i pomagają producentom poprawić konkurencyjność, zwiększyć skalę działalności i rozwiązać niedobory siły roboczej. Według Międzynarodowej Federacji Robotyki (International Federation of Robotics – IFR) rynek robotów AMR w automatyzacji logistyki przeżywa gwałtowny rozkwit. Tylko w latach 2014 – 2019 sprzedaż robotów autonomicznych wzrosła sześciokrotnie.



AUTOR: **Piotr Bącała**

Menedżer ds. Robotów
Mobilnych MiR i Agilox

piotr.bacala@astor.com.pl

» W obliczu rosnącej liczby wdrażanych robotów AMR, nowych producentów robotów mobilnych na rynku oraz nowych klientów z ograniczonym doświadczeniem w zakresie tej stosunkowo nowej technologii, temat bezpieczeństwa robotów autonomicznych jest ważniejszy niż kiedykolwiek. Firmy muszą rozumieć wymagania odpowiednich norm bezpieczeństwa, w tym obowiązki producentów robotów, integratorów i użytkowników końcowych.

Bezpieczna obsługa na co dzień

Urządzenia AMR zostały zaprojektowane do bezpiecznej pracy w środowisku przemysłowym, wśród ludzi. Roboty mobilne wykonują powierzone im zadania, wykorzystując czujniki i algorytmy do

manewrowania w dynamicznym środowisku, unikania przeszkód oraz przeliczania swojej trasy na bieżąco.

Rozbudowane, wbudowane mechanizmy bezpieczeństwa pozwalają robotom na pracę wśród ludzi poprzez zmniejszenie prędkości jazdy, zmianę kierunku lub zatrzymanie się w celu uniknięcia kolizji. Te cechy bezpieczeństwa są kluczem do sukcesu robotów mobilnych. Pomimo tego, że ta generacja robotów jest z natury bardziej bezpieczna dla pracujących z nimi osób, są one nadal uważane za maszyny przemysłowe i zawsze powinny być właśnie tak traktowane. W celu zapewnienia pracy maszyn i robotów w sposób niezagrażający ludziom podczas wykonywania obowiązków, opracowywane są normy bezpieczeństwa.



Przepisy dotyczące bezpieczeństwa maszyn

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa i niezawodności robotów mobilnych, normy i wymogi prawne muszą być zrozumiałe i właściwie stosowane.

Przepisy związane z bezpieczeństwem pracowników i maszyn mogą się znacznie różnić w zależności od położenia geograficznego. Wszystkie maszyny zainstalowane na terenie UE muszą spełniać zasadnicze wymagania w zakresie BHP, wymienione w załączniku I do Dyrektywy Maszynowej, dotyczącym zasadniczych wymagań.

Użytkownik może zakładać, że maszyna oznaczona znakiem CE może być używana bez ryzyka, jeżeli będzie on postępował zgodnie z instrukcją obsługi. W przypadku maszyny lub robota wymagane są następujące elementy:

- Ocena ryzyka dla przewidzianego zastosowania.
- Instrukcja użytkownika.
- Deklaracja zgodności CE dla kompletnej maszyny lub Deklaracja włączenia, która jest dostarczana dla maszyn niekompletnych lub częściowych. Deklaracja włączenia ma na celu umożliwienie integratorom oznaczenia ich systemu zrobotyzowanego znakiem CE.
- Oznakowanie, w tym znak CE na kompletnej maszynie, zgodnie z Załącznikiem III.

Co należy rozważyć w odniesieniu do robotów AMR, znaku CE i przekazania do eksploatacji?

Gdy robot AMR posiada znak CE, należy pamiętać, że obejmuje on tylko samego robota, a nie całe rozwiązanie bazujące na robotach AMR. Gdy jeden lub więcej robotów mobilnych jest wprowadzanych do obiektu wraz z modułami górnymi, stacjami ładującymi i ładowarkami ręcznymi, cała aplikacja również musi być oznaczona znakiem CE przez podmiot odpowiedzialny za przekazanie rozwiązania AMR do eksploatacji. Tym podmiotem zazwyczaj jest integrator.

Bezpieczne miejsce pracy wymaga wspólnego wysiłku zarówno ze strony producenta AMR, integratora, jak i użytkownika końcowego. Istotne jest jasne określenie ról i obowiązków tych podmiotów.

Wytyczne zawarte w europejskiej Dyrektywie Maszynowej pomagają klientom i integratorom w zapewnieniu bezpiecznego miejsca pracy, ponieważ dyrektywa ta uwzględnia zarówno roboty AMR, jak i kompletne rozwiązania bazujące na robotach AMR.



Deklaracja zgodności CE dla robotów i rozwiązań AMR

Cała gama robotów MiR jest oznaczona znakiem CE dzięki zgodności z normami bezpieczeństwa, z normami uzupełniającymi obejmującymi wszystkie ryzyka oraz zintegrowanymi funkcjami bezpieczeństwa obejmującymi zagrożenia typowe dla zamierzonego zastosowania. Oznacza to, że roboty te zostały zaprojektowane w taki sposób, aby można je było przekazać do eksploatacji w bezpiecznym rozwiązaniu AMR, a producent zapewnia odpowiednie informacje dotyczące integracji i obsługi.

MiR oferuje również gotowe rozwiązania, w których roboty AMR mają zamontowane ustandaryzowane moduły górne. Takie podnośniki są również oznaczone znakiem CE firmy MiR.



Roboty AMR i rozwiązania AMR z Deklaracją włączenia

Gdy robot AMR posiada oznaczenie CE, klienci mają pewność, że jest on bezpieczny, o ile przestrzegana jest instrukcja jego użytkowania. Niektóre modele robotów MiR nie posiadają jednak oznaczenia CE, lecz Deklarację włączenia (są to modele MiR250 Dynamic i MiR250 Hook). Firma MiR zdecydowała się produkować je jako częściowo ukończone maszyny, aby zachować elastyczność i sprawność tych produktów. W ten sposób roboty te mogą być używane w szerszym zakresie. Na przykład MiR250 Dynamic ma możliwość modyfikacji ustawień, co pozwala mu na podjeżdżanie bliżej obiektów, niż może to zrobić robot AMR oznaczony znakiem CE, ponieważ roboty AMR oznaczone znakiem CE mają określone strefy bezpieczeństwa zgodnie z przeznaczeniem wskazanym w Dyrektywie Maszynowej. Przez możliwość modyfikacji ustawień niektórych robotów możemy uzyskać zmniejszenie powierzchni zajmowanej





przez robota i zwiększenie jego zwrotności.

MiR250 Hook jest rozwiązaniem przeznaczonym dla wózków holowniczych, a przez brak zdefiniowania rozmiarów tych wózków, MiR nie może oznaczyć rozwiązania AMR znakiem CE. Jednak dzięki temu klient ma możliwość korzystania z takich wózków, jakich potrzebuje. Z Deklaracji włączenia wynika, że sprzęt jest niekompletny i dlatego nie może być oznakowany znakiem CE, więc integrator musi wziąć odpowiedzialność za oznakowanie CE przed przekazaniem go użytkownikowi końcowemu.

Oprócz zaprojektowania i wyprodukowania bezpiecznego robota AMR, producent musi również dostarczyć odpowiednią dokumentację, w szczególności instrukcje dotyczące jego włączenia do obszaru obsługiwane przez roboty mobilne, instrukcje użytkowania, obsługi i konserwacji robota AMR oraz wykaz zidentyfikowanych ryzyk resztkowych dla robota AMR.

Normy bezpieczeństwa

Normy bezpieczeństwa nie są obowiązkowe i nie stanowią prawa. Są one jednak standardami konsensusu rynkowego, które promują bezpieczne środowisko pracy i napędzają ciągłe doskonalenie. Normy te są ustalane lokalnie, jednak certyfikacja ISO jest uznawana na całym świecie. Tendencją międzynarodową jest to, że coraz więcej krajów uczestniczy w międzynarodowej standaryzacji zamiast rozwijać i utrzymywać własne, lokalne normy.

Do niedawna nie istniała żadna norma dotycząca robotów AMR, chociaż producenci wózków bez operatora stosowali się do normy EN 1525:1997. W lutym 2020 r. opublikowano międzynarodową normę ISO 3691-4:2020, która obejmuje podstawowe wymagania bezpieczeństwa dla wózków jezdniowych bez operatora. ISO 3691-4 określa te wymagania jako normę typu C dla przemysłowych wózków jezdniowych bez operatora.

Norma ISO 3691-4 opisuje kluczowe aspekty bezpiecznego robota AMR:

- Środowisko, w którym jest on używany (tj. definicję różnych stref, w których pojazd działa i wchodzi w interakcje z ludźmi).

- Powiązane ryzyko i zagrożenia.
- Prawidłowe wdrożenie systemów bezpieczeństwa (ochrona).

Ocena ryzyka jako klucz do bezpiecznego wdrożenia robotów AMR

Zgodnie z normą ISO 12100:2010, ocena ryzyka jest ogólnym procesem identyfikacji wszystkich rodzajów ryzyka i oceny, czy są one zredukowane do odpowiedniego poziomu. Obejmuje ona zarówno analizę, jak i oszacowanie ryzyka, a ocena ryzyka musi być udokumentowana. Można to zrobić z pomocą normy ISO 3691-4, w której wymieniono zagrożenia i ich możliwe konsekwencje.

W ocenie ryzyka ważne jest uwzględnienie każdej części robota AMR, jego zastosowania i środowiska, w którym pracuje, w tym przeszkód i innych maszyn znajdujących się w okolicy. Poza potencjalnymi ryzykami wynikającymi z eksploatacji, ocena ryzyka powinna również uwzględniać zagrożenia związane z wdrożeniem i konserwacją.

Producenci robotów AMR są odpowiedzialni za zapewnienie bezpiecznego działania swoich urządzeń i dostarczenie wskazówek dotyczących ich wdrożenia. Jednak to na integratorów systemu i użytkownika końcowego spoczywa odpowiedzialność za zapewnienie, że wdrażane przez nich rozwiązanie automatyzacji jest bezpieczne dla pracowników. Kluczowe znaczenie ma wykwalifikowane doradztwo w zakresie przeprowadzania oceny ryzyka, zgodnie z certyfikowanymi normami.

Roboty AMR nowej generacji podnoszą poprzeczkę w zakresie bezpieczeństwa AMR

Norma EN ISO 13849 jest przywoływana przez ISO 3691-4, ponieważ zawiera wymagania bezpieczeństwa i wytyczne dotyczące zasad projektowania i integracji części systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem (SRP/CS), w tym oprogramowania bezpieczeństwa. Parametry te są wykorzystywane do określenia tzw. Performance Level (PL) dla każdej funkcji bezpieczeństwa i SRP/CS.

Podstawowe środki bezpieczeństwa, takie jak czujniki i algorytmy wbudowane w roboty mobilne, zostały zaprojektowane w celu maksymalizacji bezpieczeństwa działania w trakcie przewidywanego użytkowania. Jednak fundamentalną częścią spełnienia norm bezpieczeństwa jest wprowadzenie dodatkowych funkcji dotyczących nieprzewidywanych ryzyk w celu zapewnienia bezpiecznej reakcji robotów, nawet w przypadku awarii głównych systemów sterowania z dowolnego powodu.





Producent robotów AMR zapewnia:

- specyfikacje dotyczące zamierzonego użycia i ograniczeń użycia robota AMR,
- Deklarację zgodności lub Deklarację włączenia dla robota AMR,
- zintegrowane funkcje bezpieczeństwa, pozwalające na eliminację zagrożeń związanych z zamierzonym użytkowaniem,
- instrukcje dotyczące przekazania robota AMR do eksploatacji w rozwiązaniach AMR,
- instrukcję obsługi i konserwacji,
- wykaz zidentyfikowanych ryzyk resztkowych związanych z robotem AMR.

Integrator zapewnia:

- specyfikacje dotyczące zamierzonego użycia i ograniczeń użycia rozwiązania AMR,
- ocenę ryzyka dla rozwiązania AMR,
- oznaczenie CE dla rozwiązania AMR,
- sprawdzenie prawidłowego działania elementów bezpieczeństwa,
- instrukcję obsługi i serwisowania rozwiązania AMR,
- wykaz zidentyfikowanych ryzyk resztkowych związanych z rozwiązaniem AMR.

Użytkownik końcowy zapewnia:

- zapoznanie się z przeznaczeniem i ograniczeniami,
- ustanowienie procedur kontroli i serwisowania rozwiązania AMR,
- określenie zasad bezpiecznej pracy operatorów,
- szkolenia dla operatorów, innych pracowników i gości w zakresie bezpiecznej eksploatacji.

Jakiego rodzaju dokumentację może dostarczyć producent AMR?

Ponieważ bezpieczeństwo jest podstawową cechą robotów AMR pracujących w środowisku, w którym przebywają ludzie, ważne jest, aby wiedzieć, w jaki sposób producent danego robota AMR działa na rzecz bezpieczeństwa. Producent robota AMR powinien być w stanie dostarczyć dokumentację potwierdzającą zgodność z przepisami. W teorii wszyscy producenci mogą twierdzić, że spełniają normy, dlatego też dokumentacja staje się bardzo ważna dla klientów, którzy chcą wiedzieć, w jakim stopniu producenci spełniają normy i których ich elementów nie spełniają.

Ponadto, co bardzo ważne, oprócz zaprojektowania bezpiecznego robota, producent urządzenia AMR musi również dostarczyć odpowiednią dokumentację, w tym instrukcje dotyczące przekazania robota AMR do eksploatacji w rozwiązaniu AMR, instrukcje obsługi i konserwacji robota AMR oraz listę zidentyfikowanych zagrożeń resztkowych dla robota AMR.

Podsumowanie: na co należy zwrócić uwagę przy analizie bezpieczeństwa robota AMR?

- Normy bezpieczeństwa są opracowywane w celu zapewnienia bezpieczeństwa ludziom dzielącym przestrzeń pracy z robotami. Dlatego ważne jest, aby producent robota AMR przestrzegał aktualnych norm opracowanych dla zastosowań intralogistycznych, aby mieć pewność, że użytkownik posiada bezpieczne roboty i rozwiązanie bazujące na AMR.

- Normy i przepisy dotyczące bezpieczeństwa są określone lokalnie w zależności od kraju/regionu, dlatego stosowane roboty AMR muszą spełniać takie lokalne normy.
- Normy ISO 3691-4, ANSI/RIA 15.08 oraz znak CE stanowią dobre ramy dla bezpieczeństwa robotów oraz rozwiązań AMR. Chociaż przestrzeganie przepisów i norm UE poza jej granicami nie jest wymagane, rozsądnie jest stosować te zasady w celu zapewnienia bezpieczeństwa systemu AMR we wszystkich regionach świata.
- Prawidłowa ocena ryzyka jest kluczem do bezpiecznej instalacji robotów AMR. Producenci muszą przeprowadzić ocenę ryzyka dla samego robota AMR, natomiast gdy robot jest wdrażany w zakładzie, integrator rozwiązania AMR powinien przeprowadzić nową ocenę ryzyka.
- Zgodnie z obecnymi normami bezpieczeństwa, producenci robotów AMR są odpowiedzialni nie tylko za dostarczenie bezpiecznego robota AMR, ale również za dostarczenie wytycznych i dokumentacji dotyczącej wdrożenia robota AMR do kompletnego systemu AMR.



Zapewnienie bezpiecznego miejsca pracy rozwiązania AMR

Bezpieczne miejsce pracy wymaga wspólnego wysiłku zarówno ze strony producenta rozwiązania AMR, integratora aplikacji AMR, jak i użytkownika końcowego. ISO 3691-4 zawiera dobre wytyczne dotyczące projektowania bezpiecznego miejsca pracy robotów AMR. Powyżej przedstawiono ogólne informacje na temat zadań i obowiązków. •

↳ Opracowano na podstawie materiałów firmy MiR.

→ Jak strażnik mocy umownej i opłaty mocowej może pomóc w obniżeniu kosztów energii elektrycznej?

Pracujesz w zakładzie produkcyjnym? Zajmujesz się monitorowaniem zużycia energii elektrycznej i innych mediów produkcyjnych? Zastanawiasz się, czy są metody, aby stosunkowo prosto obniżyć koszty związane z energią elektryczną? Czy może macie w swoim zakładzie produkcyjnym problem z przekraczaniem mocy umownej i często płacicie kary z tego tytułu? Poznaj strażnika mocy umownej i zarządzaj zużyciem energii na swoich zasadach.



