KAIZEN

Czasopismo o narzędziach ciągłego doskonalenia w lean manufacturingu

kwiecień–maj 2021 nr 2(49)/2021
cena 40 zł

Cyfrowy bliźniak
Jaką rolę pełnią systemy IT w realiach Przemysłu 4.0?
str. 48

Na 45. metrze
Co skłania do zainteresowania automatycznymi systemami składowania?
str. 80

ISSN 2083-9901

aiut

ZROBOTYZOWANE LINIE I STANOWISKA PRODUKCYJNE
INTRALOGISTYKA Z ROBOTYKĄ MOBILNĄ
AUTOMATYCZNE MAGAZYNY

„To, że czytam prasę
i co czytam, świadczy
o mojej pozycji społecznej”*

Zamów roczną prenumeratę czasopisma

www.logistyczny.com/sklep24

* Raport „Właściciele mikro i małych firm w czasie koniunktury i recesji”, Polskie Badania Czytelnictwa

Popraw produktywność z Tork

89%
operatorów maszyn uważa, że łatwiej wykryć usterki, gdy maszyna jest czysta

„Poprawę można uzyskać w nieoczekiwanych miejscach”
– Jonas Svanäng, ekspert ds. kaizen

Małe zmiany mogą w znaczący sposób doskonalić produktywność. Stworzony w oparciu o założenia filozofii kaizen, przewodnik „Popraw produktywność” wyjaśnia sposoby na uzyskanie dodatkowych efektów poprzez wybór właściwych środków czyszczących. Ich obecność w hali produkcyjnej przynosi duże korzyści, angażuje operatorów maszyn w prace konserwacyjne oraz pozwala oszczędzać czas i pieniądze.

Pobierz przewodnik:
www.tork.pl/twoja-branza/rozwiazania/przeglad/produkcja/wyzwania-produkcyjne/

Tork, marka firmy Essity

TORK
Think ahead.

s. 40

Podstawowe narzędzie

Systemy dla Utrzymania Ruchu – trendy 2021 r.

Medialog Sp. z o.o.
ul. Wyspiańskiego 14/15, 60-750 Poznań
www.logistyczny.com

Redakcja:
ul. Wyspiańskiego 14/15, 60-750 Poznań
tel. 61 866 79 18/19, fax 61 861 00 05

Redaktor Naczelny: Krzysztof Pograniczny
tel. 502 60 10 50, krzych-red@post.pl

Redakcja: Mariusz Bryke, Piotr Bachorz, Łukasz Wojciechowski, Michał Jurczak, Mariusz Szuster, Sławomir Erkiert, Łukasz Sołtysiak (korespondent z Niemiec)

Biuro Promocji i Reklamy:
tel. 61 866 79 18/19

Jakub Borkowski, tel, 662 053 684
jakub.borkowski@medialog.pl

Małgorzata Lizik, tel. 517 171 942
malgorzata.lizik@medialog.pl

Łukasz Mikołajczak, tel. 501 222 757
lukasz.mikolajczak@medialog.pl

Okładka: AIUT

DTP: JACOB

Druk: Interak

Serwis zdjęciowy: Adobe Stock

Redakcja nie zwraca tekstów nie zamówionych, zastrzega sobie prawo ich redagowania oraz skracania. Nie odpowiadamy za treść ogłoszeń i reklam.

ISSN 2083-9901

SPIS TREŚCI

BIBLIOTEKA KAIZEN

8 **Marzenia o wysokiej jakości**

16 **Pozytywny błąd**
Organizacja ucząca się ma zdolność adaptacji do zmiennych warunków funkcjonowania

24 **Przyspieszacz**
Doskonalenie w dobie kryzysu – studium przypadku fabryki Amiblu Poland w Gdańsku.

30 **PDCA**
Poznaj narzędzia Lean i stosuj je w praktyce

35 **Cyfrowi tubylcy**
Społeczeństwo utrwala kult natychmiastowości

NARZĘDZIA

40 **Podstawowe narzędzie**
Systemy dla Utrzymania Ruchu – trendy 2021 r.

44 **Paliwo dla cyfryzacji**
Automatyzacja procesów pomaga w cyfrowym przekształcaniu firm

47 **Kaizen poleca książkę**

48 **Cyfrowy bliźniak**
Jaką rolę pełnią systemy IT w realiach Przemysłu 4.0?

58 **Zapiski serwisantów**
Aplikacje CMMS to transparentność czynności SUR

62 **Wirtualny spacer**
Jak przekwalifikować przestrzeń magazynową na produkcyjną?

AGV

66 **Sukces innowacyjności**
Autonomiczne roboty mobilne VERSABOT

PRZEMYSŁ 4.0

70 **Ludzka obawa**
Co będzie robić człowiek, kiedy zastąpi go robot?

76 **Ramię w ramię**
Coboty w procesach produkcyjnych umożliwiają bezkolizyjną współpracę z człowiekiem

PRZEPŁYW

80 **Na 45. metrze**
Co skłania do zainteresowania automatycznymi systemami składowania?

88 **Chudy układ**
Jakie nowoczesne elementy techniczne wykorzystać w procesach Lean?

UTRZYMANIE RUCHU

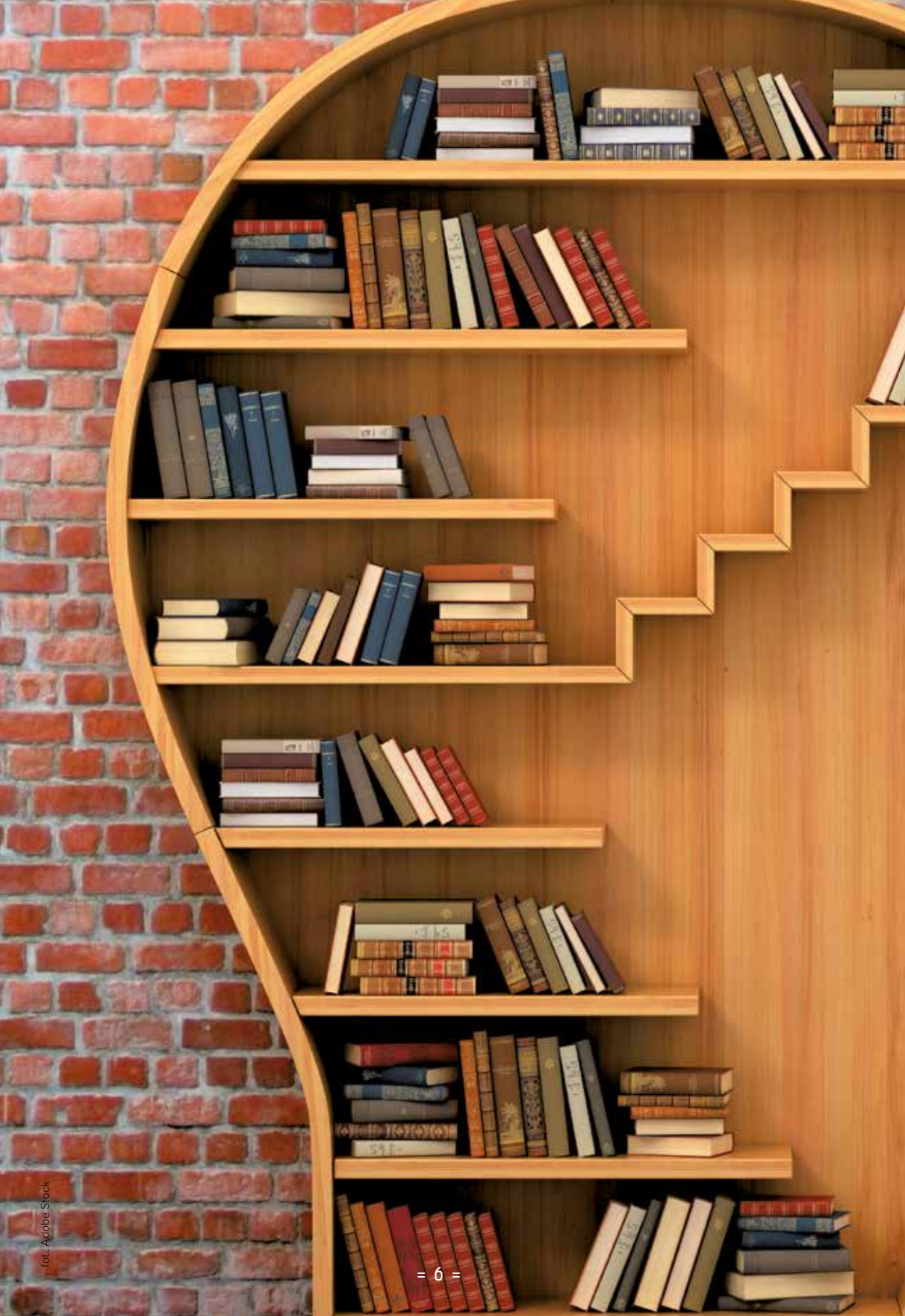
94 **Popraw produktywność**
Założenia filozofii kaizen pomagają osiągnąć przewagę nad konkurencją

96 **Silnik silnikowi nierówny**
Nowoczesne napędy pozwalają oszczędzać energię elektryczną

Trudne wyrazy

Coraz częściej jestem w kropce wypowiadając rozmaite myśli. Ten wewnętrzny niepokój wynika z obawy czy jestem w pełni zrozumiany. Nie miałem nigdy problemów z formułowaniem wypowiedzi, a język stanowi w moim przekonaniu wytrawne narzędzie komunikacji. Skąd zatem te wątpliwości, skoro wszyscy mówią w ojczystym języku, od kiedy wypowiedzieli pierwsze swoje słowo na świecie? Otóż to jest właśnie pułapka, w którą niepostrzeżenie można wpaść. Znajomość języka polskiego, jako systemu znaków i zasad ich łączenia w zdania, zwanego gramatyką, daje rzeczywiście podstawy. Ale przecież jest wiele pozostałych dziedzin językowych, które budują nasz potencjał językowy i barwność komunikacji. Gdzie erudycja? Słowotwórstwo, frazeologia, fleksja, fonetyka to rudymenty sprawnego władania polskim. Warto wiedzieć, że istnieją i konstytuują jakość wypowiedzi. To podstawa i repertuar możliwości, które wspierają purystyczność mowy. Trzeba mieć tego świadomość, ponieważ w innym przypadku będziemy używać wciąż czasownika „jest" jako najprostszej jego formy. A to może budzić zakłopotanie w drugim człowieku. Bo jak w takich okolicznościach przejść do mówienia o imponderabiliach. I znowu mam to samo odczucie zaniepokojenia. „Rudymenty", „imponderabilia"- czy mój kolega z naprzeciwka uzna to ponownie za wyraz megalomanii redaktora?
Ale miało być o kaizenie. No i w rzeczy samej jest. Ten krótki wywód ma na celu zwrócić uwagę na tekst Adama Jaworskiego pt. „PDCA" (s. 30), który rozpoczyna cykl publikacji o podstawowych pojęciach i narzędziach lean. Trudno bowiem odchudzać cokolwiek, skoro możemy mieć problem z definiowaniem i rozróżnieniem podstawowych pojęć. Aby cokolwiek zrozumieć w kaizenie, należy poznać język i jego zasady, którymi posługują się inni.

