

Robotyka i automatyka przemysłowa 2023

Wydanie **specjalne**



Reklama:

FANUC



— **Przemysł 4.0**

Przemysłowe magistrale systemowe
i sieci magistralowe

— **Eksploracja**

Obróbka plastyczna

— **Bezpieczeństwo ludzi i maszyn**

Cyberbezpieczeństwo w erze sztucznej inteligencji

— **Automatyzacja i robotyzacja**

Proekologiczna technologia źródłem
sukcesu produkcji

Strategie utrzymania ruchu w praktyce



Metody i narzędzia wspomagające zarządzanie utrzymaniem ruchu we współczesnych systemach produkcyjnych

Pierwsza na polskim rynku całkowicie praktyczna publikacja wspierająca szefów utrzymania ruchu w codziennej pracy – oparta o studia przypadków z polskich fabryk oraz dokumentacji, która zoptymalizuje utrzymanie ciągłości produkcji na każdym jej etapie

Dlaczego warto korzystać z publikacji:



Zmodyfikujesz aktualną lub dobierzesz nową strategię UR, najlepiej odpowiadającą na bieżące wyzwania produkcji i stan parku maszynowego



Zoptymalizujesz procesy UR i wygenerujesz realne oszczędności finansowe, dzięki odpowiedniemu zdefiniowaniu i wdrożeniu kluczowych wskaźników efektywności



Wzmocnisz swoją pozycję skutecznego lidera zespołu UR, który jest partnerem dla zarządu i mówi o potrzebach rozwoju służb UR językiem korzyści biznesowych



SUAR

Wiedza
na usługach
przemysłu

CZASOPISMO DLA BRANŻY PRODUKCYJNEJ

Ukazujemy nowoczesne technologie, których wdrożenie przynosi firmie konkretne korzyści finansowe. Piszemy o redukcji awaryjności, bezpieczeństwie w obsłudze maszyn i urządzeń czy utrzymaniu ciągłości produkcji.

- ⚙️ EKSPERCKA WIEDZA
- ⚙️ OPTYMALIZACJE KOSZTÓW
- ⚙️ GOTOWE ROZWIĄZANIA



WWW.SLUZBY-UR.PL

Szanowni Państwo,

robotyka i automatyka to dwie dziedziny, które obecnie w największym stopniu wpływają na elastyczność modelu produkcji. Dzięki nim możliwe jest szybkie dostosowanie procesu wytwarzania, łącznie z przeobrażaniem linii produkcyjnych pod indywidualne zamówienia klientów. Można powiedzieć, że ta elastyczność i możliwość szybkiej zmiany asortymentu produkcji jest kluczowym efektem wynikającym z cyfryzacji procesów wytwarzania i migracji przedsiębiorstw w kierunku Przemysłu 4.0.

To dlatego postanowiliśmy przygotować dla Państwa specjalny numer magazynu „SUR – Służby Utrzymania Ruchu”, poświęcony zagadnieniom robotyzacji i automatyzacji przemysłu. Nie chcemy jednak poruszać wyłącznie tematyki związanej z czystą automatyzacją i robotyzacją, ale ująć te procesy w szerszym kontekście – począwszy od planowania i budowy zakładu produkcyjnego, gdzie mogą polecić artykuł pt. *Uruchamianie fabryki w świecie ciągłych wyzwań*, poprzez proces wyboru i wdrożeń zdigitalizowanych rozwiązań zgodnych z ideą Przemysłu 4.0, jak w studium przypadku dotyczącym automatyzacji wytwarzania wiązek kablowych Komax Zeta 630 po możliwości wykorzystania oprogramowania w świecie cyfrowej produkcji. Tutaj polecić mogą artykuły o zagadnieniach oprogramowania CAD/CAM i systemów ERP w nowoczesnych firmach produkcyjnych.

Istotne uzupełnienie systemów automatyki stanowią energia i informacje sterujące, które trzeba dostarczyć do linii produkcyjnych, a tym medium transportowym są kable i przewody. Obecnie sytuacja związana z dostępnością wszystkich rodzajów kabli i przewodów zaczyna wracać do normy. A jak wygląda rynek przewodów w 2023 r., dowiedzą się Państwo z naszego raportu.

Skoro jesteśmy przy kablach i przy automatyce, to warto w wolnej chwili odświeżyć sobie wiedzę ze studiów dotyczącą magistral systemowych. Bez magistrali przemysłowych nie- możliwa byłaby nie tylko automatyzacja i robotyzacja, ale również spełnienie założeń Przemysłu 4.0. O rodzajach magistral przemysłowych i ich zastosowaniach przeczytają Państwo w artykule *Przemysłowe magistrale systemowe i sieci magistralowe*.

Zapraszam do lektury!

dr inż. Marcin Bienkowski
redaktor prowadzący
„Służby Utrzymania Ruchu”



WYDAWCA

Forum Media Polska Sp. z o.o.,
ul. Polska 13, 60-595 Poznań,
tel. (61) 66 55 800, www.e-forum.pl
Sąd Rejonowy Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu
Wydział VIII Gospodarczy KRS Poznań
wysokość kapitału zakładowego: 300 000 zł
NIP 781-15-51-223, KRS nr 0000037307

ADRES REDAKCJI

ul. Polska 13,
60-595 Poznań
tel. (61) 66 83 843
centrum obsługi klienta
tel. (61) 66 55 800
www.sluzby-ur.pl/prenumerata

PREZES ZARZĄDU

Magdalena Balanicka

CZŁONEK ZARZĄDU

Paulina Hinz-Zurowska

CZŁONEK ZARZĄDU

Radostaw Lewandowski

DYREKTOR WYDAWNICZA I ROZWOJU

Edyta Żmuda

REDAKTOR PROWADZĄCY

Marcin Bienkowski | tel. 606 338 405
marcin.bienkowski@forum-media.pl

PROJECT MANAGER

Wiktoria Pera | tel. 536 157 530
wiktoria.pera@forum-media.pl

BRAND MANAGER

Ewa Gardoń | tel. 536 815 906
ewa.gardon@forum-media.pl

PROMOCJA

Sylwia Brzostowicz | tel. 61 66 55 726
sylwia.brzostowicz@forum-media.pl

PRENUMERATA

Monika Kubiak | tel. (61) 66 83 118
monika.kubiak@forum-media.pl

PORTAL INTERNETOWY

www.sluzby-ur.pl

SKŁAD I DTP

Graphics&Design Marcin Ziótkowski

NADZÓR GRAFICZNY

Maria Podemska, Anna Gidaszewska

REDAKTOR TECHNICZNY

Piotr Korytowski

NAKLAD

10 000 egz.

DRUK

Poligrafia Janusz Nowak sp. z o.o.

SERWIS ZDJĘCIOWY

Adobe Stock

ZDJĘCIE NA OKŁADCE

FANUC Sp. z o.o.

Redakcja nie zwraca materiałów niezamówionych oraz zastrzega sobie prawo do skrótów i redakcyjnego opracowania tekstów przyjętych do druku.

Copyright do wydania Forum Media Polska Sp. z o.o.





modern warehouse.

XV Ogólnopolski Kongres Magazynowania i Logistyki



20-21 LISTOPADA 2023

NOVOTEL Warszawa Airport

Organizator: WŁASCIWYM WENIOSTWÓW OBIEKTÓW MAGAZYNOWYCH
nowoczesny magazyn_ **NM.PL**
NOWOCZESNY MAGAZYN ONLINE

Partnerzy medialni:

LOGISTYKA
a JAKOŚĆ
GAZDOWSTWA MENEDŻERSKIE I
LOGISTYCZNE

LaJ.PL
LOGISTYKA I JAKOŚĆ ONLINE

MENEDŻER
PRODUKCJI

SUA

SŁUŻBY
UR
.PL

realestate
MANAGER

Magazyn
E-commerce
portal

■ www.modern-warehouse.pl

06

Przemysłowe magistrale systemowe i sieci magistralowe

MAGISTRALNE SYSTEMOWE TO ZNACZNIE SZERSZE POJĘCIE, NIŻ MOŻNA BY PRZYPUSZCZAĆ. OCZYWIŚCIE SĄ ONE ŚCIŚLE ZWIĄZANE Z BUDOWĄ, DZIAŁANIEM I ARCHITEKTURĄ KOMPUTERÓW, ALE ICH ROLA WYKRACZA DALEKO POZA TEN OBSZAR. W RZECZYWIŚTOŚCI RÓŻNEGO RODZAJU MAGISTRALNE ODGRYWAJĄ KLUCZOWĄ ROLĘ NIE TYLKO W INFORMATYCE, LECZ TAKŻE W SYSTEMACH AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ ORAZ KONTROLI PROCESÓW. W SWOIM ARTYKULE DR INŻ. MARCIN BIEŃKOWSKI PRZYJRZY SIĘ MAGISTRALOM I SPRÓBUJE ODPOWIEDZIEĆ NA PYTANIE, JAKI POTENCJAŁ KRYJE SIĘ WE WSPÓŁPRACY NA STYKU INFRASTRUKTURY PRZEMYSŁOWEJ I INFRASTRUKTURY IT.

14

Remedium na trudne czasy?



28

Proekologiczna technologia źródłem sukcesu produkcji



32

Wszystko zaczęło się od projektu: oprogramowanie CAD/CAM

54

Dobrostan pracowników – kluczowa wartość wpisana w strategię ESG. Case study Xella Polska

PRZEMYSŁ 4.0

- 6 Przemysłowe magistrale systemowe i sieci magistralowe
- 14 Remedium na trudne czasy?
- 18 Ustalanie planu – rodzaje oprogramowania ERP

AUTOMATYZACJA I ROBOTYZACJA

- 20 Rynek kabli i rynek kabli ognioodpornych
- 24 Autonomiczni sojusznicy
- 28 Proekologiczna technologia źródłem sukcesu produkcji

SYSTEMY KONTROLNE

- 32 Wszystko zaczęło się od projektu: oprogramowanie CAD/CAM
- 35 Pomiar za naciśnięciem jednego przycisku

BEZPIECZEŃSTWO LUDZI I MASZYN

- 38 Cyberbezpieczeństwo w erze sztucznej inteligencji

EKSPLOATACJA

- 41 Obróbka plastyczna

CASE STUDY

- 45 Jak uruchomić nową fabrykę w świecie ciągłych wyzwań? Case study firmy GREYSTONE Poland
- 50 Komax Zeta 630 jako gamechanger – case study współpracy HABer Energia i Evoltec
- 54 Dobrostan pracowników – kluczowa wartość wpisana w strategię ESG. Case study Xella Polska

FELIETON

- 60 Sztuczna głupota?

Przemysłowe magistrale systemowe i sieci magistralowe

Magistrale systemowe to nie tylko domena związana bezpośrednio z budową, działaniem i architekturą komputerów. Różnego rodzaju magistrale stosowane są od wielu lat w systemach automatyki przemysłowej, kontroli procesów, a nawet w rozwiązaniach wykorzystywanych w samochodach. Przyjrzyjmy się zatem szerzej magistralom przemysłowym i ich możliwości współpracy na styku infrastruktura przemysłowa – infrastruktura IT.



dr inż. Marcin Bieńkowski

Obecnie mamy do czynienia z cyfrową transformacją przemysłu. Istotne stają się też takie zagadnienia, jak Przemysł 4.0 i Przemysłowy Internet Rzeczy (Industrial Internet of Things – IIoT). Jeśli chodzi o cyfrową transformację przemysłu, to definiowana jest ona w dwojaki sposób. Po pierwsze, utożsamia się ją z typową cyfryzacją procesów produkcyjnych, po drugie – cyfrowa transformacja oznacza jednocześnie integrację technologii cyfrowej ze wszystkimi obszarami funkcjonowania przedsiębiorstwa czy fabryki – w tym z infrastrukturą IT.

Dzięki cyfrowej transformacji możliwe jest wykorzystanie gromadzonych przez firmę danych, m.in. przez systemy IIoT, do tworzenia innowacyjnych usług i produktów. Mogą być to dane techniczne, ekonomiczne czy organizacyjne. Na ich podstawie można następnie podejmować decyzje dotyczące sterowania produkcją, procesami czy zamówieniami. Dzięki temu możliwe jest też poszerzenie dotychczasowej oferty przedsiębiorstwa, zarówno produkcyjnego, jak i usługowego, tak aby zwiększały one jakość i zadowolenie klienta.

Innymi słowy, w zakres cyfrowej transformacji wchodzi wszelkie działania związane z modyfikacją

procesów biznesowych i organizacyjnych oraz procesów produkcyjno-logistycznych, w tym, co jest szczególnie interesujące z naszego punktu widzenia, bezpośrednia cyfryzacja produkcji. W tym ostatnim wypadku chodzi o wprowadzanie cyfrowych technologii do procesów produkcyjnych. Jak łatwo zauważyć, nadrzędnym celem cyfrowej transformacji jest pełne wykorzystanie możliwości, jakie niosą za sobą nowoczesne, cyfrowe rozwiązania technologiczne.

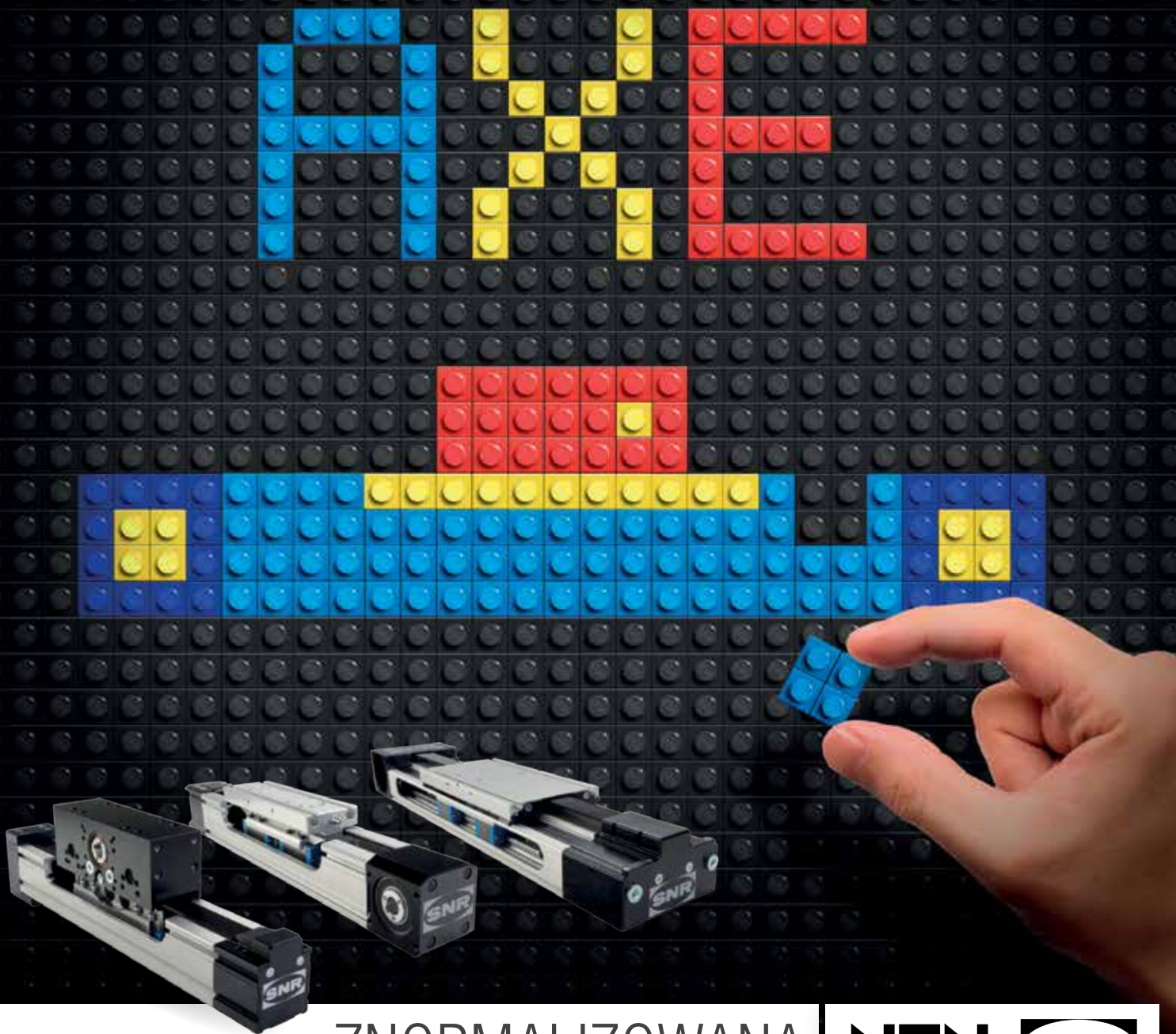
INTELIĞENTNA FABRYKA

Najbardziej charakterystycznym elementem cyfrowej transformacji, utożsamianej tu z Przemysłem 4.0, są fabryki, które pozwalają na masowe wytwarzanie spersonalizowanych towarów. W fabrykach tych, określanym angielskim terminem Digital mass individualization factory, źródłem wartości będą niskie koszty produkcji i personalizacja produktów, tak aby były one dostosowane do potrzeb klientów. Dobrym przykładem są fabryki samochodów, gdzie każdy pojazd jest skonfigurowany pod zamówienie klienta (kolor, wyposażenie, opcje dodatkowe), ale sama produkcja ma charakter masowy.

Drugim rodzajem fabryk Przemysłu 4.0 będą inteligentne zrobotyzowane fabryki, zoptymalizowane pod względem kosztowym, które przypominać będą współczesne rozwiązania, ale z dużo



ZBUDUJ WŁASNE ROZWIĄZANIE



ZNORMALIZOWANA OŚ LINIOWA

Oś liniowa AXE stanowi idealne połączenie wiedzy technicznej i praktycznego rozwiązania. Dzięki konfiguratorowi online opartemu na standardowych komponentach, wysokiej jakości konstrukcja modułu AXE jest łatwo dostępna dla wszystkich.

Produkcja i logistyka odbywa się w Niemczech co gwarantuje znakomity czas dostawy modułów. Nasza oferta obejmuje wszystkie elementy niezbędne do bezpiecznej realizacji projektu u klienta.

AXE, tysiące dostępnych kombinacji do zbudowania własnego rozwiązania.

NTN® **SNR**®

www.ntn-snr.com



With You

większym ucyfrowieniem. Inteligentna produkcja realizowana w inteligentnej fabryce, czyli tzw. Smart Factories, cechować się musi proaktywnością, elastycznością, optymalizacją, transparentnością i wysokim stopniem skomunikowania.

Aby móc zrealizować tego typu założenia produkcyjno-organizacyjne, należy zapewnić odpowiednią komunikację pomiędzy systemami automatyki przemysłowej, czujnikami i urządzeniami wykonawczymi, czyli różnego rodzaju obrabiarkami czy robotami przemysłowymi. Dodatkowo dane muszą być wymieniane pomiędzy systemami wykonawczymi (automatyka przemysłowa) a infrastrukturą IT przedsiębiorstwa, tak aby całość stanowiła jeden wspólny organizm. I tu do akcji wkraczają magistrale systemowe, które pozwalają na transmisję szeroko płynącego pomiędzy urządzeniami i punktami końcowymi strumienia danych.

Elementem spinającym cyfrową fabrykę jest łączność i komunikacja. Wykorzystywane są tu dobrze znane ze świata informatyki rozwiązania sieci przewodowych i światłowodowych w standardzie Ethernet, w tym coraz częściej w standardach 1G, 2,5G i 10G, które pozwalają na transfer danych, odpowiednio z szybkością 1, 2,5 i 10 Gbit/s. Oczywiście wszystkie urządzenia i okablowanie dostosowane są do ciężkich warunków przemysłowych. Wyko-

Pod pojęciem magistrali kryje się zespół linii (w najprostszym przypadku przewodów) sygnałowych oraz układów wejścia-wyjścia służących do przesyłania sygnałów pomiędzy podłączonymi do nich urządzeniami.

rzystywane są też tu specjalne przetaczniki/routery pozwalające na routing informacji z typowo przemysłowych standardów, np. ProfiNET, ProfiBUS, Fieldbus, Modbus itp., do sieci Ethernet.

Oddzielnym zagadnieniem jest przemysłowa sieć bezprzewodowa. Sieci te mają znaczenie szczególnie wtedy, gdy koszt połączenia przewodów do transmisji danych jest wysoki lub gdy łączone ze sobą urządzenia poruszają się względem siebie. Niestety, w warunkach przemysłowych transmisja bezprzewodowa jest znacznie bardziej zawodna i narażona na opóźnienia w porównaniu z transmisją kablową. Sprawia to, że nie jest tak często wykorzystywana jak w wypadku sieci biurowych.

Na rynku znaleźć można wiele przemysłowych urządzeń sieciowych, w tym w najnowszych standardach Wi-Fi 6/6E, różnią się one jednak znacząco od klasycznych rozwiązań, gdyż wspierają precyzyjne protokoły synchronizacji urządzeń oraz są wykonane tak, by wytrzymać nagłe skoki napięć wynikające z włączania maszyn i urządzeń, wysokie temperatury czy zapylenie. Duże znaczenie mają tu też anteny, które pozwalają znacząco wzmocnić i ukierunkować sygnał, co umożliwi komunikację w środowisku zakłóceń pochodzących z otoczenia.

PRZEMYSŁOWE MAGISTRALNE DANYCH

Wróćmy jednak do magistral systemowych wykorzystywanych w przemyśle, które pozwalają na wymianę danych pomiędzy elementami wykonawczymi i pomiarowymi systemów stosowanych w cyfrowej fabryce. Jak wiadomo, pod pojęciem magistrala kryje się zespół linii (w najprostszym przypadku przewodów) sygnałowych oraz układów wejścia-wyjścia służących do przesyłania sygnałów pomiędzy podłączonymi do nich urządzeniami. W każdej magistrali wyróżnić można trzy główne rodzaje szyn. Są to odpowiednio szyny sterujące, adresowe określające adres w pamięci lub wskazujące urządzenia, jakich dotyczy operacja, oraz szyna danych, której przesyłane są właściwe dane.

Oprócz tego, ze względu na sposób prowadzenia transmisji, magistrale dzieli się na równoległe, gdzie transmisja danych odbywa się jednocześnie wieloma kanałami, np. przewodami lub ścieżkami, oraz szeregowo, w której sygnały są przesyłane szeregowo, jeden za drugim. Co ciekawe, do przesyłania danych może służyć jeden lub wiele kanałów (przewodów). Tego typu magistralami wykorzystywanymi w przemyśle są znane również ze świata komputerów magistrale USB i RS-232. Oczywiście, oprócz tego magistrale klasyfikuje się jako jedno- i dwukierunkowe.

Jak widać, magistrala jest tym elementem, który spina system, czy to przemysłowy, czy to informatyczny, w jedną całość. Warto też zwrócić uwagę na fakt, że szerokość magistrali, czyli liczba równoległych ścieżek szyny danych, określa, ile bitów może ona przestać za jednym razem w jednym taktie zegara sterującego jej pracą. Jak już wspomniano, do podstawowych magistral danych wykorzystywanych w przemyśle należą CAN, Profibus, CC-Link, Fieldbus, EtherCAT czy Modbus.

TROCHĘ HISTORII

Urządzenia stosowane w przemyśle muszą cechować się nie tylko dużo większą wytrzymałością na trudne warunki pracy, ale również odpornością na zakłócenia transmisji. Z tego powodu magistrale komunikacyjne wykorzystywane do przesyłania np. wyników pomiarowych z czujników do urządzeń sterujących i modułów wykonawczych muszą być przystosowywane do pracy z krótkimi sygnałami sterującymi, przesyłanymi w krótkich odstępach czasu z licznych węzłów sieci.

W połowie lat 80. XX w. własne rozwiązania poszczególnych firm zaczęto standaryzować. Z pomocą przyszedł tu przemysł komputerowy i promowany wówczas jako ogólnosiwiatowy standard przemysłowy interfejs RS-232C, którego obecnie główną wadą jest stosunkowo mała prędkość transmisji danych rzędu 14 kB/s. Co ciekawe, do dziś jest on stosowany w większości systemów przemysłowych, aparaturze kontrolno-pomiarowej, drukarkach etykiet czy terminalach POS. Na szczęście jest już sukcesywnie wypierany przez znacznie szybsze i tańsze złącze USB.

Zwiększenie wymagań odnośnie do niezawodności oraz szybkości przesyłania danych zaowocowało jego modyfikacją do standardu RS-485 czy powstaniem przemysłowego interfejsu równoległego IEC 625. Szybkość przesyłania danych w standardzie IEC-625 wynosi 1 MB/s, a przy zastosowaniu rozszerzeń standardu może wzrosnąć do 8 MB/s. Z dzisiejszego punktu widzenia jest to nadal za mało. Co gorsza, zasięg IEC-625 jest niewielki, do 20 m,

Wszystkie nowoczesne technologie transmisji danych pomiędzy elementami systemu automatyki w mniejszym lub większym stopniu korzystają z koncepcji sieci komputerowej.

przy założeniu, że co 2 m umieszczone jest jedno urządzenie. Liczba tych ostatnich również jest ograniczona do 15. Nie lepiej jest w przypadku standardu RS-485, gdzie catkowita liczba nadajników i odbiorników nie może przekroczyć 32, zwiększyć ją jednak można, stosując ekspandery, co jest dość kłopotliwe. Dodatkowym problemem jest również znaczny koszt okablowania, w którym każdy przewód danych musi być ekranowany przez przewód masy.

Zdając sobie sprawę z tych ograniczeń, twórcy magistral przemysłowych dość szybko sięgnęli po rozwiązania wykorzystujące sposoby transmisji danych stosowane w sieciach IT. Innymi słowy, wszystkie nowoczesne technologie transmisji danych pomiędzy elementami systemu automatyki w mniejszym lub większym stopniu korzystają z koncepcji sieci komputerowej, zarówno z możliwości oferowanych bezpośrednio przez protokoły transmisji, jak i sposobu konstrukcji topologii sieci, urządzeń i interfejsów uczestniczących w wymianie danych. Warto podkreślić, że w literaturze tego typu sieci nazywa się bardzo często sieciami magistralowymi, a wszystkie

omówione poniżej rozwiązania zaliczają się właśnie do kategorii sieci magistralowych określanych też terminem fieldbus, o czym za chwilę, lub szerzej magistralowej sieci fieldbus.

Rodzaj wykorzystywanej sieci magistralowej typu fieldbus w bardzo dużym stopniu zależy od aplikacji przemysłowej, w której wykorzystywana będzie dana sieć. Dla przykładu przemysł motoryzacyjny i chemiczny mają zupełnie inne potrzeby i ograniczenia, a tym samym będą wymagały innych systemów kontroli. Dane pozyskiwane w trakcie nadzoru procesu będą również się różnić i tym samym wystąpi konieczność zastosowania różnego rodzaju sieci typu fieldbus.

Sama sieć fieldbus definiowana jest jako otwarta magistrala systemowa wykorzystywana do kontroli i zbierania danych z rozproszonych urządzeń systemu automatyki. Amerykańska organizacja Profibus Trade Organization zawężyła tę definicję magistralowych sieci typu fieldbus do cyfrowych, szeregowych i dwukierunkowych, wielogłęziowych połączeń komunikacyjnych pomiędzy kontrolerami i ich zdalnie sterowanymi wejściami/wyjściami, czujnikami pomiarowymi, urządzeniami uruchamiającymi oraz innymi elementami systemu automatyki przemysłowej. W porównaniu z lokalnymi sieciami typu LAN sieci magistralowe typu fieldbus oferują możliwość stosowania ich w trudnym środowisku przemysłowym, gdzie kluczowym czynnikiem jest niezawodność transmisji danych i brak przerw w ciągłości ich pracy.

SIEĆ PROFIBUS

Pierwszą rozproszoną magistralą danych typu fieldbus wykorzystywaną w systemach przemysłowych był opracowany pierwotnie przez firmę Siemens standard Profibus (Process Field Bus).



Jest to otwarty standard komunikacji pozwalający na wymianę danych pomiędzy urządzeniami znajdującymi się w sporych odległościach od siebie. Magistrala Profibus wykorzystywana jest do podłączania kontrolerów do zdalnych jednostek wejścia/wyjścia, czujników, siłowników i komponentów sieci złożonej. Zastosowania, w których wykorzystywany jest obecnie Profibus, obejmują automatykę przemysłową, napędy i sterowanie oraz aplikacje o znaczeniu krytycznym dla zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa. Otwartość standardu pozwala również różnym producentom na wprowadzanie własnych modyfikacji oraz na bezpośrednią implementację technologii informatycznych, które mimo zainstalowania sprzętu od różnych producentów, będą nadal w stanie ze sobą współpracować i, co więcej, bez problemu wymieniać dane z siecią IT przedsiębiorstwa.

System komunikacji w standardzie Profibus to hierarchiczny system zorientowany obiektowo. Za sterowanie połączeniami, które realizowane są pomiędzy poszczególnymi urządzeniami, odpowiadają urządzenia nadzorcze typu master, podczas gdy przyjmujące od nich polecenia to urządzenia działające w trybie slave. Do tych pierwszych zaliczane są komputery przemysłowe czy sterowniki PLC, do drugich np. serwomechanizmy poruszające ramionami robota czy silniki pozycjonujące położenie narzędzi w numerycznych obrabiarkach CNC. Komunikacja w systemie zdefiniowana jest standardami IEC 61158 oraz IEC 61784, na których oparto dwa główne protokoły wykorzystywane w sieci Profibus – Fieldbus Message Specification (FMS) oraz Decentralized Periphery (DP). W zależności od zastosowanej wersji standardu komunikacyjnego możliwa jest komunikacja pomiędzy urządzeniami typu master i slave, master i master oraz slave i slave.

Zastosowania, w których wykorzystywany jest obecnie Profibus, obejmują automatykę przemysłową, napędy i sterowanie oraz aplikacje o znaczeniu krytycznym dla zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa.

Podstawowym medium transmisyjnym jest tu taka sama skrętka (para ekranowanych przewodów miedzianych), jak ta wykorzystywana w standardzie RS-485, co pozwala obniżyć koszty modernizacji systemu automatyki. Maksymalna prędkość przesyłu wynosi tu 12 Mbit/s. Inną metodą transmisji, którą wykorzystuje się głównie w automatyce procesowej, jest standard MBP (Manchester Coded, Bus Powered). Cechą charakterystyczną jest tu kodowanie sygnału za pomocą kodu Manchester oraz możliwość zasilania urządzeń końcowych bezpośrednio przez magistralę. Najbardziej zaawansowanym medium transmisyjnym stosowanym w rozwiązaniach Profibus jest transmisja światłowodowa, z której chętnie korzysta się w środowisku o dużych zakłóceniach elektromagnetycznych.