AUTOR: **Mateusz Zajchowski**

Specjalista ds. oprogramowania przemysłowego AVEVA

mateusz.zajchowski@astor.com.pl

Z czego wynika cena prądu dla firm?

Co składa się na cenę energii elektrycznej dla przedsiębiorstw? W kategorii „za co płacisz” rachunek dzieli się na dwie podstawowe części:

- **składnik zmienny** związany z ilością energii, jaka zostaje zużyta w danym okresie rozliczeniowym (rozliczany w **zł/kWh** – im więcej energii zużyjesz, tym większa kwota),
- **składnik stały** związany z wielkością mocy umownej, jaka zostaje ustalona dla przyłącza (rozliczany w **zł/kW** – im wyższa moc umowna tym większa kwota do zapłaty)
- **opłata mocowa** będąca nowym elementem faktury, naliczanym od 2021 roku, mogącym stanowić nawet kilkanaście procent całkowitych jej kosztów.

Poniższy wykres przedstawia wartości składnika stałego, wynikającego z poziomu mocy umownej, oraz składnika zmiennego – wynikającego

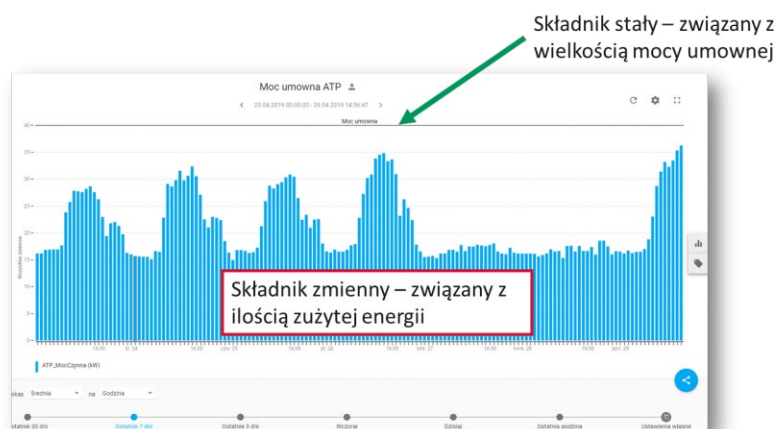
z całkowitej ilości zużytej energii. Opłata mocowa jest elementem bardziej złożonym, stąd trudnym do „wizualizacji” na prostym wykresie (rys. 1).

Rozkład kosztów energii elektrycznej – wnioski

W przypadku pierwszego z wymienionych elementów metoda redukcji kosztów jest dość oczywista – zużywasz mniej energii i dzięki temu płacisz mniej za fakturę. Optymalizacja zużycia energii (tak aby utrzymać efektywność produkcji, albo nawet ją zwiększyć) daje bardzo duże możliwości wygenerowania oszczędności, zwłaszcza jeżeli prowadzone procesy są energochłonne, a do optymalizacji zużycia zostaną wykorzystane najnowocześniejsze z możliwych algorytmów – na przykład sztuczna inteligencja.

Składnik stały jest elementem o tyle bardziej skomplikowanym, że obniżając go za bardzo, można „przesadzić”, co spowoduje, że w niektórych momentach rzeczywista moc, jaka jest pobierana z przyłącza, będzie wyższa, niż moc umowna. Przekroczenie tego parametru wiąże się z naliczeniem dodatkowej opłaty, która może bardzo szybko i dokładnie powiększyć końcowy rachunek za energię elektryczną. Taka sytuacja może się również zdarzyć bez nadmiernego obniżania poziomu mocy umownej – wystarczy, że rozruch kilku ciężkich maszyn zbiegnie się ze sobą w czasie i również z tego powodu może dojść do przekroczenia mocy umownej i naliczenia dodatkowych opłat.

Z kolei opłata mocowa jest składnikiem stosunkowo nowym, wprowadzonym w 2021 roku. Warto jednak pochylić się nad tym elementem trochę bardziej, bo o ile może stanowić całkiem spory składnik całej faktury – nawet kilkanaście procent, to jest możliwe podjęcie działań obniżających opłatę mocową **nawet o 83%** (rys. 2).



➤ Rysunek 1. Składniki ceny prądu. Źródło: ASTOR

Opłata mocowa		kWh	8 903	1	0,10260	913,45	23	210,09	1 123,54
Ogółem:						4 563,73		1 049,66	5 613,39

➤ Rysunek 2. Przykład faktury, gdzie opłata mocowa stanowi 20% kosztów dystrybucji energii. Źródło: ASTOR



Mechanizm działania opłaty mocowej promuje stabilizację zużycia energii w ciągu doby¹. Im wahania w wielkości pobieranej mocy są mniejsze, tym kwota opłaty mocowej będzie mniejsza.

Wpływ na wielkość tych opłat (związanych z mocą umowną, opłatą mocową, itd.) możemy mieć jednak tylko wtedy, gdy mamy precyzyjne informacje o bieżącym zużyciu energii na poziomie przyłącza głównego w przedsiębiorstwie. Wiedza o wielkości zużycia w dowolnym momencie, połączona z archiwizacją danych w bazie historycznej, pozwala na dynamiczne podejmowanie decyzji oraz planowanie pracy z uwzględnieniem aspektów związanych z kosztami energii. Dla działań na poziomie przyłącza głównego może to dać nawet kilkanaście procent oszczędności w skali całego rachunku, co dla większych zakładów może przełożyć się nawet na kilkadziesiąt tysięcy złotych oszczędności rocznie.

Warto zatem odpowiedzieć sobie na pytanie – co jest potrzebne, aby z takiej okazji skorzystać?

Jak monitoring energii elektrycznej może pomóc w zarządzaniu kosztami?

Pierwszym (i bardzo często jednym – i ostatnim) miejscem, na którym zostają pokazane kary za przekroczenie mocy umownej, jest faktura za energię elektryczną. To zbyt późno, by w jakikolwiek sposób zareagować. Jedyne, co pozostaje – to zapłacić fakturę i liczyć na to, że w kolejnym miesiącu będzie lepiej. Wydawać by się mogło, że sytuacja jest beznadziejna, na szczęście można jednak wdrożyć pewne działania, które pozwolą być cały czas o krok przed zakładem energetycznym.

Pomiar zużycia energii elektrycznej na głównym przyłączy budynku

Najważniejsza w kontekście optymalizacji kosztów na poziomie przyłącza głównego jest wiedza – ta dotycząca zużycia energii elektrycznej na poziomie licznika rozliczeniowego. Pierwszym krokiem musi być zatem zautomatyzowane pozyskanie informacji o bieżącym zużyciu energii elektrycznej. Można zrealizować taką funkcjonalność na dwa sposoby:

- Zamontowanie dedykowanego analizatora zużycia energii elektrycznej, pracującego równoległe do licznika rozliczeniowego.
- Odczyt informacji bezpośrednio z licznika rozliczeniowego energii.

Pierwszy ze scenariuszy polega na zainstalowaniu dedykowanego urządzenia pomiarowego, które będzie pracować równoległe do licznika rozliczeniowego – mierząc pobór energii dokładnie w tym



➤ Rysunek 3. Przykład licznika rozliczeniowego z zaznaczonym interfejsem optycznym do komunikacji.
Źródło: ASTOR

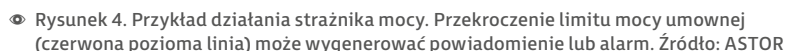
samym punkcie. Pozwala to na realizację bardzo precyzyjnego pomiaru wielu parametrów energetycznych – zwłaszcza w przypadku wykorzystania bardziej zaawansowanych urządzeń pomiarowych. Niewątpliwym plusem jest również dużo większa elastyczność w kwestii wykorzystanych protokołów komunikacyjnych, pozwalających na odczyt danych z urządzenia. Z drugiej jednak strony montaż dedykowanego urządzenia pomiarowego może wiązać się ze znacznymi kosztami, zwłaszcza w przypadku potrzeby zamontowania urządzenia na sieci zasilającej średniego napięcia.

Drugi scenariusz zakłada wykorzystanie istniejącego urządzenia pomiarowego – tego samego, z którego korzysta Zakład Energetyczny. Urządzenia pomiarowe wykorzystywane do rozliczeń posiadają najczęściej interfejs optyczny do komunikacji w protokole IEC62056-21. Daje on możliwość odczytu wszystkich parametrów mierzonych przez dane urządzenie – łącznie z parametrami kluczowymi z punktu widzenia kosztów, o których wspomniano wyżej. W konsekwencji możliwe jest uzyskanie informacji o bieżącym zużyciu energii elektrycznej w sposób o wiele prostszy, niż w przypadku instalowania dedykowanego urządzenia pomiarowego (rys. 3).

Bezpośrednia integracja z urządzeniem rozliczeniowym ma ponadto jeszcze dwie inne zalety:

- Wszelkie obliczenia bazują dokładnie na tych samych danych, z których korzysta Zakład Energetyczny – eliminuje to rozbieżności wynikające z dokładności pomiarowej dwóch różnych urządzeń (mierzących tę samą wielkość).
- Konsekwencją powyższego jest brak konieczności synchronizacji czasu między licznikiem rozliczeniowym, a równoległym systemem, niezależnie mierzącym zużycie energii.





Samo urządzenie pomiarowe i możliwość odczytu mierzonych przez nie wielkości, to jest oczywiście jeden z komponentów systemu. Drugim, równie ważnym, jest **konsument** tych informacji.

Jak już zostało wspomniane wcześniej – od 2021 roku została wprowadzona nowa opłata, nazywana potocznie „opłatą mocową”, a bardziej oficjalnie – **opłatą za utrzymanie bezpieczeństwa energetycznego**. Głównym uzasadnieniem wdrożenia nowych przepisów wprowadzających taką opłatę była potrzeba zapewnienia stabilności i bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej. Praktycznym efektem wdrożenia tych zmian jest oczywiście większe obciążenie kosztami odbiorców energii, gdzie wysokość opłaty jest uzależniona wprost od tego **jak** zużywamy energię w ciągu doby. Ogólny przepis na wyliczenie wielkości opłaty mocowej wygląda niepozornie (rys. 5). Składa się on z trzech elementów:





- współczynnika wynikającego z kwalifikacji do grupy odbiorców – może on mieć wartość od 0,17 do 1,
- ilości energii pobranej w godzinach szczytowego zapotrzebowania na moc, w okresie rozliczeniowym (w 2023 roku jest to zakres od 7:00 do 21:59),
- stawki opłaty mocowej, która w 2023 roku wynosi 102,4 zł/MWh.

W uproszczeniu można powyższą konstrukcję wyliczania opłaty mocowej sprowadzić do wniosku, że **im mniejsza jest zmienność w ilości energii zużywanej w ciągu okresu rozliczeniowego, tym opłata mocowa jest mniejsza**. Parafrazując – im zużycie energii bardziej stabilne, tym lepiej. Kluczowym parametrem jest tutaj pierwszy człon równania – określający współczynnik A, który wprost zależy od tego – jaka jest różnica w ilości energii zużytej w godzinach szczytowego zapotrzebowania na moc, w porównaniu do czasu poza tymi godzinami. Współczynnik A może mieć wartość, jak w poniższej tabeli (w zależności od grupy kwalifikacji):

Grupa kwalifikacji	Wartość współczynnika A
K1	0,17
K2	0,50
K3	0,83
K4	1

➤ Rysunek 6. Wartości współczynnika A w zależności od grupy kwalifikacji odbiorcy energii. Źródło: ASTOR

Wynika z tego, że wielkość opłaty mocowej może się zmieniać od 100% jej wartości (dla grupy K4 i współczynnika A=1) do 17% jej wartości (dla grupy K1 i współczynnika A=0,17). Oznacza to, że mając wpływ na to, do jakiej grupy użytkowników dane przedsiębiorstwo jest zakwalifikowane, **można zaoszczędzić nawet 83% wartości opłaty mocowej**. Pozostaje jedynie odpowiedzieć na pytanie – jak to zrobić?

Jak już zostało to opisane wcześniej, kwalifikacja do grupy odbiorców K1-K4 zależy w uproszczeniu od różnicy pomiędzy ilością energii zużytą w godzinach 7:00 do 21:59, a ilością energii zużytą poza tymi godzinami. Jest to pewne uogólnienie, ponieważ jako wyjątki od reguły należy traktować weekendy oraz dni ustawowo wolne od pracy, ale nie zmienia to jednak głównego wniosku – im wspomniana różnica jest mniejsza, tym kwalifikacja do grupy odbiorców będzie korzystniejsza, a opłata mocowa – niższa.

Strażnik opłaty mocowej

Nie da się poprawić czegoś, czego nie mierzymy – to proste stwierdzenie jest prawdziwe również w kontekście działań na rzecz zmniejszenia opłaty mocowej. Pierwszym narzędziem, które jest nam potrzebne do minimalizacji wielkości tego składnika faktury, jest **wiedza**. I co prawda jest możliwe odczytanie współczynnika A z faktury za energię elektryczną, ale taki poziom szczegółowości jest zdecydowanie zbyt niski i dostarczony zbyt późno, aby pozwalał realnie wpłynąć na profil zużycia energii.

W takim przypadku pomocny może okazać się **strażnik opłaty mocowej** – narzędzie pozwalające na bieżąco monitorować, przeliczać, a nawet prognozować wartość współczynnika A. Strażnik opłaty mocowej uwzględnia trzy podstawowe komponenty:

- odczyt informacji o bieżącym zużyciu energii,
- archiwizacja mierzonych parametrów w bazie danych historycznych,
- obliczanie bieżącej oraz prognozowanej wartości współczynnika A i wizualizacja efektów tych obliczeń.

Bieżąca aktualizacja wiedzy o prognozowanej kwalifikacji odbiorcy do konkretnej grupy K1-K4, daje szansę na proaktywne wpływanie na zużycie energii w przedsiębiorstwie (np. poprzez zmianę harmonogramu pracy energochłonnych urządzeń). Może się to tym samym przełożyć na przejście z grup niższych do tych, dla których współczynnik A ma wartość mniejszą – obniżając tym samym kwotę opłaty mocowej w skrajnym przypadku nawet o 83%.

Co więcej – połączenie analizy wartości bieżących z zaawansowanymi algorytmami predykcyjnymi pozwala na bardzo świadome zarządzanie zużyciem energii w przedsiębiorstwie, przekładające się na minimalizację kosztów związanych z opłatami statymi – mocą umowną, opłatą mocową itd.

Już wkrótce, w drugiej części artykułu, opowiemy o technicznej stronie strażnika mocy – pokażemy, jak on działa i jaka jest architektura systemu.

Jeśli zainteresował Cię temat związany ze strażnikami mocy lub opłaty mocowej, albo czujesz, że taki system mógłby sprawdzić się u Ciebie w przedsiębiorstwie – skontaktuj się z nami! •

¹ Jeszcze w 2023 i 2024 roku okres kwalifikacyjny to dekada (miesiąc kalendarzowy dzieli się tym samym na 3 okresy trwające 10, 10 oraz 8-11 dni, w zależności od miesiąca), jednak od 2025 roku docelowym okresem kwalifikacyjnym będzie doba.

→ Jak skonfigurować falownik Astraada DRV-28 w sieci Profinet?

Falowniki Astraada DRV-28 zostały zaprojektowane m.in. z myślą o szybkiej i łatwej wymianie danych z innymi urządzeniami i systemami automatyki przemysłowej. Dlatego potrafią obsługiwać wiele różnych protokołów komunikacyjnych, korzystających zarówno z łącza szeregowego, jak i warstwy Ethernet. W tym drugim przypadku mamy do dyspozycji szybkie i niezawodne protokoły takie jak Modbus TCP, EtherCAT, Ethernet/IP, a przede wszystkim Profinet.

» Wszystkie te opcje dostępne są dzięki możliwości instalowania w przemienniku Astraada DRV-28 modułów rozszerzających. W zależności od modelu, możemy wykorzystać dwa lub trzy gniazda na karty rozszerzeń. Poniżej przedstawimy przykład konfiguracji połączenia wykorzystującego sieć Profinet. Falownik DRV-28 będziemy łączyć ze sterownikiem Emerson PACSystems CPE100.