Serdecznie polecam
Krzysztof Pograniczny
Redaktor naczelny



fot.: Adobe Stock

BIBLIOTEKA KAIZEN

8 Marzenia o wysokiej jakości
16 Pozytywny błąd
24 Przyspieszacz
30 PDCA
35 Cyfrowi tubylcy

Marzenia o wysokiej jakości

Z Hanną Gołaś, Prezes firmy ALCO-MOT, Agnieszką Magdziarz, Liderem projektu 5S w ALCO-MOT, i Katarzyną Albin, Renatą Koszczyńską, Adrianą Kamińską, Anną Krotecką, pracownicami Działu Pakowania – o tym, jak wprowadzano 5S w Zakładach Elektrochemicznych ALCO-MOT, rozmawiała Klaudia Kobyłecka, Senior Konsultant KAIZEN Institute Poland.

Klaudia Kobyłecka
Senior Konsultant
KAIZEN Institute Poland

Klaudia Kobyłecka: Jak to zazwyczaj w wywiadach bywa, proszę o kilka słów wprowadzenia o firmie.
Hanna Gołaś: Zakłady Elektrochemiczne ALCO-MOT sp. z o.o. to polska firma specjalizująca się w produkcji elementów metalowych oraz ołowianych do akumulatorów trakcyjnych i przemysłowych. To jeden z nielicznych zakładów w Polsce i Europie, który specjalizuje się w odlewaniu ołowiu metodą grawitacyjną. Klientom oferujemy produkcję form odlewniczych, produkcję wyrobów z ołowiu, obróbkę miedzi i mosiądzu, obróbkę metali czarnych. ALCO-MOT oferuje nie tylko wieloletnie doświadczenie, znajomość branży odlewania ołowiu i obróbki metalowej, ale także pełne wsparcie technologiczne w tym zakresie.
– Bardzo się cieszę, że zgodziliście się podzielić z Czytelnikami swoimi doświadczeniami w dziedzinie Ciągłego Doskonalenia. Jak ta przygoda się zaczęła?
Agnieszka Magdziarz: Nasza przygoda z Ciągłym Doskonaleniem rozpoczęła się we wrześniu 2019 r., kiedy Zarząd uruchomił projekt „Dobrze zorganizowane stanowiska z 5S", a ja zostałam wyznaczona na Lidera projektu. Próby wprowadzenia 5S w naszej firmie były już podejmowane wcześniej. Niestety zabrakło zaangażowania pracowników i samodyscypliny, która zamyka koło 5S i napędza do dalszych działań doskonalących. Nauczeni doświadczeniem wynikającym z tej nauki podeszliśmy do tego systemowo i projektowo, szczególnie że z sukcesem od 2015 r. działa w naszej firmie System Sugestii Pracowniczych, którego celem jest wdrażanie małych usprawnień w obszarze produkcji.
– Kaizen ciągle jeszcze kojarzy się przede wszystkim z dużymi, międzynarodowymi koncernami i branżą motoryzacyjną. Jak ALCO-MOT odnajduje się w tej metodyce? Co Was przekonało, żeby japońskie podejście do doskonalenia organizacji zacząć stosować u siebie?
Hanna Gołaś: Przekonały nas wizyty w różnych fabrykach. Pracownicy uczestniczyli w wyjazdach benchmarkingowych

i mogli obserwować rozwiązania, które są stosowane z powodzeniem w zakładach o bardziej skomplikowanym procesie niż nasz. Mieliśmy okazję odwiedzić fabrykę Lamborghini we Włoszech, Porsche w Niemczech, Lexusa w Japonii, Toyota Motor Manufacturing Poland Sp. z o.o. w Wałbrzychu, Jaguara i Land Rovera w Liverpoolu. Każda z wizyt pozostawiała niezapomniane wrażenia organizacji pracy, porządku, przejrzystości, ładu i prostych rozwiązań ułatwiających codzienną pracę. Po każdym z wyjazdów przychodziły do głowy różne pomysły, co chcemy zmienić u nas, aby było też tak przyjemnie.

– Nasz Instytut zawsze zachęca do benchmarków, sami sporo ich organizujemy. Niemniej jednak lista wizyt Waszej firmy naprawdę robi wrażenie. Odwiedzenie choćby jednego z wymienionych zakładów to marzenie każdego leanowca, a u Was to długa lista. Skąd wybór aż tak prestiżowych marek?

Hanna Gołaś: Zależy mi, żeby pokazać najlepsze praktyki. Chcę podzielić się z pracownikami ideą, a szczególnie z osobami, które wspierają mnie w zarządzaniu ALCO-MOTem, że marzenia o świetnie działającej firmie jest możliwe do spełnienia – przez codzienne drobne kroki, konsekwencję, systematyczność. Takie wyjazdy to nagroda za zaangażowanie pracowników w System Sugestii Pracowniczych oraz część naszego systemu

Renata: Dla mnie najważniejszy jest wzrost bezpieczeństwa pracy – mamy teraz lepszą organizację, oddzieliliśmy przestrzenie, gdzie wjeżdża wózek lub paleciak; pracuje się spokojniej.

fot.: Instytut Kaizen

motywacji i budowania zespołu. Cieszy mnie, że wyróżnieni pracownicy doceniają wyjątkowość takich wyjazdów. Oderwani od codzienności, w innych realiach, mamy też okazję lepiej się poznać, snuć plany o zmianach w naszej firmie. Łatwiej jest przekonać do zmian, pokazując, że najlepsi z najlepszych faktycznie kroczą drogą KAIZEN.

– Powiedz nam, proszę, więcej o samym projekcie 5S – jaki wybraliście obszar i dlaczego? Jak przebiegały prace?

Agnieszka Magdziarz: Działania związane z wprowadzeniem 5S rozpoczęliśmy od wybrania obszaru pilotażowego. Takiego, który będzie naszym wzorem i przykładem. Obszaru „pokazowego", którym będziemy mogli się pochwalić przed pracownikami innych działów, aby zobaczyli zmiany i mieli porównanie, jak było przed, a jak wygląda po wprowadzeniu udoskonaleń 5S.

Wybraliśmy obszar Hali Pakowania. Dzięki współpracy z KAIZEN Institute zaczęliśmy od wstępnych szkoleń wprowadzających do tematyki 5S. Przez szkolenia teoretyczne pracownice Hali Pakowania poznały etapy wdrożenia systemu. Kolejnym „małym krokiem" były praktyczne działania na hali od segregacji na stanowiskach pracy, przez systematykę przyrządów, po sprzątanie miejsca pracy. W ten sposób metodą prób i błędów wspólnie z pracownicami wypracowaliśmy rozwiązania usprawniające stanowiska pracy.

HANNA GOŁAŚ
Prezes ALCO-MOT

– Zależy mi, żeby pokazać najlepsze praktyki. Chcę podzielić się z pracownikami ideą, a szczególnie z osobami, które wspierają mnie w zarządzaniu ALCO-MOT-em, że marzenia o świetnie działającej firmie jest możliwe do spełnienia – przez codzienne drobne kroki, konsekwencję, systematyczność.

– Jak w nawale prac i sporej ilości zleceń znaleźliście czas na optymalizację miejsc pracy?

Agnieszka Magdziarz: Uważam, że produkcja jest zawsze na pierwszym miejscu. Nie można wprowadzać działań usprawniających i lekceważyć planu produkcji. Dlatego musieliśmy wygospodarować czas na działania 5S na pakowaniu w taki sposób, aby nie zagrażało to terminowym dostawom do klienta. Najczęściej kierownik produkcji przesuwał pracowników z innych działów, aby plan był zrealizowany i pozostali pracownicy mogli się skupić na wprowadzaniu usprawnień.

– Jak na zmiany reagowali pracownicy? Na ile udało się ich zainteresować tematem zmian na stanowisku pracy?

Agnieszka Magdziarz: Wiadomo, nikt nie lubi zmian. Ludzie są przyzwyczajeni do tego, co jest, i boją się tego, co będzie. Jak w każdej firmie, również w naszej są pracownicy z nastawieniem typu „nie da się" i „przyda się" (śmiech). Małymi krokami (m.in. przez szkolenia motywacyjne) przekonywaliśmy ich do zmiany podejścia i pozytywnego nastawienia do ciągłego doskonalenia 5S. Ludzie potrzebują czasu, jedni mniej, inni więcej, żeby się przekonać i zacząć współpracować.

– Macie sporo pracowników z wieloletnim doświadczeniem, jak na dzisiejsze czasy załoga jest nadzwyczaj stabilna. Jak sobie poradziliście z opiniami w rodzaju „jest dobrze, jak jest, po co to zmieniać"? A może się nie pojawiały?

Agnieszka Magdziarz: Ludzie są oporni na zmiany i potrzebują czasu, żeby się przekonać do czegoś nowego. Bardzo często padały takie i podobne słowa: „po co mi to?", „tyle lat było dobrze, a teraz chcą coś zmieniać". Na szczęście nie wszyscy tak myślą. Niektórzy pracownicy zauważają problem i wykazują chęci zmiany, ulepszeń i likwidacji marnotrawstwa. I to jest motywujące. Cieszę się, że powoli do ludzi dociera, że wprowadzane zmiany są dla nich. Dla poprawy jakości, bezpieczeństwa i komfortu ich pracy. Dodatkowo zostały zorganizowane szkolenia motywujące do zmian dla wszystkich pracowników i one też były małym krokiem ku zmianie nastawienia do 5S.

Kasia: Cieszę się z podniesienia standardów jakości pracy. Ograniczyliśmy ręczne podnoszenie, dźwiganie.

– O zdanie na temat 5S zapytaliśmy również pracowników. Co sądzicie o wdrożonych zmianach? Jakie pomysły zgłaszaliście? Na ile Wasze głosy zostały wysłuchane?

Panie z Działu Pakowania: Uważamy, że dzięki usprawnieniom wprowadzonym na Hali Pakowania pracuje nam się lepiej i bezpieczniej. Mamy przydzielone stanowiska pracy, na których jest więcej miejsca, narzędzia do pracy są opisane i znajdują się „pod

AGNIESZKA MAGDZIARZ
Lider projektu 5S w ALCO-MOT

– 5S to prosta metoda, ale trudna do wdrożenia, ponieważ trzeba się zmierzyć z wieloletnimi przyzwyczajeniami pracowników. Ale warto ją wprowadzać, ponieważ daje mnóstwo korzyści zarówno dla pracowników, jak i dla firmy.

ręką". Wyroby do pakowania ustawiane są na regałach. Mamy „miejsce na wszystko i wszystko na miejscu". Jesteśmy bardzo zadowolone z efektów wprowadzenia 5S na Hali Pakowania.

Zgłaszałyśmy pomysły, które miały ulepszyć i usprawnić naszą pracę. Wdrożone pomysły to m.in.: różne pojemniki, piórniczki na przyrządy do pracy, mniejszy regał na kartony, tablica planistyczna ułatwiająca przepływ komunikacji, przestrzennie rozmieszczone stanowiska pracy. Wszystkie nasze pomysły usprawniające były akceptowane i wprowadzane na naszym obszarze pakowania. Nadal zgłaszamy pomysły doskonalące i ulepszające naszą pracę.

– W Kaizen często mówimy o tzw. „lessons learned" – czego nauczył Was ten pilotażowy projekt na Pakowaniu?

Agnieszka Magdziarz: Czego nas nauczył? Myślę, że cierpliwości i słuchania innych. Czasami jest tak, że chciałoby się szybko wprowadzić zmiany 5S i iść dalej. Ale „co nagle, to po diable", na wszystko musimy sobie dać czas i wszystko wymaga czasu. Decyzje podejmowane w pośpiechu, nieprzemyślane, są zwykle błędne, ale z nich też się czegoś uczymy. Każde doświadczenie jest dla nas krokiem do lepszego rozwiązania. Wiemy już, że lepiej jest zrobić na początku coś prowizorycznie, nie na stałe, ale na zasadzie testowania rozwiązania, i w tym czasie go doskonalić. Właściwe rozwiązanie przychodzi najczęściej po pewnym czasie, kiedy jest używane w codziennej pracy. Po takim testowaniu przyjmujemy rozwiązania „na stałe".