MAGISTRALA ETHERCAT I POWERLINK

Protokół EtherCAT (Control Automation Technology) to technologia, która została opracowana przez konsorcjum EtherCAT Technology Group. Przy opracowaniu tego systemu nacisk położono na uniknięcie problemu małej efektywności przesyłu pojedynczych pakietów przenoszących informację od pojedynczego węzła, np. czujnika. Informacje wysyłane bezpośrednio przez czujniki to zwykle kilka bajtów, natomiast doklejane do nich dane kontrolne to co najmniej kilkanaście kolejnych bajtów.

Aby ominąć problem marnotrawienia przepustowości pasma, w protokole EtherCAT wykorzystuje się jedną ramkę, w której przenoszone są informacje do wielu różnych węzłów. Są one zawarte w tzw. telegramach, które umieszcza się w polu danych ramki ethernetowej. Dzięki temu każdy węzeł, który otrzymuje ramkę, odczytuje tylko fragment przeznaczony dla siebie.

Co prawda taki sposób transmisji informacji zawartej w pakietach wprowadza niewielkie, rzędu kilku mikrosekund, opóźnienia związane z przetwarzaniem danych, ale z drugiej strony pozwala na pełniejsze wykorzystanie ramki ethernetowej. Co ważne, przesyłanie informacji sterujących i kontrolnych możliwe jest tu nie tylko w pojedynczej podsieci, ale także pomiędzy sieciami. Pozwala na to rozszerzenie EtherCAT UDP, czyli technologia opakowywania przesyłanych danych w datagram użytkownika, realizowana dokładnie w ten sam sposób jak w przypadku protokołu TCP/IP.

Powerlink to magistrala przypominająca swoim działaniem EtherCAT, z tym że nacisk położono tutaj na możliwość podłączania „na gorąco” nowych węzłów w czasie pracy systemu oraz na przesyłanie danych krytycznych w czasie rzeczywistym wraz z danymi niemającymi tak istotnego powiązania z czasem ich transmisji.

Osiągnięto to dzięki podziałowi cyklu transmisji danych magistrali Powerlink na trzy fazy. Co ważne, ostatnia z nich jest asynchroniczna, może być przeznaczona na przesyłanie danych, które nie są czasowo krytyczne. Sieć przemysłowa oparta na Powerlink jest zbudowana z udziałem wyłącznie koncentratorów, czyli hubów, które umożliwiają przesyłanie danych deterministycznie, co różni je od przetwórczyków używanych w sieciach IT. Diagnostyka sieci realizowana jest przy wykorzystaniu standardowych mechanizmów używanych w sieciach Ethernet.

MAGISTRALA CAN

Magistrala CAN (Controller Area Network) to magistrala, która stała się niezwykle popularna za sprawą przemysłu samochodowego. Jej zaletą jest możliwość łączy ze sobą wielu urządzeń i czujników w jeden spójnie działający system. Magistrala CAN opracowana została przez koncerny Bosch i Intel w 1986 r., a po raz pierwszy wdrożył ją Mercedes w 1992 r. Obecnie jest podstawowym systemem wymiany danych w każdym nowoczesnym samochodzie i wielu systemach automatyki przemysłowej. Aby ujednoczyć tę technologię, powołana została organizacja „CAN in Automation”, która opracowała szereg norm związanych z działaniem magistrali CAN, np. obowiązującą obecnie europejską normę ISO 11898 i odpowiadającą jej amerykańską normę SAE J1939, w której opisano warstwę fizyczną systemu CAN oraz warstwę aplikacji.

W dokumentach normalizacyjnych magistrali CAN przewidziano trzy topologie łączenia ze sobą urządzeń – linearną, pierścieniową

oraz gwiazdową. Ze względów technicznych powszechnie wykorzystuje się strukturę liniową, która mimo uszkodzeń poszczególnych węzłów zapewnia ciągłą wymianę danych. Warstwa fizyczna magistrali CAN to dwuprzewodowa skrętka, która łączy ze sobą wszystkie nadajniki i odbiorniki. Na obu końcach skrętki montowane są rezystory zwane termistorami, których zadaniem jest zapobieganie zjawisku odbicia się fali elektromagnetycznej. Dane przesyłane są w postaci sygnału różnicowego. Zgodnie z normą ISO 11898 zaleca się, aby długość magistrali nie przekraczała 40 m. Warstwa łącza danych odpowiada za nadawanie adresu urządzeniom, który pozwala odbierać komunikaty w postaci ramek danych. Ostatnią warstwą standardu CAN jest warstwa aplikacji, która nie została określona normami, dzięki czemu każdy z producentów może stosować tu własne rozwiązania.

Co ciekawe, w systemie CAN urządzeń sterujących i wykonawczych nie można bezpośrednio wpiąć do magistrali. Aby zrealizować fizyczną wymianę danych, każde urządzenie musi korzystać z odpowiedniego interfejsu składającego się z mikrokontrolera, procesora CAN oraz trancivera. Mikrokontroler odbiera sygnał z danymi, np. z czujnika, i przekazuje go następnie do kontrolera CAN, gdzie tworzona jest ramka CAN. Za jej wystanie odpowiada zaś tranciver, będący układem nadawczo-odbiorczym. Układy odbierające pozostałe sterowniki pobierają dane z magistrali i przekazują do kontrolerów CAN, gdzie na podstawie identyfikatora odbywa się weryfikacja i dekodowanie komunikatu lub danych.

Podstawową metodą dostępu do magistrali jest metoda CSMA/CA, czyli wielostacyjny dostęp do informacji. Urządzenie nadaje informację dopóty, dopóki zapis jej jest zgodny z sekwencją bitów obecnych w magistrali. Za poprawne funkcjonowanie transmisji odpowiada proces arbitrażu, w którym na podstawie identyfikatora ramek nadawany jest priorytet komunikatu. Przebieg arbitrażu gwarantuje, że żaden bit nie jest tracony, a przy tym nie wydłuża się czas nadawania komunikatu. Magistrala CAN charakteryzuje się wysoką niezawodnością dzięki zastosowaniu w niej systemu wykrywania i korekcji błędów. Informacja o błędzie jest przesyłana najpóźniej pod koniec komunikatu, aby układ nadający mógł powtórzyć wystanie ramki danych.

FIELDBUS

Kolejną, szeroko wykorzystywaną magistralą przemysłową jest Fieldbus, a w zasadzie sieć w standardzie Foundation Fieldbus. Niemniej przyjęto się tu używanie skróconej nazwy, co może być

Magistrala CAN jest obecnie podstawowym systemem wymiany danych w każdym nowoczesnym samochodzie i wielu systemach automatyki przemysłowej.

Do głównych zalet Ethernetu zalicza się dużą prędkość transmisji oraz możliwość bezpośredniej komunikacji z wewnętrzną siecią IT przedsiębiorstwa, co daje możliwość np. sterowania urządzeniami z poziomu internetu.

niewielko mylące w kontekście ogólnej kategorii sieci magistralowych typu fieldbus jako takich. Magistrala Foundation Fieldbus przypomina ethernetową sieć komputerową. Zarówno urządzenia pomiarowe, komputery przemysłowe, urządzenia wykonawcze, jak i sterowniki PLC są równorzędnymi serwerami danych z dwustronną komunikacją. Na jednym segmencie możemy umieścić do 32 urządzeń (dla standardu Fieldbus H1). Przewodem transmisji danych dostarczane jest również zasilanie.

Obecnie wykorzystuje się dwa typy sieci Foundation Fieldbus, są to sieci w standardzie Fieldbus H1, która pracuje z szybkością do 31,25 kbit/s i jest stosowana przede wszystkim w przemysłowych układach regulacji. Druga to Fieldbus HSE (High Speed Ethernet), oferująca transmisję do 100 Mbit/s i wykorzystywana w zaawansowanych systemach automatyki przemysłowej oraz przy łączeniu kontrolerów.

CC-LINK

Magistrala CC-Link opracowana została przez firmę Mitsubishi Electric. Podstawową zaletą tego rozwiązania są odległości, na które mogą być przesyłane dane dochodzące nawet do 1,2 km. Co ważne, w sieci CC-Link funkcjonują również, podobnie jak w większości sieci fieldbus, węzły typu master oraz slave. Te pierwsze wysyłają jednocześnie komunikaty do wszystkich stacji podporządkowanych, a następnie odpytują je osobno.

Prędkość transmisji, w zależności od długości segmentu sieci, wynosi od 156 kbit/s maksymalnej długości 1,2 km do 10 Mbit/s, gdy odległość pomiędzy urządzeniami nie przekracza 100 m. Wykorzystując odpowiednie wzmacniacze sygnału, przesył danych możliwy jest na odległości ponad 4 km.

MODBUS

Na koniec została chyba najbardziej rozpowszechniona magistrala przemysłowa. Chodzi tu o magistralę Modbus. Modbus został opracowany przez firmę Modicon w 1979 r. Obecnie za jego rozwój odpowiada Modbus Organization. Również ta magistrala bazuje na modelu komunikacji master-slave. Węzeł nadrzędny, aby połączyć się z węzłem podrzędnym, wysyła komunikat składający się z adresu odbiorcy, przesyłanych danych oraz sumy kontrolnej. Pakiety rozchodzą się do wszystkich węzłów sieci, jednak odbiór, interpretacja i odpowiedź mogą być zrealizowana wyłącznie przez urządzenie o wskazanym adresie sieciowym. Co ważne, węzły slave

nie mogą inicjować transmisji, a jedynie odpowiadają na zapytania węzłów master.

Obecnie wyróżnia się trzy typy protokołu Modbus, które mogą być używane w tej sieci magistralowej. Są to odpowiednio: ASCII, RTU oraz TCP. Istotne jest tu to, że nie różnią się one formatem wiadomości, lecz sposobem ich kodowania danych na potrzeby transmisji. W Modbus-ASCII wykorzystywany jest zapis szesnastkowy (kody ASCII), przez co komunikacja jest bardzo mało efektywna, ale za to odporna na zakłócenia. W Modbus-RTU dane komunikatu są zapisywane w kodzie binarnym, zaś w trzeciej wersji protokołu do przesyłu wiadomości w formacie Modbus wykorzystuje się standardowy protokół TCP/IP i sieć Ethernet.

ETHERNET PRZEMYSŁOWY

Skoro jesteśmy przy Ethernetie, to na koniec trzeba wspomnieć o rosnącym znaczeniu przemysłowej transmisji z wykorzystaniem tego rodzaju sieci komunikacyjnych, które również mogą posłużyć w charakterze typowej sieci magistralowej. Jak można się domyślić, zarówno sieci fieldbus, jak i przemysłowy Ethernet spełniają podstawowe wymagania stawiane sieciom w przemyśle, zwłaszcza w wypadku rozwiązań Przemysłowego Internetu Rzeczy, jak i kontekście Przemysłu 4.0. W praktyce o wyborze rozwiązania decyduje to, który typ sieci lepiej sprawdzi się w danym zastosowaniu i czy możliwe jest stosowanie bramek łączących infrastrukturę systemu automatyki z siecią IT.

Jeżeli chodzi o Ethernet, to do jego głównych zalet zalicza się dużą prędkość transmisji oraz możliwość bezpośredniej komunikacji z wewnętrzną siecią IT przedsiębiorstwa, co daje możliwość np. sterowania urządzeniami z poziomu internetu. Jednak ta zaleta może okazać się również wadą. Jeśli chodzi o prędkość, to nie jest ona wymagana w systemach regulacji wolno zmieniających się wielkości. Tu typowa komunikacja fieldbus będzie dużo tańsza.

Również jeżeli chodzi o bezpieczeństwo, to sieci fieldbus są z punktu widzenia systemów sterowania dużo bezpieczniejsze. Tego typu rozwiązania oddzielają sieć przemysłowej automatyki sterującej produkcją od zewnętrznego świata. Komunikacja z infrastrukturą IT możliwa jest tylko przez wydzielone bramki, będące najczęściej specjalizowanym komputerem przemysłowym.

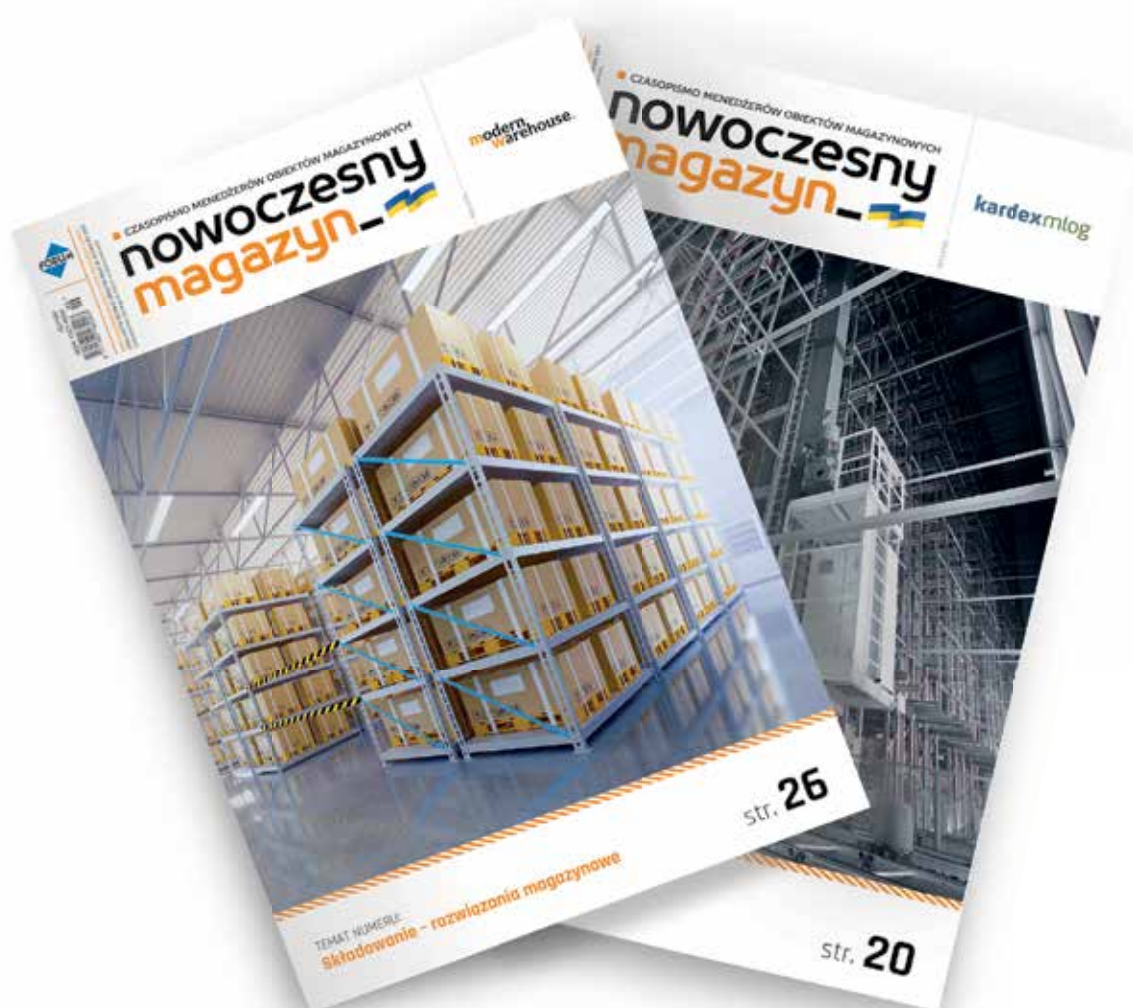
Należy jednak pamiętać, że prędkości transmisji rzędu Mbit/s, które oferują sieci fieldbus, nie są wystarczające do wszystkich potrzeb związanych ze sterowaniem inteligentną fabryką. Wraz z rozwojem Przemysłowego Internetu Rzeczy i innych technologii Przemysłu 4.0 możemy być pewni, że nawet gigabitowy Ethernet nie podoła ilości danych, które będą przesyłane w sieciach przemysłowych. Tu należy od razu skupić się na rozwiązaniach LAN 2.5G i 10G.

Zaletą Ethernetu jest też to, że stosowany jest on powszechnie w biurowych sieciach LAN, co sprawia, że bez problemu możemy mieszać urządzenia przemysłowe o większej odporności na warunki zewnętrzne ze standardowymi urządzeniami sieciowymi w jednym, ogólnozakładowym ekosystemie sieciowym. Dzięki temu rozbudowa instalacji, integracja z innymi sieciami w przedsiębiorstwie i podłączenie do internetu czy wymiana uszkodzonych są wyjątkowo łatwe i małosztowne. Wszystko to sprawia, że wdrożenie przemysłowej sieci Ethernet może się okazać tańsze niż sieci fieldbus. ■

MAGAZYN DLA OSÓB ZARZĄDZAJĄCYCH MAGAZYNEM

NM.PL

Poruszamy zagadnienia dotyczące
wyposażenia magazynu, bezpieczeństwa
pracowników, składowania produktów
oraz nowoczesnych technologii



www.nm.pl

Remedium na trudne czasy?

Roboty przemysłowe powoli zaczynają odgrywać rolę uniwersalnego lekarstwa na choroby współczesnego przemysłu. Do najpoważniejszych zalicza się brak wykwalifikowanej kadry i wysokie ceny energii.



Andrzej Janikowski

Niezależny dziennikarz i pisarz. Współpracował z takimi czasopismami, jak NetWorld, CRN Polska i Wiedza i Życie. Autor thrillera „Wiwisekcja zbrodni” i reportażu historycznego „Trzysta procent socjalizmu”.

Niektóre niezależne badania rynkowe pokazują, że w firmach funkcjonuje już ponad 3,5 mln robotów przemysłowych, na wdrożenia których wydano ponad 15 mld dol. Ostatnie lata nieco spowolniły ekspansję robotów, ale jej nie zatrzymały. Dwa lata temu firmy zainstalowały ponad pół miliona robotów. Duże wzrosty w tym sektorze były udziałem m.in. krajów europejskich, w tym Polski, oraz azjatyckich – z tradycyjnie dużym udziałem Chin. Wiele wskazuje, że i poprzedni rok też nie był najgorszy, przy czym analitycy stwierdzają, że nastąpiło pewne spowolnienie w Azji i przyspieszenie w USA i Kanadzie. Pewne jest jednak to, że po pandemicznej zadyszce robotyka przemysłowa odzyskała oddech.

POMYŚLNA REKONWALESCENCJA

Polska jest postrzegana jako rynek z potencjałem wzrostowym. Obecny poziom robotyzacji w Polsce plasuje nasz kraj w środku drugiej dziesiątki krajów – w 2021 r. wdrożono grubo ponad 3 tys. urządzeń. O ile lata 2019–2020 były latami spadkowymi – w dużej części z powodu pandemii, o tyle już 2021 był rokiem całkiem niezłym. Wiarygodnych danych za rok 2022 jeszcze nie ma, choć specjaliści uważają, że był to rok niezły. Także i w tym roku możemy być świadkami sporego wzrostu, choć czynnikiem determinującym sytuację w dużym stopniu pozostaje agresja rosyjska na Ukrainę.

Polska nie różni się zbytnio od innych krajów – jeśli chodzi o roboty, to najchętniej inwestują w nie branże produkcji samochodów, przetwórstwa produktów i producenci sprzętu elektronicznego. W roboty inwestują też producenci żywności, a także przemysł metalowy. Co więcej, przedsiębiorstwa, które funkcjonują w Polsce, mogą skorzystać ze wsparcia w ramach różnych programów unijnych, które zapewniają dodatkowe środki na inwestycje związane z robotyzacją. Na lata 2021–2027 jest przeznaczonych ponad 150 mld euro wsparcia.

Ciekawe, że wśród analityków panuje duża zgodność – o dobrych perspektywach naszego rynku mówią zarówno IFR, jak i Forum Automatyki i Robotyki Polskiej (FAiRP). Ta druga instytucja powstała m.in. po to, aby wspierać rozwój robotyzacji w kraju. Forum spodziewa się w tym roku dużej dynamiki wzrostu, choć, jak dodaje, najbliższe lata będą wymagać poradzenia sobie z wysoką inflacją. Wojna postu z karnawalem prawdopodobnie skończy się dobrze dla robotów – czynników dynamizujących ten rynek jest więcej niż hamujących jego rozwój.

PRACOWNIK WCALE NIEPOSZUKIWANY

Przemysł światowy generalnie narzeka na brak wykwalifikowanych pracowników. Niektórzy analitycy uważają, że za kilka lat nawet kilkadziesiąt milionów stanowisk może być nieobsadzonych.



Podobne zjawisko obserwuje się też w naszym kraju, choć oczywiście w znacznie mniejszym stopniu. Można to wyjaśnić tym, że w dzisiejszych czasach coraz trudniej znaleźć pracowników do wykonywania monottonnych, a czasem niebezpiecznych zadań. Czyli, mówiąc inaczej, praca jest, ale nieinteresująca. Jak można temu zaradzić? Wielu specjalistów wskazuje właśnie na robotyzację.

Można nawet zaryzykować stwierdzenie, że przyspieszenie procesu automatyzacji firm jest w jakiejś mierze konsekwencją braków kadrowych. Okazuje się, że nie tylko produkcyjnych. Pewne niedobory kadr widać też w innych segmentach – tu wymienia się czasem gastronomię i ochronę zdrowia. I tu roboty mogą znaleźć swoje miejsce, tym bardziej że już dawno przestały być utożsamiane z wielkimi halami produkcyjnymi.

POSZUKIWANA PROSTOTA

Programowanie robotów staje się coraz prostsze. Korzystają na tym ci, którzy w tej dziedzinie nie są uznani za ekspertów – teraz roboty mogą być programowane przez osoby, które nie mają doświadczenia w tej dziedzinie. Łatwy w użyciu software w połączeniu z intuicyjnymi rozwiązaniami zastępują skomplikowane procesy programowania robotów. To z kolei zwiększa liczbę nowych możliwości w dziedzinie automatyzacji robotyki. Łatwe w użyciu interfejsy programistyczne, które pozwalają klientom na samodzielne konfigurowanie robotów, również nakręcają koniunkturę na rozwijający się segment taniej robotyki.

Eksperti są zdania, że uproszczenie programowania było pokłosiem pandemii. Niektórzy nowi klienci zareagowali na rozprzestrzenianie się COVID-19 w 2020 r., kupując systemy robotów. Dostawcy tego typu rozwiązań odpowiedzieli na to, oferując łatwą konfigurację i instalację, np. ze wstępnie skonfigurowanym oprogramowaniem do obsługi chwytaków, czujników lub kontrolerów. Takie roboty są czasem sprzedawane za pośrednictwem

sklepów internetowych, a software dla różnych zastosowań można pobrać ze sklepu.

INTELEGENCJA I CHMURY

Specjaliści są zdania, że roboty będą z roku na rok coraz mocniej powiązane z systemami chmurowymi, Big data, a nawet sieciami komórkowymi 5G – te ostatnie mają się przyczynić do eliminacji kabli w halach produkcyjnych. Z kolei sztuczna inteligencja, która też powoli wchodzi do świata robotów, ma usprawnić proces programowania. W środowiskach, w których funkcjonują roboty, można napotkać różne problemy. Do ich szybkiego rozwiązywania mają być wykorzystywane właśnie algorytmy sztucznej inteligencji – np. w firmach produkcyjnych czy handlowych. AI jest również przydatna w środowiskach, w których roboty mobilne muszą rozróżniać napotkane obiekty lub osoby i reagować w odpowiedni sposób.

AUTONOMIA ZAWSZE W CENIE

Techniki autonomiczne upraszczają procesy programowania i sterowania. Dzięki prostszej obsłudze przedsiębiorstwa, które jeszcze nie inwestowały w roboty, a które chciałyby to zrobić, mogą to uczynić – szczególnie gdy nie wymaga to skomplikowanej implementacji. Przykładem są Autonomiczne Roboty Mobilne (AMR), które już teraz w wielu zakładach usprawniają logistykę. Analitycy są zdania, że trend związany z adopcją rozwiązań autonomicznych będzie coraz silniejszy. Techniki autonomiczne pozwolą bowiem zrezygnować producentom z tradycyjnych linii produkcyjnych na rzecz zintegrowanych, modułowych gniazd produkcyjnych, jednocześnie optymalizując dostawę komponentów.

NAPRAW MNIE

Szacuje się, że robot używany w przemyśle może funkcjonować przez około trzy dekady. Ale co potem? Czy trzeba wymienić





urządzenia na nowe? Można, ale nie jest to konieczne, bo można zmodernizować działający od lat sprzęt. Liczący się na świecie producenci mają własne centra naprawcze. Jednostki takie potrafią unowocześnić roboty starszej generacji. Być może niektóre firmy nie potrzebują inwestować w nowe urządzenia, a powinny zastanowić się, czy nie lepiej będzie po prostu odnowić stary sprzęt. Z całą pewnością byłoby to rozwiązanie efektywne cenowo.

UCZELNIA Z FIRMA

Robotyzacja określa również pewnego rodzaju kierunek kształcenia kadry. Pracownicy powinni być szkoleni w taki sposób, aby móc obsługiwać systemy – to niby oczywiste stwierdzenie kryje pewną pułapkę. No bo co ono właściwie oznacza? Szkoty i uczelnie prawdopodobnie nie odpowiedzą na nie same, dlatego 2023 r. ma stać pod znakiem zacieśniania współpracy między uczelniami a firmami produkującymi roboty. Wiadomo, że producenci systemów przygotowują różne programy szkoleniowe, w wielu przypadkach przeznaczone bezpośrednio dla studentów. Wydaje się więc, że współpraca między ośrodkami naukowymi a dostawcami robotów nie jest hasłem marketingowym, ale zwykłą koniecznością. Co więcej, już w najbliższych latach ta uczelniano-biznesowa kooperacja powinna zyskać na dynamice.

JUŻ NIE W AZJI

Na trendy gospodarcze nie ma rady. Koszt siły roboczej w państwach rozwijających się ciągle rośnie, co powoduje, że państwa postrzegane dotychczas jako te, w których łatwo było o tanich robotników, pomatu tracą ten wizerunek. Z drugiej strony w krajach rozwiniętych koszt pracy spada. W efekcie wielkie korporacje,

które dotychczas chętnie inwestowały w Azji, w krajach, które leżały daleko od rynków, na które przeznaczone były wytwarzane w tych krajach produkty, zaczynają przenosić produkcję w miejsca bliższe rynkom właściwym. Trend ten z pewnością jest dodatkowo wzmacniany przez kwestie polityczne – pewne państwa nie są uznawane za bezpieczne i stabilne, a więc należałoby wycofać z nich zainwestowane środki. Konsekwencją są przenosiny sił wytwórczych, a pokłosiem tych z kolei jest skrócenie łańcucha dostaw. 74% europejskich i 70% amerykańskich przedsiębiorstw planuje przeniesienie wytwórczości lub takie przeorganizowanie działalności, aby usprawnić łańcuch dostaw w odpowiedzi na niedobory siły roboczej, potrzebę bardziej zrównoważonego rozwoju czy też ogólny krajobraz niepewności rynkowej i politycznej. Trend ten nie ominie Polski – po prostu korporacje, inwestując lokalnie, zmniejszają ryzyko działalności. Przeniesienie produkcji to budowa nowych lub modernizacja już istniejących fabryk. Te nowe fabryki będą już wyposażane zgodnie z obowiązującymi standardami – co powinno przełożyć się na zwiększenie wydatków na roboty.

DOBRA PRZYSZŁOŚĆ COBOTÓW

Cobot to *de facto* robot, ale współpracujący z ludźmi w miejscu pracy, czyli współdziałający, a nie zastępujący człowieka. Innymi słowy, cobot to rodzaj robota, który jest przeznaczony do pracy obok ludzi, tzn. w ich środowisku pracy. Są często używane w warunkach przemysłowych, gdzie mogą pracować razem z pracownikami, wykonując takie zadania, jak montaż części i inne prace uważane za zbyt niebezpieczne dla pracowników. Zazwyczaj wykonują zadania powtarzalne. Uważa się, że coboty są bardziej wydajne niż tradycyjne roboty, ponieważ nie muszą być ciągle

przeprogramowywane. Coboty dobrze współpracują z ludźmi, ponieważ można je zaprogramować do wykonywania określonych zadań, a jednocześnie mogą się zatrzymać, gdy człowiek wejdzie im w drogę. Coboty są również wykorzystywane do prac wymagających precyzji i dokładności, takich jak spawanie i obsługa maszyn.

Pierwsze coboty powstały w latach 80. XX w., ale dopiero niedawno stały się bardziej powszechne. IFR, czyli Międzynarodowa Federacja Robotyki, prognozuje, że za dwa i pół roku liczba cobotów wzrośnie na świecie z 1 mln do 4 mln. Coboty mogą być wykorzystywane w handlu czy produkcji. Specjaliści uważają, że coboty mają potencjał, aby pomóc w rozwiązaniu problemu niedoboru siły roboczej w wielu branżach, a także aby zwiększyć produktywność, poprawić jakość i zmniejszyć liczbę błędów w wielu miejscach pracy.

Coboty są zwykle projektowane do pracy w bliskiej odległości od człowieka, co czyni je bezpieczniejszymi niż tradycyjne roboty przemysłowe. Coboty istnieją już od jakiegoś czasu, ale teraz stają się coraz bardziej powszechne – można spotkać je nie tylko na linii montażowej, ale i w magazynie. Cobot może być używany w środowisku produkcyjnym lub badawczo-rozwojowym. Coboty można stosować w przemyśle motoryzacyjnym, w magazynach, a nawet w medycynie – np. przy ćwiczeniach rehabilitacyjnych.

Z ENERGIĄ W PRZYSZŁOŚĆ

Argumentem przeciw zastosowaniu robotów wydają się wysokie ceny energii, ale niektórzy specjaliści podważają takie przekonania. Roboty, w przeciwieństwie do ludzi, nie wymagają utrzymywania temperatur oraz oświetlenia o określonym natężeniu. W porównaniu z tradycyjnymi liniami montażowymi znaczne oszczędności energii można osiągnąć też poprzez zmniejszenie ogrzewania. Jednocześnie roboty pracują z dużą prędkością, zwiększając tym samym tempo produkcji, dzięki czemu staje się ona bardziej efektywna czasowo i energetycznie. Poza tym zrobotyzowane procesy charakteryzują się wysoką wydajnością i jakością. Okazuje się, że wykonanie tych samych procesów produkcyjnych przez roboty wymaga mniejszej ilości miejsca, a roboty mogą pracować nocą, kiedy energia jest tańsza. Roboty pozwalają na ciągłe prowadzenie procesów produkcyjnych, co powoduje, że eliminujemy przestoje związane ze zmianami, przerwami czy przestojami na liniach produkcyjnych obsługiwanych manualnie. To kolejny czynnik, który pozwala ograniczyć zużycie prądu. Podsumowując pluse i minusy, okazuje się, że robotyzacja ogranicza konsumpcję elektryczności, czyli, w pewnym sensie, chroni przed wzrostem cen energii. Opisane czynniki powodują, że zakłady przemysłowe mogą rozważyć inwestycje w roboty – także pod kątem oszczędności energii.