AUTOR: **Rafał Pilch**

Inżynier automatyk
Specjalista ds.
technicznych, ASTOR

rafal.pilch@astor.
com.pl

Instalacja modułu komunikacyjnego

W przypadku sieci Profinet konieczne jest zainstalowanie w falowniku Astraada DRV-28 modułu komunikacyjnego AS28PNS0002. Moduł ten umożliwia sterowanie, diagnostykę i monitorowanie falownika pracującego w sieci Profinet jako Scanner (urządzenie podrzędne).

Aby zamontować moduł w przemienniku, konieczne jest zdjęcie obu części (górnej i dolnej) przedniej obudowy urządzenia. Następnie należy umieścić kartę Profinet w jednym ze slotów i przykręcić ją śrubą dołączoną do zestawu. Całość zamykamy w odwrotnej kolejności, wyłamując zaślepkę zasłaniającą dostęp do portów Ethernet.

Jest niezwykle ważne, aby uziemić zainstalowaną kartę rozszerzeń.

Konfiguracja falownika

Zmiana źródła poleceń sterujących oraz zadawania częstotliwości

Wybieramy na wyświetlaczu następujące pozycje menu (zatwierdzając przyciskiem **Select**):

Menu → Common parameter setting → P00.01: Run Cmd Channel → 2: Communication → Confirm

Menu → Common parameter setting → P00.02: Comm Cmd Channel → 3: EtherCat/Profinet → Confirm

Menu → Common parameter setting → P00.06: A Freq Cmd → 13: Set via EtherCat/Profinet comm → Confirm

Ustawienie adresu IP w karcie Profinet

Menu → Parameter setting → Optional card function group setting →

P16: Com Ex-card 2 → wprowadzamy adres IP:

P16.02 = 192

P16.03 = 168

P16.04 = 1

P16.05 = 2

Maskę podsieci i bramkę sieci możemy zmienić w parametrach P16.06-P16.13, w naszym przykładzie nie będzie to potrzebne.

Ustawienie poleceń sterujących

Słowo sterujące PDZ1 jest domyślnie zdefiniowane przez producenta i nie może być zmienione:

Bit	Name	Value	Description
0-7	Communication-based control command	1	Forward running
		2	Reverse running
		3	Forward running
		4	Reverse running
		5	Stop
		6	Coast to stop (emergency stop)
		7	Fault reset
		8	Stop inching
8	Enable writing	1	Enable writing (mainly through PKW1 to PKW4)
9-10	Motor group setting	00	Motor 1
		01	Motor 2
11	Control mode switching	1	Enable torque/speed control switching
		0	Disable switching
12	Reset power consumption to zero	1	Enable
		0	Disable
13	Pre-excitation	1	Enable
		0	Disable
14	DC braking	1	Enable
		0	Disable



Pozostałe słowa sterujące można zmienić w parametrach P16.32-P16.42

W tym przykładzie zmienimy słowo PZD2 jako zadawanie częstotliwości:

Menu → Parameter setting → Optional card function group setting → P16Com Ex-card 2 → P16.32: Received PZD2 → 1: Set frequency(0.01Hz) → Confirm

Ustawienie wysyłanych rejestrów statusowych przez falownik:

Słowo statusowe PDZ1 jest domyślnie zdefiniowane przez producenta i nie może być zmienione:

Bit	Name	Value	Description
0-7	Running state	1	In forward running
		2	In reverse running
		3	Stopped
		4	Faulty
		5	POFF
8	Bus voltage established	1	Ready to run
		0	Not ready to run
9-10	Motor group feedback	00	Motor 1
		01	Motor 2
11	Motor type feedback	1	Synchronous motor
		0	Asynchronous motor
12	Overload pre-alarm feedback	1	Overload pre-alarm generated
		0	No overload pre-alarm generated
13-14	Run/Stop mode	0	Keypad-based control
		1	Terminal-based control
		2	Communication-based control
		3	Reserved
15	Heartbeat feedback	1	Heartbeat feedback
		0	No heartbeat feedback

Pozostałe słowa statusowe można zmienić w parametrach P16.43-P16.53.

W tym przykładzie zmienimy słowo statusowe PZD2 jako częstotliwość wyjściowa, PZD3 jako napięcie szyny DC, PZD4 jako napięcie wyjściowe:

Menu → Parameter setting → Optional card function group setting → P16: Com Ex-card 2 → P16.43: Transmitted PZD2 → 1: Running frequency(*100,Hz) → Confirm

Menu → Parameter setting → Optional card function group setting → P16: Com Ex-card 2 → P16.44: Transmitted PZD3 → 3: Bus voltage(*10,V) → Confirm

Menu → Parameter setting → Optional card function group setting → P16: Com Ex-card 2 → P16.45: Transmitted PZD4 → 4: Output voltage(*1,V) → Confirm

Konfiguracja sterownika CPE100

W pierwszej kolejności tworzymy nowy projekt w oprogramowaniu narzędziowym PAC Machine Edition.

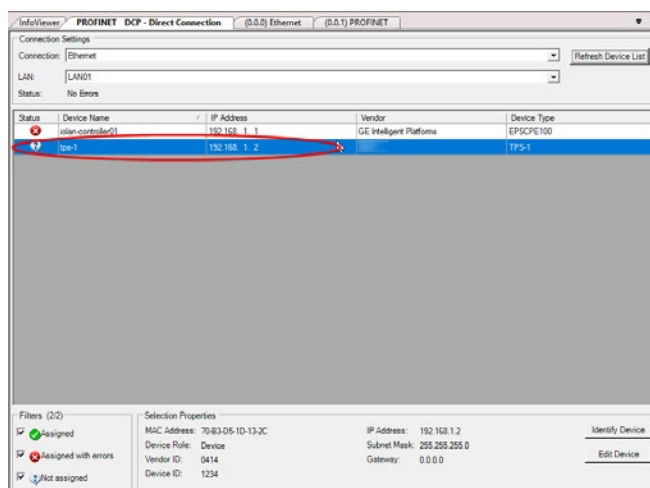
Wyszukiwanie urządzeń Profinet

Podłączamy przewodem Ethernet kartę profinetową falownika z LAN2 sterownika CPE100 oraz wpinamy komputer pod LAN1 sterownika. Aby mieć możliwość programowania równocześnie sterownika możemy połączyć LAN1 z LAN2 w sterowniku.

Klikamy prawym klawiszem myszy na pozycję **Hardware Configuration** → **PROFINET** w drzewie projektu i uruchamiamy program **Launch Discovery Tool**.

Wybieramy odpowiednią kartę sieciową w komputerze (lista **Connection**) i odświeżamy listę urządzeń. Jeśli nie są dostępne żadne karty sieciowe, należy uruchomić ponownie oprogramowanie narzędziowe, klikając na jego ikonie prawym klawiszem myszy i wybierając opcję „Uruchom jako administrator”.

Na liście pojawił się zarówno sterownik, jak i falownik. Klikamy dwukrotnie na falowniku:



Możemy w tym miejscu zmienić nazwę naszego falownika, wprowadzając nową nazwę w polu **Device name** i naciskając **Set device name**.

Dodawanie nowego urządzenia profinetowego

W drzewie projektu wybieramy kartę Profinet sterownika CPE100, klikamy prawym klawiszem myszy i wybieramy **Add IO-Device....**

Jeśli po raz pierwszy konfigurujemy połączenie, należy nacisnąć **Have GSDML** i wgrać plik GSDML dla falownika Astraada DRV-28. Plik można ściągnąć ze strony wsparcia technicznego ASTOR. Po załadowaniu pliku wybieramy urządzenie **ASTRAADA Profinet Adapter V1.0** i naciskamy OK.

→ Przeczytaj pełną wersję artykułu na Poradniku Automatyka: www.astor.com.pl/poradnikautomatyka/jak-skonfigurowac-falownik-astraada-drv-28-w-sieci-profinet/



→ Integracja robota przemysłowego ze sterownikiem PLC i panelem HMI – dlaczego warto?

Jaki sens ma łączenie robota przemysłowego z panelem operatorskim albo sterownikiem PLC? W tym artykule – będącym wprowadzeniem do tematu – pokażemy, że otwiera to nowe, bardzo ciekawe możliwości. Z kolejnych części dowiecie się, w jaki sposób konfigurować takie połączenia dla robotów przemysłowych Kawasaki Robotics i Epson oraz różnych sterowników PLC i paneli HMI.



AUTOR: **Konrad Sendrowicz**

Technical Support Engineer,
Kawasaki Robotics CEE HUB

konrad.sendrowicz@astor.com.pl

Metody obsługi stanowiska zrobotyzowanego

Stanowisko zrobotyzowane można obsłużyć na trzy sposoby, wybór zależy od stopnia skomplikowania stanowiska oraz ilości obsługiwanych urządzeń. Podstawowym sposobem obsługi robotów przemysłowych jest **programator ręczny** (teach pendant), który zwykle dostarczany jest z robotem jako podstawowe wyposażenie. Programator ręczny, oprócz programowania, wykorzystywany jest do wyboru programu, ustawienia parametrów czy zatrzymania cyklu.

Wykorzystywanie programatora ręcznego wymaga od użytkownika podstawowej wiedzy z zakresu jego użytkowania, co może utrudniać codzienną obsługę stanowiska zrobotyzowanego. Aby tego uniknąć, można wykorzystać zewnętrzne urządzenia, umożliwiające stworzenie dedykowanej wizualizacji stanowiska. Takim urządzeniem może być **panel HMI**, pozwalający w intuicyjny sposób obsługiwać robota.

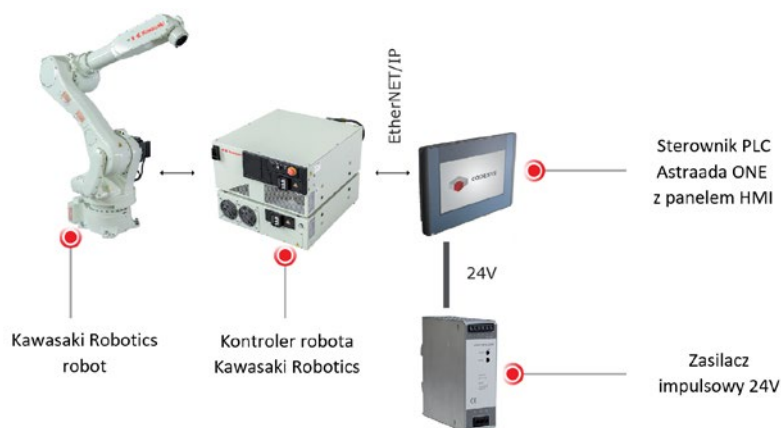


🔗 Zdalny dostęp do aplikacji wizualizacyjnej robota Kawasaki. Źródło: ASTOR

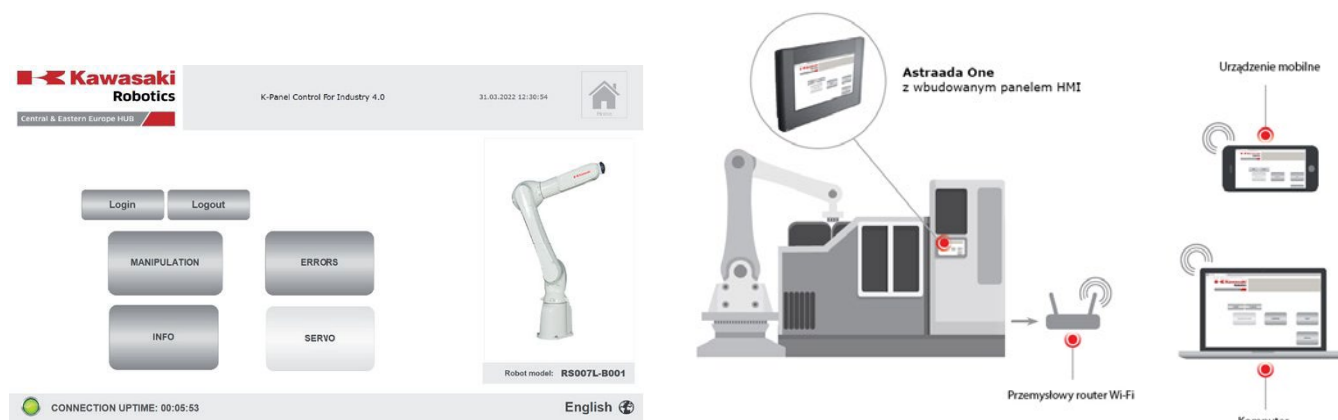
Podobnym rozwiązaniem, otwierającym jednak dodatkowe możliwości, jest wykorzystanie **sterownika PLC z wybudowanym panelem HMI**. Takie rozwiązanie pozwala na stworzenie nie tylko samej wizualizacji, ale systemu sterowania dla całego stanowiska. W takim układzie to PLC stanowi główną jednostkę systemu i wysyła komendy do wszystkich urządzeń.

Współpraca robota i PLC – co jest niezbędne?

Kluczowym krokiem jest oczywiście nawiązanie połączenia między urządzeniami. Roboty przemysłowe, sterowniki oraz panele HMI oferują dziś z reguły bardzo bogaty wachlarz możliwości komunikacyjnych – zarówno portów, jak i protokołów. Najczęściej stosowanym sposobem jest wykorzystanie sieci Ethernet i jednego z dostępnych protokołów przemysłowych, opartych na tej sieci. Połączenie takie jest wydajne i niezawodne, a dodatkowo otwarte na dalszą rozbudowę. Aby zwiększyć możliwości całego stanowiska, pomiędzy sterownikiem a kontrolerem robota można zainstalować przemysłowy



🔗 Stanowisko z robotem Kawasaki i sterownikiem Astraada One. Źródło: ASTOR



❶ Schemat konfiguracji połączenia sterownika z robotem. Źródło: ASTOR

❷ Aplikacja wizualizacyjna robota Kawasaki. Źródło: ASTOR

switch ethernetowy, który pozwoli dołączyć do systemu dodatkowe urządzenia.

Aplikacja wizualizacyjna w panelu HMI

Wizualizacja pozwala na przedstawienie aktualnego stanu stanowiska oraz zmianę jego parametrów. Aby możliwa była obsługa robota przez panel HMI, konieczne jest jedynie właściwe skonfigurowanie zmiennych, które powinny być wymieniane. Roboty posiadają również sygnały dedykowane, umożliwiające wyświetlenie statusu i pozycji robota bez konieczności wykonywania jakichkolwiek obliczeń w programie. Przykładem może być pozycja domowa robota, status gotowości robota, numer programu czy wykonywany krok.

Aplikacja sterująca w sterowniku PLC

Aplikacja sterująca pozwala dodatkowo na aktywne zarządzanie całym stanowiskiem wraz z podłączonymi dodatkowymi urządzeniami. Przykładem mogą być falowniki, serwonapędy, podajniki, itp. Sterownik PLC pozwala na obsłużenie sekwencji działania każdego z elementów, niezależnie od pracy robota, aby zachować ciągłość procesu. Zrealizowanie całej logiki w sterowniku PLC pozwala na odciążenie jednostki obliczeniowej robota, a przy okazji ułatwia edycję programu, ponieważ zmiana następuje jedynie w pamięci PLC. Dodatkową korzyścią jest łatwość udostępniania danych statystycznych do zewnętrznego systemu typu SCADA.

Wizualizacja przez WWW

Cenną opcją jest możliwość udostępnienia wizualizacji na urządzeniach znajdujące się tej samej sieci. Funkcję wizualizacji przez sieć, za pośrednictwem

przeglądarki WWW, udostępniają niektóre sterowniki i panele, np. Astraada One. Sieciowe podłączenie do wizualizacji pozwala na zdalne ustawienie parametrów stanowiska, dzięki temu operator z centralnej dyspozytorni może sterować procesem. Z poziomu sterowania, po zaprojektowaniu procesów diagnostycznych, możliwa jest analiza prostych usterek lub poprawności działania czujników. Urządzenie może również połączyć się z siecią Internet, dzięki temu dostęp do wizualizacji i diagnostyki może mieć każda osoba na świecie.

Bardzo ważne jest oczywiście zapewnienie bezpieczeństwa takiego połączenia. Dostępnych jest wiele rozwiązań, które zapewniają skuteczne szyfrowanie połączeń sieciowych. Warto przeczytać nasz artykuł „Sterownik PLC – bezpieczeństwo w sieci”.