– Jak sobie radzicie z utrzymaniem rezultatów wdrożenia 5S?

Agnieszka Magdziarz: Po wprowadzeniu zmian na Obszarze Pakowania przyszedł czas na audyty kontrolne: systematyczną ocenę obszaru, wykrywanie odstępstw i niedoskonałości oraz ich poprawę. Nie frustrujemy się, że wszystko nie jest jeszcze idealne. Cieszy nas postęp, nie perfekcja. Tak naprawdę cały czas potrzebujemy i chcemy wprowadzać ulepszenia. Każdy zgłoszony przez pracownika pomysł jest dla nas ważny. Zmiany są ciągłe, a my dzięki temu się rozwijamy, uczymy i idziemy do przodu.

– Wiem, że sukces na Pakowaniu zachęcił Was do działań w innych obszarach. Czy powiesz nam coś więcej na ten temat?

Agnieszka Magdziarz: Po wprowadzonych ulepszeniach 5S na Hali Pakowania przyszedł czas na inne działy. Wytypowaliśmy mniejsze obszary, żeby było łatwiej przejść przez zmiany. Obecnie mamy wprowadzone 5S na dziewięciu obszarach m.in. na Obszarze Toczenia, gdzie stosując segregację, wyeliminowaliśmy zbędne i nieużywane maszyny. Dzięki temu zyskaliśmy więcej miejsca i zwiększyliśmy bezpieczeństwo i komfort pracy pracowników. Przed nami

> **Adriana:** Zmiany dzięki 5S bardzo korzystnie wpłynęły na organizację i komfort mojej pracy. Cieszy mnie tablica ze zleceniami – każda z nas wie, co i kiedy mamy pakować, plan jest jasny i aktualizowany na bieżąco.

bardzo duże wyzwanie doskonalące na Hali Odlewni. Jest to bardzo duży obszar, na którym pracują panowie odlewnicy w systemie trzyzmianowym. Załoga jest duża, mniej lub bardziej nastawiona na zmiany i wprowadzane ulepszenia proponowane przez kolegów. Do bieżącej komunikacji wprowadziliśmy również cykl PDCA, który ulepsza współpracę między kierownictwem a zespołem. Oprócz tego, pracownicy widzą etapy wdrażania zgłaszanych pomysłów.

– Agnieszko, jak to się dzieje, że młoda, energiczna osoba tak sprawnie sobie radzi z gronem sporo starszych (stażem i wiekiem) pracowników?

Agnieszka Magdziarz: Powiem krótko – NIE JEST ŁATWO. Musiałam pokonać wiele

fot.: KAIZEN Institute Poland

KATARZYNA ALBIN, RENATA KOSZCZYŃSKA, ADRIANA KAMIŃSKA, ANNA KROTECKA
Pracownice Działu Pakowania

swoich barier wewnętrznych. Przekonać ludzi, że jestem po ich stronie i chcę dla nich dobrze. Pokazać, że potrafię wysłuchać zarówno ich pomysłów, jak i narzekań. I co najważniejsze, chwalić pracowników za zaangażowanie i realizację zadań. Nie wszyscy pracownicy są przychylnie nastawieni, ale mam nadzieję, że to się zmieni. Jestem optymistką i wierzę, że to się uda. Bardzo dużą motywacją dla mnie, jak również pracowników jest wsparcie i bezpośrednie zaangażowanie kierownictwa firmy, począwszy od Zarządu, poprzez dyrektora zakładu, a na kierowniku produkcji i brygadzistach kończąc. Regularne, wspólne zebrania, rozmowy, szukanie rozwiązań pomagają w dojściu do wspólnego celu, jakim jest porządek, bezpieczeństwo oraz dyscyplina w miejscu pracy.

– Znamy już opinie pracowników i Lidera projektu. Z czego Wy, kierownictwo firmy ALCO-MOT, jesteście najbardziej zadowoleni? Jakie widzicie przełożenie włożonych nakładów na efekty biznesowe?

Hanna Gołaś: Efektem biznesowym na pewno jest to, że poprzez wdrożenie standaryzacji na stanowiskach, zapewnienie porządku i ładu, nie ma konieczności dublowania narzędzi czy kupowania „bo nie ma". Teraz wszystko widać: co i gdzie jest lub powinno być. Świetnie sprawdzają się do tego celu tablice cieni, które spowodowały, że pracownicy dbają o wyposażenie stanowisk oraz ich dostępność dla siebie i kolejnych zmian. Niewymiernym efektem jest poprawa komunikacji i integracji pracowników. Ludzie uczą się razem czegoś nowego i razem wdrażają swoje pomysły. Odkrywamy również zdolności i talenty naszych pracowników, o których nigdy byśmy nie wiedzieli, gdyby nie wspólna praca w projekcie 5S. Myślę, że oni nas, jako kierownictwo, też odkrywają i widzą już naszą inną stronę – rozumiejąc choćby konieczność rozsądnego gospodarowania zasobami. Prostym przykładem może być choćby system Kanban dla tekturowych przekładek. Wcześniej przekładki były dowożone „na oko", co powodowało ich wysychanie, łamanie się w ciepłej hali. Dzięki wyliczeniu, ile jakich przekładek potrzebne jest na zmianę, zmniejszyliśmy o połowę obszar składowania i zapewniamy odpowiednią jakość tektury. Nie bez znaczenia jest również uwolniony czas osoby dowożącej materiały produkcyjne – z chaosu i działania „na

fot.: KAIZEN Institute Poland

Ania: Wdrożenie 5S na Pakowaniu pomogło zwiększyć obszar stanowisk pracy – wcześniej było dość ciasno, nasze stanowiska nie były ustawione optymalnie. Teraz jest dużo wygodniej.

zawołanie" przeszedł na cykliczną pętlę zaopatrywania hali.

– Co byście poradzili innym przedsiębiorcom, którzy jeszcze wahają się z rozpoczęciem 5S w swoich zakładach?

Agnieszka Magdziarz: 5S to prosta metoda, ale trudna do wdrożenia, ponieważ trzeba się zmierzyć z wieloletnimi przyzwyczajeniami pracowników. Ale warto ją wprowadzać, ponieważ daje mnóstwo korzyści zarówno dla pracowników, jak i dla firmy. Nie można się zniechęcać początkową niechęcią pracowników, warto doceniać pierwsze drobne wysiłki, chwalić osoby, które są odważne i dają dobry przykład innym.

Hanna Gołaś: Tak jak wcześniej wspominałam, nam pomaga obserwowanie innych firm, wizyty benchmarkingowe. To inwestycja, która pomaga docenić pracowników i podzielić się moją wizją wysokiej jakości. Myślę też, że ważne jest, aby drogę Ciągłego Doskonalenia wytyczyć z szacunkiem wobec kultury organizacyjnej swojej firmy – cierpliwie tłumacząc osobom, które są fachowcami w swojej dziedzinie, ale na początku zmian mają obawy. Staramy się też jako kierownictwo podkreślać i regularnie przypominać, że utrzymywane 5S to wygoda dla pracownika, sprawniejsze procesy, ale także (co najważniejsze) wyższa jakość dla naszych klientów. Mniej szukania, czekania, pomyłek, a przez to szybszy czas realizacji zleceń bez uszczerbku na jakości. **K**

2 zjazdy wyjazdowe
na terenie firmy

KAIZEN™ INSTITUTE

SGH
Szkoła Główna
Handlowa
w Warszawie

Pierwsze w Polsce
Studia Podyplomowe

LEAN

W USŁUGACH

VII edycja

Uzyskaj świadectwo ukończenia Studiów Podyplomowych renomowanej uczelni Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie oraz międzynarodowy certyfikat Kaizen Coach wydany przez Kaizen Institute Poland.

Osoby zainteresowane proszone są o kontakt:

Antonina Krysiak, Kaizen Institute Poland
akrysiak@kaizen.com
+48 601 720 563

Pozytywny błąd

Organizacja ucząca się ma zdolność adaptacji do zmiennych warunków funkcjonowania

fot.: Adobe Stock

Grzegorz Pętal
Konsultant KAIZEN Institute Poland.

Praktyk zarządzania, certyfikowany trener, coach i menadżer z ponad-dwudziestoletnim doświadczeniem zdobytym w międzynarodowych organizacjach z sektora automotive, energetyki i finansów.

„Nie trzeba się zmieniać, przetrwanie nie jest obowiązkowe". Takiej właśnie odpowiedzi udzielił W.E Deming, kiedy podczas jednego z wykładów zadano mu pytanie „Czy musimy się zmieniać?" (my: oznacza przedsiębiorstwo). Jeżeli nie chcesz przetrwać na rynku, jeżeli nie chcesz kontynuować biznesu, to nie musisz nic zmieniać, nie trzeba doskonalić procesów, nie trzeba doskonalić kompetencji pracowników itp.

Konsekwencją niepodejmowania działań rozwojowych jest oczywiste piętrzenie się tego, co w metodyce Kaizen nazywamy Muda (marnotrawstwa). Standard, jak wiemy, mówi, że jest 7 takich obszarów: oczekiwanie, zbędny transport, zbędny ruch itd. Konsekwencją występowania tych negatywnych dla organizacji zjawisk jest również utrata kompetencji pracowników, niewłaściwie wykorzystany potencjał ludzi. Tak więc skala występowania obszarów marnotrawstwa i sposób radzenia sobie z problemami dają obraz zdolności organizacji do samodoskonalenia. Mówiąc wprost, to, w jaki sposób radzimy sobie z obszarami naszych nieefektywności, pozwala odpowiedzieć na pytanie, czy jesteśmy organizacją uczącą się, czy nie.

Bez wątpienia znaleźlibyśmy przykłady znakomitych marek z różnych branż, które w ostatnich 10, 20 latach zniknęły z rynku w wyniku błędnych decyzji biznesowych, wyrażonych między innymi zaniedbaniami na polu szeroko rozumianego doskonalenia. Jednak znakomita większość firm w najróżniejszy sposób zmienia te elementy swej działalności, które pozwalają jej w lepszy lub czasem gorszy sposób realizować swoje statutowe cele.

No właśnie – tu należy postawić pytanie o ***sposób***. Czy sposób wprowadzania zmian oparty jest o metodyczne działania, czy stanowi akcyjne działanie, spowodowane nagłą sytuacją rynkową?

Przystępując do pracy nad niniejszym artykułem, chciałem sprawdzić, jak bardzo popularne są te najbardziej podstawowe frazy ***rozwój osobisty, ciągłe doskonalenie, organizacja ucząca się***. Zwróciłem się zatem z zapytaniem do najbardziej popularnej przeglądarki i otrzymałem następujące wyniki: rozwój osobisty – 17 mln postów, ciągłe doskonalenie – 10,5 mln postów, organizacja ucząca – 650 tys. postów. Wyniki zawierają oczywiście nie tylko materiały dydaktyczne, ale też oferty handlowe na świadczenie usług doradczo-szkoleniowych, niemniej trzeba przyznać, że skala jest ogromna, a mówimy zaledwie o 3 wybranych zagadnieniach. Zapewne od momentu napisania niniejszego artykułu do czasu jego opublikowania wynik ten ulegnie zmianie, oczywiście in plus.