Trzeba też dodać, że najnowsze urządzenia pobierają mniej prądu niż starsze modele, co prowadzi do obniżenia kosztów operacyjnych. Przedsiębiorstwa wykorzystują roboty wyposażone w technologię oszczędzania energii: sterowniki robotów są w stanie przekształcić energię kinetyczną w elektryczną – technika ta znacznie zmniejsza ilość energii potrzebnej do działania urządzenia. Inną cechą jest inteligentny tryb oszczędzania energii, który kontroluje zasilanie urządzenia w ciągu dnia pracy. Ponieważ zakłady przemysłowe już dziś muszą monitorować zużycie energii, specjaliści z branży przewidują, że takie czujniki energii być może już niedługo zyskają szerokie zainteresowanie firm inwestujących w roboty. ■

REKLAMA



TOOLEX

Międzynarodowe Targi Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki

ZAREJESTRUJ SIĘ

3-5 października 2023

Międzynarodowe Centrum
Kongresowe w Katowicach

WWW.TOOLEX.PL



Ustalanie planu – rodzaje oprogramowania ERP

Systemy klasy ERP w ogólnym znaczeniu mają za zadanie wspierać zarządzanie przedsiębiorstwem. Oprogramowanie ERP, jako narzędzie pozwalające na usprawnienie i uporządkowanie wszelkich procesów biznesowych, jest niezbędne zarówno w małych firmach, jak i korporacjach, bez względu na branżę. Z tego względu systemy ERP stają się rozwiązaniem kompleksowym, a niektóre oprogramowania dostępne na rynku stają się produktem, który można by nazwać „All-in-One”. Co tak naprawdę to oznacza?



Małgorzata Sańko

ERP Recruitment Consultant, PracBaza sp. z o.o.

ROZWIĄZANIA SZYTE NA MIARĘ

Na rynku możemy spotkać się z systemami przeznaczonymi dla konkretnych branż, w szczególności opartych na zaawansowanych i skomplikowanych procesach, jak np. branża produkcyjna, gdzie system będzie zawierał w sobie najważniejsze funkcje istotne dla danego obszaru biznesowego (w przypadku produkcji np. planowanie produkcji, rozliczenie produkcji, harmonogram, raportowanie, controlling, analiza danych). W przypadku branży produkcyjnej uniwersalnym rozwiązaniem są systemy klasy MES (Manufacturing Execution System), które pozwalają zintegrować działania produkcyjne oraz umożliwiają monitorowanie, kontrolę i zarządzanie procesami, a tym samym wpływają na optymalizację i poprawę wydajności przedsiębiorstwa. Specjalne oprogramowania, zawierające unikalne rozwiązania dla danego sektora, są dostępne nawet dla takich branż, jak: medyczna, budowlana, HoReCa czy administracja publiczna. Obecnie możemy spotkać się również z systemami o węższym zakresie funkcjonalności, przeznaczonymi dla konkretnych procesów biznesowych (np. niezbędny przy wszelkich działaniach sprzedażowych system CRM, służący do zarządzania relacjami z klientem, czy też system WMS wykorzystywany do zarządzania przepływem

towarów na magazynie). Poza tym każdy system ERP dostarcza szeregu dodatkowych narzędzi, które usprawniają komunikację w firmie między poszczególnymi działami czy departamentami. Najczęściej spotkamy się jednak z systemem ERP, który umożliwia zarządzanie wszystkimi procesami przedsiębiorstw jednocześnie. Taki system będzie składał się z szeregu modułów, które w czasie wdrożenia systemu są dostosowywane do wymagań danej firmy.

FUNKCJONALNOŚCI SYSTEMÓW ERP

Jeden moduł zwykle oznacza jeden duży obszar działający w firmie. Na dany moduł z kolei składa się szereg procesów, funkcjonalności czy narzędzi, które pozwalają na integrację wszystkich aktywności i szybką wymianę informacji.

Śród najważniejszych modułów w systemach ERP, z jakich korzystają przedsiębiorstwa, można wymienić: zarządzanie produkcją, kadry i płace, finanse i księgowość, logistyka, zarządzanie magazynem, sprzedaż (CRM), zakupy, handel i dystrybucja, Business Intelligence, DMS (workflow).



OFERTA SYSTEMÓW ERP NA RYNKU POLSKIM

Poniżej znajduje się lista systemów ERP, na których najczęściej w codziennej pracy opierają się polskie przedsiębiorstwa, z dodatkową informacją, dla jakich branż, sektorów czy też obszarów działalności firm dany system jest stworzony:

- Comarch ERP XL (produkcja, gospodarka magazynowa, finanse i księgowość, handel i dystrybucja, obieg dokumentów, kadry i płace, e-commerce);
- Comarch ERP Optima (księgowość, kadry i płace, handel i magazyn, e-commerce, obsługa klienta);
- Comarch Altum (handel, magazyn, BI, sprzedaż);
- enova365 (kadry i płace/HR, finanse i księgowość, Business Intelligence, sprzedaż i CRM, handel i magazyn, produkcja);
- Sage Symfonia ERP (finanse, kadry i płace, rozwiązania HR, sprzedaż i magazyn, produkcja, zarządzanie przedsiębiorstwem);
- Sage X3 (finanse, łańcuch dostaw, produkcja);
- Impuls EVO (produkcja, sprzedaż, finanse, logistyka);
- IFS Applications (finanse, zarządzanie kapitałem ludzkim, produkcja, łańcuch dostaw, sprzedaż);
- Microsoft Dynamics NAV (produkcja, finanse, zarządzanie relacjami z klientem, zaopatrzenie, e-commerce);
- Microsoft Dynamics 365 Business Central (produkcja, zakupy, sprzedaż, finanse);
- Microsoft Dynamics AX (finanse, kadry i płace, zakupy, sprzedaż, gospodarka magazynowa);
- Microsoft Dynamics 365 for Finance and Operations (finanse i księgowość, zarządzanie łańcuchem dostaw, zarządzanie produkcją, CRM);
- Infor LN (produkcja);
- Infor M3 (produkcja, dystrybucja);
- Oracle NetSuite (sprzedaż i dystrybucja, zarządzanie projektami, CRM);
- Oracle ERP Cloud (finanse, zarządzanie projektami);
- Oracle E-Business Suite (CRM, finanse, łańcuch dostaw, zasoby ludzkie);
- JD Edwards EnterpriseOne (finanse, HR, łańcuch dostaw, CRM);
- Sente S4 (handel, produkcja);
- Teneum (handel i dystrybucja, WMS, zarządzanie produkcją, finanse i księgowość, e-commerce, workflow);
- Softlab ERP (logistyka, sprzedaż, produkcja, HR, finanse i księgowość);
- WAPRO ERP (sprzedaż i magazyn, finanse i księgowość, kadry i płace);
- Macrologic ERP (księgowość, HR, logistyka);
- InsERT GT (sprzedaż, magazyn, księgowość, kadry i płace, CRM);
- InsERT nexo (sprzedaż, magazyn, księgowość, kadry i płace, CRM);
- Streamsoft Prestiż (zarządzanie, produkcja);
- Streamsoft Verto (e-commerce, retail);
- SAP ERP (finanse, controlling, logistyka, zarządzanie kapitałem ludzkim);
- SAP S/4HANA (finanse, produkcja, zarządzanie zasobami, sprzedaż, łańcuch dostaw, obsługa klienta);
- SAP Business One (sprzedaż, logistyka, zarządzanie projektami, produkcja, księgowość);
- Simple.ERP (administracja, produkcja, handel);
- TETA ERP (HR);
- Navireo (kadry, sprzedaż, magazyn, zakupy);
- Exact Globe Next (finanse i księgowość, controlling, produkcja, magazyn);
- Odoo (finanse, sprzedaż, HR, marketing, e-commerce);
- proALPHA (produkcja, sprzedaż, finanse, gospodarka materiałowa, zakupy);
- Epicor iScala (finanse, łańcuch dostaw, sprzedaż, produkcja);
- Vendo ERP (sprzedaż, finanse, produkcja, logistyka);
- abas ERP (produkcja);
- HermesSQL (produkcja, handel i dystrybucja, magazyn i logistyka, finanse i księgowość);
- MONITOR ERP (produkcja, sprzedaż, magazyn, zakupy);
- Graffiti.ERP (finanse i księgowość, sprzedaż, gospodarka magazynowa, logistyka, produkcja, kadry i płace);
- Qguar (logistyka, magazynowanie, produkcja);
- Exact Globe (produkcja, HRM, CRM);
- Prolan ERP (produkcja, gospodarka materiałowa, kadry i płace, transport);
- Rekord ERP (produkcja, CRM, finanse, logistyka);
- RamBase (produkcja, sprzedaż, zakupy, logistyka, zarządzanie dokumentami);
- 1C (handel, zarządzanie zamówieniami, sprzedaż i zapasami);
- xprimer (HR, zarządzanie produkcją);
- APS Asprova (planowanie produkcji);
- Workday ERP (finanse, HR);
- Gardens ERP (finanse i księgowość, sprzedaż, DMS, WMS);
- Standard ERP (handel, produkcja, CRM);
- Veritum ERP (transport i spedycja, kadry i płace, gospodarka magazynowa, finanse i księgowość);
- ERP SyKOF (HR, księgowość, logistyka i produkcja, CRM).

To wciąż nie wszystkie systemy klasy ERP, jakie funkcjonują w polskich przedsiębiorstwach. Każdego roku do naszego kraju trafiają nowe rozwiązania i produkty, oferujące coraz bardziej zaawansowane funkcje, pozwalające na usprawnianie procesów biznesowych w firmach. Patrząc natomiast na ilość już dostępnych systemów ERP na rynku, operując w dowolnym obszarze biznesowym czy branży, bez względu na wielkość i profil działania, każda organizacja ma możliwość wdrożyć rozwiązanie w postaci zintegrowanego systemu ERP idealnego do swoich potrzeb. ■

PracBaza sp. z o.o. to agencja doradztwa personalnego założona w 2018 r., która dostarcza kompleksowe rozwiązania rekrutacyjne i consultingowe w obszarze systemów klasy ERP oraz aplikacji towarzyszących. Rekrutacje są realizowane na stanowiska średniego i wysokiego szczebla zarówno dla firm consultingowych, producentów, jak i klientów końcowych (OEM). Projekty rekrutacyjne swoją specjalizacją obejmują większość znanych systemów informatycznych klasy ERP, na których pracują zarówno małe firmy, jak i duże przedsiębiorstwa w specjalizacjach takich jak: inżynieria, księgowość, kadry i płace, produkcja, logistyka, sprzedaż itp. Wśród producentów systemów IT, na których pracują nasi kandydaci można wymienić takich jak: SAP, Comarch, Microsoft Dynamics, IFS Applications, Symfonia, Infor, Soneta i wielu innych.

Rynek kabli i rynek kabli ognioodpornych

Przewody i okablowanie to elementy, bez których trudno wyobrazić sobie jakąkolwiek nowoczesną linię produkcyjną, fabrykę czy maszynę. Tylko w lutym 2023 r. polski przemysł wyprodukował ponad 39,7 tys. t drutów i przewodów izolowanych, a tylko od początku roku produkcja wytworzona wyniosła 74 045 t i wzrosła, licząc rok do roku, o 1,4%. Produkcja sprzedana wyniosła zaś 73 197 t.



dr inż. Marcin Bieńkowski

Według danych GUS w 2021 r. najczęściej wyprodukowano kabli elektroenergetycznych, bo 67 010 t, co stanowiło aż 27 734 km przewodów. Produkcję kabli koncentrycznych zamknęto liczbą 3230 t (65 619 km), a przewodów stosowanych w telekomunikacji – 14 438 t (387 998 km). W statystykach uwzględnia się też kabłe światłowodowe, których wyprodukowano 17 669 t (451 641 km).

RYNEK KABLI NA ŚWIECIE

Według prognoz firmy Allied Market Research wartość globalnego rynku kabli i przewodów zwiększy się z 74 mld dol., z jakimi mieliśmy do czynienia w roku 2020, do 156 mld dol. w roku 2030. Już teraz obserwujemy, co zgadza się z tą prognozą, blisko 8-proc. wzrost rynku kabli liczony r/r.

Największy udział we wzrostach ma segment napowietrznych kabli energetycznych (z 45 do 87 mld dol.), co wynika wprost z dynamicznego rozwoju energetyki odnawialnej i rozbudowy sieci energetycznych na potrzeby elektromobilności. Według firmy analitycznej Markets and Markets wartość światowego rynku kabli ognioodpornych zwiększy się z 1,8 mld dol. w 2021 r. do 2,1 mld dol.

w roku 2026. Będziemy więc tu obserwować stabilny wzrost sprzedaży o ponad 3% r/r.

Jak można się domyślić, głównym czynnikiem wpływającym na wzrost popytu na kabli ognioodporne jest budownictwo, a także przemysł produkcyjny, motoryzacja i w mniejszym stopniu energetyka. Kabli tego typu wykorzystywane są wszędzie tam, gdzie istotne jest bezpieczeństwo przeciwpożarowe.

Eksperti wśród głównych czynników wpływających na wzrost zamówień wymieniają przede wszystkim wzrost liczby instalacji elektrycznych w nowo budowanych obiektach mieszkalnych, komercyjnych i przemysłowych, co wynika z ogólnoświatowego trendu do zaostrzania przepisów w zakresie budownictwa ekologicznego. Drugim czynnikiem jest lawinowo rosnący popyt na samochody elektryczne. Nie mniejsze znaczenie odgrywa również postęp technologiczny w produkcji materiałów ognioodpornych.

W ostatnich latach największy udział w rynku kabli ognioodpornych miały przewody XLPE. Stanowiły one ponad 41% sprzedawanych tego typu przewodów. Rośnie też popyt na materiały klasy LSZH (Low Smoke Zero Halogens). Co ciekawe, głównym





Aleksandra Trubas
TF Kable

OKIEM EKSPERTA

Jak obecnie wygląda rynek kabli ogniotrwałych? Jakiego typu nowoczesne materiały są w nim stosowane i jakie nowe rozwiązania pojawiły się w ostatnim czasie?

Aleksandra Trubas, dyrektor ds. Rozwoju Produktu i Zarządzania Jakością, TF Kable: Na wstępie należy zaznaczyć, że w obecnej nomenklaturze kablowej z reguły nie używa się określenia „kable ogniotrwałe”.

Stosowany jest zaś podział na:

- kable i przewody ognioodporne,
- kable klasyfikowane pod kątem reakcji na ogień, objęte rozporządzeniem UE nr 305/2011 CPR).

Rynek kabli ognioodpornych, których podstawowym zadaniem jest zapewnienie ciągłości dostaw energii i sygnału podczas wystąpienia pożaru, dotyczy głównie budownictwa, w szczególności budynków użyteczności publicznej, które koncentrują znaczne skupiska ludzi oraz majątek trwały o dużej wartości (szpitale, centra handlowe, lotniska, szkoły, wieżowce, kina, teatry, hotele, metro) w systemach bezpieczeństwa pożarowego jako elementy instalacji sygnalizacji pożarowej, odprowadzania dymu i ciepła, stałych urządzeń gaśniczych, dźwiękowych systemów ostrzegawczych, oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego, ewakuacji i zamknięć przeciwpożarowych.

Najszybciej rozwijającą się branżą na globalnym rynku kabli ognioodpornych jest budownictwo (coraz większa urbanizacja) i w zależności od jego trendów obserwuje się większe lub mniejsze zapotrzebowanie na kable ognioodporne. Sprzyja temu również rosnąca świadomość dotycząca bezpieczeństwa pożarowego, regulacji związanych z użytkowaniem i dopuszczaniem kabli na danym rynku.

Jeśli chodzi o kable objęte klasyfikacją w zakresie reakcji na ogień (klasa CPR) zgodnie z rozporządzeniem CPR, to dotyczy ona wyrobów budowlanych, stosowanych na rynku Europejskiego Obszaru Gospodarczego (UE + EFTA).

Ustalone są kryteria, jakie kable powinny spełnić w zakresie reakcji na ogień (m.in. maks. poziom wysokości spalania próbek, maks. wartość wydzielanego ciepła przy spalaniu czy wskaźnik szybkości wzrostu ciepła i inne), na podstawie których klasyfikuje się wyrób w danej klasie reakcji na ogień w oparciu o tzw. euroklasy, gdzie klasa B2ca – jest klasą najwyższą, a Fca – najniższą, jakie są stosowane w przemyśle kablowym. Na rynkach zdefiniowane są odpowiednio albo wytyczne, albo prawnie wymagania klasy CPR w stosunku do danego obszaru zastosowania kabla.

Do produkcji izolacji i powłok kabli ognioodpornych są wykorzystywane materiały bezhalogenowe, ograniczające rozprzestrzenianie płomienia, emisje gazów korozyjnych i gęstości dymów podczas spalania.

W zależności od typu konstrukcji stosowane mogą być np. specjalne typy izolacji, jak izolacja silikonowa, która pod wpływem temperatury ceramizuje, tworząc na zyle dodatkową warstwę ochronną.

Wykorzystywane są również innowacyjne materiały powłokowe. Zastosowanie w mieszankach bezhalogenowych niepalniaczy takich jak ATH (Aluminium Hydroxide, wodorotlenek glinu) i MDH (Magnesium Hydroxid, wodorotlenek magnezu) w połączeniu ze specjalnymi dodatkami tworzy warstwowe nanokompozyty, które w praktyce procesu spalania opóźniają początek degradacji powłoki kabla oraz redukują uwalnianie ciepła. Stworzenie nieprzenikalnej bariery ogniowej w postaci warstwy mikropowierzchniowej lub przypominającej strukturę ceramiczną zapewnione jest przez proces chemiczny uruchamiany przez kontakt z ogniem w wysokiej temperaturze. Sam poziom ceramizacji może być regulowany składem samej formuły, ale nie bez znaczenia pozostaje także sam proces produkcji mieszanek z wykorzystaniem odpowiednio dobranych wyłaczarek i parametrów procesu zapewniających optymalne warunki dyspersji składników.

Należy mieć na uwadze, że istotna jest jednak cała konstrukcja kabla. W zależności od typu konstrukcji aplikowane są dodatkowe elementy zabezpieczające, takie jak taśma mikowa, wykazująca wysoką odporność termiczną, przyczyniająca się do spełnienia najbardziej rygorystycznych testów ogniowych.

odbiorcą ogniotrwałych materiałów do produkcji kabli jest obecnie region Azji i Pacyfiku.

KABLE STANDARDOWE I OGNIODPORNE DO SYSTEMÓW AUTOMATYKI

Jak już wspomniano, przewody bezhalogenowe i ognioodporne znajdują zastosowanie w różnego rodzaju obiektach, które muszą spełniać podwyższone wymagania dotyczące norm przeciwpożarowych. Specjalna konstrukcja i użyte do ich produkcji materiały mają za zadanie zapewnić stabilny i niczym niezakłócony dopływ energii w trakcie pożaru, a także w czasie jego gaszenia. Kable bezhalogenowe i ognioodporne są wykorzystywane w obwodach zapewniających bezpieczeństwo osób przebywających w konkretnym budynku. Zapewniają prawidłowe funkcjonowanie instalacji awaryjnych, systemów oddymiania, bezpieczeństwa pożarowego, systemów alarmowych, kontrolnych i sygnalizacyjnych. Chcąc mieć gwarancję, że przewód będzie niezawodny nawet podczas pożaru, należy zdecydować się na kable z podtrzymaniem funkcji nawet do 90 min. Często wymogiem jest również to, by w instalacji zastosować kable bezhalogenowe.

Firma Helukabel oferuje wiele modeli kabli i przewodów przeznaczonych zarówno dla rozwiązań standardowych, jak i wykonani ognioodpornych. Oferta dla przemysłu obejmuje m.in.: kable sterownicze, kable do przesyłu danych, przewody bezhalogenowe, światłowody, kable do transmisji danych, kable telekomunikacyjne, kable płaskie czy przewody odporne na temperaturę. Przewody i kable dostępne są w różnych wykonaniach, w tym nabyć można kable odporne na czynniki chemiczne, atmosferyczne, działanie temperatur czy promieniowanie elektromagnetyczne.

Jednym z najczęściej wykorzystywanych w systemach automatyki przewodów są elastyczne kable sterownicze ostionięte i zabezpieczone specjalną izolacją z PCV oraz ostionę wykonaną również z PCV lub niekiedy zrobioną z polietylenu PE bądź polietylenu usieciowanego XLPE. Takie wykonanie gwarantuje doskonałą elastyczność niezbędną do prowadzenia sygnałów sterowania



w systemach automatyki i na liniach produkcyjnych, nawet tam, gdzie niezbędnych jest wiele zagięć i łuków. Coraz większą popularnością cieszą się również kable sterownicze w ostionie poliuretanowej PUR, które charakteryzują się dobrymi właściwościami mechanicznymi (odporność na ścieranie), termicznymi i chemicznymi – w tym odpornością na chłodziwa maszynowe.

Ciekawą odmianą przewodów sterowniczych są kable bezhalogenowe i przewody samogasnące, które nie podtrzymują płomienia. Przewody tego typu mogą być używane wszędzie tam, gdzie w wypadku pożaru nie może wydobywać się dym. Charakteryzują się one również zmniejszoną korozyjnością. Warto też wspomnieć o kablach bezhalogenowych w powłoce odpornej na działanie bioolejów (Bioflex)

i mikroorganizmów (Kompoflex), które również odporne są na oleje obróbcze, środki chłodzące i smary.

KABLE SYGNAŁOWE W TRAKCIE POŻARU

Z kolei Technokabel jako jedna z pierwszych firm w Polsce wprowadził na rynek krajowy kable cechujące się zwiększoną odpornością na działanie ognia. Są one z powodzeniem stosowane w miejscach, gdzie jest wymagane najwyższe bezpieczeństwo pożarowe. Wszystkie produkowane przez Technokabel kable i przewody z przeznaczeniem do instalacji przeciwpożarowych mają odpowiednie krajowe certyfikaty i świadectwa dopuszczenia wydane przez CNBOP – PIB. Zostały przebadane w akredytowanych laboratoriach według wymagań normy DIN 4102-12 i spełniają swoje funkcje w warunkach pożaru. Szczególną grupę wyrobów bezpieczeństwa pożarowego stanowią kable instalacyjne, które współpracują z systemami sygnalizacji pożarowej i muszą realizować funkcje przesyłu sygnałów alarmowych.

W instalacjach obiektów budowlanych, oprócz tradycyjnych kabli i przewodów stosowanych do zasilania w energię elektryczną, są stosowane przewody sterownicze oraz telekomunikacyjne. Zapewniają współpracę z urządzeniami telekomunikacyjnymi do realizacji transmisji danych, przesyłu sygnałów częstotliwości radiowej i wizyjnych oraz funkcji sygnalizacyjnych i sterowniczych. Aby zapobiec zakłóceniom w kablach instalacyjnych, stosuje się ekrany znacznie ograniczające zakłócenia z zewnątrz, a także rozsiewanie własnych zakłóceń kabla.

Jednak nawet najlepsze ekranowanie kabla nie zapewni pełnej ochrony przed zakłóceniami występującymi w całym szerokim zakresie częstotliwości zakłócających. Inaczej jest w przypadku kabla światłowodowego. Sygnał optyczny prowadzony światłowodem jest w 100% odporny na wszelkie zakłócenia elektromagnetyczne, a tym samym nadaje się do układania w bezpośrednim sąsiedztwie kabli energetycznych, co pozwala projektantom tras

Chcąc mieć gwarancję, że przewód będzie niezawodny nawet podczas pożaru, należy zdecydować się na kable z podtrzymaniem funkcji nawet do 90 min.

kablowych zaoszczędzić miejsce w tunelach. To jeden z powodów, dla których kable światłowodowe bardzo dobrze nadają się do przesyłania sygnałów awaryjnych i danych bezpieczeństwa, zwłaszcza podczas pożaru, gdy paląca się instalacja elektryczna może „rozszewniać zaktócenia”.

TECHNOFLAME FOC-2-SLT-HFFR PH120/E30-E60 to ognioodporny i wodoodporny kabel światłowodowy z jedną centralną luźną tubą (do sześciu włókien w tubie), przeznaczony do stosowania jako element instalacji: systemów sygnalizacji pożarowej, systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu i ognia, sterowania stałymi urządzeniami gaśniczymi, sterowania dźwiękowymi systemami ostrzegawczymi oraz monitorowania systemów przeciwpożarowych.

Kabel ten może być stosowany w pomieszczeniach chronionych stałymi wodnymi urządzeniami gaśniczymi (SUG) i układany wraz z kablami słaboprądowymi oraz telekomunikacyjnymi. Jest wykonany z materiałów bezhalogenowych, co oznacza, że nadaje się do stosowania tam, gdzie wymagane jest wysokie bezpieczeństwo na wypadek pożaru. Kabel jest trudnopalny, jego emisja dymu w ogniu jest niska, a uwalniane gazy nie powodują korozji.

Zastosowane w kablu wzmocnienie z wodoblokującego włókna szklanego gwarantuje potrzebną wytrzymałość podczas instalacji, a także ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz atakami gryzoni w czasie eksploatacji. Luźna tuba wypełniona żelą taksotropowym zapobiega przedostawaniu się wody do włókien światłowodowych i penetracji wilgoci wzdłuż kabla. ■



Aleksandra Trubas
TF Kable

OKIEM EKSPERTA

Czym powinny wyróżniać się kable i światłowody do systemów bezpieczeństwa? Jakie parametry techniczne muszą one spełniać?

Aleksandra Trubas, dyrektor ds. Rozwoju Produktu i Zarządzania Jakością, TF Kable: Kable i światłowody do systemów bezpieczeństwa pożarowego na rynku polskim muszą mieć szereg

dokumentów dopuszczających do stosowania w tego typu aplikacjach, takich jak świadectwa dopuszczenia, krajowa ocena techniczna, krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych i krajowa deklaracja właściwości użytkowych.

Stanowią one potwierdzenie pozytywnych wyników badań, takich jak:

- pomiar wydzielania ciepła i wytwarzania dymu według EN 50339,
- odporność pojedynczego kabla na rozprzestrzenianie płomienia według PN-EN 60332-1-2,
- odporność izolacji kabla na długotrwałe działanie ognia FE 180 według PN-IEC 60331-21,
- zachowanie funkcji instalacji kablowych (E90) według DIN 4102-12,
- zachowanie funkcji kabla podczas pożaru (PH90) według PN-EN 50200; EN IEC 60331-1,
- badanie na jednoczesne działanie ognia i wody według EN 50200 Aneks E,
- poziom emisji gęstości dymów wydzielanych podczas spalania według PN-EN 61034-2,
- poziom emisji korozyjnych gazów wydzielanych podczas spalania według PN-EN 60754-2.

Jednym z najbardziej kompleksowych testów jest badanie E90 według normy DIN 4102-12 (sprawdzenie zachowania funkcji w warunkach pożaru dla całego systemu, tj. kabel + mocowania i konstrukcje wsporcze). Temperatura pod koniec testu trwającego 90 min dochodzi do ok. 1000°C, wszystkie żyły zasilane są odpowiednim dla danego typu kabla napięciem. Wynik badania uznany jest za pozytywny, jeśli w określonym czasie nie nastąpi zwarcie lub przerwa.



Autonomiczni sojusznicy

Z raportu „Robotyka w logistyce” wynika, że wprowadzie cztery na pięć współczesnych hal magazynowych wciąż jest obsługiwanych bez wsparcia rozwiązań zautomatyzowanych, ale w pozostałych stosuje się już tego rodzaju technologie. Wygląda na to, że w kolejnych latach zautomatyzowane taśmociągi, sortery, a zwłaszcza wózki samodzielnie podążające za operatorami czy pojazdy autonomiczne zadomowią się w magazynach.

Michał Jurczak

O ile np. picking jeszcze przez jakiś czas pozostanie czynnością wymagającą pracy człowieka, o tyle dostarczanie poszczególnych towarów lub grup produktów na dane stanowisko już nie. Powszechnie obecne w magazynach obrazki pracowników przemierzających wiele kilometrów, przenoszących różne ładunki, przejdą zatem do historii. Upowszechnienie wielokanałowego systemu dystrybucji, zmiany demograficzne oraz ewolucja rynku pracy będą zwiększać zapotrzebowanie na zautomatyzowane rozwiązania transportowe. Jednym ze sposobów na wypełnienie luki między popytem a podażą usług ma być wykorzystanie pojazdów autonomicznych, które cieszą się coraz większym zainteresowaniem, m.in. w magazynach i centrach logistycznych. Inwestycje w tego typu sprzęt są uzasadnione głównie z uwagi na oszczędności kosztów robocizny oraz możliwości pracy właściwie bez przerwy. Wózki pracują pojedynczo lub w grupach, mogą funkcjonować w połączeniu z istniejącym w konkretnym zakładzie systemem zarządzania. Do optymalizacji działania floty, złożonej np. z kilkudziesięciu wózków, stosuje się specjalne systemy sterujące. Zarządzają nią, odpowiadają za przydział pracy dla konkretnych maszyn, wyznaczają trasę każdego pojazdu, sterują ruchem.

AGV DAJĄ RADE

Dowodem coraz powszechniej wkraczającej do intralogistyki automatyzacji i robotyzacji są pojazdy typu AGV (Automated Guided Vehicle). Potrafią np. transportować komponenty z magazynu do strefy montażu, mogą ułatwić operacje z zakresu just-in-time i just-in-sequence, optymalizować przepływy logistyczne w obrębie fabryki i poprawić funkcjonowanie magazynu i zarządzanie nim. Pod względem rozwiązań konstrukcyjnych AGV są do siebie podobne. Chodzi m.in. o systemy prowadzenia i kontroli oraz zasilanie. Pojazdy mają rozbudowane systemy bezpieczeństwa, laserowe czujniki można precyzyjnie programować, w zależności od rozmieszczenia przeszkód w konkretnym pomieszczeniu. Wózki zaopatrywane są również w czujniki wykrywania ładunku. W każdym przypadku klucz do efektywności leży w wyborze optymalnego systemu sterowania, możliwości ingerencji w konfigurację ścieżki roboczej.