Korzyści płynące z połączenia robota przemysłowego ze sterownikiem PLC

Korzyści z połączenia robota przemysłowego ze sterownikiem PLC oraz panelem HMI są widoczne na każdym etapie funkcjonowania zrobotyzowanego stanowiska. Podczas integracji ułatwione staje się podłączenie zewnętrznych urządzeń oraz konfiguracja połączenia z zewnętrznym systemem zarządzania produkcją. Natomiast podczas użytkowania operator otrzymuje przejrzyste narzędzie do zmiany konfiguracji stanowiska i zarządzania jego pracą, a manager może uzyskać dostęp do statystyk stanowiska. Dzięki temu może sprawdzić obciążenie i odpowiednio regulować działanie poszczególnych stacji roboczych.

W przypadku wystąpienia usterek panel może działać jako narzędzie umożliwiające zdalną diagnostykę stanowiska zrobotyzowanego. Pozwala to na lepsze i szybsze przygotowanie zespołu serwisowego do przeprowadzenia serwisu. •

→ Podstawy pisania skryptów dla paneli Astraada HMI

Makra, czyli niewielkie skrypty, wykorzystywane są w programowaniu paneli, aby usprawnić działanie aplikacji i dodać jej funkcjonalności. Dzięki nim programista może choćby zawrzeć w swojej aplikacji nieskomplikowaną logikę. Składnia makr podobna jest do klasycznego języka C, dlatego każdy, kto miał już kiedyś styczność z programowaniem, nie powinien mieć najmniejszego problemu ze zrozumieniem, jak pisać w pełni funkcjonalne i użyteczne makra.



AUTOR: **Mateusz Fas**

Młodszy specjalista ds. sprzedaży internetowej

mateusz.fas@astor.com.pl

» W tym artykule opisujemy rodzaje makr oraz ich najpopularniejsze funkcje i instrukcje wraz z przykładami.

Rodzaje makr

Global Macro

Jest to makro, które może być używane przez wszystkie aplikacje panelowe w tym samym projekcie. Dzięki niemu aplikacje w projekcie mogą dzielić wspólne funkcje, bez konieczności posiadania tego samego zestawu makr lokalnie. W makrach globalnych można używać tylko zmiennych wewnętrznych.

Local Macro

Może być używane jedynie przez aplikację, w której się znajduje.

Sub-macro

To rodzaj makra, które może być uruchamiane przez inne makra, za pomocą polecenia **CALL**. Po jego napotkaniu podczas wykonywania makra nadrzędnego, program zaczyna wykonywać makro podrzędne. Ostatnie polecenie w Sub-macro musi być poleceniem **RET**, które zwraca sterowanie do makra nadrzędnego. Program zacznie się wtedy wykonywać od następnego polecenia po poleceniu **CALL**.

Poprzez implementację wspólnych funkcji w makrach podrzędnych dla innych makr, Twoje programy mogą być podzielone na łatwe do zrozumienia i utrzymania moduły.

Sposoby wywoływania makr

W jednej aplikacji na panel HMI Astraada może znajdować się wiele oddzielnych makr. Każde z nich może być wywoływane na jeden z poniższych sposobów:

Startup Macro

Jest ono uruchamiane tylko raz, podczas startu aplikacji. Panel HMI nie wyświetli ekranu startowego,

dopóki to makro nie zostanie zakończone. Możesz użyć go, aby zainicjować globalne dane i ustawić startowe aplikacje. Makro startowe ustawiasz w zakładce **General Setup**.

Main Macro

Makro, które jest uruchamiane cyklicznie przez cały czas działania aplikacji. Jest ono wybierane w zakładce **General Setup**.

Event Macro

Jest ono uruchamiane w odpowiedzi na zdarzenie, które sygnalizowane jest załączeniem konkretnego bitu. W jednej aplikacji można umieścić maksymalnie cztery makra tego typu. Definiujemy je w zakładce **General Setup**.

Time Macro

Jest to makro uruchamiane okresowo, zgodnie z konfigurowalnym interwałem czasowym. Aplikacja może posiadać maksymalnie cztery takie makra. Każde z nich ma inny zestaw opcji przedziałów czasu, które można wybrać w celu określenia częstotliwości uruchamiania tego makra. Konfiguracji makr czasowych dokonujemy w zakładce **General Setup**.

To są najczęściej używane i najpopularniejsze rodzaje makr, używanych w aplikacjach na panele HMI. Nie są to jednak wszystkie rodzaje. Poza nimi wyróżniamy:

- **Open Macro, Cycle Macro, Close Macro** – wykorzystywane do zarządzania ekranami,
- **On Macro, Off Macro, Object Macro** – wykorzystywane do zarządzania obiektami,
- **Query Processing Macro** – wykorzystywane do zarządzania alarmami,
- **Data Logging Macro** – wykorzystywane do zarządzania Data Loggerami,
- **Start Macro, End Macro** – wykorzystywane do obsługi harmonogramów.

Więcej o każdym z nich możesz dowiedzieć się w **Pomocy** oprogramowania Astraada HMI CFG.



Składnia

Składnia makr jest podobna do składni języka C. **NIE** wymaga jednak używania średników na końcu poleceń. Wcięcia nie mają zasadniczo znaczenia, są one jednak ułatwieniem dla programisty, dlatego zalecamy ich stosowanie. Deklaracji zmiennych symbolicznych nie dokonuje się ramach konkretnych makr, można to zrobić w oknie Tags, bądź „w locie”, korzystając z wygodnego edytora.

Podczas wprowadzania stałych używamy sufiksów w formie liter K, k, D lub d do określenia, że to liczba całkowita, litery B lub b do określenia bitu oraz liter F lub f do liczb zmiennoprzecinkowych. Bez sufiksu kompilator może rozpoznać te liczby jako adresy.

Istnieją dwa sposoby zapisu komentarzy. Komentarz jednoliniowy może rozpoczynać się od dwóch znaków dzielenia //. Komentarz wieloliniowy powinien być zapisany pomiędzy znakami /* a */.

Typy danych

Notacja służąca do wskazywania typu zmiennej lub stałej, który może być akceptowany dla określonego argumentu funkcji (za pomocą tych znaków opisywane są argumenty funkcji w edytorze):

ZNAK	TYP PARAMETRU
I	Zmienna wewnętrzna
E	Zmienna zewnętrzna
C	Stała
A	Znak ASCII
CS	Etykieta programu
M	Nazwa podmakra
AE	Wyrażenie arytmetyczne
CE	Porównanie

Notacja służąca do określania typu danych zwracanego przez funkcję:

ZNAK	TYP DANYCH
U	16-bit Unsigned Integer
S	16-bit Signed Integer
UD	32-bit Unsigned Integer
SD	32-bit Signed Integer
F	32-bit Float
B	Bit

Operacje matematyczne

Operacje arytmetyczne

FORMAT	P1 = P2 + P3	TYP DANYCH	U/S/UD/SD/F
FUNKCJA	Sumuje P2 i P3 i wynik zapisuje w zmiennej P1		
P1 (I/E)	Miejsce zapisania wyniku.		
P2, P3 (I/E/C/AE)	Operandy.		
PRZYKŁAD	\$U100 = \$U101 + \$U102 (U)		

Pozostałe operacje arytmetyczne mają identyczną budowę. Są to odejmowanie (-), mnożenie (*), dzielenie (/) oraz reszta z dzielenia (%).

Inne operacje matematyczne

Operacji matematycznych dostępnych w oprogramowaniu Astraada HMI CFG jest wiele. Od najbardziej podstawowych (np. wyliczanie pierwiastka – SQRT, wyliczanie potęgi POW) do bardziej wymagających (ASIN, ATAN, TAN – kolejno arcus sinus, arcus cosinus, tangens). Listę wszystkich dostępnych operacji matematycznych znajdziesz w **User Manual**, w rozdziale 15, w zakładkach **Calculation oraz Math Operation**.

Operacje logiczne

OR (||)

FORMAT	P1 = P2 P3	TYP DANYCH	B
FUNKCJA	P1 ma wartość 1, jeżeli P2 lub P3, ma wartość 1. W przeciwnym wypadku P1 ma wartość 0.		
P1 (I/E)	Miejsce zapisania wyniku.		
P2, P3 (I/E/C)	Operandy.		
PRZYKŁAD	\$U0.1 = \$U0.2 \$U0.3 (B)		

AND (&&)

FORMAT	P1 = P2 && P3	TYP DANYCH	B
FUNKCJA	P1 ma wartość 1, jeżeli P2 i P3 również mają wartość 1. W przeciwnym wypadku P1 ma wartość 0.		
P1 (I/E)	Miejsce zapisania wyniku.		
P2, P3 (I/E/C)	Operandy.		
PRZYKŁAD	\$U0.1 = \$U0.2 && \$U0.3 (B)		

EXOR (^)

FORMAT	P1 = P2 ^ P3	TYP DANYCH	B
FUNKCJA	P1 ma wartość 1, jeżeli P2 i P3 mają różną wartość. W przeciwnym wypadku P1 jest równe 0.		
P1 (I/E)	Miejsce zapisania wyniku.		
P2, P3 (I/E/C/AE)	Operandy.		
PRZYKŁAD	\$U0.1 = \$U0.2 ^ \$U0.3 (B)		

→ Przeczytaj pełną wersję artykułu na Poradniku Automatyka:
www.astor.com.pl/poradnikautomatyka/podstawy-pisania-skryptow-dla-paneli-astraada-hmi/





📍 Zakład Oczyszczania Ścieków Płaszów. Źródło: ASTOR

→ Wodociągi Miasta Krakowa: sztuczna inteligencja pomaga oszczędzać energię

Problem rosnących cen energii elektrycznej to dziś jedno z największych wyzwań, z jakimi muszą mierzyć się przedsiębiorstwa. Każda inwestycja, która pozwoli na obniżenie kosztów w tym obszarze, może być bardzo opłacalna i szybko się zwrócić. Podczas gdy zazwyczaj firmy poszukują konwencjonalnych rozwiązań, Wodociągi Miasta Krakowa zdecydowały się na wykorzystanie metod sztucznej inteligencji (AI).

» Wodociągi Miasta Krakowa to największe w Małopolsce przedsiębiorstwo wodno-kanalizacyjne. Zajmuje się uzdatnianiem i dostarczaniem wody do ponad miliona odbiorców z całej aglomeracji krakowskiej. W ostatnich latach przedsiębiorstwo podjęło wiele inwestycji, których celem było obniżenie kosztów działania przy zachowaniu najwyższej jakości. Od 2007 roku Wodociągi Miasta Krakowa wykorzystują Platformę Systemową AVEVA, dzięki której mogą zbierać dane ze wszystkich swoich systemów i dysponować pełną wiedzą o rzeczywistym wykorzystaniu pomp i ich zapotrzebowaniu energetycznym.

Jednym z kluczowych elementów infrastruktury Wodociągów Miasta Krakowa jest Zakład Oczyszczania Ścieków Płaszów. W 2017 roku przeprowadzono gruntowną modernizację systemu sterowania tą oczyszczalnią. Projekt „Energetyczne Pasywne Oczyszczalnia Ścieków” został zrealizowany w ramach Programu Gekon (Generator Koncepcji Ekologicznych) przez Wodociągi Miasta Krakowa S.A., będące liderem konsorcjum w składzie z Akademią Górniczo-Hutniczą im. Stanisława

Staszica w Krakowie. Projekt był współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Dzięki wdrożonym w jego ramach rozwiązaniom, możliwe stało się dogłębne przeanalizowanie danych o pracy oczyszczalni i zidentyfikowanie obszarów dla możliwych optymalizacji.

Geneza projektu

Opisywany projekt został wdrożony w systemie sterowania przepompownią drugiego stopnia w Zakładzie Oczyszczania Ścieków Płaszów. Zadaniem przepompowni jest podniesienie ścieków wstępnie mechanicznie oczyszczonych o kilkanaście metrów w górę – do bioreaktorów, w których przeprowadzany jest proces oczyszczenia biologicznego. W systemie pracują cztery pompy – dwie o mocy 185 kW oraz dwie o mocy 135 kW.

Pompownia drugiego stopnia jest newralgicznym elementem z punktu widzenia systemu sterowania. Stanowi ona bowiem „wąskie gardło” procesu – przechodzi przez nią całość ścieków oczyszczanych w zakładzie. Jest bardzo istotne, aby poziom ścieków

w czepni nie był zbyt niski oraz – przede wszystkim – zbyt wysoki, co doprowadzałoby do przelewu.

Dlatego prawidłowe działanie systemu sterowania ma krytyczne znaczenie. Należy podkreślić, że pracujące wcześniej w oczyszczalni rozwiązanie działało pewnie i niezawodnie technologicznie. Algorytm wykorzystywał regulator PID, który sterował pracą pomp. Celem jego działania było utrzymanie stałego poziomu ścieków w czepni i cel ten był realizowany prawidłowo. Kwestia zużycia energii nie była brana pod uwagę. Analizując dane zbierane z procesu, inżynierowie pracujący w Wodociągach Miasta Krakowa zauważyli jednak, że pod tym względem system nie pracuje optymalnie.

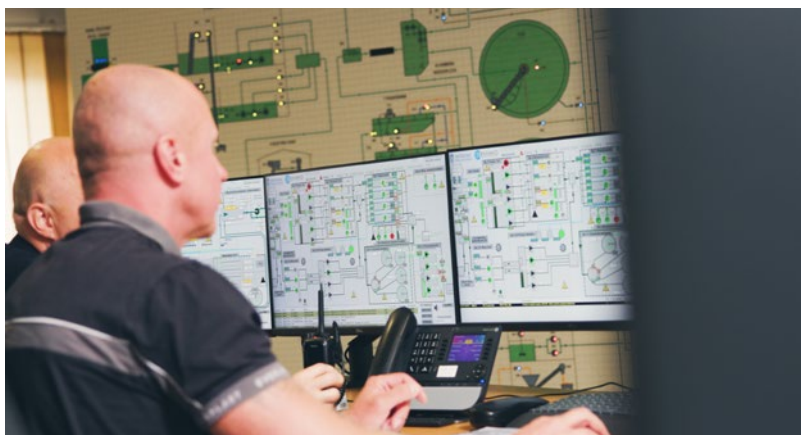
Regulator był „zainteresowany” wyłączeniem poziomem ścieków – i tylko to regulował. W efekcie, przy stabilnym napływie ścieków, często parametry pracy pomp były ustawiane nieoptymalnie. A specyfika oczyszczalni jest taka, że stabilny napływ ma miejsce przez 80% czasu.

Analiza zużycia energii bazowała na badaniu wskaźnika wydajności energetycznej, obliczanego jako ilość energii niezbędnej do przepompowania 1 m³ ścieków (wyrażanego w W/m³). Jak się okazało, regulator ustawiał pompy w taki sposób, że np. przez dłuższy czas (nawet kilkanaście godzin) pracowały trzy z nich, każda z częstotliwością 40 Hz. Tymczasem taką samą wydajność (wyrażoną w m³/h) można było osiągnąć, gdyby działała tylko jedna pompa, ale z większą częstotliwością (50 Hz). Taka optymalizacja mogłaby doprowadzić do znaczącego obniżenia współczynnika wydajności energetycznej, np. z 60 W/m³ do 40 W/m³.

Droga do optymalizacji

Z opisanych powyżej powodów zdecydowano się rozpocząć projektowanie rozwiązania, które umożliwiłoby tego rodzaju optymalizację i wdrożenie adaptacyjnego sterowania obiektem pompowni, które bierze pod uwagę powyższe czynniki. Zdecydowano, że rozwiązanie to będzie oparte na algorytmach AI, a konkretnie – na sieciach neuronowych. Zadaniem nowego systemu miało być takie sterowanie działaniem pomp, aby zapewnić większą efektywność energetyczną, przy jednoczesnym zachowaniu pełnego bezpieczeństwa technologicznego. Miał on więc realizować następujące cele:

1. Utrzymanie w czepni określonego poziomu ścieków.
2. Minimalizacja poboru mocy w trakcie pracy pomp, przy zachowaniu wymaganej wydajności.
3. Zapobieganie wystąpieniu niepożądanych sytuacji technologicznych, takich jak nadmierne opróżnienie lub przepełnienie czepni.