Zastanawiające jest zatem, dlaczego powyższe tematy od wielu lat cieszą się bardzo dużym i wręcz nieustającym zainteresowaniem. Odpowiedź wydaje się być relatywnie prosta. Wciąż szukamy (lub wydaje się nam, że szukamy) jasnej i prostej odpowiedzi na fundamentalne pytania, np. jak efektywniej zarządzać, jak szybciej produkować, jak się rozwijać, aby zintensyfikować zysk, który w sposób oczywisty wpłynie na pozycję rynkową firmy. Od czego zacząć?

Przede wszystkim trzeba sobie uczciwie odpowiedzieć na pytanie, czy nasza organizacja jest ***organizacją uczącą się***.

> W naszej kulturze błąd oznacza w wielu wypadkach sankcje. Mniej lub bardziej dotkliwe, ale jednak sankcje. Dlatego też nie chwalimy się naszymi porażkami. Jakie są tego konsekwencje? Obok wielu, które moglibyśmy wymieniać, jest ta jedna fundamentalna: przestajemy być organizacją uczącą się.

Cóż za pytanie? oczywiście, że tak. Mamy świetnie funkcjonujący dział szkoleń, mamy trenerów i coachów, zespół Lean. Cały czas szkolimy ludzi i podnosimy swoje kompetencje, zmieniamy procesy itd. Wielokrotnie słyszałem takie odpowiedzi z ust moich klientów. I w zdecydowanej większości informacje te znajdowały potwierdzenie na tzw. Gemba (miejsce pracy), a jednak ostatecznie, zawsze mieliśmy dużo ciekawej pracy do wykonania, aby pomóc klientowi

w bardziej efektywny sposób realizować jego cele biznesowe.
Pojęcie organizacji uczącej się nie jest oczywiście niczym nowym, niemniej z uwagi na jej, jak by się wydawało, oczywiste atrybuty, proponuję raz jeszcze przyjrzeć się mechanizmom, jakie musi spełniać organizacja, która chce wejść na drogę ciągłej zmiany, zachowując właśnie pryncypia organizacji uczącej się.

Można znaleźć przykłady znakomitych marek z różnych branż, które w ostatnich 10, 20 latach zniknęły z rynku w wyniku błędnych decyzji biznesowych, wyrażonych między innymi zaniedbaniami na polu szeroko rozumianego doskonalenia. Jednak znakomita większość firm w najróżniejszy sposób zmienia te elementy swej działalności, które pozwalają jej w lepszy lub czasem gorszy sposób realizować swoje statutowe cele.

Pierwszym i fundamentalnym założeniem jest umiejętność patrzenia na organizację i jej otoczenie biznesowe z dalszej perspektyw. Ta oczywista kompetencja musi być rozwijana wśród kluczowych grup pracowników, którzy będą ponosić odpowiedzialność za realizację strategii, za budowanie jej zdolności do konkurowania na coraz bardziej wymagających rynkach i w coraz bardziej dynamicznym środowisku.
Peter M. Senge w książce „Piąta dyscyplina" przedstawia, jak poprzez mechanizmy uczenia się, i to uczenia się ciągłego, możemy budować trwałą przewagę konkurencyjną.
Definicja organizacji uczącej się, zaproponowana przez Petera Senge'a w tej książce, traktuje organizację uczącą się jako taką, która jest:

- zdolna do uczenia się,
- ma zdolność adaptacji do zmiennych warunków funkcjonowania.

Tak więc koncepcja organizacji uczącej się prezentowana przez Petera Senge'a opiera się na budowaniu swojej przewagi konkurencyjnej poprzez ciągłe kształtowania własnej przyszłości ekonomiczniej, w której ramach członkowie tej organizacji nieustannie rozwijają swe zdolności do osiągania celów, do których faktycznie zdążają. Zdaniem Senge'a w organizacji uczącej się ludzie wciąż poszukują nowych możliwości osiągania pożądanych efektów, tworzą nowe wzorce niestereotypowego myślenia, rozwijają się w pracy zespołowej, stale się uczą. Organizacja ucząca się jest organizacją biegłą w realizacji zadań tworzenia, pozyskiwania i przekazywania wiedzy oraz w modyfikowaniu swoich zachowań w reakcji na nowe doświadczenia[1)].
Cechy wyróżniające organizacje uczące się:

- uczenie się na błędach,
- otwartość na przyjmowanie informacji zwrotnych o sobie,
- ciągły trening personelu oraz realizowanie zaplanowanych szkoleń,
- stymulowany przez kierownictwo rozwój personelu,
- delegowanie uprawnień i decentralizacja ośrodków decyzyjnych,
- podejmowanie ryzyka, zachęcanie do eksperymentowania,
- otwartość na podejmowanie ryzyka, nowe sposoby działania (zrobię to inaczej),
- częste przeglądy krytyczne obowiązujących procedur działania,
- poszukiwanie sposobów zwiększenia skuteczności pracy,
- podejmowanie decyzji na podstawie faktów.

1. Izabela Kazimierska, Indira Lachowicz, Laura Piotrowska, Idea organizacji uczącej się. Kluczowe założenia

fot. Adobe Stock

Te cechy, to bez wątpienia również atrybuty organizacji przyszłości. Poziom ich organizacyjnej asymilacji będzie świadczyć o inteligencji organizacji ery Przemysłu 4.0.
Zdaniem Anny Adamik[2)] organizacja inteligentna rozumnie nawiguje w otoczeniu, unikając porażek i odnosząc sukcesy. Uzyskanie założonych celów odbywa się poprzez generowanie i selekcjonowanie informacji płynących z własnego (oraz innych podmiotów) doświadczenia, które ulega przetworzeniu na profesjonalną wiedzę oraz umiejętności sprawnego jej wykorzystania. To podmiot uczący się, który posiada umiejętności w zakresie tworzenia, pozyskania, organizowania i dzielenia się wiedzą oraz jej wykorzystania dla modyfikowania swych zachowań organizacyjnych. Oprócz procesów uczenia się, systematycznego gromadzenia i przetwarzania danych oraz informacji w użyteczną wiedzę, potrafi również, poprzez zdefiniowanie i implementację odpowiednich struktur wewnętrznych, stworzyć warunki właściwe do upowszechniania i wykorzystania wiedzy. „Organizacja inteligentna" jest pewną metaforą i niekończącą się formą organizacyjnego doskonalenia struktury oraz sposobów funkcjonowania realizowaną poprzez systematyczny proces uczenia się i wykorzystywania wiedzy dla przetrwania oraz dalszego rozwoju.
Powróćmy jednak do P. Senge'a, który definiuje, co należy zrobić, aby przekształcić przedsiębiorstwo w organizację uczącą się[3)]:

1. Myślenie systemowe – umiejętność postrzegania organizacji w sposób całościowy, uwzględniając jednocześnie

2. Anna Adamik, Kolegium Zarządzania i Finansów, SGH w Warszawie, Oficyna Wydawnicza SGH, 161/2018

3. Kaczmarek B. (2012). Organizacja ucząca się jako nowa wartość firmy. „Zeszyt naukowy Uniwersytetu Szczecińskiego", Nr 737

fot.: Adobe Stock

poszczególne części składowe oraz zachodzące pomiędzy nimi zależności.

2. Mistrzostwo osobiste – stałe samodoskonalenie pracowników organizacji w obszarze pozyskiwanej wiedzy i sposobów jej spożytkowania, a także dążenie członków organizacji do rozumienia wizji przyszłości organizacji, rozumienia samej organizacji oraz branie odpowiedzialności za podejmowanie działań mających na celu realizację tej wizji.
3. Modele myślowe – ukryte i niecałkowicie uświadomione założenia, mające wpływ na rozumienie oraz interpretację otaczającej przedsiębiorstwo rzeczywistości, których zrozumienie, analiza i zdolność do doskonalenia oddziałują na efektywność działań jednostek oraz funkcjonowanie całego przedsiębiorstwa.
4. Budowa wspólnej wizji przyszłości – umiejętność wzajemnego zrozumienia się pracowników, sygnalizowania ich własnych oczekiwań i możliwości oraz wyznaczenie wspólnego dla wszystkich pracowników kierunku rozwoju organizacji, co stanowi warunek efektywności podejmowanych przedsięwzięć.

5. Zespołowe uczenie się – prowadzenie współpracy i wymiany poglądów po-między członkami zespołów, co prowadzi do szybszego rozwoju poszczególnych pracowników i całej organizacji.

To zaledwie 5 obszarów, których wdrożenie, utrzymywanie i doskonalenie może wpłynąć na to, w jaki sposób będzie rozwijać się dana organizacja. Ich pełne wdrożenie zależeć będzie od naszej motywacji, pozytywnego nastawienia, dlatego – jak piszą J. Miller, M. Wroblewski, J. Villafuerte w książce „Kultura Kaizen, budowanie i utrzymanie kultury ciągłego doskonalenia" – ważne jest postawienie sobie kilku zasadniczych pytań:

1. Jak silne jest poczucie palącej konieczności zmian?
2. Jak silne jest przywiązanie do stosowanych metod pracy?
3. Jak zareagowaliśmy na zmiany w przeszłości?
4. Czy jesteśmy chętni, by z pokorą uczyć się od innych?
5. Czy jesteśmy gotowi ponieść porażkę, wynieść z niej naukę, znów zaliczyć upadek i ponownie się czegoś nauczyć?[4]

Pytania wydają się być oczywiste, ale co z odpowiedziami?

Czy nie jest tak, że potrzeba palącej zmiany idzie w kontrze do ***myślenia systemowego***? Wiedząc, że myślenie systemowe zakłada badanie i prognozowanie zachowań dynamiki procesów, a nie pojedynczych zdarzeń i działań, jak bardzo jesteśmy otwarci na zmianę sposobu myślenia z tzw. silosowego (obszar jednego działu, procesu) na podejście holistyczne? Aby organizacja była w stanie się rozwijać i sprawnie kreować swoją przyszłość, jej członkowie muszą być świadomi własnego sposobu myślenia. Muszą się nauczyć odkrywać przyjmowane nieświadomie założenia. Uświadomienie sobie przez członków organizacji kolejnych schematów myślowych zbliża do porozumienia, a ukrywanie ich utrudnia porozumienie. Dopiero bowiem, gdy zostaną uświadomione i ujawnione modele myślowe, możliwa stanie się ***skuteczna komunikacja*** (wymiana myśli)[5].

A co z ***mistrzostwem osobistym***? Stałe doskonalenie dla wielu pracowników brzmi jak ponury żart.

Po co? Dlaczego?

Często popełniany jest błąd ***celowości***. Doskonalenie kompetencji jest procesem, i to procesem ciągłym, który musi mieć swoje oparcie w strategii i celach firmy. Czy zawsze tak jest? Czy zawsze właściwa osoba rozwija swoje kompetencje we właściwym czasie, we właściwym kierunku?

> Pojęcie organizacji uczącej się nie jest oczywiście niczym nowym, niemniej z uwagi na jej, jakby się wydawało, oczywiste atrybuty, warto raz jeszcze przyjrzeć się mechanizmom, jakie musi spełniać organizacja, która chce wejść na drogę ciągłej zmiany, zachowując właśnie pryncypia organizacji uczącej się.

Mówiąc o mistrzostwie osobistym, które automatycznie staje się składową ***budowy wspólnej wizji przyszłości***, trudno nie wspomnieć o tym, czego nie lubimy najbardziej, a mianowicie o błędach, porażkach. Dlaczego?

W naszej kulturze błąd oznacza w wielu wypadkach sankcje. Mniej lub bardziej dotkliwe, ale jednak sankcje. Dlatego też nie chwalimy się naszymi porażkami. Jakie są

4. J. Miller, M. Wroblewski, J. Villafuerte, Kultura Kaizen, budowanie i utrzymanie kultury ciągłego doskonalenia

5. Izabela Kazimierska, Indira Lachowicz, Laura Piotrowska, Idea organizacji uczącej się. Kluczowe założenia, tamże

tego konsekwencje? Obok wielu, które moglibyśmy wymieniać, jest ta jedna fundamentalna: przestajemy być ***organizacją uczącą się***.