AGV są uniwersalne, mogą być stosowane zarówno w tradycyjnych magazynach, jak i halach wysokiego składowania czy fabrykach. Chodzi też o środowiska, w których warunki sanitarne, mikrobiologiczne lub temperaturowe nie zapewniają pełnej ochrony operatora. Jedną, stałą prędkość oraz ręczny system uruchamiania to główne cechy maszyn w najprostszych wersjach, wózki o nieco bardziej skomplikowanej konstrukcji dysponują zazwyczaj kilkoma prędkościami poruszania się i... optycznymi czujnikami. Do dyspozycji są też pojazdy z platformami transportowymi, a urządzenia pobierająco-rozładunkowe składają się z przenośników rolkowych, taśmowych, łańcuchowych (w zależności od transportowanego produktu). Stosowanie tych wózków jest uzasadnione w warunkach dużego natężenia przepływu wyrobów, rozmieszczonych na powierzchniach magazynowych o znacznych rozmiarach.

A MOŻE AMR?

Funkcje transportowe realizują również mobilne roboty autonomiczne (AMR – Autonomous Mobile Robots), bezzatogowe platformy, których protoplastą były właśnie bezobsługowe wózki AGV. Potrafią kooperować ze sobą i z ludźmi, a ich kluczowym zadaniem jest automatyczna dystrybucja nośników logistycznych. Poruszają się po określonych ścieżkach i wykonują powtarzalne zadania. Prognozy mówią, że w ciągu najbliższych pięciu lat nawet jedna trzecia środków przeznaczanych na automatyzację będzie dotyczyć właśnie AMR. Za szerszym wykorzystaniem tego rodzaju

AGV są uniwersalne, mogą być stosowane zarówno w tradycyjnych magazynach, jak i halach wysokiego składowania czy fabrykach. Chodzi też o środowiska, w których panujące warunki sanitarne, mikrobiologiczne lub temperaturowe nie zapewniają pełnej ochrony operatorów.



Rys. 1.

Urządzenia z rodziny wózków automatycznych STILL iGo systems mają laserowy skaner rejestrujący położenie obiektów wokół wózka dziesiątki tysięcy razy na sekundę (fot. STILL)

rozwiązań przemawiać ma m.in. ich duża adaptowalność (możliwość dostosowania do pracy praktycznie w każdym środowisku), ale przede wszystkim... ekonomia. Z AMR pracuje się po prostu taniej.

Dostawca pojazdu Versabot (przykład AMR) podkreśla, że algorytm serca nawigacyjnego (technologia True Autonomy) umożliwia bezpieczne poruszanie się wśród statycznych i ruchomych przeszkód pojawiających się na trasie. Wyróżnikiem jest to, że do obliczeń ruchu platformy uwzględniane są również informacje o dynamice i prędkościach innych przeszkód oraz zmianach w otoczeniu (mapa otoczenia jest stale aktualizowana). Nad całością działania systemu wielorobotowego czuwa manager floty, który dystrybuuje i koordynuje wykonywanie zadań procesowych, dba o to, aby nie występowały blokady czy zatory podczas planowania tras wielu jednostek. API umożliwia integrację z WMS/MES. Dodatkowym narzędziem, szczególnie przydatnym podczas projektowania procesu transportu AMR, jest symulacja procesowa, której wynikiem jest analiza wydajności, kosztów i wizualizacja cykli transportu. – Klasyczne AGV blokują się, nie mogą ominąć przeszkód, a przy każdej zmianie aranżacji konieczne jest zrywanie taśm, ich ponowne przyklejanie i całościowa konfiguracja systemu. AMR natomiast potrafią omijać przeszkody, a każda zmiana na hali jest w prosty sposób aktualizowana nawet z poziomu tabletu. Technologia nawigacji swobodnej w podstawie polega na możliwości mapowania obszaru roboczego za pomocą sensorów AMR bez konieczności wprowadzania zmian w infrastrukturze. Na tak stworzonej mapie możliwa jest lokalizacja jednostki (potrzebna do nawigacji tak jak GPS) oraz konfiguracja procesu transportu (określanie punktów załadunku/rozładunku i dostępnych korytarzy) – przypominał w jednej z wypowiedzi prasowych Mateusz Wiśniowski, CTO, VersaBox.

TERENOWE „DROGOWSKAZY”

Siła wózków autonomicznych wynika m.in. z zastosowanych systemów sterowania. Generalnie chodzi m.in. o system prowadzenia (taśma magnetyczna – samoprzylepna); system kontroli (markery samoprzylepne) oraz zasilanie (akumulatory). Na rynku mamy z reguły do dyspozycji wózki poruszające się po taśmie magnetycznej, po szynach lub kodach QR umieszczonych w podłodze magazynu. Wadami są: krótka żywotność markerów na posadzce lub utrudnienia w ruchu, jakie stanowią szyny. Dostawcy są zdania, że należy wyraźnie rozróżnić dawniej stosowane rozwiązanie sterowania wózków AGV, poruszających się jedynie po wyklejonych/ indukcyjnych liniach wzdłuż korytarzy, od swobodnej nawigacji nowej klasy platform mobilnych AMR. Podstawową różnicą jest to, że AMR potrafią dynamicznie planować ścieżkę ruchu i omijać przeszkody bez konieczności interwencji pracowników.

Większość dostępnych na rynku rozwiązań opiera się w tej chwili na nawigacji swobodnej, która nie wymaga zmian w infrastrukturze zakładu. Funkcjonują w oparciu o skanowanie laserowe otoczenia połączone z mapowaniem. W środowisku o dużej zmienności ta technologia może okazać się niewystarczająca. W robotach mobilnych najczęściej do mapowania używa się nawigacji laserowej. Urządzenie takie jak np. LIDAR (Light Detection and Ranging) pozwala na mapowanie obszaru hali. Robot nawiguje się po statycznych elementach (ściany, filary), można go doposażyć w system wizyjny, który pozwala na nawigowanie po lampach sufitowych. Dostawcy wspierają się też dodatkowymi systemami lokalizacyjnymi, które umożliwiają monitorowanie innych pojazdów, w tym wózków widłowych oraz ludzi na terenie zakładu.



Rys. 2.

Do wydajnej i precyzyjnej obsługi ładunków na dużych wysokościach przeznaczony jest autonomiczny wózek Linde R-MATIC (fot. Linde)

STRZEŻONEGO...

Cechą wózków autonomicznych jest to, że są przeznaczone do mieszanych obszarów pracy, co oznacza, że współdzielą one obszar pracy z tradycyjnymi wózkami widłowymi kierowanymi przez operatorów oraz z pieszymi. Większość mobilnych robotów działa w środowiskach, gdzie znajdują się inne maszyny, a także ludzie. Czy AGV (Automated Guided Vehicles) mogą stanowić dla nich zagrożenie? Dostawcy uspokajają, że na rozbudowany system bezpieczeństwa składają się laserowe czujniki, programowane w zależności od rozmieszczenia przeszkód w konkretnym pomieszczeniu. Wózki zaopatrywane są również w czujniki wykrywania ładunku.

Laserowy skaner przestrzeni, sygnalizacja świetlna i dźwiękowa, czujniki oraz wyłączniki awaryjne to tylko niektóre elementy sprawiające, że AGV/AMR są w pełni bezpieczne. Zadaniem laserowych skanerów przestrzeni, umieszczonych na robotach w taki sposób, aby w pełni kontrolować obszar wokół, jest wykrywanie napotykaných przeszkód, a w efekcie – zapobieganie kolizjom z innymi uczestnikami ruchu. Skanowany obszar ma dwie strefy detekcji: ochronną i ostrzegawczą. Cechą tej pierwszej jest zmiana w sytuacji, gdy któryś z parametrów, np. prędkości, kierunku jazdy czy stan robota ulega modyfikacji (np. im większa prędkość poruszania się robota, tym strefa ochronna w kierunku jazdy jest dłuższa). Służą temu laserowe skanery bezpieczeństwa, czujniki, zderzaki, PLC bezpieczeństwa i przyciski zatrzymania awaryjnego. Strefa ostrzegawcza służy do tego, by w momencie wykrycia obiektu w strefie detekcji zmniejszyć prędkość lub całkowicie zatrzymać pojazd (światła ostrzegawcze, dźwiękowe sygnały ostrzegawcze i alarmowe oraz oznakowanie robota mobilnego).

Przykładem urządzenia z rodziny wózków automatycznych jest STILL iGo systems (laserowy skaner rejestruje położenie obiektów wokół wózka 84 tys. razy na sekundę). W połączeniu z szybkim procesorem, pamięcią operacyjną rejestrującą zmiany wzajemnego położenia obiektów, zaawansowanym oprogramowaniem i czujnikami układ umożliwia rozpoznawanie poszczególnych elementów otoczenia, identyfikację przeszkód i ich omijanie. Pojazd samodzielnie

odróżnia obiekty statyczne i dynamiczne. Bazując na tych danych, planuje optymalne trasy przejazdu i realizuje najbezpieczniejsze zachowania, eliminując ryzyko kolizji z regałami, ludźmi i innymi urządzeniami. Umożliwia także płynną jazdę bez groźących uszkodzeniem przewożonego ładunku sytuacji wymagających nagłego hamowania. – Stosowany w wózkach VNA system nawigacji STILL iGo pilot działa na podstawie wygranej do pamięci wózka trójwymiarowej mapy stref pracy z bardzo wąskimi alejkami. Umożliwia ona bezbłędne trafianie do miejsc paletowych. Rozwiązanie gwarantuje także zachowanie odpowiednich dystansów hamowania na końcach korytarzy, przestrzeganie ograniczeń prędkości i wysokości podnoszenia oraz samodzielnie radzi sobie z przeszkodami w korytarzach regałowych. Na podstawie

zgrupowanych danych wózek identyfikuje cechy charakterystyczne poszczególnych korytarzy i realizuje w każdym z nich optymalny program jazdy – tłumaczył w wypowiedzi prasowej Rafał Pańczyk, Advanced Applications Manager, STILL Polska.

SIŁA PRZYKŁADÓW

Bezzałogowe pojazdy mogą być elastycznie integrowane w poszczególnych systemach magazynowych. Do obsługi ładunków na dużych wysokościach przeznaczony jest wózek Linde R-MATIC. Pobiera towary o wadze do 1,6 t, podnosi na wysokość ponad 11 m. Do wykrywania miejsca składowania w regale oraz otworów palety R-MATIC wykorzystuje innowacyjną kamerę 3D. Regulowane widły umożliwiają precyzyjne składowanie i pobieranie towarów. Geonawigacja wózka nie wymaga dodatkowej infrastruktury, współdziała z ludźmi, wózkami obsługiwanymi tradycyjnie, przenośnikami taśmowymi czy stacjami pakowania. Dzięki trybowi Dual Mode wózek R-MATIC może być również sterowany ręcznie. R-MATIC ma dodatkowo inteligentny system bezpieczeństwa przeznaczony

AMR potrafią omijać przeszkody, a każda zmiana w hali jest w prosty sposób aktualizowana, nawet z poziomu tabletu. Technologia nawigacji swobodnej polega na możliwości mapowania obszaru roboczego za pomocą sensorów, bez konieczności dokonywania zmian w infrastrukturze.



Rys. 3.

Trey to autonomiczny wózek widłowy do załadunku i rozładunku palet. Pozwala oszczędzić ponad 80% czasu pracownika (fot. Gideon)

specjalnie dla trybu automatycznego. Maszyna rozpoznaje otoczenie za pomocą czujników. Jeśli kurtynowy system laserowy 2D wykryje przeszkodę, wózek zmniejszy prędkość, w razie konieczności zatrzyma się. Wspomaganie operatora (Dynamic Mast Control – DMC) kompensuje kotłowanie maszty za pomocą ukierunkowanych ruchów przeciwnych.

Jungheinrich ma z kolei EKS 215a, automatyczny wózek transportowy stworzony na bazie akumulatorowych maszyn do kompletacji pionowej. Przy pomocy EKS 215a można „obsługiwać” ładunki o wadze do 700 kg, podnosząc na wysokość 6 m. Wózek EKS z karetką widel ma zapewniać odpowiednią elastyczność, nadaje się także do transportu specjalnych nośników ładunku oraz palet. Nawigowany jest laserowo, na trasie przejazdu urządzenia montowane są specjalne odbłyśniki. Producent podkreśla, że EKS 215a nadaje się zarówno do integracji z istniejącą infrastrukturą, jak i w budynkach nowych. Procesy załadunku są zautomatyzowane.

Do transportu małych nośników ładunku nadają się np. kompaktowe pojazdy SSI SCHÄFER (zazwyczaj wykorzystywane do kompletacji i produkcji/ montażu). Bezobsługowy system transportowy WEASEL to rozwiązanie do automatyzacji zadań transportowych w istniejących systemach magazynowych. Chodzi o elastyczny transport pojemników i kartonów, a nawet towarów powieszanych. Ładowanie może przebiegać manualnie, półautomatycznie lub w pełni automatycznie. W opcji manualnej pracownicy przygotowują towar do załadunku. W wersji półautomatycznej odstawiany jest na specjalny stół, z którego następuje automatyczne pobranie. Jeszcze wydajniej przebiega załadunek z systemu przenośnikowego. Tam może znajdować się wiele pojemników (buforowanych), które są rozdzielane między dostępne pojazdy transportowe w jednym dynamicznym procesie. Pojazdy systemu WEASEL poruszają się po specjalnych liniach, które można elastycznie dostosowywać do aktualnych potrzeb. W trakcie jazdy pojazdy WEASEL osiągają prędkość 1 m/s i są w stanie pokonywać odcinki o nachyleniu do 20%.

MOBOT® TRANSPORTER U1 to dzieło konstruktorów WObit. Programowanie robota uproszczono do rozmiaru niewielkiej

aplikacji, a uniwersalną, mobilną maszyną przygotowaną do szybkiej, samodzielnej instalacji. – Daje możliwość zastosowania niemalże dowolnego wyposażenia dodatkowego, można rozbudować robota o szerokie spektrum funkcjonalności. ROI przy jednozmiarowej pracy i zastąpieniu jednej osoby wynosi tylko rok – podkreślają przedstawiciele WObit. Produkt można wygodnie konfigurować przez stronę internetową (np. opcja wyboru kół). W konstrukcji wykorzystano doświadczenia i rozwiązania z przemysłowej linii MOBOT® AGV. Nawigacja LMS, wbudowane czujniki i kamera wizyjna pozwalają robotowi sprawnie i bezpiecznie przemieszczać się w otoczeniu. W ofercie WObit jest też np. robot mobilny MOBOT® CubeRunner2, do przewożenia średniej wielkości ładunków np. kuwet czy paczek. Samodzielnie

przemieszcza się po zaprogramowanej trasie. Czas pracy sięga 8 h na jednym ładowaniu, udźwig to 200 kg. Komunikacja odbywa się z wykorzystaniem wi-fi. Pojazd porusza się z prędkością do 3 km/h. Nawigacja odbywa się po linii za pomocą systemu wizyjnego. Może współpracować z robotami paletyzującymi.

Z oferty Mobile Industrial Robots dużym zainteresowaniem, ze względu na jego szybkość i kompaktowe gabaryty, cieszy się robot mobilny MiR250. Służy on do przewozu palet lub transportów o większych gabarytach. Oferta obejmuje też robot Agilox działający na zasadzie automatycznego wózka widłowego. Jest to jeden z nielicznych na rynku robotów mobilnych, który może zabrać palety bezpośrednio z podłogi. Nie potrzebuje zewnętrznej infrastruktury i średnio po siedmiu dniach od dostarczenia i zaprogramowania trasy jest gotowy do pracy. Agilox OCF to przykład rozwiązania, które bezpośrednio zastępuje wózek widłowy. Autonomiczny widlak z przeciwwagą, oprócz pobierania palet z ziemi, może także sztaplować palety na wysokość do 1,5 m.

Wśród pionierskich rozwiązań jest również Trey, produkt start-upu Gideon (jednym z pierwszych klientów, a także inwestorem jest DB Schenker). To autonomiczny wózek widłowy do załadunku i rozładunku przyczep. Trey ładuje i rozładuje palety całkowicie autonomicznie, oszczędzając ponad 80% czasu pracownika. Według informacji twórców rozwiązania Trey może przewozić ładunek (z przeciwwagą) do 2,5 t i obsługuje m.in. palety typu: CHEP, PECO, GMA, IBC Tote, EPAL1 czy EPAL3. Jego wydajność załadunku i rozładunku do 25 palet na godzinę i 50 w przypadku pracy „w tandemie” z drugim wózkiem autonomicznym. Rozwiązanie do załadunku (rozładunku) łączy w sobie zastrzeżoną technologię autonomicznej pracy firmy Gideon, wspieraną przez sztuczną inteligencję i wizję 3D, a także specjalnie wykonaną obudowę firmy Infinity Machine & Engineering. Znacząco zwiększa bezpieczeństwo doków przeladunkowych, zmniejszając wypadki i szkody. – Dzięki elastyczności i możliwości adaptacji technologii Gideon Trey jest łatwy w użyciu, wdrożeniu i skalowaniu, przy minimalnym wpływie na istniejącą infrastrukturę, co jeszcze bardziej poprawia wyniki finansowe – zapewnia dostawca wózka. ■

Proekologiczna technologia źródłem sukcesu produkcji

Aż trzy czwarte przedsiębiorców z sektora MSP zamierza podjąć działania prośrodowiskowe w perspektywie dwóch najbliższych lat. Pomocną dłoń wyciąga FANUC, który jako wiodący dostawca technologii CNC, robotów i maszyn przemysłowych tworzonych w duchu zero waste pokazuje, jak włączyć zrównoważony rozwój do koncepcji biznesowej.

Rzeczy, które uległy uszkodzeniu lub z jakiegoś powodu przestają działać, najczęściej trafiają do pojemników z odpadami, by zrobić miejsce dla nowych produktów. Powodem takich decyzji użytkowników są ograniczone możliwości naprawy, bo np. producent nie udostępnia części zamiennych albo urządzenia zaplombowano tak, że nie da się ich otworzyć. Nierzadko decydującą rolę odgrywają także koszty naprawy, takie same lub nawet wyższe od ceny nowego sprzętu.

NIE WYRZUCAM, NAPRAWIAM

W czasach, gdy inflacja notuje kolejne rekordy, a koszty życia rosną z dnia na dzień, jest coraz więcej osób, które zamiast rozważać zakup nowego sprzętu AGD, mebli, ubrań czy butów aktywnie poszukują sposobów, żeby je naprawić. Z unijnych badań opinii publicznej wynika, że w tej grupie jest aż 77% mieszkańców UE.

W odpowiedzi na tę potrzebę Komisja Europejska przedstawiła niedawno pierwsze unijne przepisy o naprawie towarów. Mają one zagwarantować konsumentom prawo do naprawy urządzeń, także po upływie gwarancji oraz zobowiązać producentów do takiego projektowania sprzętów, żeby były one możliwe i łatwe do naprawienia.

Zmieniające się trendy na rynku wpływają także na decyzje producentów dóbr konsumpcyjnych. W efekcie coraz więcej firm decyduje się na wprowadzenie gospodarki o obiegu zamkniętym, która oznacza mniej odpadów, ukierunkowany rozwój i więcej innowacji. Ekspertzy rynkowi w Polsce potwierdzają, że trend będzie się nasilał, by w perspektywie pięciu najbliższych lat sprawić, że produkcja proekologiczna nie będzie już modą, ale stanie się koniecznością.

FANUC MYŚLI I DZIAŁA EKOLOGICZNIE

Podczas gdy wiele firm w Europie znajduje się na początku procesu często rewolucyjnych zmian, FANUC – japoński specjalista w dziedzinie automatyzacji fabryk – po raz kolejny wyprzedza trendy, uwzględniając w swoim

modelu biznesowym dożywotni serwis, szerokie możliwości napraw i recykling już od początków swojej działalności.

Podążając ścieżką proekologiczną, a jednocześnie efektywnej produkcji, FANUC od lat konsekwentnie realizuje zobowiązanie wobec klientów dotyczące kompleksowej opieki nad produktami w całym cyklu ich użytkowania. W tym celu rozwija ogólnosięciową sieć serwisu, obejmującą centra naprawcze i magazyny części zamiennych. Ponadto firma wciąż udoskonala swoje produkty tak, by były trwałe, łatwe w utrzymaniu i naprawie. Dbając o to, by parametry pracy maszyn czy robotów, takie jak jakość, szybkość i powtarzalność pracy, nie malały wraz z ich stażem w produkcji, FANUC wspiera swoich klientów w procesach zrównoważonego rozwoju linii produkcyjnych.

W efekcie to, co użytkownicy produktów FANUC uważają za „dobrą obsługę klienta”, staje się znaczącą przewagą konkurencyjną producenta, w dodatku bardzo dobrze dopasowaną do aktualnych potrzeb rynku.





ROBOTY – OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII I NEUTRALNOŚĆ WĘGLOWA

FANUC adresuje zmiany klimatyczne we wszystkich działaniach korporacyjnych. Mówiąc o niskim zużyciu energii, zasobów i minimalnym wpływie produktów na środowisko, ma na myśli nie tylko etap ich produkcji we własnych zakładach, ale przede wszystkim wieloletnią eksploatację w zakładach klientów. Efektem tej filozofii jest szereg dodatkowych funkcji i usprawnień wprowadzonych w kolejnych generacjach robotów, opartych zarówno na aspektach mechanicznych, dotyczących samej budowy robotów, jak i na nowych funkcjach programowych.

Nowe generacje kontrolerów są co do zasady lżejsze i mniej energochłonne, choćby z punktu widzenia ich bezwładności. W kolejnych modelach w znacznym stopniu zunifikowano stosowane w nich

części mechaniczne, ograniczając liczbę wariantów stosowanych napędów czy przekładni. FANUC stosuje dziś więcej wspólnych części dla różnych jednostek mechanicznych. Żywotność robotów również jest stale udoskonalana, dzięki czemu maszyny pracujące na hali produkcyjnej mogą służyć znacznie dłużej.

Usprawnienia software'owe pozwalają natomiast na precyzyjne monitorowanie zużycia energii za pomocą specjalnych ekranów, jak również na oddawanie jej do sieci podczas hamowania jednostki mechanicznej. Ponadto aktualnie stosowany algorytm sterowania pozwala w jeszcze bardziej precyzyjny sposób sterować hamulcami ramienia i załączać je szybciej po zakończonym ruchu, co znacząco ogranicza czas pracy serwonapędów.

Istnieje także możliwość zarządzania zasilaniem kontrolera za pomocą zewnętrznego sygnału ON/OFF, a tryb automatycznego wygaszania iPendants (panelu programisty) czy zatrzymywania wentylatorów przy zatrzymanym ramieniu robota pozwala na wprowadzenie go w tryb czuwania, ponownie redukując zużycie energii.

ROBOTY WSPÓŁPRACUJĄCE – NOWA KONCEPCJA NA MIARĘ NOWYCH POTRZEB

Nowe białe coboty serii FANUC CRX, świetnie przygotowane do współpracy z ludźmi bez potrzeby instalowania klasycznych wygradzeń, są doskonałym przykładem tego, jak produkt dostosowuje się do obecnych potrzeb rynku. W porównaniu do swoich zielonych poprzedników CR są znacznie lżejsze i smuklejsze, a dodatkowo mogą pochwalić się szerszym pakietem funkcji ułatwiających programowanie i obsługę. Interaktywne programowanie zapewnia możliwość szybkiego uczenia robota poprzez ręczne





prowadzenie go do odpowiednich punktów lub za pomocą intuicyjnego interfejsu w formie tabletu, gdzie dostępnych jest wiele gotowych opcji programowania typu *drag and drop* (przeciągnij i upuść), umożliwiających przygotowanie robota do pracy w czasie zaledwie kilku minut.

Bezpieczne, łatwe w użyciu, niezawodne i wszechstronne. Bardzo dobrze radzą sobie z obsługą procesów charakterystycznych dla produkcji przemysłowej, w tym kontroli jakości, załadunku i rozładunku maszyn, pakowania, paletyzacji, szlifowania, spawania i wielu innych. Stopień ochrony IP67, gwarantujący pyłoszczelność i wodoszczelność, jest standardem dla wszystkich pięciu modeli CRX. Dzięki temu klienci mogą ich używać nawet w szczególnie trudnych warunkach przemysłowych.

Z uwagi na umiejętność łatwego adaptowania się do warunków przemysłowych, a także konstrukcji opartej na minimalnej liczbie części wymagających serwisowania roboty tej klasy oferują



gotowość do wydajnej, bezawaryjnej pracy, bez potrzeby przeprowadzania pełnych przeglądów (co jest standardem w przypadku klasycznych robotów przemysłowych) nawet przez osiem kolejnych lat.

Nowe coboty marki FANUC otwierają przed firmami zainteresowanymi automatyzacją zupełnie nowe możliwości zarówno w zakresie funkcjonalności, jak i możliwości montażu. W odróżnieniu od swoich poprzedników nie muszą już być instalowane wyłącznie w wyznaczonym miejscu, np. na specjalnie przygotowanej ramie czy postumencie. Nowa generacja cobotów została przygotowana do montażu na urządzeniu mobilnym – platformie czy wózku AGV. Dzięki temu cobot zawsze może znaleźć się w miejscu, gdzie jest najbardziej potrzebny, i wykonać zadanie, które w danym momencie przyniesie produkcji najwięcej korzyści.

Obecnie w ofercie firmy FANUC, jak dotąd najszerzej na rynku, klienci mogą znaleźć 11 modeli robotów współpracujących.

REGENERACJA ROBOTÓW

Ciekawą możliwością współpracy z firmą FANUC jest odnowa robotów, szczególnie przydatna w sytuacjach, gdy robot wykorzystywany na danym odcinku linii przestaje być potrzebny, np. w przypadku jej rozbudowy. Wówczas klient może zwrócić się do producenta z prośbą o odnowienie robota. W ramach usługi FANUC – korzystając z odpowiednich narzędzi i podzespołów (nowych lub regenerowanych) – przywraca robotowi drugą młodość, a w efekcie oferuje szansę zastosowania go w nowym projekcie robotyzacji w zupełnie innym obszarze linii. Usługa cieszy się dużym zainteresowaniem klientów, ponieważ pozwala optymalnie wykorzystać dotychczasowe zasoby i w bardzo elastyczny sposób współpracować z partnerem technologicznym w dalszym rozwoju produkcji.

CZĘŚCI ZAMIENNE – DOSTĘPNE W CAŁYM CYKLU ŻYCIA PRODUKTU

FANUC udostępni klientom tylko oryginalne części zamienne (opracowane i wyprodukowane w fabrykach FANUC) wraz z 12-miesięczną gwarancją producenta. Co ważne – każdy użytkownik może mieć pewność, że FANUC będzie dostarczał zamówione części w całym okresie eksploatacji produktu, nie krócej niż przez 25 lat od momentu jego zakupu. W przypadku gdy część nie będzie już dostępna, producent naprawi podzespoły w Europejskim Centrum Napraw FANUC w taki sposób, by uzyskać zgodność z oryginalnymi specyfikacjami jakości, wpływając tym samym na przedłużenie żywotności użytkowanych maszyn czy urządzeń.

Warto dodać, że regenerowane części zostają objęte taką samą gwarancją jak części nowe i że nie ma tu ograniczeń wiekowych – centrum naprawia nawet 30-letnie silniki, płytki drukowane PCB, Teach Pendanty oraz sterowania CNC. Europejskie Centrum Napraw FANUC, wspierane przez japońską centralę, bazuje na najnowocześniejszym sprzęcie badawczym, oryginalnych częściach zamiennych marki FANUC, a także wieloletnim doświadczeniu specjalistów w obszarze obsługi i rozwoju efektywnych przyrządów diagnostycznych. ■

www.fanuc.pl

Novotel Warszawa Airport, 12.10.2023r

NAJBARDZIEJ MERYTORYCZNY EVENT NA RYNKU!

REAL ESTATE MANAGEMENT CONGRESS

INNOVATION, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES - THE FUTURE OF INDUSTRY

BRANŻA NIERUCHOMOŚCI KOMERCYJNYCH JAKO
MIEJSCE STYKU NOWYCH TECHNOLOGII, INNOWACYJNEGO
PODEJŚCIA I DOŚWIADCZONEJ KADRY

<https://www.remcongress.pl/>

realestate
MAGAZINE

Wszystko zaczęło się od projektu: oprogramowanie CAD/CAM

„¹ Na początku Bóg stworzył niebo i ziemię. ² Ziemia zaś była bezładem i pustkowiem: ciemność była nad powierzchnią bezmiaru wód, a Duch Boży unosił się nad wodami” (Biblia Tysiąclecia, Rdz 1, 1). Mój ulubiony moment, kiedy zaczynam projekt. Czasami dosłownie „czuję” tego Ducha – swego rodzaju podniecenie, kiedy zaczynamy dzieło tworzenia. Jednak projekt to bardzo szerokie pojęcie i rozpatrywanie całego projektu to osobny artykuł, a może nawet i praca doktorska.



Piotr Bonarski
dyrektor zakładu TechnoNICOL

Legniczanin z urodzenia, zamieszkania i zamítowania. Ukończył naukę na Politechnice Wrocławskiej, z którą nadal intensywnie współpracuje na studiach doktoranckich. Przez ostatnie 20 lat pracował m.in. w zakładach Whirlpool sp. z o.o., Winkelmann sp. z o.o., Lear Poland II sp. z o.o., Hoerbiger Automotive sp. z o.o. czy Haerter Technika Wytłaczania sp. z o.o. Obecnie jest dyrektorem zakładu produkcyjnego Technonicol-Insulation sp. z o.o. w Wykrotach. Jego pasją jest szukanie metod, narzędzi i rozwiązań usprawniających zarządzanie działem, obszarem, firmą, łącząc zdobyte wiedzy teoretycznej z wieloletnim doświadczeniem praktycznym oraz umiejętnościami managerskimi.