Centrum sterowania Zakładu Oczyszczania Ścieków Płaszów. Źródło: ASTOR



Zakład Oczyszczania Ścieków Płaszów. Źródło: ASTOR

4. Uwzględnienie ograniczeń eksploatacyjnych pomp, np. unikanie zbyt częstego włączania i wyłączania pojedynczej pompy, a także – w przypadku gdy wymagana jest praca tylko dwóch z czterech pomp – uniemożliwienie równoczesnej pracy pomp z tej samej pary.

Jak przebiegło wdrożenie?

W realizację projektu zaangażowani byli inżynierowie z działu automatyki w Wodociągach Miasta Krakowa, specjaliści z firm wdrożeniowych Semako (integrator automatyki przemysłowej) oraz eBig-Data (integrator aplikacji AI), a także konsultanci z firmy ASTOR. Na początku powstała ogólna koncepcja i analiza opłacalności, a następnie dokonano wyboru technologii. W kolejnych etapach powstała szczegółowa analiza całego istniejącego systemu sterowania wraz z zaplanowaniem stanu docelowego.

Zastosowanie metod AI do sterowania obiektem o tak krytycznym znaczeniu wymaga bardzo poważnego podejścia do kwestii bezpieczeństwa. Konieczne jest precyzyjne określenie zasad „współpracy” algorytmów AI z systemem sterowania





☛ Zakład Oczyszczania Ścieków Płaszów. Źródło: ASTOR

wykorzystującym sterowniki PLC. Oznaczało to też konieczność zmian w aplikacjach sterujących dla PLC oraz w systemie SCADA. Modele AI musiały być przygotowane tak, by mogły sterować pompami przy zachowaniu maksymalnego poziomu bezpieczeństwa technologicznego, a jednocześnie były skuteczne.

Cechą charakterystyczną rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji jest to, że wymagają one czasu, aby dopracować ich działanie. Ponieważ algorytmy AI muszą się „uczyć”, naturalne jest, że na początku mogą działać niedoskonale. Aby zapewnić możliwość udoskonalenia systemu do pożądanego poziomu oraz dokładnego zweryfikowania prawidłowości i skuteczności jego działania, należało stworzyć możliwość testowania go, bez ryzyka zaburzenia pracy rzeczywistych urządzeń.

Jak to działa?

Wdrożony system może pracować w dwóch trybach: PLC (klasyczne sterowanie przez sterownik PLC) oraz SN (sterowanie przez algorytm AI oparty na

sieciach neuronowych). Mogą one być przełączane ręcznie, przez operatora, lub automatycznie. Podstawowym trybem jest sterowanie SN, które działa w sytuacji, gdy napływ ścieków do pompowni jest stabilny i utrzymuje się na niskim i średnim poziomie.

Algorytm SN analizuje aktualną sytuację w pompowni, biorąc pod uwagę więcej parametrów, niż to miało miejsce w przypadku starszego rozwiązania, które analizowało wyłącznie aktualny poziom. Obecnie uwzględniane są również czasy reakcji i bezwładność pomp, a także ciśnienia hydrauliczne w rurociągach. Algorytmy bazujące na sztucznej inteligencji mają tę przewagę nad klasycznymi metodami regulacji, że dużo lepiej radzą sobie ze sterowaniem, gdy kryteriów i parametrów optymalizacji jest więcej niż jeden.

Co bardzo ważne – system bierze pod uwagę nie tylko wartości bieżące, ale również pomiary historyczne, pobierane z bazy danych AVEVA Historian. Jednym z ważniejszych parametrów wejściowych dla algorytmu SN jest wartość przepływu ścieków w pompowni pierwszego stopnia. Ponieważ ścieki z tego etapu docierają do pompowni drugiego stopnia z kilkuminutowym opóźnieniem, daje to systemowi czas na przygotowanie się na zwiększony napływ.

Celem całej analizy jest dobranie takich parametrów pracy pomp, aby uzyskać jak największą efektywność energetyczną, z jednoczesnym zapewnieniem pełnego bezpieczeństwa, czyli przede wszystkim zabezpieczeniem się przed możliwością przelewu ścieków. Optymalizacja obejmuje też konfigurację pomp – może się zdarzyć, że aby osiągnąć oczekiwaną efektywność oczyszczalni, pompy powinny pracować parami w taki sposób, aby jednocześnie nie pracowały dwie pompy zainstalowane na tym samym rurociągu. Dzięki temu nie ma ryzyka powstawania wirów, które obniżają efektywność procesu pompowania.

Jeszcze raz trzeba podkreślić, że zachowanie pełnego bezpieczeństwa technologicznego jest absolutnie priorytetowe. Kiedy warunki przestają być stabilne (napływ ścieków znacznie się zwiększa), sterowanie SN zostaje wyłączone, a kontrolę nad pompownią przejmują klasyczne sterowniki PLC. Co istotne, algorytmy AI potrafią przewidzieć, kiedy taka sytuacja nastąpi. Automatyczne przełączenie następuje także w kilku innych, ściśle przewidzianych i zaprogramowanych przypadkach. Oprogramowanie w sterowniku PLC analizuje prawidłowość otrzymywanych danych, stan komunikacji oraz warunki technologiczne i w przypadku wystąpienia jakichkolwiek nieprawidłowości przejmuje sterowanie systemem, wyłączając algorytmy AI.



☛ Centrum sterowania Zakładu Oczyszczania Ścieków Płaszów. Źródło: ASTOR



👁 Zakład Oczyszczania Ścieków Płaszów.
Źródło: ASTOR

Istotnym wyzwaniem w procesie uczenia sieci neuronowej było uwzględnienie dużej bezwładności pomp, która może przekraczać nawet minutę. Wskutek tego sprawne wypracowywanie decyzji przez sieć było mocno utrudnione. Dzięki możliwości długotrwałego uczenia i testowania systemu w warunkach wirtualnych, algorytm nauczył się przewidywać niektóre zachowania pomp, a tym samym z wyprzedzeniem podejmować pewne decyzje. Ponadto algorytm na bieżąco monitoruje jakość swojej pracy, oceniając przebieg i jakość procesu nauki oraz efektów swoich działań.

Rezultaty wdrożenia

Wdrożenie opisywanego systemu sterowania przyniosło oszczędności sięgające 8%. Biorąc pod uwagę aktualne ceny energii elektrycznej (które w przypadku odbiorców przemysłowych wzrosły w ciągu kilku ostatnich lat pięciokrotnie), opisywane rozwiązanie już obecnie zmniejsza koszty o kwotę rzędu 200 000 złotych rocznie. Ponadto wdrożenie systemu pozwoliło podnieść poziom bezpieczeństwa technologicznego pompowni. Innym rezultatem jest także zmniejszenie tempa zużycia urządzeń (np. pomp) – dzięki zoptymalizowaniu ich pracy. Przekłada się to na mniejszą liczbę awarii i zmniejszenie kosztów serwisowania.

W Wodociągach Miasta Krakowa istnieje duży potencjał implementacji kolejnych tego rodzaju rozwiązań. Pompownia drugiego stopnia odpowiada za zużycie tylko 8% całej energii pobieranej przez oczyszczalnię Płaszów, podczas gdy pompownia pierwszego stopnia pochłania 17%, a urządzenia napowietrzające aż 55%. Wdrożenie w przyszłości

podobnej optymalizacji energetycznej w tych obszarach może radykalnie zwiększyć uzyskane oszczędności.

Wśród osiągniętych efektów były i takie, które zaskoczyły pracowników Wodociągów Miasta Krakowa. Okazało się np., że nowy system sterowania nie utrzymuje stałego poziomu ścieków w czepniach. Zwykle ten poziom jest wyższy, niż to miało miejsce w przypadku starego systemu, ale rzecz jasna wciąż bezpieczny. Algorytm SN optymalizuje pracę pomp i zabezpiecza przed przelewem, starając się zminimalizować zużycie prądu, a utrzymanie stałego poziomu nie jest jego celem. W efekcie stało się jasne, że optymalnym okazał się poziom wyższy, niż dotychczas zakładano. Nikt tego nie planował, sieć neuronowa „wymyśliła” to sama. Gdy w przyszłości zmienią się parametry układu hydraulicznego w oczyszczalni, sieć również będzie potrafiła się samodzielnie do nich dostosować.

Implementacja sztucznej inteligencji w Wodociągach Miasta Krakowa pokazała, że można, relatywnie prosto i przy niewielkich nakładach finansowych, znacząco obniżyć koszty i jednocześnie podnieść poziom bezpieczeństwa przy sterowaniu złożonymi procesami. Podobny system może być wdrażany nie tylko w wodociągach, ale także w innych zakładach i branżach – wszędzie tam, gdzie można zoptymalizować sterowanie urządzeń takich, jak pompy, wentylatory, sprężarki czy piece. •

REDAKCJA TEKSTU:
Mateusz Pierzchała

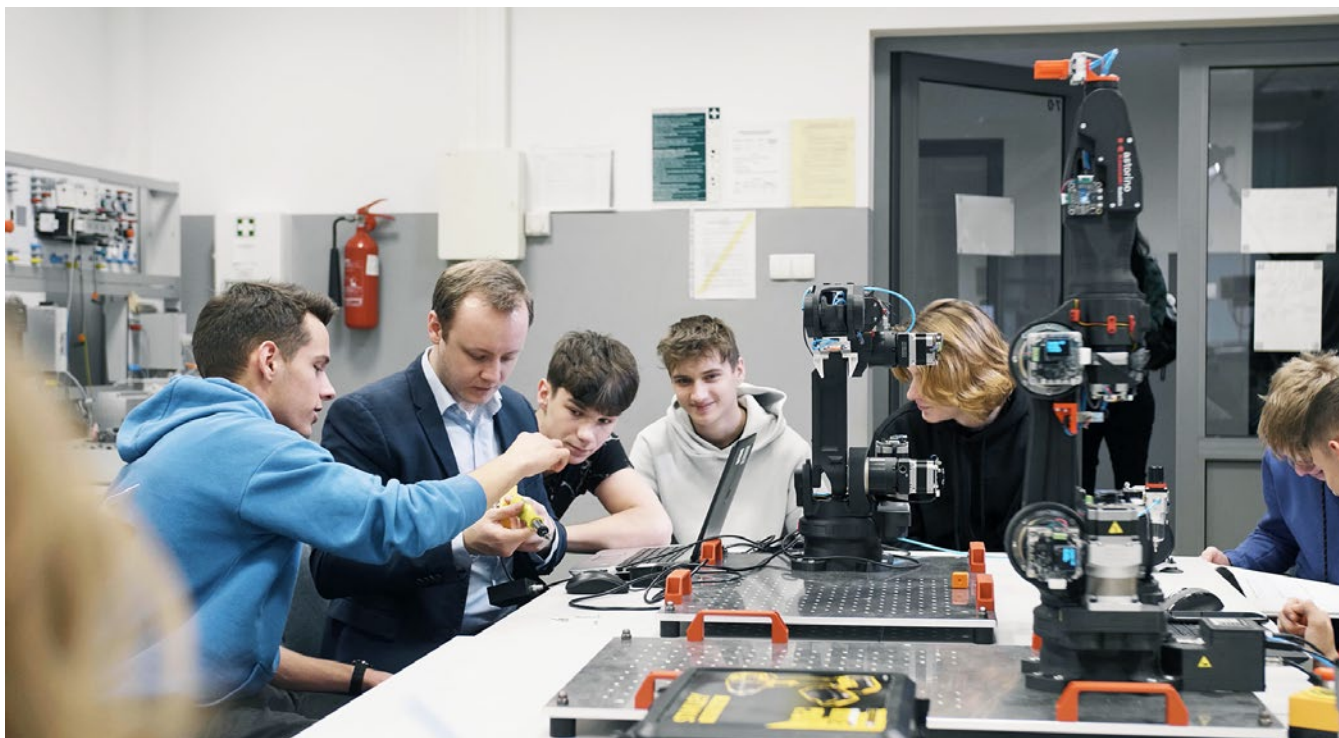
WKŁAD MERYTORYCZNY:
**ASTOR, Wodociągi Miasta Krakowa SA,
eBigData**



KONTAKT:
Mateusz Zajchowski

Specjalista ds.
oprogramowania
przemysłowego AVEVA

mateusz.zajchowski@astor.
com.pl



Wizyta konstruktora Marka Niewiadomskiego w CKPiDN w Mielcu

→ CKPiDN w Mielcu: innowacyjne metody nauczania w klasach o profilu technik robotyki, z robotami Astorino

Od 2022 roku mieleccy uczniowie mają możliwość innowacyjnej nauki robotyki przemysłowej z robotami edukacyjnymi Astorino. Placówka zakupiła na ten cel 4 roboty, w tym 1 złożonego i 3 do samodzielnego montażu, i wdrożyła je do programu nauczania.



Zajęcia z mechatroniki w CKPiDN w Mielcu

» Centrum Kształcenia Praktycznego i Doskonalenia Nauczycieli w Mielcu to placówka edukacyjna, która działa i rozwija się już ponad 25 lat. Jej obiekt został wybudowany w ramach projektu unijnego Regionalne Centrum Transferu Nowoczesnych Technologii Wytwarzania.

W obiekcie znajduje się 10 bardzo nowoczesnych pracowni technicznych. W tych pracowniach placówka kształci młodzież z mieleckich szkół zawodowych, a także osoby dorosłe w ramach kwalifikacyjnych kursów zawodowych w zawodach mechanicznych, mechatronicznych, informatycznych i robotycznych.

Podstawa programowa dla klas technik robotyki

Eksperti CKPiDN w Mielcu są odpowiedzialni za opracowanie podstawy programowej dla kierunku technik robotyki w Polsce. To ta placówka

„Robot edukacyjny 6-osiowy Astorino, oparty o druk 3D – to unikatowa polska konstrukcja. To świetna oferta dla szkół kształcących w zawodzie technik robotyk. Rozwiązanie ekonomiczne kosztowo, bezpieczne, przyjazne i łatwe w obsłudze, uczy rozwiązań wykorzystywanych w przemyśle”.

– Zdzisław Nowakowski, Dyrektor Centrum Kształcenia Praktycznego i Doskonalenia Nauczycieli w Mielcu, honorowy profesor oświaty.

uruchomiła jako pierwsza w naszym kraju uruchomiła kształcenie w tym zawodzie. Zajęcia dla klas o profilu technik robotyki w Mielcu realizowane są w pełni przez Centrum. Kadra placówki popularyzuje także naukę i technikę wśród lokalnej społeczności.

Od 2022 roku mieleccy uczniowie mają możliwość innowacyjnej nauki robotyki przemysłowej z robotami edukacyjnymi Astorino. Placówka zakupiła na ten cel 4 roboty, w tym 1 złożonego i 3 do samodzielnego montażu, i wdrożyła je do programu nauczania. Wkrótce planuje przeprowadzić na nich eksperymentalny egzamin w klasach technik robotyki, w specjalizacjach ELM-07 i ELM-08.

„Wymyśliłem tego robota po to, aby ułatwić młodym ludziom późniejszą integrację w firmach produkcyjnych. Astorino to robot, którego programuje się w taki sam sposób jak roboty przemysłowe – to jest jedna zaleta. Druga: jest wykonany w druku 3D, więc jeżeli w trakcie nauki coś pójdzie nie tak, możemy takie części dodrukować i uruchomić robota ponownie” – mówi Marek Niewiadomski, wynalazca i konstruktor robota, główny projektant w firmie ASTOR.

Robot Astorino to 6-osiowy robot edukacyjny, z kompletnym systemem sterowania, o konstrukcji identycznej z robotami przemysłowymi i programowany tak, jak roboty przemysłowe. Takie rozwiązanie jest w pełni zgodne z wymaganiami Ministerstwa Edukacji dla kierunku technik robotyk.

„Roboty Astorino, to wartościowe narzędzie, które pozwala poznać budowę, a także zastosowanie robota przemysłowego. Uczniowie mają także możliwość samodzielnego montażu takich robotów od najmniejszych detali po najbardziej skomplikowane układy sterowania” – mówi Konrad Słupski, nauczyciel przedmiotów zawodowych w CKPiDN w Mielcu.

Nauczyciele otrzymują dostęp do szkoleń i wsparcia technicznego oraz odpowiednie narzędzia dydaktyczne – instrukcje montażu, kalibracji, programowania i obsługi oraz gotowe konspekty lekcji. Cztery roboty edukacyjne Astorino w tutejszym



• Roboty edukacyjne 6-osiowe Astorino – rewolucja w nauczaniu robotyki przemysłowej



• Uczniowie montujący roboty podczas zajęć w CKPiDN w Mielcu

Centrum zapewniają możliwość efektywnej nauki robotyki w małych zespołach.