Współczesne koncepcje zarządzania, np. Kaizen, kładą bardzo duży nacisk na tworzenie środowiska pracy, w którym pracownicy będą aktywnie uczestniczyć w doskonaleniu organizacji. Tworzymy programy sugestii, które w sposób jednoznaczny przynoszą organizacji wymierne korzyści. Jest to oczywiste. Niestety z obserwacji wynika, że programy sugestii po pierwszym, bardzo dynamicznym okresie zgłaszania pomysłów mają tendencję do zwalniania swojej dynamiki. Jakość zgłaszanych pomysłów też pozostawia wiele do życzenia. Organizacja nadal się rozwija, ale czy nic więcej nie da się w tym zakresie zrobić?

Chciałbym zainteresować Państwa teorią, która moim zdaniem stanowi brakujący element w definicji organizacji uczącej się. Chodzi o Teorię Zarządzania Błędami. Literatura tematu jest bardzo obszerna, ja chciałbym odnieść się tylko do kilku jej elementów.

Według profesora M. Fresego, zamiast skupiać się wyłącznie na usuwaniu błędów, organizacje powinny: „...osadzić w swojej kulturze sposoby na ograniczenie negatywnych konsekwencji błędów i zwiększenie ***ich pozytywności***".

- Błędy prowadzą do eksploracji: zwiększają świadomość ludzi o ich działaniach i środowisku, co z kolei może zainicjować eksplorację oraz prowadzić do nowych obszarów badań i innowacji. Jednak wymaga to otwartego i przygotowanego umysłu. Zamknięty umysł, który postrzega błędy jako negatywne, po prostu odrzuci wyniki i przejdzie dalej.
- Błędy i kreatywność są powiązane: niektóre techniki kreatywności, takie jak burza mózgów, są prekursorami zarządzania błędami. Burza mózgów (czy to w grupach, czy w pojedynkę) rozpoczyna się od fazy, w której należy wypowiadać wszystko, co przychodzi na myśl – nawet jeśli jest to złe. Dopiero w drugiej fazie oceny sprawdzana jest skuteczność i użyteczność pomysłów. Takie techniki kreatywności domyślnie rozróżniają błędy i ich konsekwencje, dopuszczając i możliwość popełnienia błędów, co jest tak ważne dla kreatywności.
- Zarządzanie błędami jest ściśle powiązane z wydajnością. Wymaga to jednak kultury organizacyjnej ***otwartej na błędy i przyjmującej je***. Uznaje, że niepowodzenia mogą inicjować nowe pomysły i zwiększać siłę organizacji do ich realizacji, generując nowe produkty, usługi i metodologie, które zwiększają wydajność organizacji.

Potrzeba palącej zmiany idzie w kontrze do myślenia systemowego.

Wykorzystanie potęgi ww. teorii możliwe jest jednak tylko i wyłącznie, gdy:

- w organizacji panuje dobra atmosfera, dająca pracownikom bezpieczeństwo w zakresie eksperymentowania z błędami. To bezpieczeństwo musi mieć swoją formalną legitymację, którą jest kultura organizacyjna. Kultura Kaizen wymaga zarządzania na podstawie faktów. Oznacza to, że decyzje wspiera się faktami, wyniki decyzji weryfikuje się i potwierdza się ich właściwe wykonanie, a ponadto poświęca się czas na refleksję nad tymi wynikami, nawet wtedy, gdy stawiają pod znakiem zapytania dotychczasowe przekonania[6].

Liderzy zmian, bo tylko tak można mówić o osobach zarządzających w organizacjach, które w sposób świadomy, tzn. metodyczny wdrażają koncepcję ciągłego doskonalenia,

6. J. Miller, M. Wroblewski, J. Villafuerte, Kultura Kaizen, budowanie i utrzymanie kultury ciągłego doskonalenia

fot.: Adobe Stock

posiadają lub rozwijają poniższe kompetencje (na podstawie książki wydanej przez Instytut Gallupa w maju 2019 r. pod tytułem „It's the Manager):

1. Motywowanie – czyli inspirowanie zespołu do wykonywania swoich zadań w wyjątkowy sposób. Styl pracy – to stawianie celów oraz zapewnianie środków i warunków, aby zespół mógł funkcjonować na najwyższych obrotach. To taki kręgosłup lidera, jego sposób działania. Bardzo indywidualny, ale jednocześnie ukierunkowany na wsparcie innych.
2. Wpływanie – to inspirowanie innych do działania, zwłaszcza tam, gdzie pojawiają się przeciwności i opór.
3. Współpracowanie – budowanie oddanego, zgranego, ściśle współpracującego ze sobą zespołu.
4. Analityczne myślenie – to dociekliwe i wnikliwe podejście lidera do budowania strategii i sposobu podejmowania właściwych decyzji. To tutaj lider buduje swoją pozycję jako ekspert i zyskuje autorytet innych.

Organizacje uczące się cechuje dojrzałość, konsekwencja, otwartość, uczenie się na błędach. A w jakich organizacjach my pracujemy? Czy i w jakim procencie spełniamy założenia takich organizacji? Czy jest coś, co możemy zrobić, aby wejść na drogę ciągłego doskonalenia? **K**

Przyspieszacz

Doskonalenie w dobie kryzysu – studium przypadku fabryki Amiblu Poland w Gdańsku.

Inspiracją do napisania tego artykułu był dla mnie 42. Kaizen Manager Club, na którym miałem przyjemność wystąpić w charakterze prelegenta. Zainspirowany i zmotywowany dużym zainteresowaniem oraz pozytywnymi komentarzami uczestników spotkania, pragnę podzielić się również z czytelnikami czasopisma „Kaizen" studium przypadku Amiblu Poland.

Czy w dobie obecnego kryzysu inwestowanie w ciągłe doskonalenie to właściwa decyzja? Wszystko tak dynamicznie się zmienia. Może lepiej poczekać? A może trzeba radykalnie obciąć koszty funkcjonowania organizacji?

Łukasz Rogatka

Lean Manufacturing Expert
w Amiblu Poland Sp. z o.o.

Praktyk zarządzania jakością, ciągłego doskonalenia procesów zgodnie z filozofią Kaizen/Lean, certyfikowany trener biznesu, audytor IATF 16949:2016 z ponad dwunastoletnim stażem w międzynarodowych organizacjach.

Na początek chciałbym przybliżyć czytelnikom firmę Amiblu oraz to, czym się zajmuje. Spółka Amiblu powstała z połączenia firm Amiantit oraz Hobas. Do tej pory konkurujący ze sobą rynkowi rywale, połączyli siły. Jednym ze spoiw tego połączenia stała się filozofia ciągłego doskonalenia lub, jak kto woli, Lean/Kaizen. W skład grupy Amiblu aktualnie wchodzi siedem fabryk, z czego dwie znajdują się w Polsce (Dąbrowa Górnicza, Gdańsk), dwie w Niemczech oraz po jednej w Rumunii, Hiszpanii i Maroku. Amiblu zajmuje się produkcją rur oraz zbiorników z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym (GRP). Rury oraz zbiorniki GRP przeznaczone są do transportu oraz magazynowania różnych rodzajów cieczy. Amiblu ma w swoim portfolio rozwiązania dla wody pitnej, surowej, deszczowej, ścieków oraz rozwiązania przemysłowe, np. dla hydroelektrowni czy elektrowni konwencjonalnych.
Fabryki grupy Amiblu dysponują różnymi technologiami produkcji rur i zbiorników. Są to między innymi: rury nawojowe (CFW GRP) o profilu kołowym oraz o profilu niekołowym, rury odlewane odśrodkowo (CC GRP), a także kształtki.

GDZIE MOŻNA ZNALEŹĆ ROZWIĄZANIA GRUPY AMIBLU?

Będąc w Norwegii spójrzcie Państwo na ciągnące się w dół skał rury doprowadzające wodę z górnych źródeł do turbin prądotwórczych. Istnieje wysokie prawdopodobieństwo, że są to rury z gdańskiej fabryki Amiblu (fot. 1).

Innym ciekawym zastosowaniem jest renowacja bardzo starych kanałów ściekowych naszych zabytkowych miast. Ze względu na różnorodność kształtów oraz rozmiarów z pomocą przychodzą tu panele Amiblu o kształcie niekołowym. Odwzorowują one kształt wnętrza oryginalnego kanału i stają się jego usztywniającym szkieletem (fot. 2). Podczas prac renowacyjnych nie ma potrzeby rozkopywania ulic starego miasta, gdyż panele te za pomocą punktowego wykopu sztuka po sztuce są wkładane do środka kanału i pod ziemią transportowane w odpowiednie miejsce naprawy. Tu warto wspomnieć, że zakładana trwałość produktów Amiblu obliczona jest na sto pięćdziesiąt lat nieustannej eksploatacji.

Wróćmy do odpowiedzi na postawione na początku artykułu pytanie. Czy doskonalenie to dobra strategia w dobie kryzysu?

Po pierwsze, trzeba scharakteryzować, jak rynek budowlany zareagował na kryzys w 2020 r.:

- Pierwszą fazą reakcji na kryzys były prośby o przyśpieszenie realizacji zamówień. W obliczu niepewności inwestorzy chcieli jak najszybciej zakończyć prace budowlane (ze względu na wynajęty sprzęt, ekipy instalacyjne oraz goniące terminy realizacji). Dla fabryki oznacza to mobilizację, wszystkie ręce na pokład, rury muszą trafić wcześniej do klientów. Plan produkcyjny niebezpiecznie się wypełnia. Czy mamy jeszcze bufor?
- Faza druga to nadprodukcja, czyli nieodebrane na czas zamówienia. Jest to oczywisty rodzaj marnotrawstwa. Rury zajmują dużo miejsca, trudno je sztaplować czy umieszczać jedna w drugą. Zaczyna brakować miejsca na placu. Na horyzoncie pojawia się widmo „zapchania" placu produktami, a więc i zatrzymania produkcji.
- Faza trzecia to zmniejszająca się ilość zamówień. Dobra wiadomość jest taka, że oddaliło się ryzyko „zapchania" placu, zła to widoczne luki w planie produkcyjnym. Na szczęście gdańska fabryka grupy Amiblu ma „trzy nogi" w postaci trzech działów produkcyjnych: kształtek, rur kołowych, rur o profilu niekołowym. Taka dywersyfikacja pozwala na zachowanie stabilności. Kolokwialnie mówiąc, jeden z trzech działów zawsze jest „nad kreską".
- Faza czwarta to ustabilizowanie się zamówień klientów. Zwiększeniu ulega natomiast różnorodność zamówień, krótsze są serie produkcyjne.

Fot. 1. Zdjęcia z realizacji. Źródło: archiwum Amiblu Poland

W dalszych rozważaniach będę się odnosił do dwóch ostatnich faz, które wykorzystałem na rozwój Kaizen w gdańskiej fabryce grupy Amiblu.

Po pierwsze – planowanie. Analiza dynamicznie rozwijającej się sytuacji, trafiała na wokandę na dzienne spotkania operacyjne, w których czasie analizowane są wszystkie kluczowe dla fabryki KPI (takie jak bezpieczeństwo, jakość, wykonanie planu) z poprzedniego dnia oraz potwierdzany jest plan i zasoby na kolejne 24 godziny pracy fabryki. „Spotkania 24 h" to także miejsce na przegląd i definicję sytuacji – taki codzienny „problem solving".