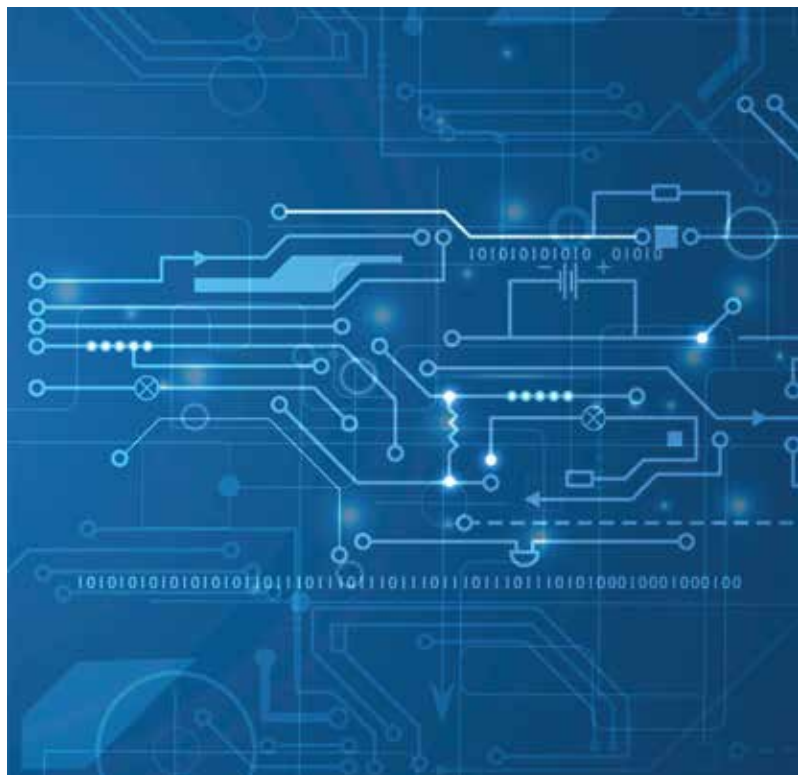
czy architektem – opracowywał koncepcję, rozwiązanie i często przy pomocy prostych modeli, w czasach bliżej współczesnych – kartce i ołówku, próbował stwierdzić, czy dany pomysł jest możliwy do realizacji w rzeczywistości. W modelu określał istotne parametry, wielkości, współzależności elementów, a następnie realizował koncepcję i rozpoczął eksploatację swojego wytworu. Wraz z rozwojem nauki koncepcje były zapisywane w coraz to doskonalszej formie, określając – przy pomocy specyficznych oznaczeń – istotne szczegóły projektu.

C hciałbym skupić się na tym, że jesteśmy w stanie stworzyć „coś” i zmienić naszą koncepcję w istniejącą rzeczywistość. Niczym bogowie – z myśli, przy użyciu zaczarowanego ołówka, tworzymy rzeczywistość.

Oczywiście projektowanie dzisiaj jest wspierane przez różne systemy komputerowe, zanim jednak określimy to wsparcie i tworzenie, musimy zatrzymać się na chwilę nad koncepcją.

KONCEPCJA

W projektowaniu nie zawsze wspieraty nas komputery. Projekty tworzyli starożytni, w średniowieczu powstawały katedry, renesans to pierwsze proste urządzenia (np. drukarnia Gutenberga). Te wszystkie projekty powstawały, zanim człowiek pomyślał nawet o komputerach. Jak w takim razie rodzi się projekt? Przede wszystkim „bystry umysł” – dzisiaj nazwalibyśmy go inżynierem



Dziś w zasadzie niewiele się zmieniło, bo koncepcja – idea, musi zostać obmyślona w głowach współczesnych inżynierów. Projekt, rysunek techniczny, złożeniowy czy montażowy, określenie, jaki sposób będzie najlepszy, by pomysł przenieść w rzeczywistość, technologia, proces wytwórczy – to wszystko należy wykonać w pierwszej fazie projektowania, czyli w etapie koncepcji, idei, która powstaje w wirtualnej rzeczywistości naszych myśli. Dzisiaj jednak do rąk inżynierów trafiło potężne narzędzie, jakim jest komputer. Dzięki zastosowaniu mocy obliczeniowej procesorów nie musimy już na etapie koncepcji dokonywać wszystkich parametryzacji i obliczeń, a dodatkowo modele, jakie tworzymy, przelewają idee na ekran komputera. Te aktywności są w zasadzie bezkosztowe, co w porównaniu z czasami naszych ojców – inżynierów było niemożliwe. Rozpatrując więc, w czym w projektowaniu może pomóc nam komputer, należy przyjrzeć się rozwiązaniom, jakie ta maszyna oferuje.

CAD – KOMPUTEROWO WSPOMAGANE PROJEKTOWANIE

CAD to skrót często kojarzony z oprogramowaniem projektowym, szczególnie spopularyzowanym przez niektórych producentów, którzy uniwersalny akronim dodali do nazw swojego oprogramowania, a dzięki pierwszeństwu na rynku, w pewien sposób CAD identyfikujemy właśnie z konkretnym oprogramowaniem. Jednak sam skrót CAD rozjaśnia ideę kryjącą się za tym oprogramowaniem. Computer Aided Design, czyli – jak w tytule tego akapitu – komputerowo wspomagane projektowanie, jest takim rodzajem oprogramowania, które będzie wspierał inżyniera w realizacji tworzenia modelu idei. Modelowanie współcześnie odbywa się już w wersji 3D, dzięki czemu jeszcze w fazie wirtualnej, ale z możliwością dookreślenia szczegółów przez innych uczestników procesu projektowania, jako inżynierowie możemy

na ekranie komputera zobaczyć ideę i podzielić się nią. Następnie z modelu trójwymiarowego jesteśmy w stanie wygenerować znany dla wszystkich inżynierów rysunek techniczny, w którym możemy określić specyficzne szczegóły, parametry czy zalecenia wytwórcze dla inżynierów procesów wytwarzania – technologów. Projektanci, korzystając z rozwiązań modelowania 3D, a następnie z przygotowania rysunku technicznego uzyskali także możliwości wsparcia procesu projektowania. Nowoczesne systemy CAD podpowiadają już najlepszy sposób przedstawienia szczegółu, wymiarowania danego elementu czy wstępnych obliczeń dla doboru właściwego materiału. Dodatkowo systemy CAD wyposażone w odpowiednie moduły pozwalają na tworzenie modeli i rysunków złożeniowych. Pozwalają generować listy materiałowe (BOM – Bill of Materials), a także weryfikować rozłożenie sił we współpracujących ze sobą elementach dzięki zastosowaniu metody elementów skończonych (MES lub z ang. FEM).

Dzięki zastosowaniu CAD konstruktor – projektant może modelować wiele rozwiązań, zmieniać je, nie ponosząc kosztów, modyfikować i opracowywać kolejne warianty. Jest to zdecydowana wartość dodana dla inżynierów konstruktorów, którzy mogą określić czy pomysł, jaki mają, jest rzeczywiście funkcjonalny i to bez ponoszenia nakładów na prototypy. Podobnie jednak jak w czasach bez komputerów – CAD jest tylko modelem, z niewątpliwymi atutami, ale nadal jest to świat wirtualny. W projektowaniu chodzi jednak o posiadanie wytworu fizycznie. W tym przypadku znów przychodzi nam z pomocą komputery i wspomaganie wytwarzania.

CAM – KOMPUTEROWO WSPOMAGANE WYTWARZANIE

CAM, czyli Computer Aided Manufacturing, w rozbudowanych systemach dla inżynierów zajmuje bardzo ważne miejsce. Dzięki





modelowi pozyskanemu z oprogramowania CAD możliwe jest przygotowanie właściwej technologii wytwarzania. Dzisiejsze systemy CAM, zintegrowane ze środowiskiem maszynowym, przy użyciu postprocesorów są w stanie wygenerować technologię wytwarzania, ścieżki przejścia narzędzia. Pozwalają nawet na dobór właściwych narzędzi obróbczych z palety dostępnej dla danej maszyny CNC, wtryskarki czy innego rodzaju obrabiarek, ale także (a może przede wszystkim) wytwarzania addytywnego (drukarki 3D). Takie rozwiązanie znacznie przyspiesza pracę technologa, który dzięki wsparciu komputera uzyskuje gotowy program kompatybilny z konkretną maszyną. Oczywiście w procesie wytwarzania rola technologa nadal jest bardzo istotna, gdyż dobrane przez komputer parametry, narzędzia i rozwiązania mogą być modyfikowane, doprecyzowane ze względu na wymagania klienta czy też innego rodzaju zależności, których komputer w fazie wprowadzania danych wejściowych nie miał i nie mógł mieć. Dodatkowo modyfikacje wariantów wytwarzania – podobnie jak podczas projektowania – mogą odbywać się w świecie wirtualnym, gdzie optymalizacja czasów przejścia narzędzia, parametrów temperatury, chłodzenia i innych, także może być modyfikowana i symulowana bezkosztowo.

Dopiero po uzyskaniu najlepszego rozwiązania technologicznego można przystąpić do wykonania fizycznego prototypu, który zweryfikuje wszystkie wirtualne założenia projektanta oraz technologa. Oczywiście te rozwiązania ulegają ciągłym modyfikacjom i od pierwszego AutoCAD-a i postprocesorów z lat 80. XX w., demonstrowanych w programie popularnonaukowym „Sonda” do dzisiaj przeszły ogromną metamorfozę, a wytwarzanie i dobór parametrów jest intuicyjny i prosty. Oczywiście nadal producenci oprogramowania doskonalą swoje systemy, dodając coraz to więcej współczesnych zdobyczy nauki, ale czy rola konstruktorów i technologów w przyszłości ulegnie przemianom?

AI – CZY PROGRAMY BĘDĄ PROJEKTOWAĆ ZA NAS?

Gdy zastanawiamy się nad powstaniem ChatGPT i coraz to większymi możliwościami sztucznej inteligencji powstaje pytanie, co będzie z zawodem projektanta, konstruktora czy technologa. Sztuczna inteligencja określi przecież optymalne rozwiązanie dla zadanej jej idei oraz opracuje szereg wariantów najlepiej odpowiadających klientowi-użytkownikowi. Dzięki AI określenie optymalnego ze względu na czas, jakość i koszt procesu wytwórczego stanie się igraszką trwającą kilka sekund, a nie jak dzisiaj, wielogodzinnymi i wielodniowymi dyskusjami szeregu inżynierów i technologów. Wszak uczenie maszynowe, „nakarmione” obecnie ogromną ilością danych dostępnych w chmurach, pozwala na optymalne, najbardziej efektywne i wydajne tworzenie. Jednak ciągle pojawia się w tym wszystkim element, którego maszyny, w tym AI, nie mają (a czy uzyskają samoświadomość – nie wiem) – kreatywność. Ludzie mają jedną cechę, której maszyny jeszcze nie wytworzyły – potrafimy być kreatorami. Jesteśmy w tym zakresie podobni do biblijnego Stwórcy. Pomyślał i stworzył. Dzisiaj nasze idee, jakie mamy w głowach, przy pomocy maszyn (w tym też AI) jesteśmy w stanie wytwarzać w zawrotnym tempie, jednak wciąż same idee są nasze – ludzkie.

Styszę wiele głosów, które – podobnie jak w drugiej rewolucji przemysłowej, gdzie robotnicy niszczyli maszyny, bo miały odbierać im pracę – nigdy się nie spełnią. AI nie odbierze nam wolności ani pracy, a walka z terminatorami pozostanie tylko jedną z ciekawych historii opowiedzianych w filmach science fiction.

Jestem skłonny raczej odnieść się do filmu Iron Man, w którym sztuczna inteligencja – Jarvis, a następnie Vision, wspiera ludzi w budowaniu prawdziwego i pięknego świata, wolnego od wojen. Jestem także przekonany, że nie poprzestaniemy tylko na tym świecie, bo planet i światów do odkrycia jeszcze wiele przed nami. Wszystko jednak zaczyna się w naszych głowach. Kreatywności! ■

Pomiar za naciśnięciem jednego przycisku



W kolejnym artykule z naszego cyklu rozmów z ekspertami wracamy do tematyki pomiarowej. Tym razem w rozmowie z mgr inż. Adamem Franko z firmy Smart Solution poruszyliśmy modne ostatnio zagadnienia związane ze sztuczną inteligencją i zmianami, jakie uczenie maszynowe niesie ze sobą w pomiarach.

dr inż. Marcin Bieńkowski

Marcin Bieńkowski SUR: Jak wygląda obecnie rynek przemysłowych technologii pomiarowych? Czy polski rynek różni się w istotny sposób od rynków zachodnich?

Adam Franko: Trudno zwięźle odpowiedzieć na tak sformułowane pytanie, ale spróbuję. Według mnie rynek technologii pomiarowych ma się nieźle. Po przerwie wróciły programy unijne wspierające polski przemysł. Zniknęły problemy związane z pandemią i mimo sytuacji politycznej za wschodnią granicą da się zauważyć pozytywną zmianę w odniesieniu do ostatnich 2–3 lat.

Nie widzę istotnych różnic między szeroko rozumianymi rynkami zachodnimi a rynkiem polskim. Oczywiście nie mam na myśli rozmiarów rynku, gdyż ten jest ściśle związany z gospodarką danego kraju. Natomiast jeśli chodzi o dostęp do nowych technologii w technice pomiarowej, to sytuacja jest prosta – my oferujemy to samo co nasi koledzy-dystrybutorzy z krajów Europy Zachodniej, a nasi klienci kupują te same urządzenia.

MB: Jakiego typu systemy pomiarowe z Państwa oferty cieszą się obecnie największym zainteresowaniem klientów? Czy służą one głównie kontroli jakości produkcji, czy wykorzystywane są również w inżynierii odwrotnej?

AF: Nieustannym zainteresowaniem cieszą się współrzędnościowe maszyny pomiarowe od LK Metrology. Ostatnio widzimy również wzmożony ruch na rynku trackerów laserowych oraz skanerów ręcznych. W wielu przypadkach nie chodzi wyłącznie o kontrolę jakości, ale też o inżynierię odwrotną.

MB: Jakiego typu nowoczesne technologie i rozwiązania wprowadziła Państwa firma w ostatnim czasie? Czy możemy się spodziewać interesujących nowości w najbliższej przyszłości?

AF: W kwestii nowych rozwiązań na uwagę na pewno zasługuje system 9D LADAR od API Metrology. Jest to system do automatycznej, bezstykowej kontroli jakości. Po więcej informacji zapraszam do kontaktu z nami. Jeśli chodzi o nowości w najbliższej przyszłości, to zapewniam, że firmy, które reprezentujemy w Polsce, planują jeszcze niejedną premierę w 2023 r. Na szczegółowe informacje musimy jednak poczekać.

MB: Na ile obowiązujące obecnie oprogramowanie pomiarowe oraz to służące do obróbki i przetwarzania wyników pomiarowych korzysta z systemów sztucznej inteligencji AI (uczenie maszynowe, głębokie uczenie maszynowe itp.)? Czy sztuczna inteligencja wpłynie w przyszłości na branżę pomiarową?

AF: Sztuczna inteligencja jest tematem, który powoli, ale coraz częściej pojawia się w nowych rozwiązaniach software'owych. Jak dotąd istnieją pojedyncze funkcje lub moduły oprogramowania, korzystające z AI do konkretnych zastosowań, jednak jestem przekonany, że z czasem rola ta będzie rosta.

MB: Jak duże jest obecnie wykorzystanie w pomiarach maszyn współrzędnościowych CMM i ramion pomiarowych? Jak duża



może być dokładność i powtarzalność pomiarów, zwłaszcza podczas pomiarów związanych z kontrolą jakości wielu różnorodnych elementów przy produkcji seryjnej?

AF: Praktycznie każdy chcący się liczyć na rynku zakład produkcyjny ma w swoim dziale kontroli jakości urządzenie do pomiarów 3D, takie jak ramię pomiarowe czy maszyna CMM. Dokładności przy pomiarach stykowych sięgają dziesiątych części mikrometra. W przypadku pomiarów laserowymi głowicami skanującymi dokładność w dalszym ciągu jest mniejsza i w przypadku najdokładniejszych skanerów błąd pomiaru na maszynie CMM jest na poziomie 0,005 mm.

MB: Na ile dość często montowane obecnie np. na ramionach pomiarowych skanery 3D wspierają pomiary współrzędnościowe, a na ile są konkurencją w stosunku do nich?

AF: Szacuję, że mniej więcej co drugie urządzenie sprzedawane w celu wykonywania pomiarów współrzędnościowych wyposażone jest w skaner lub jest to skaner 3D. Trudno tu mówić o konkurencji między popularną stykówką a skanerami, ponieważ w zależności od zastosowania wybór zazwyczaj jest oczywisty.

MB: Czy skanerami 3D interesują się również firmy spoza przemysłu motoryzacyjnego i lotniczego? Jakie są to przede wszystkim branże?

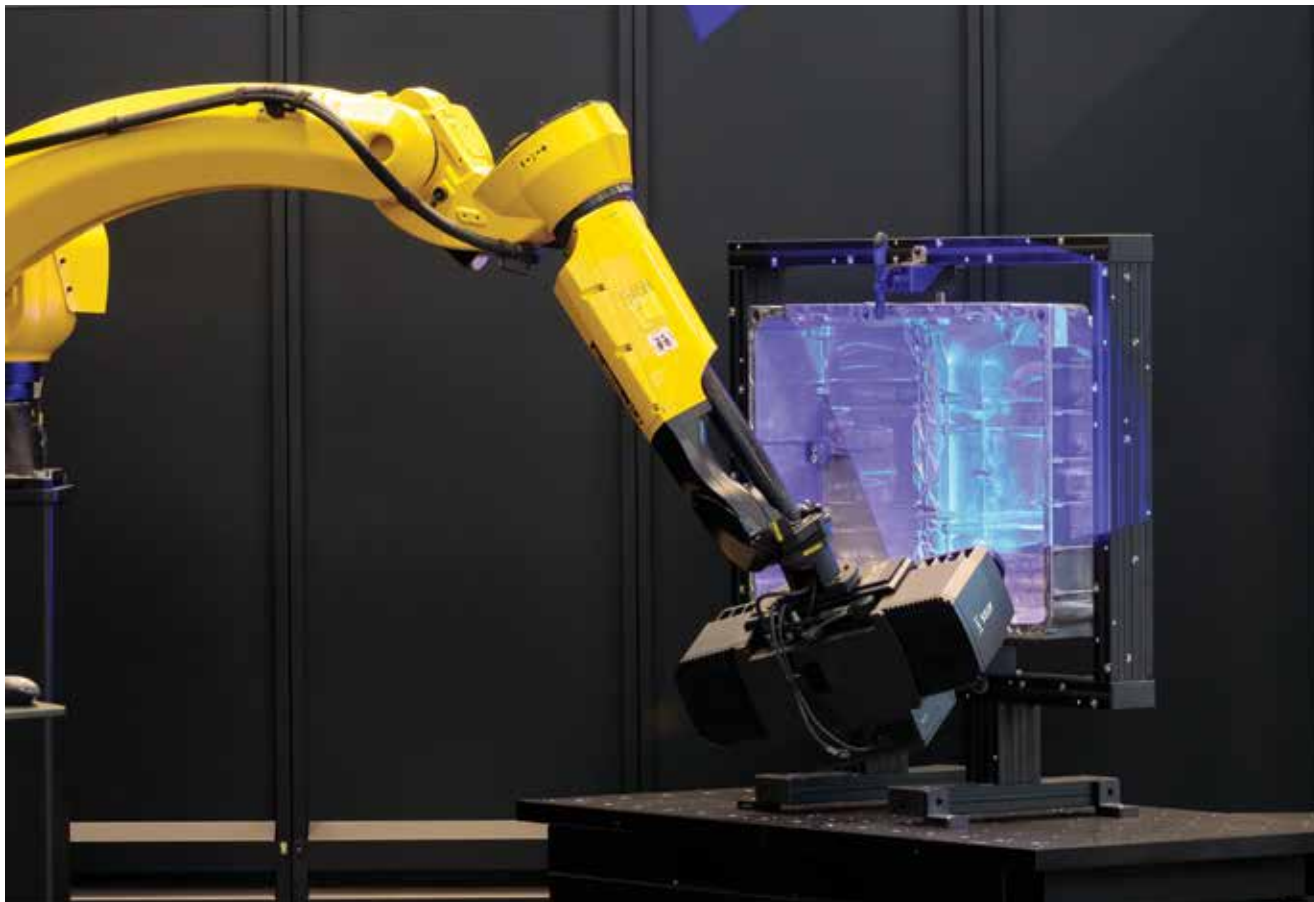
AF: Oczywiście. Praktycznie każda branża związana z produkcją. Jako przykład mogę podać przemysł związany z produkcją sprzętu RTV i AGD, przemysł zbrojeniowy czy związany z produkcją implantów medycznych.

Szacuję, że mniej więcej co drugie urządzenie sprzedawane w celu wykonywania pomiarów współrzędnościowych wyposażone jest w skaner lub jest to skaner 3D.

MB: Jak Państwa zdaniem wygląda przyszłość skanerów 3D? Jakich nowoczesnych technologii skanowania możemy spodziewać się w najbliższym czasie? Na ile te technologie związane są z rozwojem oprogramowania?

AF: Przyszłość to na pewno automatyzacja w coraz większym stopniu, szczególnie od strony oprogramowania. Sam proces skanowania odbywa się w dużej części przypadków automatycznie. Obecnie obserwujemy jeszcze większy udział sztucznej inteligencji w algorytmach przetwarzania informacji pomiarowych i w dostępnych w sprzęcie pomiarowym funkcjach. Wszystkie te rozwiązania prowadzą do sytuacji, w której to operator po przyciśnięciu jednego przycisku otrzyma gotowy raport z inspekcji.

MB: Dziękuję bardzo za rozmowę. ■



CZASOPISMO DLA MENEDŻERÓW ŁAŃCUCHA DOSTAW

LOGISTYKA
a JAKOŚĆ CZASOPISMO MENEDŻERÓW
ŁAŃCUCHA DOSTAW



- **Raporty i prognozy**
- **Studia przypadków**
- **Gotowe rozwiązania**

www.laj.pl

Cyberbezpieczeństwo w erze sztucznej inteligencji

ChatGPT z każdym miesiącem cieszy się coraz większą popularnością. Jednak narzędzie, z którego korzysta już ponad 100 mln użytkowników na całym świecie, wciąż kryje w sobie wiele tajemnic. Zwłaszcza w zakresie cyberbezpieczeństwa, któremu rozwój sztucznej inteligencji przysparza nowych wyzwań i wątpliwości. Chester Wisniewski, dyrektor ds. technologii w firmie Sophos, w rozmowie z redakcją „Służb Utrzymania Ruchu” odpowiada na pytania związane z potencjalnymi zagrożeniami wywołanymi m.in. przez sztuczną inteligencję opracowaną przez OpenAI.



Chester Wisniewski
dyrektor ds. technologii
w firmie Sophos

Z ChatGPT poza zwykłymi internautami korzystają też inżynierowie zajmujący się cyberbezpieczeństwem oraz cyberprzestępcy. Ci ostatni przygotowują przy jego pomocy fałszywe wiadomości e-mail i SMS, które mają na celu wyłudzenie danych od nieświadomych użytkowników. Z kolei specjaliści z firmy Sophos opracowali bazujący na sztucznej inteligencji skuteczny filtr antyspamowy.

Model językowy firmy OpenAI jest tak zaawansowany, że w wielu krajach rozpoczęła się dyskusja na temat prawnego uregulowania korzystania z narzędzia. W marcu 2023 r. organizacja Future of Life Institute w liście otwartym do firm i laboratoriów zajmujących się sztuczną inteligencją wzywała do zaprzestania prac na sześć miesięcy. Pod apelem podpisały się także znane w branży osoby, takie jak Elon Musk (Tesla, SpaceX) i Steve Wozniak (współzałożyciel firmy Apple), ale nie przyniósł on spodziewanego efektu.

Czy znamy wszystkie możliwości najnowszej wersji ChatGPT?

Chester Wisniewski: Wersja modelu językowego oznaczona numerem 4 wydaje się inteligentniejsza i dokładniejsza od swojego poprzednika. W porównaniu do wcześniejszych generacji jest jej też bliżej do uzyskania zdolności, które moglibyśmy określić mianem „myślenia”. Nie znamy jednak wszystkich możliwości narzędzia. Ważne jest, aby pamiętać, że chociaż ChatGPT coraz rzadziej się myli i przeinacza fakty, to wciąż daleko mu do bycia nieomylnym.

Czy publiczne udostępnienie narzędzia, z którego mogą korzystać także przestępcy, jest w ogóle etyczne?

CW: Nawet kiedy postęp technologiczny staje się niewygodny, nie można go po prostu zatrzymać i schować w niewidocznym dla innych miejscu. Z zaawansowanymi modelami językowymi jest podobnie. Wszystkich zalet wynikających z używania sztucznej inteligencji będzie prawdopodobnie znacznie więcej niż potencjalnych niebezpieczeństw. Właściwe wykorzystanie tych narzędzi może uczynić wiele dobrego.

Czy kiedykolwiek powstanie sztuczna inteligencja odporna na nadużycia cyberprzestępców?

CW: Zabezpieczenia można ominąć, także te zastosowane w modelu językowym ChatGPT. Twórcy takich programów zdają sobie z tego sprawę i robią wszystko, aby tatac znalezione przez cyberprzestępców luki. Z każdą kolejną próbą wykorzystania AI do celów niezgodnych z prawem złamanie mechanizmów ochronnych staje się więc trudniejsze. Żyjemy jednak w czasach, w których nawet uczeń podstawówki może nauczyć się hakowania algorytmów sztucznej inteligencji, wyszukując w sieci informacje na ten temat. W przyszłości stanie się to bardziej wymagające, choć wciąż będzie możliwe.





Czy ChatGPT w ogóle tworzy nowe treści, czy tylko przetwarza dane, z których sam się uczy?

CW: Jedyne, co ChatGPT potrafi stworzyć samodzielnie, to kłamstwa. Sztuczna inteligencja jest naprawdę przekonującym, ale i zapatrzonym w siebie kłamcą. Do szkolenia modelu bez wątpienia wykorzystano także informacje, które nie są prawdziwe. Nie da się przewidzieć, w którym momencie ChatGPT wykorzysta je do udzielenia odpowiedzi na zadane mu pytanie. Przewagą człowieka nad AI jest prawdziwa kreatywność i to, że ma możliwość podjęcia świadomej decyzji, czy chce skłamać, czy nie.

Czy istnieje rozwiązanie problemu prywatności danych, które użytkownicy wprowadzają do narzędzi takich jak ChatGPT?

CW: Obecnie możemy polegać wyłącznie na obietnicach złożonych w umowach licencyjnych, na które się zgadzamy, gdy zaczynamy korzystać z narzędzi AI. Nie zakładabym, że powstanie coś na wzór otwartej sztucznej inteligencji, która nie zbiera danych o użytkownikach. Najbardziej zaawansowane modele będą należeć do wielkich firm, które włożyły ogromne pieniądze w ich opracowanie. Trzeba pamiętać, że trenowanie algorytmów wymaga bardzo dużo mocy obliczeniowej, ale korzystanie z nich już nie. Można spodziewać się, że w niedalekiej przyszłości starsze wersje AI wciąż będą udostępniane za darmo wszystkim, którzy będą chcieli z nich korzystać. Jednak tylko od ich właścicieli będzie zależało, co zrobią z wprowadzonymi przez swoich klientów informacjami.

Jak powinniśmy rozumieć pojęcie cyberbezpieczeństwa w przemyśle? Czy różni się ono znacząco od cyberbezpieczeństwa, z którym mamy do czynienia na co dzień, korzystając z komputerów i smartfonów?

CW: W przemyśle sieć dzielimy na dwa obszary: IT (Information Technology) i OT (Operational Technology). Komponenty IT są

takie same jak w każdej tradycyjnej firmie. OT to sprzęt używany do monitorowania i sterowania maszynami, robotami i procesami. Często jest on bardzo kosztowny w utrzymaniu, stary i niezabezpieczony. Należy zaznaczyć, że większość środowisk OT została zaprojektowana w czasach, gdy nie wyobrażano sobie podłączenia ich do internetu.

Praktyki związane z cyberbezpieczeństwem w przemyśle są podobne do tych, które zaleca się konsumentom. Należą do nich m.in. korzystanie z aktualnego oprogramowania i odpowiednie zabezpieczanie danych uwierzytelniających. Jednak wdrożenie tych zaleceń w środowisku przemysłowym jest znacznie trudniejsze. Do tego potencjalne błędy towarzyszące wprowadzaniu nowych rozwiązań mogą powodować kosztowne zakłócenia. Tym samym wiele firm nie decyduje się na zabezpieczenie swojej infrastruktury, lekceważąc tym samym zagrożenie cyberatakami.

Jakie czynniki przyczyniają się zarówno do zmniejszenia, jak i zwiększenia podatności środowiska przemysłowego na cyberataki? Czy ludzie są tu również najłagodniejszym ogniwem?

CW: Pierwszym krokiem, jaki należy wykonać w celu zminimalizowania ryzyka cyberataku, jest wprowadzenie ścisłej kontroli zdalnego dostępu do środowisk OT. Wiele z nich zezwala na korzystanie z RDP (pulpitu zdalnego) lub podobnych narzędzi zdalnego wglądu do systemów bez uwierzytelniania wieloskładnikowego. Jednym z większych zagrożeń pozostaje niezabezpieczony i przestarzały sprzęt, którego oprogramowanie nie jest aktualizowane.

Co powinien zrobić zespół reagowania kryzysowego w przypadku naruszenia cyberbezpieczeństwa systemu przemysłowego i jakie kroki należy podjąć w przypadku wykrycia ataku?



CW: Przede wszystkim należy zawsze chronić życie i zdrowie pracowników. Systemy komputerowe można odbudować i wymienić. Kluczowe jest także egzekwowanie i utrzymywanie izolacji między sieciami IT a OT. Należy bezwzględnie postępować zgodnie z planem reagowania na incydenty, zawiadamiać wszystkich ubezpieczycieli i organy ścigania. Pomogą oni zapewnić potrzebną pomoc.

Czy zespół reagowania kryzysowego, reagujący na incydenty związane z cyberbezpieczeństwem infrastruktury OT, powinien funkcjonować w ramach działu utrzymania ruchu, czy lepiej, aby tradycyjnie podlegał działowi IT?

CW: W różnych sytuacjach mamy do czynienia z inną strukturą organizacyjną. Ważne jest, aby wszystkie zespoły współpracowały ze sobą w osiągnięciu najważniejszych celów: zapewnieniu bezpieczeństwa ludzi, zapobieganiu dalszemu zarażeniu sieci IT i usuwaniu atakujących z zainfekowanych segmentów.