„Robot edukacyjny Astorino do nauki robotyki przemysłowej charakteryzuje się bardzo dużą





Centrum Kształcenia Praktycznego i Doskonalenia Nauczycieli w Mielcu

„Zawód technik robotyki rozwija się u nas bardzo dobrze. Wiele zakładów pracy podpisało z nami umowę partnerską. Oprócz zajęć w naszej bazie dydaktycznej, uczniowie odbywają praktyki w mieleckich zakładach pracy”

– mówi Zdzisław Nowakowski, Dyrektor CKPiDN w Mielcu, honorowy profesor oświaty.

Jak rozwijać placówkę edukacyjną? 4 zasady Zdzisława Nowakowskiego:

*„Kilka czynników decyduje o sukcesie placówki edukacyjnej, zajmującej się kształceniem zawodowym młodzieży i osób dorosłych. **Przede wszystkim** trzeba chcieć to robić. **Po drugie** trzeba mieć dobrze przygotowaną kadrę nauczycieli, nauczycieli, którzy w sposób ciągły podnoszą swoje kwalifikacje. **Po trzecie** trzeba mieć dobrze rozwiniętą współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym, mam tu na myśli mieleckie zakłady pracy. I dopiero **na końcu** wymieniam bazę dydaktyczną, bo jeśli te poprzednie warunki są spełnione,*

to warto w nią zainwestować aby kształcenie było naprawdę nowoczesne, myślę sobie, że zgodnie z potrzebami Przemysłu 4.0”



– Zdzisław Nowakowski,
Dyrektor CKPiDN w Mielcu.

elastycznością pod kątem budowy i możliwości stosowania części zamiennych. Jego środowisko programistyczne jest dostosowane do realizacji różnych zadań zawodowych, zgodnych z podstawą programową technika robotyki” – mówi Sylwester Paterek, nauczyciel przedmiotów zawodowych w CKPiDN w Mielcu.

Uczniowie podczas zajęć w CKPiDN w Mielcu bezpiecznie montują roboty pod opieką nauczyciela, a następnie programują je samodzielnie, ucząc się rozwiązywania problemów typowych dla pracy technika czy inżyniera.

„Dzięki Astorino, jako uczeń, jestem w stanie poznać budowę i konstrukcję robota, jak i zdobyć umiejętności programowania” – mówi Bartosz Kuśsek, uczeń klasy o profilu technik robotyki.

Oferta ASTOR dla szkół i uczelni technicznych

Roboty edukacyjne Astorino produkuje i dostarcza firma ASTOR, która posiada dedykowaną ofertę dla sektora szkół i uczelni technicznych.

Robot Astorino o udźwigu 0.5 kg i zasięgu 578 mm jest bezpieczny, przyjazny i łatwy w obsłudze. Astorino jest programowany jak roboty przemysłowe Kawasaki Robotics i może być uzupełniany o zewnętrzny osprzęt (np. system wizyjny, podajnik kostek z czujnikiem optycznym, tor jezdny, chwytak z aplikacją, moduł I/O 24 V z zasilaczem), w celu tworzenia aplikacji typu pick & place czy symulacji procesów przemysłowych. Jego środowisko



📍 Wizyta uczniów w ASTOR Robotics Center w Krakowie

programistyczne jest dostosowane do realizacji różnych zadań zawodowych, zgodnych z podstawą programową klasy technik robotyk. Istnieje możliwość podłączenia robota pod zewnętrzne czujniki i możliwość wyprowadzenia informacji „na zewnątrz”, np. piny wejścia-wyjścia.

„ASTOR jako firma technologiczna wspiera szkoły średnie oraz uczelnie wyższe, tworząc sieć placówek patronackich, oferując potrzebny sprzęt, konsultacje techniczne i dedykowane szkolenia, dopasowane do potrzeb placówek. Dzięki temu szkoły bądź uczelnie mogą wypożyczyć potrzebny sprzęt do prowadzenia zajęć albo zorganizować wizytę w jednym z dwóch krakowskich showroomów, gdzie uczniowie lub studenci mogą zapoznać się z nowoczesnymi rozwiązaniami zrobotyzowanymi” – mówi Przemysław Trzop, opiekun sektora edukacji w ASTOR Kraków.

ASTOR aktywnie wspiera branżę edukacyjną od wielu lat. Już ponad 400 laboratoriów, w blisko 200 szkołach i uczelniach technicznych posiada rozwiązania ASTOR z zakresu automatyki i robotyki oraz dostęp do najnowszej wiedzy.

Wraz z robotami edukacyjnymi Astorino nauczyciel i jego uczniowie otrzymują

możliwość praktycznej i bezpiecznej nauki robotyki w kierunku realnych zastosowań w przemyśle. Przyszli inżynierowie mają szansę być lepiej niż kiedykolwiek przygotowani do pracy w zawodzie robotyka. Placówka edukacyjna, inwestując w to rozwiązanie, podnosi jakość nauki robotyki i tym samym swój prestiż. •

AUTOR:
Joanna Kowalkowska



KONTAKT:
Przemysław Trzop

Opiekun branży edukacyjnej, ASTOR Kraków
Przemyslaw.Trzop@astor.com.pl

↳ Zobacz film o nauce robotyki z robotami Astorino w CKPiDN w Mielcu



Robot edukacyjny Astorino do nauki programowania, oparty o druk 3D w wersji podstawowej, jest wyposażony w:

- kompletny, wbudowany system sterowania
- środowisko programistyczne robotów przemysłowych
- dedykowany software Astorino do wizualizacji pracy robota i programowania robota oraz edytor kodu
- uproszczony plik CAD robota
- komunikację USB/ Ethernet
- protokół Modbus TCP
- możliwość podłączenia robota pod zewnętrzne czujniki i możliwość wyprowadzenia informacji "na zewnątrz", np. piny wejścia-wyjścia
- możliwość rozszerzenia o dodatkowe opcje i funkcje, np. system wizyjny, podajnik kostek z czujnikiem optycznym, tor jezdny, chwytak z aplikacją, moduł I/O 24 V z zasilaczem,
- typ napędu: silniki krokowe, pracujące w zamkniętej pętli sterowania
- sterowanie silnikami poprzez 3 sygnały – Puls/Kierunek/Enable
- pliki STL, dostarczane wraz z robotem w celu samodzielnej naprawy/druku uszkodzonych części
- hamulce (na 2. i 3. osi)
- moduł 8 I/O 3.3 V do obsługi chwytaka dwuszczykowego
- zasilacz 24V
- przycisk E-STOP
- podręcznik użytkownika, podręcznik programisty, konspekty dla nauczycieli
- podręcznik Safety Manual
- wsparcie techniczne zdalne lub stacjonarne (konsultacje, szkolenia)
- możliwość stworzenia stanowisk szkoleniowych, wyposażonych w płytę montażową, stół roboczy z zestawem przycisków funkcyjnych z usługą pełnego montażu.

Czytaj więcej o robocie Astorino:
www.astorino.com.pl

→ Zestaw startowy - PACSystems RSTi-EP CPE205 + 32DI + 32 DO

Kod produktu: EPXCPE205SET-PR
Producent: Emerson



~~7450~~ PLN
-28%

5390
PLN NETTO

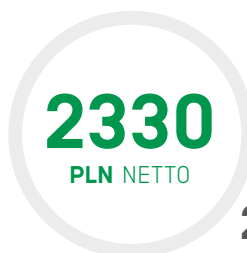
Jednostka centralna z wbudowanym modułem komunikacyjnym i zasilaczem systemowym.

Zestaw zawiera:

- 1x EPXCPE205 - PACSystems RSTi-EP CPE205; 0.5MB RAM i FLASH; 1.2 GHz Dual Core; 2x Eth; 1x RS232; 2x USB
- 2x EP-125F - 16 wejść dyskretnych 24VDC; logika dodatnia; diagnostyka
- 2x EP-225F - 16 wyjść dyskretnych 24VDC; 0.5A; logika dodatnia

→ Falownik Astraada DRV-28A 7.5 kW

Kod produktu: AS28DRV47C5A
Producent: Astraada



2330
PLN NETTO

~~2840~~ PLN
-18%



- Zaawansowany falownik do silników asynchronicznych prądu zmiennego,
- Znamionowa moc wyjściowa: 7,5 kW, prąd zasilający: 3x400V
- Możliwość rozbudowy o karty rozszerzeń
- Obsługa protokołów: Modbus RTU, Profinet, EtherCAT
- Możliwość sterowania w zamkniętej pętli z enkoderem
- Wyjmowalny panel LCD z pamięcią zaprogramowanych funkcji

→ Switch zarządzalny przemysłowy, Ethernet - 10-portowy - promocja

Kod produktu: JET-NET-5010G-W
Producent: Astraada



2690
PLN NETTO

~~3660~~ PLN
-26%



- 7 portów 10 / 100-TX oraz 3 porty combo RJ-45/SFP (10/100/1000 Base-TX, 100 Base-FX, 1000 Base-FX)
- redundancja: RSTP, Rapid Super Ring (czas przywracania <5ms), Rapid Dual Homing
- solidna aluminiowa obudowa o stopniu ochrony IP31
- temperatura pracy -40...70°C
- 54 miesiące gwarancji

→ Zestaw szkoleniowy Astraada HMI - dotykowy panel 7", zasilacz, szkolenie online, oprogramowanie i podręczniki

Kod produktu: AS45TFT0703-SZK
Producent: Astraada



~~1750~~ PLN
-30%

1240
PLN NETTO

Panel obsługuje ponad 400 driverów do komunikacji z większością urządzeń automatyki.

- Dotykowy panel operatorski o przekątnej 7" (matryca TFT COM1 - RS232, COM2 - RS422/485, COM3 - RS485, 2x USB (Client, Host), Ethernet, 64 MB RAM, 64 MB ROM, 128KB pamięci podrzmywanej bateryjnie
- Przemysłowy zasilacz impulsowy 30W (24V/1.25A DC)
- Szkolenie online w postaci filmów instruktażowych
- Oprogramowanie narzędziowe (bezpłatne do pobrania)
- Zestaw dokumentacji

→ Robot edukacyjny ASTORINO

Kod produktu: ASTORINO-BASIC-A002
Producent: ASTOR



26400
PLN NETTO

Robot edukacyjny Astorino do nauki programowania, oparty o druk 3D, w wersji podstawowej, złożony.

- Robot edukacyjny o 6 stopniach swobody (jak robot przemysłowy)
- Kompletny system sterowania
- USB/Ethernet,
- Zasilacz 24V
- Oprogramowanie i komplet dokumentacji

→ Zestaw IPC + SCADA: komputer Astraada PC 21,5" Standard z licencją AVEVA Edge 2020

Kod produktu: AS54EDG1500-PR
Producent: Astraada, AVEVA



~~11830~~ PLN
-28%

8550
PLN NETTO

- Oprogramowanie wizualizacyjne AVEVA Edge 2020 Embedded HMI Runtime 1500
- Komputer AS54F22C462:
 - dotykowy ekran pojemnościowy LCD o przekątnej 21,5"
 - rozdzielczość: 1920 x 1080 px
 - procesor Intel Celeron J1900
 - 4 GB RAM
 - dysk SSD 128 GB
 - stopień ochrony IP65
 - system operacyjny Windows 10 IoT

→ Zestaw zdalnego dostępu do sterownika – router + sterownik PLC+HMI

Kod produktu: HEXT251C112-RUT955
Producent: Horner, Teltonika



~~5850~~ PLN
-42%

3390
PLN NETTO

- sterownik Horner PLC+HMI HEXT251C112
 - 12 DI
 - 6 DO (przełącznikowe),
 - 4AI (0-20mA, 4-20mA, 0-10V)
 - ekran dotykowy, 3,5" TFT, 32k kolorów
 - zasilanie 9-30VDC
- router Teltonika RUT955
 - obsługa sieci 2G/3G/4G
 - 2 x sloty dla kart SIM (MINI SIM – 2FF), 1,8 V/ 3 V
 - 4 porty Ethernet 10/100 Mbps na złączach RJ45
 - zasilanie 9-30VDC
- dedykowany kurs
- gwarancja 24 miesiące

→ Zestaw szkoleniowy Astraada One Compact – Sterownik ECC2220 + zasilacz 24 VDC + targety + e-szkolenie

Kod produktu: ONE-START
Producent: Astraada



~~5000~~ PLN
-26%

3690
PLN NETTO

- Sterownik Astraada One Compact ECC2201 – 16DI, 16DO, 12AI, 6AO; web server, MQTT, RS232/485, CAN, Ethernet, EtherCAT, Ethernet, Modbus TCP/RTU
- Zasilacz 24 VDC – 120W, (100-240VAC/24VDC), 5A, montaż DIN, zabezpieczenia nadprądowe, przeciążeniowe i termiczne
- Targety – wymagane do programowania w środowisku Codesys
- e-Szkolenie – w postaci filmów instruktażowych prezentujących programowanie w Codesys

Regulamin promocji:

- Produkty w promocyjnych cenach dostępne są tylko w sklepie internetowym ASTOR
- Promocja obowiązuje do 30.09.2023 lub do wyczerpania stanów magazynowych
- Podane ceny są cenami netto w PLN

→ Czy sztuczna inteligencja jest inteligentna?

To jeden z najmodniejszych dziś tematów: sztuczna inteligencja. Jest o niej bardzo głośno nie tylko w mediach branżowych, ale też i tych popularnych. Z jednej strony roztaczane są czarne wizje: że komputery najpierw pozbawią nas pracy, a potem przejmą władzę nad światem. Z drugiej strony media technologiczne prześcigają się w euforycznych zapowiedziach kolejnych zastosowań sztucznej inteligencji, która już teraz może wszystko, a będzie potrafiła jeszcze więcej.

» Ponad 10 lat temu w felietonie na łamach Biuletynu Automatyki napisałem tak:

Jakie jest jedyne w języku polskim słowo, które zawiera aż pięć samogłosek „y”, a ponadto zaczyna się na „y” i kończy również na „y”? Chodzi rzecz jasna o przymiotnik „yntylygynny”. Ta stara zagadka przypomina mi się zawsze, gdy czytam o jakiejś nowej formie inteligencji występującej na Ziemi. Bo niedługo wszystko będzie „inteligentne”, nawet płot albo łopata.

Dzisiaj mamy już inteligentne telefony, telewizory, lodówki, a nawet całe domy. Niedługo również inteligentne będą samochody. W kolejce po inteligencję stoją miasta.

To miał być taki żart. Tymczasem po 10 latach rzeczywistość prześcignęła wyobrażenia – i faktycznie sztuczna inteligencja staje się wszechobecna. Potrafi z nami rozmawiać, potrafi narysować obrazek (proszę spojrzeć na stronę 73), potrafi redagować teksty. Na łamach Biuletynu Automatyki ukazują się informacje o bardzo ciekawych (i przynoszących wymierne korzyści!) zastosowaniach tej technologii w przemyśle. Czy komputery faktycznie niedługo zastąpią ludzi? Czy faktycznie sztuczna inteligencja potrafi wszystko? I jak to w ogóle jest możliwe?

A może faktycznie powinniśmy się obawiać? W dalszej części felietonu sprzed 10 lat napisałem:

IQ świata nieożywionego rośnie, ale mnie nieustannie trapi obawa, że wszystko mądrzeje – a ludzie głupieją.

Gdzie jest człowiek w tym wszystkim?

W Biuletynie Automatyki mocno stąpamy po ziemi i nie dajemy się ponieść emocjom. Postanowiliśmy poprosić ekspertów,

aby wyjaśnili nam, czym jest ta mityczna sztuczna inteligencja, jak działa i co na prawdę potrafi. Opowiedzą o tym **Szymon Rewilak i Mateusz Wojtulewicz** z Zespołu AI w firmie ASTOR, którzy uczestniczyli m.in. we wdrożeniu Barometru AVEVA oraz w implementacji AI w systemie BMS w ASTOR Technology Park.

Zapraszam do lektury.

Mateusz Pierzchała

Mateusz Pierzchała: Czy wszyscy stracimy pracę przez ChatGPT?

Szymon Rewilak: Na razie na szczęście nie słyszy się o masowych zwolnieniach.