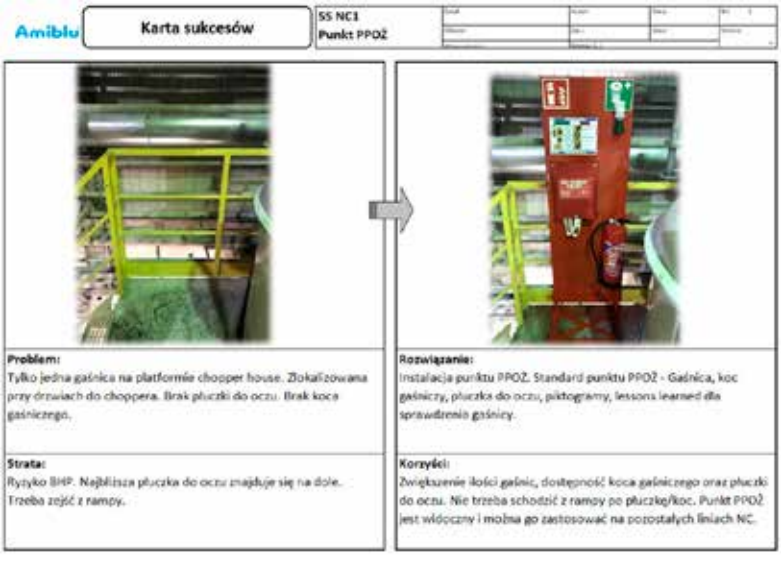
Po drugie – szkolenia. Dlaczego właśnie szkolenia? Bo jest na nie czas, bo jest możliwość „wyciągnięcia" pracowników z produkcji. Do chwili obecnej udało się przeszkolić ponad 100 osób. Tematem szkoleń były podstawy Lean/Kaizen oraz SMED (optymalizacja czasów przezbrojeń), czyli szkolenia wprowadzające, na które wcześniej nie było czasu. Były to szkolenia oparte o dotychczasowe przykłady projektów optymalizacyjnych czy usprawniających organizację miejsca pracy (5S).

Dla mnie szkolenia to przede wszystkim okazja do spotkania z pracownikami i do rozmowy, do budowania relacji i zaangażowania. Natomiast dla pracowników jest to czas poznania Lean i tego gościa, co zadaje tyle pytań, cały czas coś mierzy, nagrywa, rysuje i analizuje...

Szkolenia traktuję jako przygotowanie pracowników do udziału w nadchodzących projektach. Szkolenia to integralna część budowy kultury ciągłego doskonalenia w firmie. W moich oczach jest to inwestycja w pracownika, inwestycja poprzez podniesienie kompetencji.

Po trzecie – usprawnienie organizacji miejsca pracy (projekty 5S)

Przez organizację miejsca pracy rozumiem przede wszystkim: zapewnienie na stanowisku pracy bezpieczeństwa, ergonomii oraz ochrony ppoż. (szczególnie ważny temat przy pracy z substancjami palnymi). Niektórzy specjaliści od ciągłego doskonalenia dodają 6S, czyli safety (bezpieczeństwo). Dla mnie bezpieczeństwo jest integralną częścią organizacji stanowiska pracy. Za przykład niech posłuży jeden z sukcesów – Punkt ppoż.



Karta sukcesu – nowy punkt ppoż. Źródło własne

Fot. 2. Zdjęcia z realizacji. Źródło: archiwum Amiblu Poland

Hasłem, które promuję wśród pracowników Gdańskiej fabryki Amiblu jest „stanowisko ma być zorganizowane tak, żeby pomóc Wam wykonać pracę".

Jeśli zapytacie mnie o podstawową strategię prowadzenia projektów 5S, to jest nią ***organiczny Kaizen***. Czyli jak najmniej „papierologii", a jak najwięcej pomysłów pracowniczych - pomysłów które pojawiają się na tablicy projektu i płyną zgodnie z cyklem PDCA. Wszystkie drobne usprawnienia są na wagę złota i cały czas mamy z tyłu głowy ósmy rodzaj marnotrawstwa = niewykorzystany potencjał ludzki.

W celu celebracji każdego wdrożonego usprawnienia tworzę tzw. Kartę sukcesu – zobrazowaną sytuację przed i po, z krótkim opisem. Od jakiegoś czasu nagrywam też filmy i robię prezentacje ze zdjęć wykonanych podczas warsztatów. Filmy i prezentacje są dostępne na bieżąco dla pracowników, dodatkowo wykorzystuję je jako materiał szkoleniowy oraz jako swego rodzaju kronikę leanowej transformacji fabryki Amiblu w Gdańsku.

Chciałbym wrócić jeszcze na chwilę do podejścia, które nazwałem organiczny Kaizen. Zawiera ono w sobie moje ulubione zasady Kaizen, a więc:

- Angażuj innych w rozwiązywanie problemów. Ja angażuję w pomoc pracowników innych działów i mieszam zespoły projektowe. Dziś Mateusz pomaluje słup pod gaśnicę na kształtkach, a jutro

Natalia pomoże zrobić miniwarsztat Kaizen w biurze brygadzistów na dziale rur niekołowych.

- Myśl głową, a nie portfelem. Słowem, wykorzystaj to, co masz pod ręką, na placu. Wspieraj się umiejętnościami i talentami pracowników.

Za przykład usprawnienia organizacji miejsca pracy poprzez organiczny Kaizen niech posłuży „Stanowisko do cięcia maty".

Pan Sławek „skaizenował" swoją szafkę narzędziową. Zrobił to we własnym zakresie, co więcej poświęcił swój czas po godzinach pracy, bo gryzło go, że temat nie jest skończony. Kiedy mi o tym powiedział, postanowiłem pomóc mu w dalszym doskonaleniu stanowiska. Zapytałem, co chciałby jeszcze usprawnić na swoim stanowisku pracy i co ja mogę dla niego zrobić. Pan Sławek zaproponował na PDCA renowację stanowiska do cięcia maty szklanej. W podzięce za „skaizenowaną" szafkę, zaproponowałem, że „wyszykujemy" stanowisko cięcia maty w ramach jednego ze spotkań projektowych.

Proszę, zobaczcie kartę sukcesu ☺

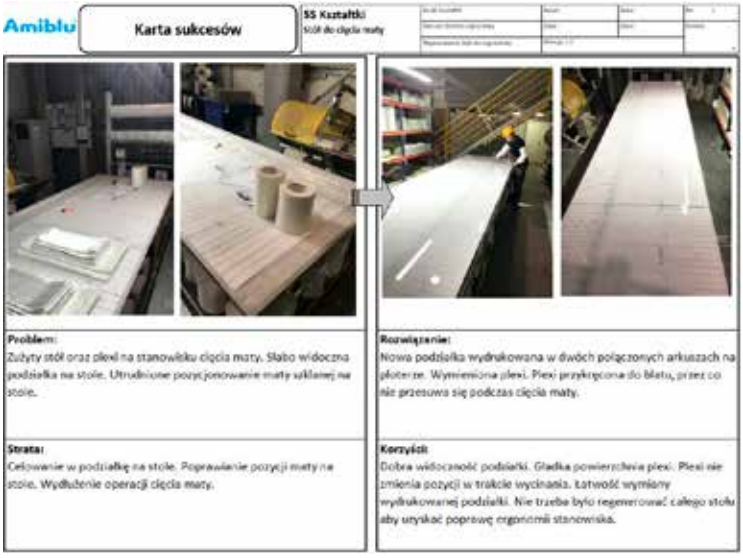
Odnowiony blat stanowiska z nowej pleksi. Podziałka zamiast trasowana ręcznie, została dopasowana i wydrukowana w częściach przez speca od pracy z ploterem, czyli kolegę Tomka z działu technicznego. Za co, Tomku, bardzo Ci dziękuję. Myślicie, że stara pleksi zasiliła pojemnik z odpadami? Została w całości wykorzystana do stworzenia osłony regału oraz jako ścianka/separator w szafie na zawiesia.

To jest to, co nazywam organicznym Kaizenem. Czapki z głów dla zespołu z kształtek!

Wracając do wcześniejszych punktów...

Po czwarte – zwinność. W obliczu dynamicznych zmian na rynku, musimy być „agail", jak to mówią koledzy z IT. Osiągnąć zwinność, a więc możliwość elastycznej produkcji małych serii. Sięgając do arsenału narzędzi Lean, przychodzi nam z pomocą SMED, czyli optymalizacja czasów przezbrojeń. No więc na dziale rur kołowych rozpoczęliśmy intensywne prace nad usprawnieniem procesu przezbrojeń.

Dzięki obserwacji towarzyszącej procesowi, nagraniu całości różnych rodzajów



Karta sukcesu – stół do cięcia maty. Materiały własne

przezbrojeń i analizie zebranych materiałów wideo stworzyliśmy optymalną sekwencję przezbrojenia z podziałem na role dla poszczególnych operatorów. Matryca czynności posłużyła do stworzenia szczegółowych instrukcji pracy. Instrukcji zawierających zarówno opis jak i zdjęcia poszczególnych operacji.

Uwaga na dobór słów!
Zdarzyło mi się zastosować skrót myślowy i powiedziałem, że pracujemy nad przyspieszeniem czasu przezbrojeń.
Z punktu widzenia pracownika tego działu był to fatalny dobór słów.
Otrzymałem lawinę pytań typu:
„To co, teraz będziemy biegać?
Szybciej jeździć suwnicą? A co z bezpieczeństwem?"
Nie, nie Panowie, chodzi o optymalizację...
W ten oto sposób zyskałem przydomek „przyspieszacz".
Prawda, że ładny?

Temat nie należał do łatwych, bo maszyna została zaprojektowana wiele lat temu, a hala nie jest z gumy. Poza tym w trakcie procesu przezbrojenia trzeba skoordynować transport dużych i ciężkich elementów wyposażenia, jednocześnie nie blokując dróg komunikacyjnych i szlaków transportowych. Słowem, precyzyjny spektakl wagi ciężkiej. Sam fakt, że przezbrojenia – zależnie od wielkości produkowanej rury – trwają od kilku do kilkunastu godzin, nie ułatwiał analizy. Na szczęście nie byliśmy sami i mogliśmy skorzystać z doświadczeń wypracowanych przez inne fabryki grupy Amiblu. Wewnątrz grupowy lessons learned pozwolił zaoszczędzić dużo czasu i zasobów, pomógł też nakreślić ramy naszego gdańskiego projektu SMED.

Patrząc z perspektywy czasu, na pytanie „czy doskonalenie w dobie kryzysu było dobrym pomysłem?", to na dzień dzisiejszy, a więc na koniec lutego 2021 r., mogę zwyczajnie wypunktować osiągnięcia zespołu gdańskiej fabryki:

- 80 pracowników przeszkolonych z podstaw Lean/Kaizen,
- 24 pracowników przeszkolonych ze SMED,
- kilkanaście kart sukcesu, a więc wdrożonych w praktyce pomysłów pracowniczych.
- kilkanaście spotkań projektowych „minikaizenów", działania bezpośrednio na stanowiskach pracy na Gemba,
- nowy layout na dziale kształtek, wyznaczone ciągi piesze, pola odkładcze na materiał oraz osprzęt,
- stworzenie dodatkowego punktu ppoż. i oznaczenie kolorem czerwonym wszystkich miejsc przechowywania sprzętu ppoż.
- • zredukowanie czasu przezbrojeń o 19%,
- przygotowana lista usprawnień technicznych (dalszy potencjał redukcji czasów przezbrojeń).
- wprowadzenie instrukcji sprzątania wraz z listą kontrolną,
- pilotażowe uruchomienie (w obszarach projektów 5S) systemu sugestii pracowniczych – PDCA. Tak więc koło ciągłego doskonalenia PDCA nabiera rozpędu.