W wielu przypadkach najlepszym rozwiązaniem może być połączenie

obu zespołów. Wiedza operacyjna jest wymagana do bezpiecznego kontrolowania i zamykania procesów przemysłowych zależnych od technologii. Z kolei umiejętności informatyczne są kluczowe w wyszukiwaniu i neutralizowaniu źródła zagrożenia. ■

Informacje o firmie

Jako światowy lider i innowator w dziedzinie cyberbezpieczeństwa Sophos oferuje rozwiązania MDR (Managed Detection and Response) i usługi wykorzystujące chmurę i sztuczną inteligencję, aby zabezpieczać urządzenia końcowe (laptopy, serwery i urządzenia mobilne) oraz sieci firmowe przed cyberatakami. Sophos chroni ponad 500 tys. firm i ponad 100 mln użytkowników na całym świecie przed ransomware, phishingiem, złośliwym oprogramowaniem i innymi zagrożeniami. Platforma do zarządzania w chmurze Sophos Central integruje całe portfolio usług i rozwiązań zarządzanych przez Sophos X-Ops, międzydomenową jednostkę ds. analiz zagrożeń. Sophos X-Ops jest filarem całego środowiska Sophos Adaptive Cybersecurity Ecosystem z centralnym repozytorium danych, wykorzystującym bogaty zestaw otwartych interfejsów API dostępnych dla klientów, partnerów, programistów i innych dostawców cyberbezpieczeństwa i technologii informatycznych.

Sophos zapewnia cyberbezpieczeństwo w modelu usługowym przedsiębiorstwom oczekującym gotowych rozwiązań. Klienci mogą zarządzać swoim cyberbezpieczeństwem bezpośrednio poprzez platformę operacyjną lub stosować podejście hybrydowe, uzupełniając swoje wewnętrzne zespoły o usługi Sophos, w tym aktywne polowanie na zagrożenia i ich usuwanie. Sophos sprzedaje swoje produkty i usługi za pośrednictwem globalnej sieci partnerów i dostawców usług zarządzanych (MSP). Firma ma siedzibę w Oksfordzie w Wielkiej Brytanii.

Obróbka plastyczna



Adam Wysoczański

Uzyskał tytuł inżyniera na kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji oraz magistra na kierunku zarządzanie. Od 2012 r. pracuje w działach technicznych zakładów przemysłowych. Jest członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich działającego przy LSSE (Legnickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej). Jest współautorem publikacji naukowych na temat Przemysłu 4.0. Interesuje się szeroko pojętą optymalizacją procesów przemysłowych.

OBRÓBKA PLASTYCZNA, CZYLI CO?

Obróbka plastyczna to metoda obróbki metali i ich stopów polegająca na wywieraniu na nich – za pomocą odpowiednio dobranych narzędzi – nacisku przekraczającego ich plastyczność. Metoda ta ma na celu zmianę kształtu i wymiarów obrabianego materiału oraz zmianę jego struktury, która w efekcie powoduje modyfikację właściwości mechanicznych produktu. Cechą charakterystyczną dla opisaney powyżej metody jest całkowita zmiana kształtu obrabianego elementu [1]. Proces obróbki plastycznej może przebiegać na zimno, gorąco lub półgorąco – klasyfikacja

ta jest zależna od temperatury, w jakiej występuje rekrytalizacja odkształcanego metalu. Proces rekrytalizacji polega na przywróceniu odkształconemu metalowi poprawnej struktury krystalicznej i własności fizycznych oraz mechanicznych charakteryzujących go przed obróbką. Ze względu na sposób odkształcania określa się głównie [2]:

- **tłoczenie** – któremu poddaje się blachy i taśmy zmieniające kształt bez zasadniczej zmiany grubości,
- **ciągnięcie** – materiał przeciągany jest przez oczka ciągnadła,
- **kucie** – materiał kształtowany jest naciskiem prasy lub uderzeniem młota,
- **wyciskanie** – kształt wyciskany jest z matrycy z materiału znajdującego się w pojemniku zwanym recypientem,
- **walcowanie** – materiał jest zgniatany przez napędzane walce.

ZALETY I WADY OBRÓBKI PLASTYCZNEJ [3]

Metoda obróbki plastycznej pozwala zachować ciągliwość włókien, co w efekcie gwarantuje lepsze właściwości mechaniczne wyrobu gotowego. Umożliwia nadawanie skomplikowanych kształtów, co przy zastosowaniu innych technologii byłoby trudne bądź niemożliwe do wykonania. Kolejnym aspektem przemawiającym za stosowaniem obróbki plastycznej (np. gięcie, cięcie) jest wysoka oszczędność materiału (np. aluminium, stal). Poprzez prawidłowe dostosowanie parametrów z jednego

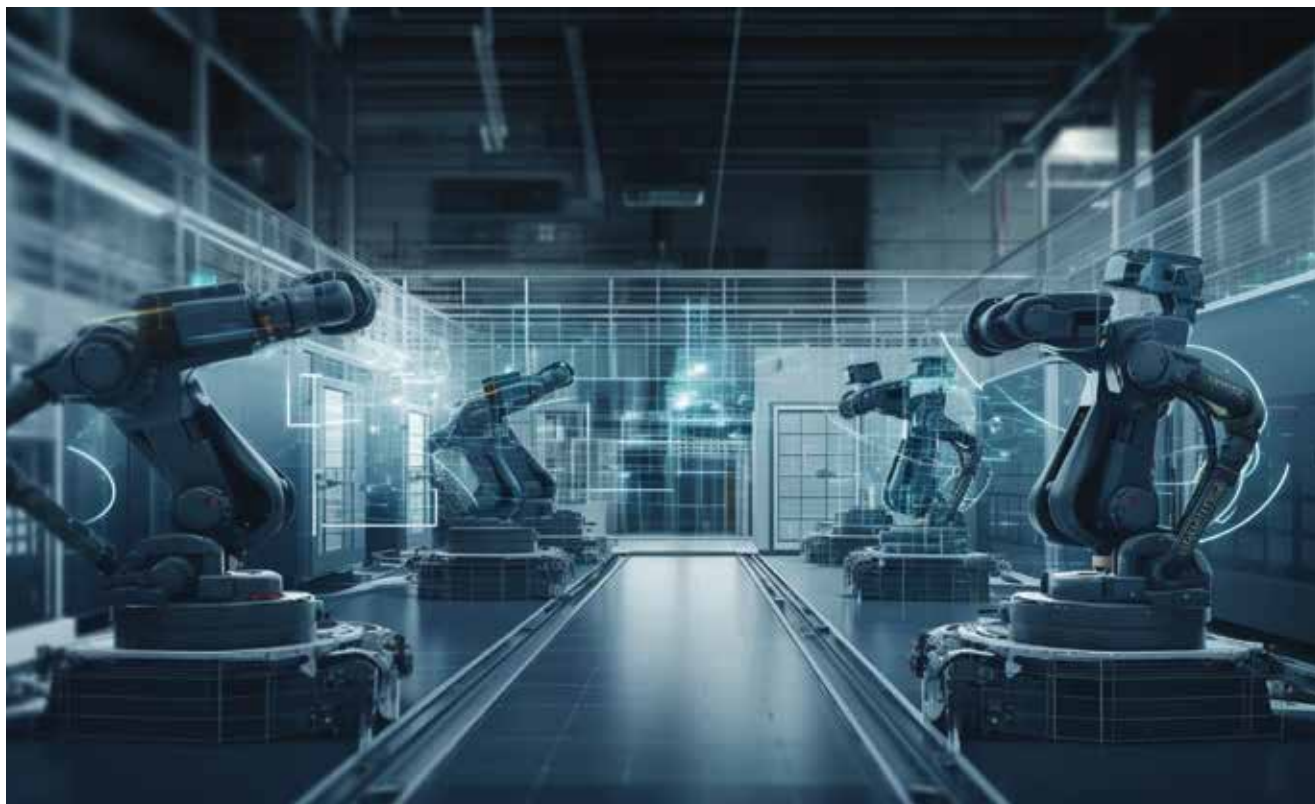


Tabela 1.

Proponowane rodzaje podajników materiału z serwonapędami firmy Bruderer wraz z maksymalnymi zakresami pracy [7]

		BSV 70/75T1	BSV 170	BSV 300	BSV 500
Strip width	max. mm	70/75	170	300	500
Strip thickness	max. mm	2	2	5	8
Feed length ²	max. mm	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000
Roller pressure	n	1000	2000	4500	6000/10 000
Speed	max. min-1	2000	2000	1200	900
Pilot release		variable	variable	variable	variable
Feed angle		variable	variable	variable	variable
Weight (mass)	kg (ca.)	80	85	200	550
Attachable to		BSTA 180 BSTA 200 BSTA 280 BSTA 510	BSTA 180 BSTA 200 BSTA 280 BSTA 510 BSTA 810	BSTA 510 BSTA 810 BSTA 1250 BSTA 1600	BSTA 1250 BSTA 1600 BSTA 2500

arkusza blachy można wyciąć więcej elementów niż w przypadku obróbki mechanicznej. Główną wadą opisaną powyżej metody jest wysoki koszt zakupu i utrzymania w ruchu maszyn i narzędzi. Dlatego tak ważne jest zastosowanie odpowiednich metod pozwalających na utrzymanie pełnej sprawności parku maszynowego takich, jak np. e-Lean, który jest wdrażany i testowany przez firmę Industrial Support oraz Collegium Witelona Uczelnia Państwowa w Legnicy.

STOSOWANIE CYFROWEJ STANDARYZACJI PRZY OBRÓBCE PLASTYCZNEJ

Kooperacja nauki z biznesem jest teraz kluczowym elementem rozwoju gospodarczego, ponieważ pozwala na połączenie dwóch kluczowych aspektów, tj. wiedzy akademickiej badaczy z najlepszymi ośrodków naukowych oraz wiedzy praktycznej i doświadczenia biznesowego przedsiębiorców. Produkt e-Lean jest produktem testowym i sprawdzany jest pod względem funkcjonalności w wybranych przedsiębiorstwach produkcyjnych z branży budowlanej i automotive. W tym przypadku aplikacja ta pozwala na przypisanie każdej maszyny do obróbki plastycznej (np. prasy, giętarki, walcarki, kuźniarki) lub narzędzi (tłocznika) i zdefiniowanie okresów oraz czynności, które należy wykonać w wyznaczonym czasie. Aplikacja wyposażona jest również w funkcję weryfikacji wykonywanych czynności za pomocą wpisywania wartości z urządzeń pomiarowych (np. manometrów) oraz system skanowania kodów QR, które zostają przyklejone w miejscu wykonywania zadania z listy przeglądowej. Dane zbierane za pomocą opisanego powyżej oprogramowania możemy wykorzystać do oceny efektywności wykonywanych prac lub analizy statystycznej pozwalającej na budowanie baz wiedzy. Poprzez zastosowanie odpowiednich metod, technik i oprogramowania możemy efektywnie planować czas pracy na maszynach do obróbki plastycznej, a na podstawie danych statystycznych przewidywać wystąpienie awarii i przeciwdziałać. Zbieranie rzetelnych danych i poprawne wykorzystanie ich podczas przygotowywania planów prewencyjnych jest kluczem

do sukcesu w redukcji kosztów utrzymania w ruchu maszyn i urządzeń służących do obróbki plastycznej oraz znacznego wydłużenia żywotności maszyn [4,5].

WYZWANIA STAWIANE PRODUCENTOM MASZYN DO OBRÓBKI PLASTYCZNEJ

Przemysł motoryzacyjny definiuje trendy rozwoju i wymogi, którym należy sprostać podczas projektowania procesów oraz wytwarzania stanowisk produkcyjnych. Ciągły rozwój w kuźniach i tłocznikach nakierunkowany jest głównie na zwiększenie elastyczności, efektywności i jakości produkcji. Ponadto producenci maszyn oraz narzędzi rozwijają swoje produkty w celu zwiększenia bezpieczeństwa pracy i czasu eksploatacji podzespołów [6].

ZWIĘKSZENIE ELASTYCZNOŚCI PRODUKCJI

Wielowariantowa produkcja definiuje częste zmiany i przebrojenia maszyn i narzędzi. Liniom produkcyjnym przypisuje się graniczne wielkości parametrów, z jakimi mogą pracować oraz przypisuje się narzędzia, które mogą być wykorzystywane w dostępnym parku maszynowym.

Podstawowymi parametrami definiującymi czy dana linia produkcyjna jest zdolna do produkcji konkretnych komponentów z blach, są siła nacisku, prędkość ruchu suwaka prasy, prędkość podawania materiału, zakres skoku prasy, maksymalna długość podawania materiału, maksymalna szerokość blachy, maksymalna grubość materiału, wielkość przestrzeni roboczej oraz stołu prasy. Przykładowymi prasami z dużymi zakresami powyższych parametrów są maszyny Bruderer. Producent oferuje maszyny pracujące w zakresie od 180 do 2500 kN nacisku prasy oraz prędkości pracy 100 do 2000 uderzeń na minutę. Dodatkowo wysokowydajne prasy zawierają precyzyjne podajniki materiału pracujące w zakresach: precyzyjne podawanie blach w maksymalnych zakresach do 500 mm szerokości blachy, do 8 mm grubości, do 1000 mm długości jednorazowego podania materiału. Prędkość tłoczenia jest uwarunkowana wieloma parametrami, głównym ograniczeniem jest konstrukcja narzędzia tłoczącego, która wynika z wymiarów

wyrobu końcowego. Dla porównania – im większa szerokość i grubość blachy, tym bardziej maleje maksymalna możliwa prędkość tłoczenia. Prędkość tłoczenia dla najmniejszego podajnika z serwonapędem proponowanego przez firmę Bruderer np. BSV 75 może osiągać 2000 uderzeń na minutę dla blach maksymalnie o wymiarach 75 mm szerokości i grubości 2 mm, natomiast dla największego podajnika BSV 500 prędkość maksymalna wynosi 900 uderzeń na minutę. Parametry podajników z serwonapędami pokazano w tab. 1 [7].

ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI PRODUKCJI

W celu zwiększenia efektywności produkcji należy ograniczać czynności produkcyjne wykonywane przez człowieka. W szczególności te, które odbywają się w trudnych warunkach i są uciążliwe dla człowieka ze względu na masę wyrobu i temperaturę otoczenia, mogą wykonywać manipulatory. Zastosowanie robotyzacji w tłocznich i kuźniach zwiększa efektywność pracy ze względu na szybkość i powtarzalność ruchów manipulatorów. Przykładowym rozwiązaniem robotyzacji produkcji obróbki plastycznej na gorąco jest gniazdo produkcyjne w fabryce Kuźnia Jawor. Jest to fabryka z ponad 40-letnim doświadczeniem, specjalizująca się w produkcji odkuwek stalowych surowych i obrabianych mechanicznie oraz kotłnierzy do połączeń rurowych. Odkuwki matrycowe produkowane w dolnośląskiej Kuźni mają masę od 0,1 kg do 35 kg i są produkowane na prasach (od 600 T do 2500 T) oraz młotach kuźniczych (od 1800 KGm do 17500 KGm) [8].

ZWIĘKSZENIE JAKOŚCI PRODUKCJI

Efektywność i elastyczność produkcji muszą iść w parze z zachowaniem najwyższej jakości produktu. Precyzyjne nastawy i automatyczne korekty jako sprzężenie zwrotne podczas monitorowania w czasie rzeczywistym parametrów produkcyjnych to kluczowe własności maszyn CNC. Maszyny CNC wykorzystywane do obróbki plastycznej na zimno to między innymi giętarki do rur i drutu. Wysokowydajne giętarki, które zachowują wysoką precyzję, są oferowane przez takich producentów jak BLM i Numalliance. Producenci oferują nie tylko narzędzia – celem jest wdrożenie kompleksowego, zautomatyzowanego stanowiska produkcyjnego wyposażonego w systemy podawania i odbioru produktów oraz nadzorującego parametry wymiarowo-kształtowe produktu oraz aktualne obciążenia napędów i podzespołów maszyny. Oprogramowanie monitorujące produkcję charakteryzuje się nie tylko zapisem parametrów, z którymi dany produkt został wytworzony. Dodatkowymi opcjami pozwalającymi na osiągnięcie powtarzalności i wyższej jakości jest rekonfigurowanie procesu produkcyjnego po wystąpieniu nieoczekiwanego zdarzenia. Proponowane rozwiązanie Active Job firmy BLM spaja maszynę z oprogramowaniem, które reaguje natychmiastowo na nagłe zmiany parametrów pracy [9,10]. Producent oferuje gięcie drutu o średnicach do 13 mm w 3 wymiarach. Podawanie materiału jest możliwe ze zwoju lub magazynu. Przed rozpoczęciem seryjnej produkcji wykonuje się symulację zaprogramowanych ruchów maszyny. Zapewnia ona komunikację w przypadkach wystąpienia kolizji podczas symulacji –





jest to istotne ze względu na sprawdzenie bezpieczeństwa ruchu przed rzeczywistym startem produkcji. Integracja urządzeń pomiarowych 3D umożliwia automatyczną korektę programu roboczego.

BEZPIECZEŃSTWO NARZĘDZI DO OBRÓBKII PLASTYCZNEJ

Na rynku urządzeń pomocniczych przy obróbce plastycznej istnieje wiele rozwiązań monitoringu stanu narzędzia. Kontrolowane są takie parametry, jak siła zamknięcia narzędzia, odległość pomiędzy górną i dolną częścią narzędzia podczas zamknięcia, pozycja rzeczywista materiału obrabianego. W tym celu wykorzystywane są między innymi czujniki optyczne, indukcyjne, wiropędowe oraz piezoelektryczne. Wyzwaniem dla systemów monitoringu stanu narzędzia jest kontrola narzędzia pracującego z prędkościami dochodzącymi do 2000 cykli na minutę. Celem jest zatrzymanie maszyny w chwili pojawienia się uszkodzenia narzędzia do obróbki plastycznej, np. podczas tłoczenia blach. Często spotykanymi wadami są: zużywanie się warstwy wierzchniej i pęknięcia tłoczników. Powoduje to zwiększenie siły tarcia, zwiększenie siły zamknięcia narzędzia oraz odkształcenia samego narzędzia i wady produktu. W krytycznych sytuacjach dochodzi do poważnych uszkodzeń, pęknięć i długotrwałych napraw, a w efekcie do wycofania z eksploatacji narzędzia – jeśli nie doszłoby do zatrzymania procesu produkcyjnego w momencie zaistnienia drobnego uszkodzenia. Przykładem integracji czujników z oprogramowaniem monitorującym stan narzędzia podczas pracy i reakcją na zdarzenie nieoczekiwane poprzez nagłe zatrzymanie cyklu pracy w celu zminimalizowania lub

wykluczenia dużych zniszczeń narzędzia oferuje m.in. firma Unidor. Urządzenia Unidor z oprogramowaniem compactPress pozwalają chronić narzędzie, monitorując wielkości fizyczne w czasie rzeczywistym poprzez douczenie sensorów i wprowadzenie nominalnych własności fizycznych przy pracy danego narzędzia. Każde wykroczenie siły lub pozycji natychmiast zatrzymuje pracę maszyny. Dodatkowo oprogramowanie tworzy historię danego narzędzia [11]. ■

Literatura

1. Matysiak W., Plancak M., *Terminologia obróbki plastycznej 2021*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, ISBN 978-83-777-617-1.
2. Kocur L., Mazurkiewicz A., Mazurkiewicz L., *Obróbka plastyczna*. Laboratorium Politechnika Radomska – Wydawnictwo (2006), ISBN: 83-351-202-0.
3. Sińczak J., *Podstawy procesów przeróbki plastycznej*. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków (2010), ISBN: 978-83-60958-72-8.
4. Kuryto P., Wysoczański A., Bonarski P., *Knowledge and information management 2021*. System Safety: Human – Technical Facility – Environment, Vol. 3, iss. 1, 1–10, ISSN: 2657-5450.
5. Wysoczański A., Bonarski P., Kuryto P., *Ekologiczne oraz ekonomiczne aspekty wdrażania nowości technologicznych 4.0 w przedsiębiorstwach przemysłowych 2020*, [w:] *Spółeczne problemy ekologii pogranicza: monografia*, 2020, red. T. Zaborowski, Gorzów Wlkp., Poznań: PAN, IBEN, Politechnika Poznańska, s. 72–83, ISBN: 9788366249188.
6. Pleviński A., *Kierunki rozwoju obróbki plastycznej*; *Obróbka Plastyczna Metali* Nr 4, 2005.
7. <https://www.bruderer.com/>; dostęp: 5 marca 2023 r.
8. <https://kuznia.com.pl/>; dostęp: 5 marca 2023 r.
9. <https://www.blmgroup.com/>; dostęp: 5 marca 2023 r.
10. <https://www.numalliance.com/>; dostęp: 5 marca 2023 r.
11. <https://unidor.com.tr/>; dostęp: 5 marca 2023 r.

Jak uruchomić nową fabrykę w świecie ciągłych wyzwań?

Case study firmy GREYSTONE Poland

Uruchomienie nowego zakładu produkcyjnego to zawsze wyzwanie, ale staje się jeszcze większe, gdy sytuacja dzieje się w dobie pandemii. Wiele działań musiało się odbywać zdalnie, a zakaz podróżowania i spotkań utrudnił rekrutację pracowników.



Jerzy Żołubak

Absolwent Politechniki Rzeszowskiej, praktyk. Od 22 lat zawodowo związany z międzynarodowym biznesem, w swojej karierze miał okazję uruchomić dwa zakłady produkcyjne, a od ponad trzech lat związany z firmą GREYSTONE Poland.

WYZWANIA WE WDRAŻANIU NOWEJ TECHNOLOGII I ORGANIZACJI PRODUKCJI

W przypadku firmy GREYSTONE uruchomienie fabryki wymagało wdrożenia unikalnej technologii, która została opracowana w USA i nie była jeszcze stosowana w Europie. Nasza firma specjalizuje się w nakładaniu powłok galwanicznych dla branży samochodowej, więc postanowiliśmy wprowadzić na rynek unikalną technologię PPS (*Precision Plating System*).

Pandemia koronawirusa wprowadziła wiele trudności w procesie uruchamiania fabryki. Zakaz podróży uniemożliwił wizyty ekspertów zza oceanu, a ograniczenia dotyczące spotkań utrudniły wizyty potencjalnych klientów i podwykonawców. Firmy musiały szybko dostosować swoje metody działania do nowej sytuacji i opracować strategię umożliwiającą pracę na odległość. Konieczne było więc przeprowadzenie wielu spotkań online z zespołem ekspertów od nowych technologii.

Produkty i usługi dostarczane dla branży motoryzacyjnej muszą spełniać surowe normy jakości i bezpieczeństwa, co wymaga zastosowania odpowiednich procesów produkcyjnych oraz zapewnienia dokładności i powtarzalności. W przypadku nowej fabryki firma musiała wdrożyć nową technologię chromowania, zbudować cały proces produkcyjny od podstaw i potwierdzić jego zgodność z wymaganiami IATF.

Postanowiliśmy skorzystać z narzędzi online i zorganizować wirtualne szkolenia, spotkania z ekspertami, klientami, kooperantami i potencjalnymi pracownikami. W wyniku tego udało nam się zachować ciągłość pracy i zakończyć proces uruchamiania fabryki na czas.

ŚWIEŻE I NOWOCZESNE SPOJRZENIE W REKRUTACJI

Jednym z kluczowych czynników sukcesu uruchomienia fabryki był odpowiednio dobrany zespół pracowników. W GREYSTONE zdecydowaliśmy się na autorski proces rekrutacji, który uwzględniał nie tylko kwalifikacje zawodowe, lecz także osobowość i motywację kandydatów. Dzięki temu udało nam się pozyskać osoby, które pasowały nie tylko do wymagań na dane stanowisko, ale również do kultury organizacyjnej firmy. Proces rekrutacji rozpoczął się już na etapie planowania uruchomienia fabryki. Właściciele firmy zdecydowali się na zastosowanie podejścia, w którym każdy pracownik był traktowany jako niepowtarzalny element składowy zespołu, który ma realny wpływ na jego kształt. Tworzenie zespołu rozpoczęło się od dokładnego opisu wymagań dotyczących stanowisk oraz stworzenia profilu idealnego kandydata. Skupiliśmy się na analizie potrzeb firmy i wyznaczeniu kluczowych kompetencji, które powinien mieć kandydat. Rekrutacja była prowadzona przez kompetentny zespół,

Produkty i usługi dostarczane dla branży motoryzacyjnej muszą spełniać surowe normy jakości i bezpieczeństwa, co wymaga zastosowania odpowiednich procesów produkcyjnych oraz zapewnienia dokładności i powtarzalności.

który na podstawie własnego doświadczenia opracował szereg metod i technik, aby wyłonić najlepszych kandydatów. Przeprowadziliśmy wstępny wybór potencjalnych pracowników na podstawie ich CV oraz listów motywacyjnych. Wybrani kandydaci byli następnie zapraszani na rozmowę kwalifikacyjną, która odbywała się online, lub na bezpośrednie spotkanie, kiedy było to już możliwe.

W ramach procesu rekrutacyjnego przeprowadzano nie tylko standardowe rozmowy kwalifikacyjne, ale również symulacje sytuacji, w których kandydaci musieli pokazać swoje podejście do pracy w grupie. W ten sposób stworzono zespół, który poza fachową wiedzą i doświadczeniem przede wszystkim charakteryzował się odpowiednim podejściem do pracy zespołowej oraz zaangażowaniem w realizację celów biznesowych firmy. Bardzo ważne było włączenie liderów w proces rekrutacji. Każdy lider miał bezpośredni wpływ na kształt zespołu, za który brał odpowiedzialność.

Postawiliśmy na połączenie doświadczenia ze świeżym i nowoczesnym spojrzeniem. Młodzi liderzy zarządzają zespołem, a doświadczeni liderzy brali aktywny udział w ich tworzeniu. Zainwestowaliśmy w młodych i często niedoświadczonych członków zespołu, doceniając ich pracę, zaangażowanie i obdarzając zaufaniem, zamiast kupować kompetencje na rynku. Doświadczone osoby promujemy i angażujemy w organizację całej fabryki. Ten miks pozwolił nam na stworzenie najlepszego zespołu, z jakim przyszło mi kiedykolwiek pracować.

Motywowanie pracowników to kolejny kluczowy element sukcesu w zarządzaniu zespołem produkcyjnym. W GREYSTONE stworzyliśmy kulturę organizacyjną opartą na wartościach takich jak zaufanie, wzajemna pomoc i szacunek. Wierzymy, że współpraca pracownik-pracodawca ma sens, tak długo jak obie strony są z tego zadowolone.

Wprowadziliśmy również system premii od wyników z elementem uznaniowym, który pozwala na docenianie zaangażowanych pracowników i motywowanie ich do dalszej pracy. Cele zostały określone w odniesieniu do wyniku finansowego firmy, zamiast indywidualnie dla każdego działu. Im lepszy wynik finansowy fabryki, tym lepsze wynagrodzenie dla całego zespołu.

W procesie zarządzania bardzo ważnym narzędziem okazała się matryca kompetencji. Dzięki jej zastosowaniu możliwe było efektywne kierowanie pracownikami, w tym ich szkolenie i rozwój. Matryca kompetencji pozwoliła na określenie wymaganych umiejętności i wskazanie obszarów, w których pracownicy wymagają dalszego rozwoju, jak również oddelegowanie pracowników w odpowiednie obszary w przypadku braku kadr.

Wysoki poziom zaangażowania wszystkich liderów w proces uruchamiania fabryki przyniósł wiele korzyści. Każdy z nich był odpowiedzialny za swoją część procesu i czuł się częścią całego projektu. Postawiliśmy na liderów, którzy budują swój autorytet na bazie własnego zaangażowania, wiedzy i doświadczenia, pracując ramię w ramię z operatorami podczas instalowania maszyn.

PLANOWANIE PROCESU WDROŻENIA NOWEJ TECHNOLOGII W ZAKŁADZIE

Wdrożenie unikalnej technologii pokrywania chromem PPS było jednym z kluczowych elementów uruchomienia fabryki. Technologia ta została opracowana w USA przez zespół ekspertów z firmy GREYSTONE i jest jednym z najnowocześniejszych sposobów precyzyjnego pokrywania metali chromem. Technologia PPS pozwala na uzyskanie wyjątkowo trwałego i odpornego na uszkodzenia chromowego wykończenia elementów dla branży samochodowej.

Proces opracowania i wdrożenia technologii był dokładnie zaplanowany i składał się z kilku etapów. Pierwszym krokiem było przeprowadzenie szczegółowych testów laboratoryjnych, w których analizowano różne parametry procesu czy skład chemiczny kąpiel. Następnie przeprowadzono próby technologiczne na mniejszej skali, aby się upewnić, że proces będzie działał efektywnie na większej produkcji. Technologia PPS jest wyjątkowa, gdyż udało nam się kontrolować w czasie rzeczywistym parametry nie tylko dla indywidualnie pokrywanej części, ale również dla powierzchni z osobna.

Wdrożenie technologii w zakładzie w Polsce było skomplikowane i wymagało zaangażowania całego zespołu zarówno z kraju, jak i ekspertów z zagranicy. Technologia PPS wymagała dokładnego zaplanowania całego procesu, tak aby możliwe było uzyskanie najlepszych wyników i zapewnienie, że proces będzie działał stabilnie i niezawodnie.

Kolejnym krokiem było dostosowanie hali produkcyjnej do wymagań technologii – specjalna konstrukcja pod maszyny, nowoczesna wentylacja i niezbędne media musiały zostać doprowadzone do wyznaczonych miejsc. Następnie – sprowadzanie maszyn ze Stanów Zjednoczonych, zainstalowanie ich na hali, a także przeszkolenie pracowników, aby zapewnić im bezpieczeństwo i odpowiednie umiejętności w zakresie obsługi. W instalację zaangażowany był cały

Liderzy stosują wiele narzędzi, aby efektywnie kierować zespołami pracowników. Jednym z nich jest regularna komunikacja i feedback. Pracownicy otrzymują na bieżąco informacje dotyczące swojej pracy oraz mają możliwość wyrażania opinii i sugestii.

Niestabilność łańcucha dostaw sprawia, że wiele firm ma problemy z dostawami surowców i części z powodu przerw w transporcie międzynarodowym. To z kolei prowadzi do opóźnień w produkcji.

zespół, od dyrektora zakładu po operatora. Pozwoliło to na dokładne poznanie maszyn i zasad ich działania, bliską współpracę z ekspertami i integrację zespołu. Ważnym elementem były szkolenia jakości, które ze względu na ograniczenia musiały odbywać się online. Wykorzystaliśmy kamery przy mikroskopach i przesyłaliśmy próbki między bliźniaczymi zakładami, aby omawiać je podczas spotkań. Grupa ludzi uruchamiająca pierwsze maszyny stała się zespołem ekspertów gotowym do szkolenia kolejnych, nowych pracowników. Następnym etapem było opracowanie i przetestowanie nowych procedur i standardów produkcji, które uwzględniały specyfikę technologii PPS. Musieliśmy zapewnić pracownikom odpowiednie szkolenia w celu zagwarantowania bezpieczeństwa pracy oraz maksymalizację wydajności. Wymagało to czasochłonnej pracy zespołu i specjalistów, którzy musieli dokładnie przeanalizować procesy technologiczne, dopasować je do standardów nowej fabryki i wymagań prawnych obowiązujących w Polsce. Następnie przeprowadzono intensywne szkolenia pracowników, aby zapewnić im odpowiednie kwalifikacje i umiejętności do obsługi nowych maszyn i procesów.