Media głoszą taką wizję, że przez sztuczną inteligencję wielu ludzi straci zajęcie. ChatGPT zastąpi autorów tekstów, programistów, doradców, nauczycieli. Ale jednocześnie – mam wrażenie – że nie bardzo potrafią nam wytłumaczyć, czym w ogóle sztuczna inteligencja jest.

Mateusz Wojtulewicz: Na ten temat jest bardzo dużo nieporozumień i błędnych opinii. A żeby zdefiniować, czym jest sztuczna inteligencja, trzeba byłoby sobie najpierw powiedzieć, czym jest inteligencja sama w sobie. I tu napotykamy na pierwszy problem, bo nie ma jednej, ogólnie przyjętej definicji tego pojęcia, a co za tym idzie – nie ma jednej definicji sztucznej inteligencji. Są dwa główne podejścia: techniczne oraz takie bardziej teoretyczne. Ja bardzo lubię tę techniczną definicję: sztuczna inteligencja to jest każdy system, który ma za zadanie imitować inteligencję naturalną, ludzką. Czyli wykonywać powierzone mu zadania w sposób zakładający pewną inteligencję. To jest bardzo ciekawa definicja, bo jest ona bardzo pojemna. Pasują do niej wszystkie proste algorytmy typu IF-ELSE, które na podstawie jakichkolwiek warunków podejmują proste decyzje. Tego typu algorytmy są ściśle zaprogramowane przez człowieka,

więc nie można powiedzieć, że są „inteligentne same w sobie” albo że same się uczą. Jak widać, sztuczna inteligencja jest pojęciem naprawdę bardzo szerokim.

Bardziej teoretyczne podejście jest takie: inteligencja to jest miara umiejętności podmiotu do adaptacji do nowego zadania, w zależności od aktualnej wiedzy posiadanej przez ten podmiot, od trudności tego zadania oraz stopnia jego abstrakcyjności – w porównaniu do innych zadań, które podmiot potrafi wykonywać. Shane Legg i Marcus Hutter w swojej pracy „Universal Intelligence: A Definition of Machine Intelligence” podsumowali to jednym zdaniem: „Inteligencja mierzy zdolność do osiągania celów w rozmaitych środowiskach”. Jeszcze prościej można powiedzieć tak: inteligencja jest miarą umiejętności abstrakcji.

Ta definicja wywołuje pewne emocje wśród naukowców, którzy uważają, że sztuczna inteligencja wykonuje zadania, do których człowiek potrzebuje inteligencji, ale de facto bez używania inteligencji. Sztuczna inteligencja modeluje albo oblicza pewne rzeczy, przelicza pewne procesy, natomiast tak naprawdę nie ma inteligencji w rozumieniu ludzkim. Nie jest inteligentna, jest sztuczna.

Szymon: Powszechne wyobrażenie jest takie, że sztuczna inteligencja to jest taki „system”, który potrafi na podstawie danych wejściowych podejmować decyzje. To mocne uogólnienie. Jak powiedział Mateusz, definicja AI jest bardzo szeroka. Natomiast to, co mamy najczęściej na myśli, gdy mówimy o sztucznej inteligencji, to tak zwane uczenie maszynowe. Są to wszystkie algorytmy, które potrafią same się uczyć. Potrafią na podstawie doświadczenia „ulepszać się”. Możemy jednak pójść jeszcze głębiej – mamy też tzw. uczenie głębokie, które jest podzbiorem uczenia maszynowego. W tym przypadku nie podajemy systemowi żadnych cech, a więc tego, na podstawie czego ma



podejmować decyzje. Dajemy mu tylko cel, przygotowujemy dane, a system sam się uczy, bez cech zadanych przez człowieka. Sam znajduje te cechy.

Tu warto jeszcze zwrócić uwagę na pewne częste nieporozumienie. Otóż dość popularna jest opinia, że sztuczna inteligencja to są systemy bardzo rozbudowane i o niemal cudownych możliwościach. Prawda jest taka, że czasami nawet bardzo banalne rozwiązanie, realizujące proste zadania, też już – w myśl definicji – możemy nazwać sztuczną inteligencją. A proste algorytmy uczenia maszynowego wcale nie są technicznie bardzo skomplikowane.

Ale mityczny ChatGPT jest jednak chyba dość skomplikowany?

Mateusz: ChatGPT jest systemem, który umieścilibyśmy na granicy między uczeniem maszynowym, a uczeniem głębokim – raczej bliżej uczenia głębokiego. Gwoli ścisłości pamiętajmy, chat to jest prosty chatbot, prosta aplikacja internetowa. Tak naprawdę całą pracę wykonuje model GPT (obecnie już w wersji 4), który jest podstawą działania tego systemu. Jest to model oparty na tzw. transformerach, czyli sieciach neuronowych o architekturze przystosowanej pod zadania przetwarzania języka naturalnego. Był on wytrenowany na ogromnym korpusie około 45 TB danych wejściowych. Na te dane składały się m.in. Wikipedia, miliony artykułów naukowych i nienaukowych, blogi, książki, właściwie wszystko, co jest w Internecie. W efekcie wytrenowany został model językowy przystosowany do zadania przewidywania kolejnych wyrazów w tekście (sequence completion). Następnie dotrenowano model GPT3 przy pomocy dodatkowych 570GB danych tekstowych, przygotowanych pod kątem przygotowania chatbota. Na podstawie tych wszystkich danych model został wytrenowany, czyli została zbudowana pewna baza językowa, model językowy, a na podstawie tego modelu zostały stworzone aplikacje takie, jak ChatGPT, który generuje odpowiedzi na pytania.

Mamy więc do czynienia z modelem, który – jak w starym kawale – jest jak Chuck Norris: przeczytał cały Internet?

Mateusz: dobre porównanie, ale niepełne. Gdyby przeczytał cały Internet, to byłby klasyczny przypadek przetrenowania. Przetrenowanie to jest – w uproszczeniu mówiąc – taki stan systemu, kiedy „nauczył



👤 Zespół AI w firmie ASTOR. Od lewej: Marek Zamojski, Mateusz Zajchowski, Bartłomiej Hebda, Szymon Rewilak, Mateusz Wojtulewicz

się” on czegoś na pamięć, czyli de facto nie zgeneralizował tego, czego się uczył, nie stworzył pewnego modelu, nauczył się po prostu wszystkiego na pamięć. Można posłużyć się prostym przykładem: mam dobrą pamięć, więc nauczę się tabliczki mnożenia do 100, czyli maksymalnie do działania 10×10 , ale bez zrozumienia procesu mnożenia. Gdy ktoś mnie zapyta, ile jest 5×5 , to będę wiedzieć, ale jak mnie ktoś zapyta, ile jest 5×100 , to nie będę umiał tego policzyć.

Czyli można w uproszczeniu powiedzieć: nauczył się, ale nie zrozumiał?

Mateusz: Tak. Coś takiego zdarza się zazwyczaj wtedy, kiedy model jest zbyt pojemny w stosunku do stopnia skomplikowania zadania.

Szymon: Innymi słowami można powiedzieć, że opisuje zbyt wiele parametrów w stosunku do ilości danych, na których jest uczony.

Zatem wiemy już, że nie wystarczy, by sztuczna inteligencja przeczytała Internet. Musi jeszcze potrenować?

Szymon: Oczywiście – i zwykle trenowanie modelu to nie jest jednorazowa operacja. Tutaj trzeba powiedzieć, że modele takie, jak GPT zmagają się z dwoma wymaganiami: żeby zamodelować język oraz żeby pisać w sposób zrozumiały dla ludzi. Tego rodzaju model językowy możemy

porównać do ogromnie skomplikowanej funkcji o milionach parametrów. Jest to model generatywny, co rozumiemy w taki sposób, że ta skomplikowana funkcja przyjmuje pewne dane wejściowe i przetwarza je w taki sposób, że na wyjściu wyprowadza pewne dane wyjściowe. Aby tak było, trzeba ją tego nauczyć. W przypadku GPT proces miał kilka etapów. Model był uczony w taki sposób, żeby jego język był jak najbardziej zrozumiały i jak najbardziej podobny do człowieka. By to osiągnąć, najpierw sam się uczył – na podstawie dostarczonych mu danych – a następnie był poddawany douczeniu. A to już był proces z udziałem ludzi. Zatrudnieni zostali tzw. tutorzy, którzy rozmawiali z czatem i zadawali mu pytania. Na każde pytanie model przygotowywał pięć odpowiedzi, a tutorzy oceniali je, układając w kolejności od najlepszej do najgorszej. Ta swego rodzaju informacja zwrotna była przez model wykorzystana do ulepszenia swojego działania.

Mateusz: Pamiętajmy też, że łatwo się mówi: model. Informatycznie jest to bardzo złożony system, składający się z wielu skomplikowanych algorytmów. Jest w GPT na przykład zaszyty bardzo ciekawy mechanizm uwagi, który pozwala na utrzymywanie kontekstu. Chodzi o to, że ChatGPT „pamięta”, co mówił przed chwilą. Pamięta ➤

◁ na przykład, co było podmiotem w zdaniu i potrafi do tego dopasować formę orzeczenia. Dzięki temu wypowiedzi są generalnie spójne.

Mamy więc model, który odpowiada na pytania, pisze artykuły, programy lub wiersze. Copywriterzy i programiści boją się o miejsca pracy. Amazon wstrzymał nawet wydawanie nowych autorów w ramach self-publishingu, gdyż ponoć zalała go fala „literatury” wygenerowanej przez ChatGPT. Ale czy to naprawdę jest twórczość? Na czym polega kreatywność takiego modelu?

Mateusz: Jeżeli model GPT wygeneruje pewne zdania, to są to zdania, które on rzeczywiście wygenerował. Nie jest tak, że są to zdania napisane przez ludzi, które model „skopiował” z Internetu. Nie jest tak, że on znajduje gotowe wypowiedzi w swojej bazie, ponieważ tam po prostu nie ma bazy wiedzy. Jest tam tylko model języka. On nie patrzy na dane, z których się uczył, tylko na to, co wyszło z tych danych – i na tej podstawie generuje kolejne słowa i kolejne zdania. Jest to więc jakiś rodzaj kreatywności, sztucznej kreatywności. Ale ten model nauczył się umiejętności tworzenia zdań na podstawie tekstów, które ktoś faktycznie napisał lub powiedział. Jest to model stochastyczny, a więc w pewnej mierze losowy. Nie można więc wykluczyć, że wygeneruje zdanie identyczne jak to, które ktoś kiedyś faktycznie napisał. Ewentualnych posądzeń o plagiat bym nie wykluczał.

Szymon: Popatrzmy na GPT jak na taki symulator, który może imitować, co ludzie „by powiedzieli” w odpowiedzi na dane pytanie. Symulator ten uczył się, czytając miliardy zdań prawdziwych ludzi. Można to porównać do dziecka, które od urodzenia słuchało swoich rodziców, którzy używali pewnych sformułowań, niektórych zbyt często, a potem dziecko to powtarza. Czasem dosłownie, czasem kreatywnie, a czasem zabawnie przekręcając.

A jak się to ma do pisania kodu programistycznego?

Mateusz: Cóż, to jest ten sam model. GPT rozumie język programowania tak, jak każdy język naturalny. Pamiętajmy, że języki programowania są dużo, dużo prostsze od naturalnych. Model „uczy się” ich przez czytanie kodu. Programiści jednak prędko nie tracą pracy, przynajmniej nie wszyscy.

GPT potrafi rozwiązywać bardzo proste zadania. Takie w rodzaju przystawionych 10 linijek kodu, rozwiązujących jakiś prosty problem. Ale to jest wiedza, która i bez GPT jest obecnie dostępna dla każdego – i programiści zawsze z niej korzystali. Jeżeli ktoś potrafi dobrze korzystać z Google, poradzi sobie bez ChatGPT. Natomiast już bardziej złożone problemy programistyczne są poza zasięgiem takiego modelu w tej chwili. Albo odpowie nam bardzo ogólnie i powie coś, co nie ma żadnej treści, albo przedstawi błędne rozwiązanie. Bez trudu znaleźliśmy kiedyś bardzo prosty problem programistyczny, którego ChatGPT nie potrafił rozwiązać. W pewnych sytuacjach rozwiązanie to może nam pomóc, jednak wciąż ma bardzo poważne ograniczenia.

Poruszyliśmy w ten sposób poważniejszy temat: czy to, co pisze nam sztuczna inteligencja, jest w ogóle wiarygodne?

Szymon: Na swojej stronie firma Open AI (autor ChatGPT) jasno komunikuje, że ich model ma istotne ograniczenia i nie może być traktowany jako „źródło prawdy”. Z pewnością na razie nie są to rozwiązania w pełni wiarygodne. Porównałbym ChatGPT do kogoś, kto jest bardzo zadufany w swoją wiedzę i nigdy nie przyzna się, że czegoś nie wie. Czasami mówi więc autorytatywnie: proszę bardzo, to jest prawda – a tak naprawdę wcale nie jest to prawda. Jest więc jak taki anegdotyczny wujek na imprezie, który wypowiada się na każdy temat na świecie, bez cienia wątpliwości i nie znośąc sprzeciwu.

Mówi się o takich ludziach: „najmądrzejszy z całej wsi”. Albo „głupio-mądry”.

Szymon: ChatGPT w jednej z poprzednich wersji uparcie przekonywał użytkowników, że kilogram gwoździ jest cięższy niż kilogram pierza. Bo tak mu się wydawało. Mamy więc model zbudowany na podstawie ogromnej bazy wiedzy, ale nie można go nazwać „źródłem prawdy”. Dlatego nadal samodzielne poszukiwanie i czytanie informacji jest wiarygodniejsze od jakiegokolwiek modelu AI.

Powiedziałeś jednak: „na razie”. Czy na razie nie, ale kiedyś tak?

Szymon: Model wie tyle, jakie ma dane. Musiałby być znacznie bardziej rozbudowany i mieć w pełni wiarygodne dane, wtedy to będzie możliwe. Jest jednak inna, bardzo ważna rzecz, o której warto wspomnieć.

Tym, na czym świat Data Science jest obecnie najbardziej skupiony, jest wyjaśnialność (ang. explainability). Bardzo często mamy do czynienia z sytuacją, że z takiego czarnego pudełka sztucznej inteligencji dostajemy wynik, ale chcielibyśmy wiedzieć, dlaczego wynik jest taki, a nie inny. Z taką sytuacją mamy do czynienia w wielu odpowiedzialnych zastosowaniach, na przykład w przypadku systemów medycznych. Chcemy wiedzieć, dlaczego system podał taki wynik, ponieważ mamy do czynienia z bardzo dużym ryzykiem. Ma to też wpływ przy wyborze algorytmu, bo czasami potrzebujemy mieć większą wyjaśnialność, nawet kosztem innych parametrów. Nad rozwojem w tej dziedzinie obecnie bardzo intensywnie się pracuje.

Gdy widzę w mediach te wszystkie euforyczne nagłówki, dziwi mnie jeszcze jedno. Mam już swoje lata i dlatego świetnie pamiętam, że to wszystko, o czym mówimy, to nie jest żadna nowość. O sztucznej inteligencji czy sieciach neuronowych była mowa już w latach 80. ubiegłego wieku. Skąd dziś ta eksplozja zainteresowania tematem?

Mateusz: Oczywiście to nie jest nowość. Teoretyczne podstawy sztucznej inteligencji zostały wymyślone wiele lat temu. Natomiast wtedy nie byliśmy gotowi technicznie na ich zastosowanie. Ciekawostka: niektóre algorytmy (jak na przykład wnioskowanie Bayesowskie) istniały długo przed komputerami i były wyprowadzone i obliczane na kartkach. Dziś mamy dużo większe moce obliczeniowe i dużo większe możliwości przechowywania i przetwarzania danych. Zebrać i przechowywać taką ilość danych jest bardzo trudno, nie mówiąc już o tym, jaki czas jest potrzebny do ich przetworzenia. Te algorytmy, które kiedyś ludzie wymyślili, teraz znajdują zastosowanie do rozwiązywania problemów nieraz bardzo przyziemnych, które zawsze występowały, ale nie było takiej potrzeby, żeby je aż tak optymalizować. Fabryka nie potrzebuje optymalizacji robotów, jeżeli nie ma robotów. Teraz mamy roboty, mamy skomplikowane systemy sterowania, SCADA, mamy różne inne rozwiązania, więc do tego możemy dołożyć sztuczną inteligencję i znaleźć oszczędności o 1, 5 lub 8%.