Wiadomo, że każda branża w inny sposób odczuła kryzys. Wiadomo też, że każdy kryzys kiedyś się skończy. Przynajmniej tak pokazują przykłady historyczne. Uważam, że jeśli istnieje tylko taka szansa, to należy czas kryzysu wykorzystać na wewnętrzną pracę u podstaw, na organiczny Kaizen i na rozwój kultury ciągłego doskonalenia.

Polecam: nie narzekajmy, a twórczo działajmy! **K**

PDCA

Poznaj narzędzia Lean i stosuj je w praktyce

fot.: Adobe Stock

Adam Jaworski

Konsultant
KAIZEN Institute Poland

Trener, konsultant Kaizen, wykładowca na Podyplomowych Lean w Usługach w Szkole Głównej Handlowej oraz na Wydziale Zarządzania Politechniki Warszawskiej. Menadżer z kilkunastoletnim doświadczeniem w zarządzaniu sprzedażą oraz procesami z obszaru HR.

Niniejszym artykułem chciałbym rozpocząć cykl krótkich publikacji, których celem będzie przybliżenie podstawowych narzędzi Lean. Każde z nich doczekało się już na przestrzeni lat wielu charakterystyk i opisów, jednakże towarzysząc naszym klientom na co dzień we wdrożeniach, ciągle napotykam na wiele pytań dotyczących nawet najbardziej podstawowych aspektów ich stosowania.

Stąd pomysł na cykl, w którym, na prostych, „domowych" przykładach, będę pokazywać działanie owych narzędzi. Mam nadzieję, że taka przystępna prezentacja pozwoli czytelnikowi, przez zastosowanie analogii, wdrożyć opisywane narzędzia do codziennej

praktyki zawodowej. A być może również w domu?

PDCA jest metodą opracowaną przez Edwarda Deminga. Zakłada ona, że rozwiązania napotykanych przez nas problemów wdrażane są w cyklu zawierającym cztery kroki:

1. Planowanie (**P**lan)– kiedy po napotkaniu problemu stawiamy hipotezę co do dobrej metody jego rozwiązania. Wpadamy na pomysł, który podlega potem dalszemu sprawdzeniu. Koniec końców rozwiązanie może się okazać prawidłowe lub, przynajmniej częściowo, błędne. W pierwszym przypadku zostanie ono oczywiście zastosowan; w drugim – przejdzie kolejny cykl doskonalenia.
2. Realizacja – test (**D**o) – polega na próbie wdrożenia rozwiązania z kroku 1. Jest praktycznym testem rozwiązania, który ma nas przekonać o jego skuteczności. Chcemy sprawdzić, czy w sposób trwały rozwiązujemy problem i czy wybrany sposób nie niesie ze sobą innych, nieoczekiwanych negatywnych skutków ubocznych.
3. Sprawdzenie (**C**heck) – to krok, w którym porównujemy uzyskane w kroku „Do" wyniki z wcześniejszymi oczekiwaniami. Może być zarówno długotrwałym procesem, w którego czasie analizujemy zebrane dane dotyczące rezultatów wdrożonego rozwiązania, jak i błyskawiczną konstatacją „działa" lub „nie działa", pojawiającą się praktycznie natychmiast w trakcie realizacji wcześniejszych testów.
4. Działanie (**A**ct) – jest wynikiem wniosku, jaki wyciągamy w ramach poprzedniego kroku. Jeżeli rozwiązanie okazało się wystarczająco dobre, w kroku czwartym po prostu podlega wdrożeniu (np. opisujemy je, tworzymy standard, uczymy go innych lub zwyczajnie zaczynamy nową metodę samodzielnie stosować). W przeciwnym przypadku – wracamy do kroku pierwszego, szukając innego, lepszego rozwiązania.

TABLICA PDCA

Cykl PDCA może być zwizualizowany na oddzielnej tablicy lub stanowić część tablicy do Codziennego Zarządzania (tzw. Daily Kaizen). Na zdjęciach (fot. 1, 2) z odpraw zespołów w dwóch różnych firmach widzimy różne umiejscowienie tego obszaru (fot. 1 – duży obszar po lewej stronie tablicy; fot. 2 – niewielki obszar w prawym dolnym rogu).

Fot. 1.

Fot. 2.

Obie wersje są maksymalnie uproszczone – tablica PDCA jest po prostu powierzchnią podzieloną na cztery obszary, z którymi możemy wygodnie pracować.

CYKL PDCA W DOMU, CZYLI NAUKA PDCA W WEEKEND

Fot. 3.

To jest kot oraz efekty jego domowej działalności (fot. 3). Kot lubi kopać w kwiatkach, wygrzebując z doniczek ziemię, którą rozrzuca wszędzie dookoła. Stosując domową tablicę PDCA, będę teraz próbował poradzić sobie z powyższą niedogodnością, opisując kolejne kroki tego procesu.

PLAN

Po napotkaniu problemu przystępuję do poszukiwania rozwiązań. Wyzwanie jest nietrywialne – istnieje spora lista różnych możliwości:

1. Oddać kota
2. Zrezygnować z kwiatków
3. Postawić doniczki tak wysoko, żeby kot tam nie zaglądał
4. Owinąć doniczki folią, aby do ziemi nie było od góry dostępu
5. Otoczyć doniczki płotkiem z siatki, aby kot nie dosięgał do ziemi
6. Okleić doniczki wysokim paskiem filcu
7. Wychować kota

Pomysłów do testowania może być dużo, część z nich posiada również pakiet rozwiązań alternatywnych (np. oddać kota -> wymienić kota na chomika / otruć kota; zrezygnować z kwiatków -> zamienić kwiatki prawdziwe na sztuczne i tak dalej). Inne rozwiązania (np. doniczki z fotokomórkami autonomicznie broniące się przed kotami za pomocą działek wodnych) odrzucam już na etapie koncepcji, jako zbyt ambitne :)

Warunki brzegowe (chcemy zachować zarówno kota, jak i kwiatki) oraz dostępność czasu i innych zasobów (wychować kota – naprawdę???) skłaniają mnie do zastanowienia się nad rozwiązaniami od 3 do 6. Pomysł postawienia doniczek wysoko odpada – w konkretnym układzie naszego mieszkania jest niewykonalny. Postanawiam więc testować rozwiązania 4 i 5 – zakładając, że oklejenie filcem jest pewnym wariantem idei oklejenia siatką i zweryfikuję je dopiero w przypadku porażki siatki, jako rozwiązanie estetycznie niepreferowane.
Wynikiem kroku PLAN jest więc pomysł – sprawdzam folię oraz siatkę. Kupię je jutro po pracy i zrobię wszystko wieczorem. Pomysł ma więc treść, wykonawcę oraz datę realizacji. To właśnie zapisuję na karteczce, którą przywieszam w polu PLAN. Żona się cieszy, że wreszcie coś zrobię w domu i czeka na wyniki.

DO

Etap „Do” to realizacja eksperymentu. W tej fazie dokonuję praktycznego montażu dwóch rodzajów antykociej bariery (siatka i folia) i tak uzbrojone doniczki pozostawiam (jako pilotaż) kotu do testowania. Zapisaną w kroku „P” karteczkę obiecującą zakupy mogę teraz uzupełnić o garść potrzebnych informacji (np. liczba doniczek zabezpieczona danym sposobem, przewidywany czas testu) i przewiesić na pole „D”. Mogę również karteczkę z „P” z opisem pomysłu zostawić tam, gdzie była, a na pole „D” dowiesić kolejną. Tak czy inaczej, obszar „Do” będzie nas informował, że rozwiązanie jest w fazie testowania, a wiążące wnioski nie zostały jeszcze wyciągnięte – widać to po pustym jeszcze polu „Check”. Pole „Do” jest w tym układzie bardziej takim polem „Did” – zrobiliśmy, co było do zrobienia, testujemy i czekamy (Check’amy?), co z tego wyniknie.

CHECK

Po kilku dniach spotykam się z małżonką w celu omówienia naszych obserwacji oraz wniosków. Jak było to wcześniej do przewidzenia, dowiaduję się, że niczego nie wiem

o podlewaniu kwiatów – podobno nie da się tego robić, kiedy cała doniczka aż do łodyg jest od góry owinięta folią... Jak widać, jedno z testowanych rozwiązań nie sprawdziło się – cel podstawowy dotyczący kota został co prawda osiągnięty, ale koszt utrudnień, jaki rozwiązanie wygenerowało, wydaje się nieakceptowalny.

Drugie rozwiązanie działa – kot co prawda czegoś tam próbował, ale ostatecznie ziemia w doniczce pozostała w stanie nienaruszonym. Gdybym miał omawiać przebieg wdrożenia przy tablicy PDCA, prawdopodobnie w polu „C" pojawiłaby się, skierowana kciukiem do góry, zielona łapka. Być może powisiałaby nawet dłużej, gdybyśmy testowi chcieli poddać od

PROBLEM	PLAN	DO	CHECK	ACT
Problem: Po przestawieniu taśmociągu na inny rozmiar opakowań, paczki na rolkach transportera blokują się. **Przyczyna:** Zbyt mała odległość między listwami bocznymi po ich przestawieniu po zmianie produkowanego wyrobu i zmianie opakowań.	*Zapis na karteczce powieszonej na polu P:* **Działanie:** Wykonać narzędzie do ustawiania odległości listew bocznych na wystandaryzowaną odległość (dystans powiązany z wielkością opakowań w następnym cyklu). **Odpowiedzialny:** Marek (Utrzymanie Ruchu) **Data zakończenia:** 3.07 *Tak wypisana karteczka zostaje przyczepiona na pole Plan.*	*Karteczka zostaje przewieszona na pole Do w momencie, kiedy narzędzie zostało wykonane. Tego dnia osoba odpowiedzialna w czasie odprawy zmiany informuje pracowników o tym, co zostało zrobione.* **Marek:** „Wykonałem narzędzie, dzisiaj będzie użyte po raz pierwszy przy kolejnym przezbrojeniu taśmociągu, a kolejny raz jutro rano". *Od tego momentu zaczyna się testowanie usprawnienia.* *Karteczka pozostaje na polu Do, ponieważ aktualny status to „Zrobione, ale nieprzetestowane"*	*Karteczka zostaje przewieszona na pole Check, kiedy proces sprawdzania rozwiązania został zakończony. Na najbliższym spotkaniu omawiane są rezultaty.* **Marek:** „Pracownicy dwanaście razy zmieniali ustawienia w tym tygodniu, przetestowali narzędzie dla wszystkich rozmiarów. Operatorzy mówią, że narzędzie się sprawdza. Ani razu nie został zatrzymany taśmociąg z powodu zakleszczenia się opakowania między prowadnicami w czasie testów". *Podejmujemy decyzję o opisaniu standardu zmiany szerokości listew bocznych i wdrożeniu go.* **Ustalenie:** Marek z Darkiem opiszą standard, wydrukują, zalaminują i powieszą przy maszynie. W czasie odpraw na początku każdej zmiany będzie przekazywana informacja o nowym standardzie, aby poinformować pracowników wykonujących przezbrojenia transportera. **Ustalamy daty:** • Opisanie standardu – do 11.07 • Weryfikacja – 13.07 • Szkolenia – do 14-20.07 *Karteczka wyląduje na polu Act w momencie, w którym rozpoczną się szkolenia, co będzie oznaczało „usprawnienie w fazie wdrożenia". 20.07 zostanie przeszkolony ostatni operator i jeśli wszystko pójdzie dobrze, będziemy mogli uznać, że wdrożenie zakończyło się sukcesem.*	*Karteczka wisi na polu Act.* Standard jest już opisany, kolejni pracownicy są szkoleni z jego stosowania, rozpoczynając danego dnia pracę. Na kolejnych odprawach rozpoczynających zmiany krótko omawiany jest status procesu wdrożenia. *Cały wiersz karteczek zostanie usunięty z tablicy, kiedy proces wdrożenia zostanie zakończony (plan: 20.07) – standard będzie już przestrzegany, nic już więcej w tej sprawie nie pozostanie do zrobienia.*

razu większą liczbę doniczek, np. o różnej wielkości i gabarytach. Albo gdybyśmy w międzyczasie dokwaterowali sobie małego rysia.