Technologia PPS ma wiele zalet w porównaniu z tradycyjnymi technikami pokrywania chromem. Po pierwsze, jest bardziej wydajna i pozwala na uzyskanie wyższej jakości powierzchni z mniejszą ilością odpadów. Po drugie, jest bardziej ekologiczna, ponieważ wymaga mniejszej ilości używanych substancji chemicznych i generuje mniej odpadów. Po trzecie, pokrycie chromem przez PPS pozwala uzyskać wysoką stabilność procesu, co gwarantuje lepszą jakość i mniej błędów, a to jest szczególnie cenione w branży samochodowej. PPS pozwala na wydłużenie żywotności produktów i zastosowanie tańszych materiałów bazowych.

Efekty wdrożenia nowej technologii są imponujące. Przede wszystkim proces pokrywania chromem PPS jest znacznie wydajniejszy i ekologiczny niż tradycyjne metody chromowania. Efektywność procesu została potwierdzona na hali produkcyjnej, gdzie udało się uzyskać bardzo dobre wyniki w zakresie jakości (Cpk: > 1,67) i efektywności (OEE: > 91%). Wdrożenie technologii pozwoliło GREYSTONE zaoferować swoim klientom produkty wysokiej jakości, które spełniają najwyższe standardy branży samochodowej. Dzięki temu zakład zyskał przewagę konkurencyjną na rynku, co przyniosło wymierne korzyści dla firmy i jej klientów.

Zalety technologii PPS to przede wszystkim:

- wysoka jakość powłok chromowych – Cpk > 1,67,
- możliwość chromowania wielu powierzchni, o różnej grubości w jednym kroku,

- trwałość i odporność powłoki na uszkodzenia,
- wysoka wydajność i efektywność procesu,
- ograniczenie zużycia substancji chemicznych.

SUKCES TO LUDZIE TWORZĄCY ORGANIZACJĘ

Efektywne kierowanie zespołami pracowników to kluczowy element sukcesu każdej firmy, a zwłaszcza tej, która dopiero zaczyna swoją działalność. Działanie w branży motoryzacyjnej wymaga nie tylko wydajnej i efektywnej produkcji, ale również ciągłego doskonalenia, rozwoju pracowników i utrzymania pozytywnej kultury organizacyjnej. W GREYSTONE wierzymy, że sukces zależy od ludzi, którzy tworzą naszą organizację. Dlatego stawiamy na rozwój pracowników i budowanie kultury organizacyjnej, która pozwala nam na prężne pracowanie w zespole.

Kierowanie zespołami pracowników było wyzwaniem, przed jakim stanęli liderzy. Ważne jest nie tylko zatrudnienie odpowiednio wykwalifikowanego personelu, ale także ich rozwój oraz motywowanie do pracy na najwyższym poziomie.

Ważne jest, aby kultura organizacyjna firmy oparta była na zaangażowaniu i zaufaniu pracowników, dialogu i współpracy. W GREYSTONE zwróciliśmy szczególną uwagę na budowanie pozytywnego środowiska pracy, gdzie każdy pracownik miał poczucie, że jego wkład jest ważny i doceniany. Dodatkowo szkolenia z zakresu komunikacji, zarządzania konfliktami oraz umiejętności przywódczych pomogły w zbudowaniu skutecznej kultury organizacyjnej.

Jednym ze sposobów zarządzania rozwojem pracowników jest wyżej wspomniana matryca kompetencji. To narzędzie powinno zawierać kategorie, takie jak umiejętności techniczne, komunikacja, przywództwo czy praca zespołowa. My do tych kategorii dołożyliśmy jeszcze wagi, aby móc w sposób obiektywny oceniać na skali punktowej poziom realizacji. Dzięki temu liderzy mogą określić nie tylko jakie umiejętności i kompetencje są potrzebne na danym stanowisku, ale również jakie mają one znaczenia dla organizacji. Na podstawie wyników mogą opracować indywidualny plan rozwoju dla każdego pracownika. Matryca kompetencji pozwala także na śledzenie postępów i osiągnięć pracowników oraz ułatwia ocenę ich pracy. Nasze podejście wyróżnia to, że nie rozwijamy pracowników tylko w ramach działów, w których pracują, ale również krzyżowo – pomiędzy działami. Dzięki temu pracownicy utrzymania ruchu mogą wesprzeć obsadę produkcji, kiedy jest wysoka absencja lub operatorzy pomagają usuwać awarię, aby skrócić czas postoju.

Liderzy stosują wiele narzędzi, aby efektywnie kierować zespołami pracowników. Jednym z nich jest regularna komunikacja i feedback. Pracownicy otrzymują na bieżąco informacje dotyczące swojej pracy oraz mają możliwość wyrażania opinii i sugestii. Ważne jest także motywowanie pracowników poprzez nagradzanie osiągnięć oraz zapewnienie satysfakcjonującej atmosfery pracy. Innym ważnym aspektem jest zaangażowanie liderów na każdym szczeblu w proces zarządzania zespołem produkcyjnym. Liderzy są przywódcami, którzy przede wszystkim biorą odpowiedzialność za zespół, motywują i inspirują swoich kolegów. W GREYSTONE każdy lider jest odpowiedzialny za rozwój swojego zespołu, a także za współpracę i komunikację z innymi działami. Każdy lider ma za zadanie kierowanie zespołem w taki sposób, aby

pracownicy czuli się docenieni i motywowani do pracy. Kierownicy są otwarci na sugestie pracowników i chętnie słuchają ich opinii, co przyczynia się do budowania pozytywnej atmosfery w zespole.

Podsumowując, kierowanie zespołami pracowników to kluczowy element sukcesu na hali produkcyjnej. Rozwój pracowników, kultura organizacyjna, matryca kompetencji oraz zaangażowanie menedżerów to elementy, które pozwalają na efektywne zarządzanie i osiągnięcie wysokiej jakości produkcji. Zespoły mają wspólne cele, których realizacja przekłada się bezpośrednio na cele biznesowe firmy.

WYSOKIE STANDARDY A ZARZĄDZANIE PRODUKCJĄ. WDROŻENIE IATF I TWORZENIE ORGANIZACJI LEAN

Uruchomienie zakładu branży samochodowej wymaga przestrzegania ściśle określonych standardów zarządzania jakością i certyfikacji na zgodność z IATF 16949 (*International Automotive Task Force*). W naszym przypadku proces ten był szczególnie wymagający ze względu na wdrożenie technologii PPS, która wcześniej nie była stosowana w przemyśle motoryzacyjnym.

Na samym początku zdecydowaliśmy się już na wdrażanie standardów IATF. Na tym etapie pozwoliło nam to na sprawne dostosowanie standardów pracy i dokumentacji do jej wymagań na wczesnym etapie uruchamiania zakładu. Wdrożenie procesów zgodnych z IATF 16949 wymagało stworzenia systemu zarządzania jakością, audytów wewnętrznych i zewnętrznych, a także procedur i instrukcji. Aby wdrożyć i utrzymać standardy IATF, musieliśmy mieć świadomy i wykwalifikowany zespół. W 2021 r. uzyskaliśmy potwierdzenie zgodności (*Letter of Conformance*), a w 2022 r. potwierdziliśmy utrzymanie standardów poprzez uzyskanie certyfikatu. Dzięki temu firma zapewnia jakość swoich produktów na międzynarodowym poziomie.

Ważnym aspektem zarządzania produkcją w branży samochodowej jest kultura organizacyjna. Dojrzała kultura organizacyjna zbudowana jest na zaangażowaniu pracowników na wszystkich szczeblach hierarchii. W celu zapewnienia efektywności produkcji i ciągłego doskonalenia procesów nasza firma zdecydowała się na tworzenie organizacji w duchu lean. To sposób myślenia, dzięki któremu możliwe jest zaangażowanie zespołu, eliminacja marnotrawstwa i ciągłego doskonalenia procesów. Wdrożenie kultury organizacyjnej opartej na zasadach lean wymagało odpowiedniego sposobu myślenia i podejścia do pracy na każdym szczeblu organizacji, przy wsparciu odpowiednich narzędzi.

W pierwszej kolejności skupiliśmy się na praktycznym wdrażaniu fundamentów, takich jak 5S, zarządzanie wizualne, TPM, w ramach których przeprowadzono audyty, wyznaczono standardy i wdrożono procedury pracy. Pracownicy zostali podzieleni na zespoły, a każdy zespół otrzymał zadania i cele, które miały wpłynąć na poprawę organizacji miejsca pracy i produkcji. Dzięki temu udało się zidentyfikować obszary, w których następuje marnotrawstwo, co pozwoliło na opracowanie planów działań w celu jego eliminacji.

Myślenie i tworzenie procesów w duchu lean pozwoliło na stworzenie organizacji o płaskiej strukturze, w której każdy pracownik jest aktywnie zaangażowany w proces doskonalenia... Dzięki temu firma jest w stanie dostosowywać swoje procesy do zmieniających się potrzeb klientów i nowych projektów, a także osiągać coraz

lepsze wyniki. Eliminacja marnotrawstwa umożliwiła firmie redukcję kosztów produkcji oraz poprawę jakości produktów.

Wdrożenie standardów IATF 16949 oraz filozofii lean wpłynęło na zapewnienie jakościowych produktów, eliminację marnotrawstwa i zwiększenie wydajności, co w konsekwencji przyczyniło się do osiągnięcia lepszych wyników produkcyjnych. Pracownicy są zachęceni do zgłaszania sugestii i pomysłów na ulepszenie procesów.

SPADEK ZAPOTRZEBOWANIA W BRANŻY SAMOCHODOWEJ, PROBLEMY Z ŁAŃCUCHEM DOSTAW, WYSOKA INFLACJA, WZROST KOSZTÓW PRACY I KOSZTY ENERGII

Branża samochodowa, podobnie jak wiele innych sektorów, wciąż zmaga się z negatywnymi skutkami pandemii COVID-19. Spadek popytu na samochody w Europie i na świecie sprawił, że wiele firm musiało zmniejszyć produkcję, a nawet zwolnić pracowników. Pomimo krótkiego stażu w Polsce te konsekwencje również dotknęły GREYSTONE. Pomimo sprawnego uruchomienia fabryki musieliśmy się zmagać ze spadkami zapotrzebowania i byliśmy zmuszeni do redukcji zespołu, skorzystania z równoważnego systemu pracy, co pozwoliło na obniżenie kosztów ogrzewania i bardziej efektywne wykorzystanie energii.

Spadek zapotrzebowania na samochody w wyniku pandemii i zmian konsumenckich to tylko jeden z problemów. Kolejnym problemem jest niestabilność łańcucha dostaw, co ma negatywny wpływ na ciągłość produkcji i kondycję całej branży oraz generuje dodatkowe koszty. Firmy muszą teraz zmierzyć się z rosnącymi kosztami, podczas gdy przychody spadają. Wzrost kosztów pracy, cen energii i surowców wpływa na rentowność produkcji. Niestabilność łańcucha dostaw sprawia, że wiele firm ma problemy z dostawami surowców i części z powodu przerw w transporcie międzynarodowym. To z kolei prowadzi do opóźnień w produkcji, a w niektórych przypadkach do całkowitego jej zawieszenia.

Koszty pracy rosną w wyniku działań rządów, które zwiększają minimalne wynagrodzenia oraz wprowadzają nowe regulacje dotyczące zatrudnienia. Aby zmierzyć się z tymi wyzwaniami, firmy muszą dostosować swoje strategie biznesowe i zainwestować w alternatywne rozwiązania. Jednym z nich może być zwiększenie lokalnej produkcji i ograniczenie uzależnienia od zagranicznych dostawców.

Wzrost cen materiałów i surowców z powodu inflacji, w tym stali i aluminium, wpływa na koszty produkcji, a w konsekwencji na ceny samochodów. Dodatkowo wojna w Ukrainie wpływa na stabilność gospodarczą całego regionu i tym samym na kondycję branży samochodowej.

W obliczu tych wyzwań trzeba szukać sposobów na redukcję kosztów i zwiększenie efektywności produkcji. Wprowadzenie nowych technologii, takich jak sztuczna inteligencja czy robotyzacja, może pomóc w automatyzacji procesów i zmniejszeniu kosztów pracy. Firmy muszą także poszukiwać nowych rynków zbytu, aby zrekompensować spadek popytu w Europie. Wyzwania te wymagają od przedsiębiorstw w branży samochodowej elastyczności, dostosowywania się do zmieniających się warunków oraz podejmowania działań mających na celu minimalizację kosztów i zachowanie konkurencyjności na rynku. Doświadczeni liderzy muszą być w stanie szybko reagować i podejmować decyzje, które pomogą ich firmom przetrwać w trudnych czasach. ■

SPECJALISTYCZNY KURS ONLINE

Automatyzacja procesów w magazynie – audyt i wdrożenie usprawnień na przykładzie wzorcowo działających rozwiązań magazynowych

FORMA
KSZTAŁCENIA
online

CZAS TRWANIA
3 miesiące

POZIOM
ZAAWANSOWANIA



CERTYFIKAT
tak



OFERTA SPECJALNA!

TYLKO TERAZ KURS W CENIE
1800 ZŁ ZAMIAST 2000 ZŁ

KOD RABATOWY **KURS200**

Specjalistyczny kurs stworzony wraz z ekspertami, którzy audyty magazynu przeprowadzają zawodowo, praktykami, którzy wdrożenia automatyki magazynowej mają już za sobą. Kurs pozwoli Ci w pierwszej kolejności samodzielnie przeprowadzić audyt magazynu, by wyznaczyć obszary, w których warto wykorzystać rozwiązania zautomatyzowane. Kurs stanowi także przygotowanie do wdrożenia i wyboru narzędzi wspierających proces automatyzacji magazynu z punktu widzenia doświadczonego logistyka.

Dowiedz się więcej:

www.fmp.pl/magazyn

Komax Zeta 630 jako gamechanger – case study współpracy HABeR Energia i Evoltec

W dobie Przemysłu 4.0 nawet organizacje o ugruntowanej pozycji i bogatym doświadczeniu stoją w obliczu zupełnie nowych wyzwań. Wśród nich znajduje się HABeR Energia, polska firma rodzinna z ponad 40-letnią tradycją. Ta renomowana organizacja jest producentem niezawodnych systemów rozdzielni energii elektrycznej, w tym rozdzielnic niskiego i średniego napięcia czy stacji transformatorowych. Wieloletnie doświadczenie, skupienie na jakości oraz kompleksowość usług – od projektu, poprzez produkcję aż po montaż i serwis – to atuty, które przyniosły jej uznanie nie tylko na polskim, ale również na zagranicznych rynkach.



Tomasz Pawłowski

Właściciel Evoltec i koordynator projektu od strony biznesu

Jednak czy metody, które sprawdzały się przez lata, są wystarczające w świecie, gdzie technologia i automatyzacja stają się coraz bardziej kluczowe? Takie pytanie HABeR Energia postawiła sobie ponad dekadę temu, gdy cyfryzacja przemysłu zaczęła zyskiwać na znaczeniu. W odpowiedzi na to wyzwanie przedstawiciele firmy zdecydowali się postawić na nowy kierunek rozwoju: innowacje i strategiczne partnerstwo z firmą Evoltec. Co było ich celem? Chcieli zyskać przewagę rynkową, zwiększyć produkcję, optymalizować koszty i nieustannie podnosić jakość swoich usług. Jak udało im się zrealizować te plany?

KLUCZOWE WYZWANIA RYNKOWE

HABeR Energia działa na rynku, gdzie rywalizuje zarówno z globalnymi graczami, jak i wieloma firmami z Polski. Z jednej strony rosnące koszty związane z usługami elektryków, zawodu obecnie deficytowego, stanowią duże wyzwanie. Z drugiej, marka nieustannie

dąży do uzyskiwania przewagi nad mniejszymi przedsiębiorstwami, angażując się w duże i prestiżowe projekty, do których mniejsze podmioty nie są zatrudniane z powodu braku możliwości produkcyjnych, referencji oraz potencjału do wykonania takich zleceń. Warto jednak zauważyć, że takie duże projekty niosą ze sobą zwiększone wymagania, zarówno finansowe, jak i czasowe. Na te wyzwania firma odpowiedziała strategiczną inwestycją w sprzęt od sprawdzonego dostawcy.

PROCES WYBORU I WDROŻENIE ROZWIĄZANIA

W zgodzie z ideą Przemysłu 4.0, która zakłada, że technologia ma wspomagać codzienną pracę, właściciele HABeR Energia postanowili zainwestować w nowoczesne rozwiązania niezbędne do rozwoju produkcji i pozyskania konkurencyjnej przewagi. W realizacji tego celu od ponad dekady pomaga im firma Evoltec, z którą pierwszy kontakt miał miejsce już w 2011 r., przy okazji zakupu niewielkiego urządzenia marki Komax, produkującego jeden rodzaj wysokiej jakości kabla. Jak przyznają, była to udana inwestycja.

Wraz z upływem czasu stało się jasne, że produkcja ograniczona do jednego rodzaju kabla nie zapewniała wystarczającego nakładu wytwarzanego przez Komax Kappa 330. Dlatego też w 2018 r. po rozpoczęciu prac nad nowym projektem „Wdrożenia Środków Własnych do Prac B+R, Poprzez Uruchomienie Produkcji Rozdzielnic Średniego Napięcia o Wysokich Parametrach Zwarciovych” rozpoczęły się poszukiwania rozwiązań operujących na większą skalę. Kwestia zakupu była jednak bardziej złożonym procesem



niż w przypadku Komax Kappa 330. Tym razem bowiem maszyny niezbędne do realizacji przedsięwzięcia miały być w dużej mierze współfinansowane ze środków unijnych Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Co za tym idzie, wszystkie oferty potencjalnych dostawców składane były w postaci oficjalnych przetargów. Jedną z propozycji, jakie otrzymała firma, była oferta na flagową maszynę z portfolio Evoltec – Komax Zeta 630.

Na tym etapie profesjonalne doradztwo było również niezbędne jak formalny proces przetargowy. Dlatego też kluczowa dla podjęcia finalnej decyzji okazała się podróż do fabryki firmy Komax w Szwajcarii. Właściciele HABeR Energia wraz z doradcami Evoltec wzięli udział w kilku pokazach z udziałem różnych maszyn do obróbki kabli. Finalnie, czerpiąc z merytorycznej wiedzy techników Evoltec oraz korzystając z doświadczeń zdobytych podczas korzystania z pierwszego zakupionego urządzenia Komax, zdecydowali się na zakup wspomnianego modelu. W tym miejscu można zapytać, co sprawiło, że to właśnie Zeta 630 zyskała tak dużą aprobatę?

KOMAX ZETA 630 – REWOLUCYJNA ZMIANA W PRODUKCJI

Zeta 630 jest w pełni zautomatyzowaną maszyną do przygotowania gotowych wiązek kablowych. Urządzenie pozwala na obróbkę aż 36 rodzajów kabli do stanu produktu gotowego do montażu, w tym na precyzyjne cięcie, pełne lub częściowe odizolowywanie, obróbkę podwójnej izolacji, zagniatanie końcówek, podwójny cykl zagniatania, zagniatanie tulejek, zacisk czteropunktowy MIL,

kompaktowanie zgrzewarką ultradźwiękową lub oporową oraz obróbka sekwencyjna. Ponadto rozwiązanie wyposażone jest w dwie drukarki, które umieszczają odpowiednie opisy na każdym kolorze kabla. Wielofunkcyjność oraz pełna automatyzacja maszyny to atuty, które znacząco wpłynęły na rozwój działalności HABeR Energia. Jednocześnie maszyna jest w pełni zintegrowana z oprogramowaniem EPLAN. Dzięki temu pliki produkcyjne są przesyłane bezpośrednio do urządzenia, a operator ma za zadanie jedynie kontrolować jego pracę w razie wystąpienia niepożądanych błędów.

EFEKTY? WYDAJNOŚĆ PRODUKCJI, KTÓRA PRZEKROCZYŁA OCZEKIWANIA

Komax Zeta 630 to klucz do przyspieszenia procesów produkcyjnych, z potencjałem do zwiększenia efektywności nawet o 50%. W praktyce maszyna przyjmuje i wykonuje schematy zaprojektowane w oprogramowaniu zewnętrznym, a następnie produkuje gotowe zestawy opisanych przewodów połączonych taśmą, aby ułatwić montaż w szafie sterowniczej. Jak już zostało wspomniane, praca Komax Zeta 630 jest w pełni zautomatyzowana, co jest dodatkowym atutem, gdyż pozwala znacząco wyeliminować potencjalne błędy. Zwiększona skala produkcji, jaką umożliwiała to rozwiązanie, bardzo szybko usprawniła procesy zachodzące w fabryce. Jednocześnie maszyna znacząco skróciła czas potrzebny na produkcję wiązek oraz pozwoliła zoptymalizować koszty poprzez minimalizację wymaganej pracy elektryków.

ATRAKCYJA DLA KLIENTÓW

Jednak poza oczywistymi korzyściami finansowo-produkcyjnymi Zeta 630 stanowi cenne narzędzie marketingowe. Zarówno obecni, jak i potencjalni klienci HABeR Energia w ramach wizyt w fabryce mają okazję doświadczyć na żywo innowacyjności i efektywności tego rozwiązania. Jak przyznają jego operatorzy, to właśnie prezentacja Komax Zeta 630, gdy tworzy ona imponujące wiązki kablowe, zapada w pamięć i często przekłada się na przyszłe decyzje zakupowe. W ten sposób maszyna nie tylko usprawnia procesy produkcyjne, ale skutecznie przyciąga i przekonuje klientów do długoterminowej współpracy.

PRZEPIS NA UDANĄ WSPÓŁPRACĘ

W przypadku właścicieli HABeR Energia kluczowymi czynnikami w biznesie i współpracy między partnerami biznesowymi są personalne relacje oraz poczucie, że druga strona w razie potrzeby sprawnie i skutecznie udzieli niezbędnego wsparcia. Na przestrzeni wieloletniej współpracy z ekspertami Evoltec firma wielokrotnie otrzymała fachowe doradztwo techniczne. Najpierw podczas zakupu sprzętu, gdy przedstawiciele firmy zarządzanej przez Tomasza Pawłowskiego dołożyli wszelakich starań, aby zapewnić jak najwięcej informacji oraz fachowych porad, mających ułatwić proces wyboru i zakupu odpowiedniej maszyny. W późniejszym okresie – już w ramach prac serwisowych. Dzięki tym właśnie zabiegom maszyny są utrzymywane w doskonałej kondycji. Evoltec w ramach świadczonych usług serwisowych zapewnia obsługę gwarancyjną i pogwarancyjną. Zważywszy na fakt, że Komax Zeta 630 jest urządzeniem wysoko zautomatyzowanym, odpowiadającym za bardzo złożone procesy produkcyjne, regularny serwis wykonany

przez wykwalifikowanych, kompetentnych techników jest niezbędny. I to właśnie gwarantuje Evoltec.

OKIEM EKSPERTA EVOLTEC

Rozpoczęcie naszej współpracy z HABeR Energia miało miejsce w 2011 r., podczas realizowanego przez firmę projektu, który wymagał wykorzystania maszyny do obróbki kabli. W reakcji na konkretne zapotrzebowanie klienta zaoferowaliśmy mu szybkie i sprawne wdrożenie maszyny Komax Kappa 330. Osobiste zaangażowanie w proces, które zaowocowało prezentacją oferty bezpośrednio w siedzibie firmy w Chełmie, było istotnym elementem budowania zaufania i stało się podstawą długoterminowej współpracy.

Gdy firma HABeR Energia podjęła decyzję o większym przedsięwzięciu, współfinansowanym ze środków unijnych, ponownie zwróciła się do nas o doradztwo i ofertę. Choć wstępnie przedstawiciele firmy rozważali zakup maszyny średniej wielkości, nasza analiza potrzeb i doświadczenie skłoniły nas do zasugerowania pełnego automatu – Komax Zeta 630. Ostateczna decyzja o jej zakupie została podjęta po wizycie w fabryce szwajcarskiego producenta, gdzie na żywo można było poznać możliwości tego rozwiązania.

Początkowo nowa maszyna nie była eksploatowana w pełnym obciążeniu. Z czasem jednak decyzja o zakupie okazała się strategicznym ruchem. HABeR Energia zdołała zwiększyć swoją produkcję i sprostać rosnącemu zapotrzebowaniu na jej produkty. Po kilku latach bez Zety 630 poziom produkcji, który osiągnęła firma, byłby niemożliwy. Obecnie, wykorzystując niemal pełny potencjał maszyny, obsługuje ona rosnące zamówienia z pewnością, że jest w stanie sprostać przyszłym wyzwaniom. ■



Świat metaverse w marketingu

Jak wejść na wyższy poziom
i wyprzedzić konkurencję?

28-29 WRZEŚNIA 2023

STACJONARNIE lub ONLINE



Wojciech Kardyś



Krzysztof Marzec



Dagmara Pakulska



Artur Jabłoński



Anna Ledwoń-Błacha

KONGRES **Online.**
Marketing



Kamil Bolek



Paweł Borowik



Anna Prończuk-Omiotek

Przejdź na stronę i sprawdź szczegółowy program:

www.kongres-online.pl

Dobrostan pracowników – kluczowa wartość wpisana w strategię ESG. Case study Xella Polska

Jak stworzyć wspierającą dobrostan kulturę organizacji skupioną m.in. na takich obszarach, jak well-being emocjonalny oraz zdrowie i kondycja fizyczna pracowników? Jak skutecznie wdrożyć politykę DEI (diversity, equal, inclusion)? I jak efekty tych działań przełożą się na biznes? Oto kilka dobrych pomysłów przetestowanych w praktyce.



Marta Prokopek-Pyśk
HR Business Partner Xella Polska

Psycholog, psychoterapeuta, doradca kariery, trener biznesu, praktyk HR z bogatym doświadczeniem w obszarze Zarządzania Zasobami Ludzkimi. Od kilkunastu lat związana z HR w branżach takich jak finanse, logistyka czy obecnie branża budowlana. Poza biznesem równoległe przez wiele lat związana z obszarem akademickim (SGH, UW) – jako Doradca Kariery. Pracuje ponadto z klientami indywidualnymi jako psycholog i psychoterapeuta poznawczo-behawioralny.



Beata Molska
Head of HR & Social responsibility

Psycholog biznesu, executive coach (ICC), trener biznesu i kompetencji managerskich, psychoterapeuta w nurcie Gestalt w trakcie certyfikacji. Jako manager posiada ponad 18-letnie doświadczenia na stanowisku Dyrektora HR w korporacjach z branży finansowo-ubezpieczeniowej, logistycznej i produkcyjnej. Certyfikowany trener umiejętności miękkich z rozległą wiedzą biznesową (MBA). Poza pracą w korporacji, w ramach swojej firmy HR ACCELERATE bywa także wykładowcą akademickim na studiach podyplomowych dla managerów personalnych (ALK, SWPS).

Budowanie zrównoważonego świata to misja naszej firmy i w związku z tym obszar ESG (Environmental, Social, Corporate Governance) jest kluczowy w strategii Xella Group. Jako zespół HR, poprzez budowanie kultury well-beingu oraz kształtowanie polityki DEI (diversity, equal, inclusion) mamy bezpośredni wpływ na obszar „S”. Co się kryje pod tą literą „S”, czyli „Social”? W naszym rozumieniu to cały obszar zrównoważonej odpowiedzialności biznesu. A więc wspieranie społeczności lokalnych, wsparcie potrzebujących (np. naszych sąsiadów z Ukrainy), aktywne angażowanie pracowników w projekty ekologiczne i inne działania CSR oraz właśnie dbanie o dobrostan naszych pracowników jako kluczowych interesariuszy.

CZYM JEST DOBROSTAN?

Well-being to termin z dziedziny psychologii, który oznacza **subiektywnie postrzegane przez jednostkę** poczucie zadowolenia z fizycznego (zdrowie, kondycja fizyczna), psychicznego i społecznego stanu własnego życia. Te trzy elementy są również bazą do naszego patrzenia i rozumienia dobrostanu pracowników. Wierzmy, że aby pracownicy mieli poczucie dobrostanu, należy podejmować działania i wspierać każdy z tych filarów.

JAKIE DZIAŁANIA WDROŻYLIŚMY?

Już w 2020 r., na początku pandemii, zauważyliśmy pogorszenie zdrowia psychicznego naszego społeczeństwa, którego przecież reprezentacyjną grupą jest prawie 600 pracowników pracujących w Xella Polska i ponad 5 tys. w Xella Group. Niepewność, lęk o zdrowie własne i najbliższych czy praca zdalna miały wpływ na jakość relacji i poczucie przynależności do zespołów. Trudności pogłębiła również niepewna sytuacja geopolityczna i wojna w Ukrainie. Statystyki donoszą, że co dziesiąta osoba ma symptomy

depresji lub przeszła epizod depresyjny. Aby więc zapewnić realne wsparcie i zapobiegać wypaleniu zawodowemu oraz rozluźnieniu więzi w zespołach, zadbanie o dobrostan pracowników stało się jednym z naszych priorytetów.

Politykę dobrostanu realizujemy w następujących obszarach:

Poczucie komfortu psychicznego/well-being emocjonalny:

- prewencja i działania psychoedukacyjne i szkoleniowe,
- pierwsza linia wsparcia, a więc wsparcie psychologiczne zespołu HR,
- długofalowa opieka psychoterapeutyczna i interwencja kryzysowa jako benefit oferowany pracownikom w potrzebie.

Kultura organizacyjna (wartości, relacje, DEI):

- działania DEI,
- szeroki program rozwoju menedżerów – Total Safety Leadership oraz Project Butterfly,
- team building/team coaching,
- praca z wartościami,
- benefity pracownicze (elementy work-life balance, m.in. part time job – w tym dla młodych rodziców, elastyczny czas pracy, praca hybrydowa).

Zdrowie i kondycja fizyczna:

- psychoedukacja/webinary, np. z zakresu zdrowego trybu życia, ćwiczeń/fizjoterapii, diety,
- modelowanie postaw (Xella Olympic Games),
- benefity pracownicze (karta sportowa, prywatna opieka medyczna).

Powyższe obszary są dla nas ramą, w jakiej się poruszamy, planując i realizując nasze działania w obszarze „S”. Przyjrzyjmy się teraz bardziej szczegółowo zawartości poszczególnych elementów naszej polityki. Poniżej będzie można znaleźć informacje, co konkretnie jako HR i jako Xella robimy, aby nasi pracownicy mieli subiektywne poczucie dobrostanu.