Szymon: Poza tym dużo się dziś mówi o sztucznej inteligencji, ponieważ teraz ma



to wartość. Dziś mamy z tego oszczędności, mamy konkretne zyski. Z naukowego punktu widzenia nie mamy teraz do czynienia z jakimś niesamowitym rozwojem sztucznej inteligencji. Nie są to żadne nowe kamienie milowe. Rozwój oczywiście następuje, ale głównie w obszarach, które są mało medialne (np. wspomniana wyjaśnialność). Natomiast z perspektywy praktycznej, z punktu widzenia naszego patrzenia, rozwój jest dziś bardzo duży, ponieważ dopiero teraz możemy zastosować w praktyce rozwiązania wymyślane dawno temu – i powstają takie efektywne narzędzia, jak ChatGPT czy Midjourney.

Porozmawiajmy chwilę o tych rozwiązaniach. W powszechnym odbiorze często spotyka się takie uproszczenie, że sztuczna inteligencja równa się sieci neuronowe. Bardzo tego nie lubicie.

Mateusz: Utożsamianie sztucznej inteligencji z sieciami neuronowymi jest bardzo dużym błędem. Istnieją dziesiątki algorytmów AI, dużo prostszych i dużo częściej w rzeczywistości wykorzystywanych, jak choćby algorytmy regresji liniowej czy drzewa decyzyjne. Na ogół te algorytmy poradzą sobie znacznie lepiej, niż sieci neuronowe. Sieć neuronowa jest często armatą na wróbla. Będzie zbyt skomplikowana albo się po prostu przeuczy.

Szymon: Naszym zdaniem sieć neuronowa nie jest algorytmem, lecz raczej systemem obliczeniowym. Algorytmem jest na przykład samouczenie sieci. Prawda jest jednak taka, że jeżeli nie mamy pomysłu, jak skonstruować system sztucznej inteligencji, zazwyczaj w pierwszej kolejności sięgamy po algorytmy drzewiaste. Myślę, że sieć neuronowa jest tak popularna, bo ta nazwa po prostu dobrze brzmi. Kojarzy się z mózgiem, sztucznym mózgiem.

Mateusz: Żeby było jasne: sieci neuronowe jest to doskonały mechanizm, który sprawdza się w wielu sytuacjach, ponieważ jest bardzo szeroka rodzina funkcji, którą sieci neuronowe są w stanie przybliżyć. Nazywa się je uniwersalnymi aproksymatorami funkcji. Bo w sztucznej inteligencji chodzi zawsze o to, że poszukujemy pewnej funkcji opisującej rzeczywistość, a nie zawsze ta funkcja jest dostępna wprost. Potrzebne jest znalezienie jakiegoś jej przybliżenia. Sieć neuronowa jest w tym doskonała, ma bardzo dużo parametrów, jest plastyczna



• Obraz wygenerowany przez AI w aplikacji „Mid Journey”, w odpowiedzi na opis: „dziennikarz przeprowadzający wywiad z dwoma data scientistami na temat sztucznej inteligencji podczas spływu kajakowego w wysokich górach na księżycu, styl kreskówkowy”. Źródło: Midjourney

w dostrajaniu się do pewnych okoliczności. Dlatego tak często stosuje się sieci, szczególnie w wielowymiarowych i skomplikowanych problemach.

Co jest dziś największym wyzwaniem dla praktycznego wykorzystywania sztucznej inteligencji?

Szymon: Najbardziej prozaiczne wyzwania to moc obliczeniowa i dostępne dane. W jednym ze studenckich projektów natknąłem się np. na taki problem, że obrazy, które musiałem przetwarzać, były tak duże, że nie miałem dostępu do takiej karty graficznej, która by temu podołała. Jeżeli zaś chodzi o dane, to problemem może być mała wiedza o danym zjawisku. Trzeba mieć dużą wiedzę o zjawisku, żeby je dobrze zamodelować. Jako data scientist muszę znać dobrze proces, który obrabiam. Muszę odpowiednio dobrać cechy dla algorytmu uczenia maszynowego. Jeżeli mamy za dużo cech – mamy przeuczenie. Jeżeli weźmiemy za mało parametrów, sieć będzie za słabo wytrenowana.

Kolejne wyzwanie to właściwy dobór narzędzia. Jak wspominał Mateusz, mamy

bardzo dużo algorytmów i musimy je właściwie dobrać do zastosowania: czy bierzemy sieci neuronowe, czy bierzemy drzewa decyzyjne, itd. Trzeba tu też wziąć pod uwagę, że niektóre rozwiązania są bardziej kosztowne od innych, na przykład ze względu na potrzebną moc obliczeniową. Trzeba to analizować pod kątem korzyści biznesowych.

Co ciekawe kolejnym wyzwaniem jest stochastyczność modeli. Niektóre modele są stochastyczne, to znaczy nie są deterministyczne, a więc mogą dawać różne wyniki dla takich samych danych wejściowych. W pewnych sytuacjach to może być problem.

Klaruje się tu bardzo jasny obraz. Algorytm jest ważny, ale najważniejsze są dane.

Mateusz: W świecie Data Science jest bardzo znane powiedzenie: jeżeli masz śmieci na wejściu, dostajesz śmieci na wyjściu. Dane zawsze trzeba przygotować. Nawet zwykłe wrzucenie do bazy danych jest już pewnym rodzajem przygotowania. Dane muszą być rzetelne i – jak już wspominaliśmy



◁ – jak najlepiej opisywać modelowane zjawisko. Jedna rzecz jest ważna. Wbrew temu, czego można byłoby się obawiać, pojedyncze błędy w danych nie stanowią poważnego problemu, podobnie jak występowanie rozbieżności. W dużym uproszczeniu można powiedzieć, że modele sztucznej inteligencji zawsze dokonują pewnych uśrednień. Przykładowo jeżeli w danych znajdzie się informacja, że średni wzrost ludzi na świecie to 175 cm, a w innym miejscu – że 180 cm, to model się od tego nie zawiesi, nie wybierze też żadnej z tych wartości, tylko dokona pewnego uśrednienia.

Można powiedzieć: pojedynczy błąd nie ma znaczenia, 1/3 danych ma znaczenie?

Mateusz: Tak. Jeżeli jedna trzecia danych w zbiorze będzie nierzetelna, to uzyskane wyniki na pewno nie będą wiarygodne. Dobór danych w dużym przekroju ma bezpośredni wpływ na wyniki. Z przymrużeniem oka można podać prosty przykład ze świata polityki: jak z danych usuniemy treści prawicowe, to otrzymamy model lewicowy – i odwrotnie. Dane muszą więc być reprezentatywne.

Dlaczego sztuczna inteligencja to tak skuteczne narzędzie w zastosowaniach przemysłowych?

Mateusz: W przemyśle jest bardzo duża potencjał optymalizacji dzięki sztucznej inteligencji. Optymalizacja to jest słowo kluczowe. Dlatego właśnie korzystamy z takich technologii. Poszukujemy oszczędności, poszukujemy ulepszeń – i te algorytmy mogą w tym bardzo pomóc. Przede wszystkim dlatego, że w przemyśle zwykle jest ogrom danych. Jest w nich dużo informacji, dużo wiedzy, która aż się prosi, żeby ją wykorzystać – natomiast nie widać jej gołym okiem. Oczywiście te dane są specyficzne. Jest ich bardzo dużo, zwykle są bardzo surowe i napływają z dużą częstotliwością, ale są takie algorytmy, które sobie z tego rodzaju danymi bardzo dobrze radzą. Ważne jednak, aby dobrze określić, jaki jest cel zastosowania takiego algorytmu, co konkretnie chcemy osiągnąć. Czy optymalizować? Czy przewidzieć awarię?

Szymon: Nawet proste, eksperymentalne systemy, takie jak Barometr AVEVA albo system optymalizujący pracę windy w budynku ASTOR Technology Park, pokazują, że dla sztucznej inteligencji właściwie nie

ma ograniczeń. Czyli jakiegokolwiek problemu byśmy nie sformułowali, sztuczna inteligencja będzie się do tego nadawać. W przemyśle ma to szczególne znaczenie. Wyobraźmy sobie, że mamy do czynienia z prostą w sumie sytuacją, w której jest kilkanaście sygnałów, które musimy wysterować. Możliwych kombinacji ustawień tych sygnałów może być kilkanaście milionów. Przygotować funkcję, która będzie to regulować lub optymalizować jest bardzo trudno. Tymczasem algorytmy sztucznej inteligencji potrafią sobie radzić z tego rodzaju wyzwaniami.

A po co sztuczna inteligencja w Wordzie? Czy inteligentne automaty, które we wszystkim zaczynają nas wyręczać, nie doprowadzą w końcu do naszego całkowitego oświecenia? Wszak mówi się, że nieużywany organ zanika.

Mateusz: To jest bardzo humanistyczne pytanie. Kwestią nie jest to, czy sztuczna inteligencja jest gdzieś potrzebna, tylko czy ktoś jej tam chce. Jeżeli ktoś znajdzie w tym biznes, a ktoś inny będzie chciał za to zapłacić, to będzie to zrobione. To jest pytanie o każdy rodzaj innowacyjności. Czy jest potrzebna automatyzacja, robotyzacja? Na przykład mamy skitowców, którzy podjeżdżają na nartach na samą górę, i mamy tych, którzy korzystają z wyciągów. Możemy zawsze powiedzieć, że jakiś mechanizm nie jest potrzebny, że nie jest to rzecz, bez której ludzie nie mogliby żyć, ale jest on przydatny – i ktoś jest w stanie za to zapłacić.

A co z tymi masowymi zwolnieniami? Stracimy pracę, czy nie?

Szymon: Jeżeli praca jest bardzo mocno powtarzalna, może być zastąpiona przez



maszyny i algorytmy. Technologia od zawsze zabiera pracę. Ale czynnik humanistyczny jest bardzo ważny. Zwykle wolimy zobaczyć prawdziwego, żywego człowieka, niż system albo komputer. Nie ma się też co obawiać, że pracę stracą artyści. Jeżeli mamy taką potrzebę, że potrzebujemy obrazu zachodzącego słońca, to wpisujemy to w Google albo do którejś z powstających aplikacji generujących obrazy – i mamy obraz zachodzącego słońca. Ale to nie to samo, co prawdziwy obraz namalowany przez malarza. To jest ta sama sytuacja, z którą mieliśmy do czynienia sto lat temu: gdy byłem malarzem, to brali mnie na Antarktydę, żeby namalować tamtejszy pejzaż, a teraz pojawia się magiczne pudełko, w którym wystarczy nacisnąć przycisk i obraz już jest. Mowa o aparacie fotograficznym. To była ta sama obawa. Ale potem zostało to zaakceptowane i teraz fotografia jest dziedziną sztuki kropka. Więc w Google mogę znajdować nie tylko gotowe obrazy, ale wciąż mogę znajdować artystów.

Mateusz: Czynnik ludzki zawsze będzie potrzebny. To jest w ogóle ciekawy problem: Czy istnieje coś takiego jak ogólna, wszytkowiedząca sztuczna inteligencja? Taka totalna? Być może coś takiego może istnieć, natomiast teraz jej nie ma. Jeżeli kiedyś będzie, to znaczy, że to na pewno człowiek będzie musiał ją stworzyć. Pewne jest jednak, że to jest jeszcze daleko, daleko przed nami. •

ROZMAWIAŁ: **Mateusz Pierzchała**

→ Ludzie ASTORa (103)



Małgorzata Radzik

Młodszy specjalista ds. wsparcia i rozwoju sprzedaży

Dzień dobry :-)

Swoją przygodę w ASTOR rozpoczęłam jeszcze podczas studiów, w grudniu 2020 roku, jako stażystka ds. Przemysłu 4.0. Obecnie rozwijam się w obszarze marketingu oprogramowania przemysłowego :-). Skończyłam Inżynierię Mechatroniczną oraz Zarządzanie i Inżynierię Produkcji na AGH. Podczas studiów działałam również w organizacji studenckiej IAESTE, której głównym obszarem działań jest organizacja Międzynarodowego Programu Wymiany Praktyk. Wtedy jeszcze nie miałam pojęcia, że będę mieć możliwość połączenia doświadczenia z tych wszystkich działań w swojej wymarzonej pracy :-).

Praca w ASTOR pokazała mi, że marketing to naprawdę interesujący obszar, który stawia wiele ciekawych wyzwań, ale też pozwala poznać kawał wartościowej wiedzy. Na co dzień mam możliwość kontaktu z wieloma osobami, które chętnie dzielą się



swoją wiedzą techniczną, sprzedażową oraz marketingową. Wspólnie możemy tworzyć ciekawe wydarzenia (również międzynarodowe), artykuły, strony czy uruchamiać kampanie. Co więcej współpraca z zagranicznym dostawcą pozwala poszerzać horyzonty oraz umożliwia kontakt z angielskim :-). W swojej pracy oprócz możliwości rozwoju, doceniam to, że w firmie panuje bardzo przyjazna atmosfera i poczucie, że

wszyscy gramy do jednej bramki. Poniedziałki to nie koszmar, a rozpoczęcie kolejnego, dobrego i ciekawego tygodnia.

Ważne jest to, aby lubić swoją pracę, ponieważ wypełnia ona znaczną część naszego życia. Jednak, pasje też są istotne. Czas wolny staram się spędzać aktywnie – głównie na rowerze, w górach lub na ścianie wspinaczkowej. Moją drugą odskocznią jest muzyka :-)



Piotr Bącała

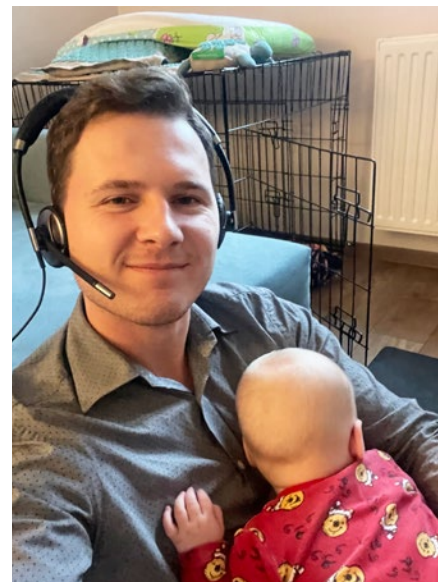
Menedżer ds. Robotów Mobilnych MiR i Agilox

Cześć!

Moja przygoda z ASTOR sięga 2015 roku, kiedy po drugim roku studiów rozpocząłem praktyki w poznańskim oddziale firmy. Wtedy też uczestniczyłem w programie Ambasadorów ASTOR na uczelniach wyższych. Moja praca „na poważnie” rozpoczęła się od stażu w 2018 roku. Dobrze trafiłem, bo akurat właśnie wtedy do oferty weszły roboty mobilne, a ja musiałem napisać pracę magisterską. Nadarzyła się więc okazja, aby połączyć pracę z nauką na uczelni.

Stopniowo poznawałem tajniki robotów autonomicznych MIR i uczyłem ich podążania za człowiekiem. I tak zostałem na dłużej. W tym roku minie piąta rocznica mojej pracy w ASTOR. Po wielu przygodach i wyzwaniach, obecnie jestem odpowiedzialny za rozwój rynku AMR w Polsce :-).

Co mogę powiedzieć o sobie prywatnie? Mąż, tata dwuletniego szkraba i pancio psa, który nie zna słowa „spokój” :-). Wolne chwile dzielę na trzy główne obszary. Po pierwsze: oglądanie seriali, z dramataми w „Na wspólnej” na czele. Po drugie: tworzenie gry komputerowej. Po trzecie: spacer z psem po parkach i lesie, ze słuchawkami na uszach, słuchając podcastów. Czekam, aż córka trochę podrośnie, to wspólnie może nauczymy się grać na ukulele :-). W drugiej połowie roku może wrócę do warzenia piwa. Jeżeli nadarzy się okazja, możemy spotkać się na degustacji. •



ASTORINO

ROBOT EDUKACYJNY DO NAUKI
PROGRAMOWANIA ROBOTÓW
PRZEMYSŁOWYCH



Zobacz więcej



www.astorino.com.pl

astorino  **Kawasaki**
Robotics

ZAPROJEKTOWANY I WYPRODUKOWANY W POLSCE

REWOLUCJA W NAUCZANIU ROBOTYKI
PRZEMYSŁOWEJ