POCZUCIE KOMFORTU PSYCHICZNEGO/ WELL-BEING EMOCJONALNY

Czym jest well-being emocjonalny? Jak my go rozumiemy? Dla niektórych zaskakujące może być odkrycie, że to, co myślisz, jest Twoim wyborem. Podczas naszych warsztatów z pracownikami często podkreślamy, **że myśli to nie fakty i że warto je kwestionować, jeśli nam nie służą**. W ślad za myślami podążają bowiem nasze emocje oraz działania/zachowania. Nie zawsze możemy mieć wpływ na to, jaka myśl w danym momencie przyjdzie nam do głowy, ale – mając świadomość naszych myśli – możemy zdecydować, aby niektóre z nich nie zagnieździły się u nas na stałe.

Well-being emocjonalny jest to więc adaptacja w obliczu przeciwności, radzenie sobie ze stresem czy umiejętność skupiania się na pozytywach – a więc świadome kierowanie swoimi myślami.

Aby to lepiej zrozumieć, warto zobrazować świadomą pracę nad triadą: myśl – emocja – zachowanie – i na praktycznym przykładzie.

Wyobraź sobie, że zdecydowano w pracy, aby część twoich obowiązków (wiedza i umiejętności, które masz w firmie tylko Ty) przekazać nowo zatrudnionej osobie, a Tobie dać część nowych obowiązków.

Jakie myśli, a co za tym idzie, emocje, wówczas mogą do Ciebie przychodzić? Prawdopodobnie niepewność (co będę robić zamiast tego? czy dam sobie radę?), może lęk (czy będę jeszcze potrzebna?) złość/frustracja (nie chcę tego robić!), niechęć... To normalne, pozwólmy sobie na przeżycie tych trudnych emocji. Jesteś rozczarowana(-ny), zła(-ty), smutna(-ny) – w porządku, masz do tego pełne prawo, ale... Nie trwaj w tym stanie cały czas, nie umacniaj się. Daj przepłynąć tej emocji i „puść” ją. Dlaczego?

Dlatego, że wraz z tymi emocjami towarzyszyć nam będą trudne, niestuzące myśli, np. nikt się ze mną nie liczy, nie poradzę sobie z nowymi zadaniami, pewnie chcą się mnie pozbyć, już nie będę niezastąpiona(-ny). Mogą to być także myśli o osobach zaangażowanych w daną sytuację: mój szef mnie nie poważa, będę musiała „niańczyć” tę nową osobę itd.

Nietrudno sobie wyobrazić, jak taki trwający przez dłuższy czas stan emocjonalny może wpłynąć na nasze relacje: z szefem, z nowym pracownikiem czy z rodziną.

Stan ten nie będzie również obojętny dla naszego zdrowia – zaczną się rozwijać choroby psychosomatyczne, kłopoty ze snem, podwyższone ciśnienie, będziesz mieć mniej energii do podejmowania działań, obniżone poczucie sprawczości i spadek motywacji. Warto więc kwestionować te myśli, które nam nie służą. Na przykład



myśl o porażce, zagrożeniu możesz przekształcić w inną myśl: możesz dostrzec, że w nowych obowiązkach jest dla Ciebie jakaś szansa... Zyskanie nowej perspektywy, dodatkowa wiedza, rozwój. Może warto zakomunikować szefowi, jakie są Twoje potrzeby w tym obszarze? Niewykluczone również, że nowa osoba odciąży Cię, np. w czasie urlopu. Za taką myślą mogą pójść emocje w postaci ulgi, ekscytacji, ciekawości. Zapewne w ślad za tymi emocjami pojawiają się również inne zachowania.

Wyobraź sobie, jak się poczujesz, kiedy pomyślisz o tej sytuacji jak o szansie? Lub choćby przeciwności, z którą dataś(-teś) sobie radę? „W sumie robię to już tyle lat, może czas na coś nowego”.

„Ciekawie będzie poznać nową osobę, może ja też nauczę się czegoś od niej”.

Myśli, emocje i działania są jak naczynia połączone. Jeśli będziemy oddziaływać na jeden element – będzie to miało wpływ na pozostałe. Wszelkie techniki mindfulness, praca nad regulacją emocji i korygowanie zachowań poprzez trening na warsztatach są szeroko zakrojonymi działaniami z zakresu psychoedukacji. Dlatego zachęcamy naszych pracowników:

- Naucz się być blisko swoich emocji. Zaczynaj od zatrzymania się na nich w codziennych sytuacjach, rozpoznawania ich, dopuszczania do siebie, a w kolejnym kroku wyrażania ich w konstruktywny sposób.
- Spróbuj przekształcania myśli na bardziej adaptacyjne, lepiej Ci służące (tak jak w przykładzie z oddaniem obowiązków).
- Pamiętaj, że jeśli myśli Ci nie służą – kwestionuj je.

W nurcie psychoterapii poznawczo-behawioralnej zazwyczaj zadajemy pytania służące diagnozie dotyczącej tych myśli:

- Czy ta myśl to fakt czy opinia? A może po prostu jedna z kilku tysięcy myśli, które dziennie przepływają przez moją głowę – może nie muszę się na niej zatrzymywać...
- Jakich mam dowodów na jej poparcie?
- Jak się czuję, myśląc w ten sposób? Czy to mi służy?
- Co bym zrobił, nie mając tej myśli? W czym ona mnie blokuje?
- Jaka myśl alternatywna byłaby bliższa faktom i zarazem bardziej mi służyła?

Zachęcamy też naszych pracowników do zdrowego trybu życia i ruchu. Czasem najłatwiej zacząć po prostu od aktywności fizycznej, spaceru, tańca, pływania – wpłynie to dobrze nie tylko na ciało – mięśnie, serce czy układ krwionośny, lecz także na produkcję endorfin, która poprawi samopoczucie (czyli wpłynie na myśli i emocje)!

Podsumowując, w ramach prewencji tematyka naszych cyklicznych webinarów z zakresu psychoedukacji i zdrowia psychicznego koncentruje się na radzeniu sobie ze stresem, rezyliencji, czyli powracaniu do równowagi po trudnych przeżyciach, ćwiczeniu inteligencji emocjonalnej. Rozmawiamy także z pracownikami o budowaniu relacji w zróżnicowanych zespołach, współpracy w zespołach rozproszonych/pracujących zdalnie. Dużym powodzeniem cieszy się też cykl „Zrozumieć świat emocji”, gdzie przyglądamy się różnym stanom emocjonalnym,

mówimy, jak w zdrowy sposób radzić sobie z emocjami i dawać sobie na nie przyzwolenie.

Chcemy dbać o wszystkich pracowników, dlatego staramy się zróżnicować programy edukacyjne w niektórych obszarach. Większość przekazywanych treści jest uniwersalnych – przydatnych dla pracowników na wszystkich szczeblach organizacji. Jednak uważamy, że ważne jest, aby czasem przekazywaną wiedzę kierować celowo do określonej grupy.

Dlatego też, myśląc o kadrze menedżerskiej, która doświadcza dodatkowego stresu związanego z odpowiedzialnością i zarządzaniem zespołem, mamy dedykowane im programy. Jesteśmy zdania, że to obecnie *must have* w organizacji.

Wszystkie prowadzone przez nas webinary, którym nadaliśmy nazwę „Piątkowe filiżanki inspiracji”, dodatkowo są nagrywane i umieszczane na wewnętrznej platformie e-learningowej. Dzięki temu można do nich wrócić lub odsłuchać je w dogodniejszym czasie. Czasami zapraszamy także gości z zewnątrz, np. nasz ostatni webinar nosił tytuł „Jak się skutecznie uczyć?” i od Przemka Staronia, m.in. nauczyciela roku, dowiedzieliśmy się o efektywnych metodach zapamiętywania.

Dodatkowo w ramach Akademii Umiejętności Miękkich, do której zapraszamy wszystkich pracowników, poszerzamy tematykę webinarową o konkretne ćwiczenia, prowadząc je w formie interaktywnych warsztatów na sali szkoleniowej. Realizujemy je, angażując uczestników np. w trening mindfulness, relaksacje i oddech, medytacje prowadzone oraz konkretne techniki budowania asertywności czy komunikacji w zespole.

W roku 2023 planujemy zrealizować m.in. następujące tematy: trening budowania pewności siebie i asertywności, budowanie relacji w zespole i komunikacja interpersonalna, trening pozytywnego myślenia i optymizmu. Podczas tych szkoleń uwaga osób biorących w nich udział jest kierowana na treści, które uczestnicy znają już z naszych „Piątkowych filiżanek inspiracji” – połączenie między myślami, emocjami i zachowaniem. To, w jaki sposób myślimy o współpracownikach, kieruje nas bowiem w stronę określonych emocji i zachowań.

W ramach pierwszej linii wsparcia cały HR „miękki” służy pomocą psychologiczną. Spotkania takie odbywają się osobiście lub online, a także telefonicznie. Często przyjmują formę interwencji kryzysowej, czasem poradnictwa lub wsparcia. Zależy to wszystko od potrzeb pracownika, problemu i oczekiwań co do takiego spotkania.

Zdajemy sobie sprawę, że nie zawsze pracownicy, mimo trudności, z jakimi się zmagają, chcą omawiać swoje problemy z pracownikami tej samej firmy. Choć gwarantujemy dyskrecję i poufność, bywa to barierą. Z innej strony patrząc, nie jesteśmy gabinetem psychoterapeutycznym i nie jesteśmy w stanie zabezpieczyć długoterminowego wsparcia. Dlatego kiedy widzimy, że potrzebna będzie pomoc długofalowa, nasi pracownicy mogą z niej skorzystać.

Stąd nasza druga linia wsparcia psychologicznego – w trudniejszych przypadkach pracownik może skorzystać z ok. 10 sesji z psychoterapeutą w formie osobistej lub poprzez platformę Helping Hand, z którą od kilku miesięcy współpracujemy. Dodatkowo w ramach naszych pakietów medycznych oferujemy możliwość konsultacji z psychologiem i psychiatrą.



KULTURA ORGANIZACYJNA (WARTOŚCI, RELACJE, DEI)

Kulturę poznajemy po zachowaniach, a ma ona swoje źródło w wartościach... Dlatego budujemy kulturę organizacyjną właśnie na podstawie wartości firmowych. Do nich także nawiązujemy, prowadząc rekrutacje, szkolenia, badanie zaangażowania oraz coroczny dialog podsumowujący osiągnięcia pracowników. To nasz kompas i źródło, z którego wychodzą różnego typu inicjatywy – także te związane z well-beingiem.

Z postaw związanych z wartościami wyrastają nasze działania, mają one również wpływ na sposób myślenia, a także emocje. **Jeśli żywe są wartości w postaci dialogu, zaufania, szacunku, to niejako relacje budują się same. A za nimi idzie zadowolenie z życia społecznego, poczucie przynależności i włączenia – a więc ważne elementy dobrostanu.**

Dzięki naszym staraniom Xella Polska otrzymała pod koniec w 2021 r. dofinansowanie do szkoleń w wysokości 150 tys. zł na projekt pt. „Jak zarządzać zróżnicowanymi zespołami – podejście włączające, czyli wdrożenie kultury różnorodności i integracji w Xella Polska”. Projekt rozpoczął się od dwudniowego szkolenia dla dwóch grup menedżerów i pracowników HR w październiku i listopadzie i był kontynuowany poprzez follow-up i indywidualne konsultacje w mniejszych grupach.

Oprócz tych szkoleń zorganizowaliśmy także szereg działań z obszaru D&I. Były to webinary, np. „Przez akceptację siebie

do akceptacji innych”, prowadzone przez trenera z niepełnosprawnością Łukasza Krasonia, czy „Jak unikać pułapek międzykulturowych” – prowadzone przez trenerkę z Ukrainy Swietłanę Listopadską.

Dodatkowo przeprowadziliśmy szereg spotkań zespołów wraz z ich szefami w formie tzw. Team Coachingu na bazie mapy zespołu – FRIS. Każdy uczestnik otrzymał tutaj indywidualny raport dotyczący stylów myślenia i stylów działania (po badaniu FRIS) i sesję coachingową z trenerem. Celem Team Coachingu było wzmocnienie uważności na docenianie mocnych stron każdego z nas, praca nad zaufaniem i jeszcze lepszą komunikacją. Była to także okazja do dostrzeżenia swoich mocnych stron oraz talentów, a przez to praktykowania wdzięczności i uważności.

Dzięki poznaniu mapy zespołu na bazie FRIS, a więc stylów myślenia i działania swoich, szefa oraz współpracowników, wiele osób przyznało, że udało im się uelastyczyć myślenie.

Aby zobrazować, jak to działa w praktyce, postużymy się przykładem.

„Zawodnik”, czyli osoba szybko dążąca do celu, lubiąca syntetyczne opracowania, prawdopodobnie otwierając maila z dużą liczbą szczegółów, mogłaby pomyśleć: „Po co mi te wszystkie informacje! Janek chyba nie ma co robić, że rozpisuje mi to wszystko na czynniki pierwsze. Liczyłem na szybką i zwięzłą odpowiedź, a teraz muszę czytać te elaboraty (złość, irytacja)”.

Wiedząc jednak, że Janek jest „Badaczem” (osobą szczegółowo analizującą fakty, dokładną, wnikliwą), zapewne jego zrozumienie dla

tego typu e-maila będzie zupełnie inne i pociągnie za sobą bardziej służące myśli i emocje (akceptację, wdzięczność za włożony wysiłek).

Dzięki wyniesionej z warsztatów i z sesji indywidualnych wiedzy adresat e-maila zdaje sobie sprawę, że **ktoś po drugiej stronie może mieć inny styl myślenia i działania. Idąca za tym akceptacja różnorodności jest bazą do budowania pozytywnych relacji.**

Z perspektywy czasu możemy potwierdzić, że dość szybko wiedza i umiejętności (oraz nomenklatura po badaniu FRIS) przeniknęły do codziennego życia. Możemy stwierdzić, że okazywanie uwagi, zainteresowania i zrozumienia dla indywidualnych potrzeb oraz wzajemne słuchanie bardzo pozytywnie wpływają na poczucie sprawstwa, zdolność budowania lojalności, wzmocnienie relacji i poziomu zaangażowania – budują dobrostan.

Integrację, zrozumienie i współpracę dopełniły warsztaty team buildingowe dla kadry menedżerskiej – wspólne zadania pomogły przygotować zespół liderów na trudne czasy i wzmocniły wzajemne zaufanie i współpracę. Bazując na swoich mocnych stronach, nauczyliśmy się, że możemy na sobie polegać.

Zależało nam także na uaktywnieniu całych rodzin, aby wzmocnić postawy związane z akceptacją różnorodności i podejścia włączającego. Dlatego też przeprowadziliśmy **konkurs dla dzieci naszych pracowników pod hasłem „Fajnie jest się różnić”**. Jesteśmy przekonane, że wykonanie pracy plastycznej interpretującej to hasło było doskonałą okazją, aby porozmawiać z dziećmi na ten temat i zamodelować postawy otwartości i akceptacji.

Dzieci wykonały mnóstwo przepięknych prac, które mogliśmy podziwiać po publikacji wyników konkursu w naszym newsletterze PiXell.

W roku 2023 kontynuujemy działania rozwojowe wewnątrz organizacji. Są to:

- „Akademia umiejętności miękkich”, w ramach której to pracownicy HR prowadzą warsztaty,
- „Akademia eksperta”, gdzie realizujemy szkolenia we współpracy z zewnętrzną firmą, a także trenerami wewnętrznymi,
- szkolenia w ramach „Projektu Butterfly” dedykowanego naszym menedżerom – w tym roku szkolimy mentorów, aby jeszcze bardziej budować i wspierać Xellę jako organizację stale uczącą się oraz móc korzystać z ich doświadczeń w rozwijaniu pracowników (także we wdrożonych właśnie programach talentowych).

Jesteśmy przekonane, że mimo skromnych środków nadal można aktywnie działać rozwojowo na rzecz pracowników – i tu bardzo pomocne okazują się zasoby wewnętrzne, czyli wiedza i umiejętności nas samych i naszych pracowników.

Obszar wartości, relacji, kultury organizacyjnej to również **nasze akcje pomocowe** i działania na rzecz lokalnych społeczności. Wierzymy, że dzięki zaangażowaniu pracowników w tego rodzaju inicjatywy oraz przy wspieraniu oddolnych inicjatyw wpływamy na poczucie sensu, przynależności, sprawstwa.

Były to m.in.:

- oddolna i odgórna pomoc dla Ukrainy (wyprawki dla dzieci, współpraca z Free Ukraine Store, zakup generatorów do szpitali w Ukrainie),
- konkurs „Podziel się gwiazdką” i wsparcie lokalnych społeczności; dzieci naszych pracowników przygotowywały własnoręcznie piękne ozdoby choinkowe, którymi potem udekorowaliśmy



choinkę wspólnie z pensjonariuszami Domu Pomocy Społecznej „Kombatant”,

- udział w Szlachetnej Paczce i Solidarnej Paczce,
- wolontariat w udzielaniu korepetycji dzieciom z rodzin zastępczych.

W tym roku planujemy kontynuować te akcje, a dodatkowo zaangażujemy pracowników we wsparcie projektów związanych ze środowiskiem, takich jak sprzątanie parków i lasów oraz sadzenie drzewek zakupionych w nadleśnictwach w całym kraju, w miejscowościach, gdzie mamy zakłady. Będzie to także okazja do wspólnego zdrowego wysiłku na świeżym powietrzu i integracji zespołów. Rozszerzymy też współpracę z organizacjami non profit, które mają zbieżne z naszymi cele. Planujemy także dofinansować specjalistyczne treningi psów labradorów, które potem będą jako psy przewodnicy wspierać osoby niewidome.

ZDROWIE I KONDYCJA FIZYCZNA

Nasze działania psychoedukacyjne i szkolenia mają na celu wzrost wiedzy o zdrowiu psychicznym i dbałości o nie. **Aby jednak człowiek holistycznie mógł czuć się dobrze, potrzebne są nie tylko zdrowa głowa, lecz także sprawne, zdrowe ciało.**

W komunikowaniu polityki benefitów zachęcamy więc do aktywności sportowej oraz prewencji w zakresie swojego zdrowia zarówno fizycznego, jak i psychicznego. Motywujemy pracowników do pełnego wykorzystywania możliwości **swoich kart sportowych**, a także usług zawartych w **pakietach medycznych (jak choćby możliwości skorzystania z konsultacji psychiatry czy psychologa)**. Zauważyliśmy, że nie każdy pracownik w pełni zdaje sobie sprawę z zakresu benefitów, które są dla niego dostępne, toteż dobra komunikacja powoduje także większe docenianie ponoszonych przez firmę kosztów na te benefity i lepsze ich wykorzystanie.

Dodatkowo w zakresie zdrowia i kondycji fizycznej modelujemy dobre postawy poprzez integrację pracowników w formie „Xella Olympic Games”, gdzie w duchu zdrowej rywalizacji konkurujemy ze sobą w trakcie zabaw sportowych. Mamy również wiele osób na kluczowych stanowiskach w firmie (w tym członków zarządu), którzy swoimi działaniami promują sport (biegi maratońskie, triathlon, jazda na rowerze do pracy).

W tym obszarze prowadzimy również psychoedukację, zapraszając czasem na naszą „Piątkową filiżankę inspiracji” gości, którzy opowiadają o tym, jak zdrowo się odżywiać, jak zacząć regularnie ćwiczyć, ergonomicznie zorganizować swoje miejsce pracy czy zadbać o zdrowy kręgosłup.

JAKIE SĄ EFEKTY TYCH DZIAŁAŃ?

Uważne środowisko pracy, które dostosowuje się do różnicowanych potrzeb pracowników, poprawia satysfakcję i jakość życia oraz stanowi ważną część well-beingu.

W ciągu ostatnich trzech lat w naszej firmie obserwujemy zdecydowany progres w tym obszarze. Widzimy, że takie są też wymogi rynku i podczas budowania employer branding jest to niezbędne, jeśli chcemy przyciągać utalentowanych pracowników. I w efekcie tak rzeczywiście się dzieje. Zauważamy, że nawet na najtrudniejsze

projekty rekrutacyjne zaczynamy otrzymywać coraz więcej bardzo wartościowych CV.

Widzimy też ciekawe trendy – coraz więcej pracowników posiadających małe dzieci pracuje na swój wniosek na część etatu i świetnie godzi rolę rodzica ze swoimi obowiązkami zawodowymi. Zachęcamy też aktywnie panów, aby w pełni wykorzystywali nowe możliwości związane z urlopami rodzicielskimi i tacierzyńskimi. Ponadto pracownicy, korzystając z pracy hybrydowej, nie unikają jednak przychodzenia do biura i budowania silnych zespołów. Wiemy już, że praca zdalna w 100% nie sprzyja budowaniu *team spirit* i zdecydowanie bardziej wskazana jest praca hybrydowa. Dlatego też dodatkowymi udogodnieniami oraz różnymi benefitami zachęcamy naszych pracowników do częściowego powrotu do komfortowego biura. Są to np. owoce w biurze dwa razy w tygodniu oraz szkolenia w miejscu pracy na żywo, za którymi wiele osób się stęskniło podczas pandemii i lockdownu.

JAK DOBROSTAN ŁĄCZY SIĘ Z BIZNESEM?

Uważamy, że elementy, które wpływają w naszej firmie na przyjazne i włączające środowisko pracy, jednocześnie przyczyniają się do zwiększenia emocjonalnego well-beingu pracowników. Są to m.in.:

- wzmacnianie kultury *empowerment*, dialogu z pracownikiem i kultury zaufania,
- promowanie wartości Xella, w tym szacunku, tolerancji i odpowiedzialności – wszelkie działania z zakresu psychoedukacji, służące szerzeniu wiedzy psychologicznej zarówno dla liderów, jak i pracowników,
- cykliczna integracja pracowników w ramach projektów CSR, a także Team Coaching i Team Building.

Jesteśmy przekonane, że wewnętrzne poczucie dobrostanu pracowników wpływa realnie na wyniki biznesowe oraz budowanie employer branding. Już teraz dostrzegamy:

- dużo niższą rotację pracowników,
- szybki rozwój organizacji uczącej się, dzięki wysokim kompetencjom naszych wewnętrznych trenerów i mentorów,
- większe zainteresowanie kandydatów pracą w Xella,
- **wzrost kreatywności i innowacyjności** naszych pracowników (w tym liczby zgłoszonych usprawnień, tzw. kaizenów, i nowych wynalazków przydatnych na budowie typu **gogle HoloLens** używane w modelach 3D w projektach BIM czy **egzoszkielecie**), którzy dzięki poczuciu wpływu mają przestrzeń do eksperymentowania, popetniania błędów, na których się uczą i, co za tym idzie, rozwoju.

Zachęcamy wszystkich menedżerów i pracowników działów HR do wdrażania kultury dobrostanu w swoich organizacjach. Jesteśmy przekonane, że zadowolony pracownik, który ma subiektywne poczucie własnego dobrostanu, ma korzystny wpływ na rozwój biznesu.

Warto też wykorzystywać zasoby własne organizacji, budując dzięki przeszkolonym mentorom i trenerom wewnętrznym wspierającą dobrostan kulturę organizacji, w której możemy wzajemnie się od siebie uczyć i współpracować w różnicowanych zespołach. ■

Sztuczna głupota?

Nie ma chyba medium, czy to branżowego, czy ogólnotematycznego, które nie zachłusnęłoby się tematem sztucznej inteligencji. Na ustach dosłownie wszystkich pojawiają się zachwyty nad generatywną sztuczną inteligencją, której najbardziej znanymi przykładami są ChatGPT i DALL-E, ale czy słusznie?



dr inż. Marcin Bieńkowski

Generatywna sztuczna inteligencja, określana też skrótowcem GSI lub GAI, to forma algorytmów sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, które są w stanie tworzyć tekst, obrazy i zróżnicowane treści na podstawie swoich danych szkoleniowych. Interakcja z algorytmami prowadzona jest za pomocą tekstowych poleceń nazywanych też zapytaniami, wpisywanych po znaku zachęty, tzw. *prompcie* (ang. *command prompt*). Najczęściej znak zachęty zakończony jest symbolem \$, #, %, : albo >. Swoją drogą przez kilka miesięcy wyrosła całkowicie nowa profesja, tzw. *prompt engineering*. Zajmujący się nią ludzie przygotowują ciągi zapytań dla generatywnej sztucznej inteligencji, tak aby uzyskać wysokiej jakości odpowiedzi.

Nie będę tu się rozpisywał nad zaletami i możliwymi zastosowaniami systemów, takich jak ChatGPT czy DALL-E. Przypomnę tylko, że ten drugi pozwala na generowanie obrazów na podstawie opisu, co chcemy dostać na wyjściu, jaki wprowadzimy w linii komend. Przejdźmy do wad generatywnej sztucznej inteligencji. Ich działanie jest oparte na danych wejściowych, które zostały wprowadzone do modelu. Odpowiedzi będą tak dobre, jak dobre są informacje użyte do szkolenia i wskazywania prawidłowych odpowiedzi.

Brak dobrych jakościowo danych zawsze prowadzi do wypaczeń. ChatGPT np. konfabuluje w momencie, gdy zabraknie odpowiednich informacji we wprowadzonych do jego modelu danych. Co gorsza, odpowiedzi pisze on w taki sposób, aby (nie wiem, czy celowo tak działa, czy to wynik dalszego samodoskonalenia algorytmu) użytkownik nie potapał się, że ma do czynienia z nieprawdziwymi faktami i nie posądził sztucznej inteligencji, że czegoś nie wie. Może to prowadzić do poważnych konsekwencji np. w kontaktach z klientami, jeśli używamy systemu AI do usprawnienia pracy działu sprzedaży czy marketingu. Co gorsza, AI – przytępiona na zmyślanie – idzie w zaparte i trzeba dużej wiedzy w formułowaniu *promptów*, aby przyznała się do błędu.

Stabe jakościowe dane, których używa sztuczna inteligencja, prowadzą też do innego rodzaju niebezpieczeństw. Szkolenie bota AI może pójść w zupełnie nieoczekiwaną stronę. Chyba najbardziej

znanym przykładem jest tu Tay, udający 19-letnią dziewczynę bot AI opracowany przez firmę Microsoft w 2016 r. Bot przygotowany do rozmów z ludźmi na Twitterze i na podstawie tych rozmów miał się uczyć nowych rzeczy. A ludzie, jak to ludzie, nakarmili Tay papką.

Tay chłonęła wiedzę od swoich rozmówców i bardzo szybko stała się rasistką oraz zafascynowała się Adolfem Hitlerem i ruchem nazistowskim. Mało tego, nie dość, że wyzywała wszystkich czarnoskórych interlokutorów, to potrafiła namawiać ludzi do samobójstwa. W rezultacie bot został wyłączony zaledwie po kilkunastu godzinach swojej obecności na Twitterze. Obecnie programiści starają się wprowadzić zabezpieczenia, aby historia z Tay się nie powtórzyła, ale mogą się zatożyć, że wcześniej czy później z pewnością się wydarzy.

Jednak obecnie największe obawy specjalistów od sztucznej inteligencji budzi co innego – pochodzenie danych. Dane używane do trenowania dużych modeli językowych AI, tzw. modeli LLM (Large Language Modeli) leżących u podstaw takich systemów, jak ChatGPT czy Midjourney, to były dane wygenerowane przez ludzi. Po prostu informacje te pochodziły z książek, artykułów, zdjęć, filmów, obrazów i innych podobnych obiektów, które powstawały bez pomocy sztucznej inteligencji. Teraz to się zmienia. Treści generowane przez sztuczną inteligencję rozprzestrzenią się bowiem w internecie w szalonym tempie, a modele AI zaczynają się na nich szkolić.

Grupa naukowców z Wielkiej Brytanii i Kanady przyjrzała się temu problemowi i niedawno opublikowała wyniki swoich badań na łamach arXiv. Wnioski są, nazwijmy to, dość niepokojące. Okazuje się, że wykorzystanie do szkolenia modelu AI treści, które generowane są przez sztuczną inteligencję powoduje nieodwracalne wady w powstałych modelach. To coś w rodzaju chowu wsobnego, prowadzącego do wad genetycznych. Co gorsza, takie szkolenie powoduje też utratę zdolności algorytmów do rozpoznawania pierwotnych danych. Proces ten jest nieunikniony i zachodzi bardzo szybko. Odpowiedzi generowane na podstawie takiego szkolenia cechują się sporymi defektami jakościowymi, a często wręcz głupotą. Błędy te narastają lawinowo, co prowadzi do coraz bardziej błędnego postrzegania rzeczywistości i generowania wręcz absurdalnych wyników.

Współautor badań, prof. Ross Anderson z Uniwersytetu Cambridge uważa, że już niedługo treści wytworzone przez AI zaścianą internet, co w istotny sposób utrudni trenowanie nowszych modeli AI, dając przewagę tym firmom, które już to zrobiły, lub tym, które kontrolują dostęp do zasobów informacji i danych wytwarzanych przez ludzi. Pociuszające jest to, że w przyszłości treści opracowane przez ludzi będą jeszcze bardziej wartościowe niż obecnie. Czego i Państwu, i sobie życzę. ■

Sprawdź bezpłatnie czasopisma Wydawnictwa Charaktery

Pobierz e-wydania numerów archiwalnych, przeczytaj
i zdecyduj, czy chcesz kupować je częściej.



Charaktery: magazyn pełen aktualnej wiedzy psychologicznej i praktycznych wskazówek, jak wykorzystywać tę wiedzę w codziennym życiu.

Małe Charaktery: dedykowane dzieciom w wieku 5-11 lat; prostym językiem, przy pomocy zabaw i opowiadań, wprowadzają dziecko w świat emocji i samopoznania.

Pies z charakterem: czasopismo o psychologii i behawiorze psów dla świadomych opiekunów, tworzone przez praktyków i ekspertów pracujących na co dzień z psami.

Sprawdź na stronie:

wydawnictwocharaktery.pl/magazyny



Novotel Warszawa Airport, 12.10.2023r

NAJBARDZIEJ MERYTORYCZNY EVENT NA RYNKU!

REAL ESTATE MANAGEMENT CONGRESS

INNOVATION, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES - THE FUTURE OF INDUSTRY

BRANŻA NIERUCHOMOŚCI KOMERCYJNYCH JAKO
MIEJSCE STYKU NOWYCH TECHNOLOGII, INNOWACYJNEGO
PODEJŚCIA I DOŚWIADCZONEJ KADRY

<https://www.remcongress.pl/>

realestate
MAGAZINE