ACT

Ponieważ rozwiązanie sprawdziło się, realizuję wdrożenie – kupuję więcej siatki i biorę się za wszystkie pozostałe w domu doniczki. Na tablicy w polu „A" mogę powiesić sobie np. checklistę, na której będę odznaczać kolejne kwiatki, albo pomieszczenia mieszkania, albo – wedle uznania i możliwości – piętra mojego pałacu. Istnieje wiele problemów, których rozwiązania charakteryzują się różną dynamiką wdrażania (czyli de facto tym, czym w ich konkretnym przypadku będą fazy Do–Check–Act, ile będą trwały i w jaki sposób chcemy je wizualizować) – nie ma więc jedynego słusznego systemu mówiącego o tym, w którym dokładnie momencie zaczynają nam pracować na tablicy pola D, C i A, oraz jak długo coś na nich wisi i jak dokładnie się to wizualizuje. Istotne jest przede wszystkim zastosowanie głównej idei – mamy cykl działań od pomysłu do wdrożenia i za pomocą tablicy PDCA chcemy mieć możliwość planowania i śledzenia realizacji kolejnych kroków tego cyklu. Istnieją także różne rodzaje formatek (kart PDCA) ułatwiających nam powyższe zadanie, charakteryzujące się różnym poziomem szczegółowości. Najczęściej zawierają datę zgłoszenia problemu oraz dane zgłaszającej go osoby, miejsce na opis problemu, miejsce na opis wypracowanej propozycji działań zapobiegawczych oraz, w różny sposób zwizualizowany, stan załatwienia sprawy. Może to być „kółeczko" podzielone na ćwiartki oznaczone P, D, C, A do zaznaczania, gdzie jesteśmy, mogą być to kwadraciki do zakreślania, umożliwiające kontrolę terminowości. Czasami firmy stosują dowieszanie kolejnych karteczek typu sticky-notes na kolejne pola, ale spotkałem również duże formatki, które – uzupełniane o kolejne informacje – przewieszane są na następne pole w całości. Istnieje też kilka wersji pasków, zawierających wszystkie elementy – wycięty pasek od razu zajmuje całą tablicę od lewej do prawej, a o postępach w rozwiązywaniu problemu dowiadujemy się, patrząc, ile pól jest już na nim zapisane.

BIZNESOWO...

W tabeli (czytamy od lewej do prawej) zostały zapisane kolejne kroki pewnego procesu. Mam nadzieję, że poniższe wyjaśnienia w czytelny sposób pokazują, co dzieje się na tablicy PDCA w cyklu jednego zgłoszenia.

NA KONIEC – PRAKTYCZNA PORADA...

U podstaw opracowania cyklu PDCA przez Deminga leżało spostrzeżenie, że problemy mają często nieoczywiste rozwiązania (a nawet oczywiste rozwiązania mogą pociągać za sobą nieoczywiste skutki uboczne) – powinniśmy więc wdrażać rozwiązania metodą eksperymentu. Pełne PDCA ma więc sens wtedy, gdy – ze względu na stopień złożoności problemu – zasadne jest przyglądanie się przez jakiś czas temu, jak przebiega faza testów (Do->Check) i/lub kiedy wdrożenie pociąga za sobą szereg działań, np. przeszkolenie wielu operatorów czy zastosowanie (roll-out) rozwiązania w innych obszarach firmy.
Najczęstszym nieporozumieniem, jakie zdarza mi się obserwować podczas wdrożeń, jest próba strzelania z armaty, jaką jest PDCA, do muchy w postaci prostych trudności, których rozwiązania są oczywiste. W takiej sytuacji nie ma sensu korzystania z całości cyklu – pracownicy, obserwujący takie próby, dziwią się (słusznie!) temu, jak próbujemy komplikować sobie życie.
Jeżeli doświadczaną niedogodnością jest na przykład to, że nie ma gdzie powiesić jeszcze jednego młotka (a rozwiązaniem przykręcenie do ściany kolejnego uchwytu na młotek), to po prostu to wykonajmy – nie bardzo jest tu co testować i wdrażać. Tego rodzaju proste działania powinny być zarządzane na tablicy posiadającej pola „Zadanie", „W trakcie", „Czeka" i „Zrobione" (tzw. Task Kanban) – ponieważ nie bardzo jest jak (i po co) wyłapywać kolejnych faz procesu (pomysłów, co zrobić z młotkiem, faktu wykonania uchwytu, testowania rozwiązania oraz wdrożenia) – wszak jednorazowe działanie samo w sobie jest całym tym wdrożeniem. **K**

Cyfrowi tubylcy

Społeczeństwo utrwala kult natychmiastowości

Praca własna KAIZEN Institute

Ponieważ cały świat jest na jedno kliknięcie – czy to produkty, usługi, czy informacje – konsumenci są obecnie mniej tolerancyjni wobec braku tego, czego chcą, we właściwym czasie, w pożądanej ilości i w optymalnym stanie. Dzięki powszechnemu dostępowi do Internetu konsumenci poniżej 25. roku życia nigdy nie napotkali informacji, których nie mogliby uzyskać od razu, ani produktu, którego nie mogliby znaleźć. Ta cyfrowa generacja jako pierwsza przyjęła „kulturę na żądanie", czyli dostępności w każdej chwili, gdy klient o coś pyta lub czegoś chce.

Ponieważ pozostałe pokolenia przejmują nastawienie na żądanie, społeczeństwo zmierza w kierunku powszechnego „kultu natychmiastowości". To, czego szuka klient, musi być dostępne natychmiast i możliwe do nabycia poprzez różne kanały dystrybucji. Ten trend dotyczy również komunikacji z firmami. O ile wcześniej akceptowalne było, aby komunikacja z daną marką była czasochłonna, to dziś konsument oczekuje szybkiej odpowiedzi za pośrednictwem mediów społecznościowych lub chatbotów. Potrzeba natychmiastowego wykonania usługi jest coraz częstsza. W ostatnim badaniu przeprowadzonym w Wielkiej Brytanii 61% respondentów odpowiedziało, że nie chce czekać dłużej niż 45 min na dostarczenie posiłku. 1 na 5 respondentów jest skłonny czekać do 10 min na taksówkę zarezerwowaną za pomocą aplikacji. Wzorce wyszukiwania

w Google również potwierdzają ten trend, ponieważ liczba wyszukiwań hasła „otwarte teraz" potroiła się w ciągu ostatnich dwóch lat w porównaniu z wyszukiwaniami hasła „godziny otwarcia". To ujawnia subtelną, ale istotną zmianę paradygmatu.

KOSZT NIEDOSTĘPNOŚCI

Pomimo wysiłków producentów i detalistów, natychmiastowa dostępność artykułów w każdym kanale pozostaje głównym wyzwaniem. Obecnie wskaźniki braku zapasów wynoszą około 8%, osiągając 10% w przypadku produktów w sprzedaży. Oznacza to, że gdy klient odwiedza sklep, fizyczny lub wirtualny, 1 na 13 pozycji nie jest dostępna. Co się stanie, jeśli produkt, którego szuka konsument, nie jest dostępny w żądanym czasie? Idealnie byłoby, gdyby w sytuacji braku pożądanego produktu, konsument wybrałby produkt zastępczy lub podobny, a strata dla sprzedawcy byłaby marginalna. Jednak tak nie jest.

Międzynarodowe badanie przeprowadzone przez Emory University z udziałem ponad 70 000 ankietowanych konsumentów wykazało, że mniej niż połowa kupiłaby produkt zastępczy. Jedna trzecia ankietowanych konsumentów wybrałaby innego sprzedawcę, gdyby produkt był niedostępny. W bardziej szczegółowej analizie reakcji konsumentów na wyczerpanie zapasów można zauważyć, że powtarzanie się tej sytuacji ma jeszcze bardziej negatywny wpływ na konsumenta. Kiedy to się dzieje po raz pierwszy, 69% konsumentów kupuje produkt zastępczy, a 31% kupuje od innego sprzedawcy lub wcale. Za trzecim razem liczby są odwrotne, przy czym 30% konsumentów kupuje produkt zastępczy, a 70% kupuje od innego sprzedawcy lub w ogóle go nie kupuje.

Biorąc pod uwagę te liczby, straty sprzedawcy detalicznego stają się znaczące i szacuje się, że może on osiągnąć zmniejszenie sprzedaży sięgające nawet 4%. Dobra wiadomość jest taka, że 72% braków w zapasach jest spowodowanych błędami w procesach sprzedawców detalicznych, takich jak zamawianie i uzupełnianie zapasów w niewłaściwej ilości lub w niewłaściwym czasie, w wyniku niedokładnych prognoz lub złego zarządzania magazynem. Jest to głównie problem wewnętrzny, który musi rozwiązać detalista.

ADAPTACJA SPRZEDAWCÓW

Pierwszą naturalną reakcją lidera na problem zapewnienia dostępności produktów jest zwiększenie poziomu zapasów, ponieważ więcej zapasów = mniej braków. Niestety to równanie nie jest tak proste, jak się wydaje. Zwiększenie zapasów nie rozwiązuje problemu braków na półkach. W rzeczywistości zwiększa złożoność operacji logistycznych na zapleczu sklepu, odciągając w ten sposób czas zespołów od klientów i półek. Dodatkowo nadmierne wartości zapasów utrudniają znalezienie towaru w magazynie sklepu.

Aby zapewnić dostępność produktów we właściwym czasie, ilości i stanie, niezależnie od kanału zakupu, sprzedawcy detaliczni powinni:

1. Uzupełniać zapasy w oparciu o rzeczywiste zużycie produktów. Opracowanie odchudzonego łańcucha wartości, z szybkimi i częstymi procesami zamawiania i dostaw, pozwala zespołom sklepowym pracować nad modelem uzupełniania zapasów opartym na rzeczywistym zużyciu artykułów, a nie tylko na prognozach. Ponadto prognozy zużycia można poprawić, korzystając z informacji i wiedzy lokalnych zespołów, które mogą przewidywać zdarzenia mające znaczący wpływ na sprzedaż. Okresy roczne nie wystarczą, aby przewidzieć popyt w erze, w której zwyczaje i preferencje konsumentów zmieniają się bardzo szybko. Zapewnienie dostępności produktów obejmuje również ustalanie priorytetów, a podejście do zarządzania zapasami może i powinno być odrębne dla produktów o dużej, średniej i niskiej rotacji.

2. W przypadku produktów wytwarzanych w sklepie używać półproduktów. Radzenie sobie ze zmiennością popytu może się odbywać poprzez zapasy bezpieczeństwa lub – w przypadku produktów wytwarzanych lub gotowych w sklepie – wykorzystując półprodukty. Od produkcji chleba w supermarkecie, po personalizację odzieży w sklepie, sortowanie zapasów półproduktów może położyć kres wyczerpywaniu się zapasów. Koncepcja jest prosta: planowana produkcja zapewnia zużycie zgodne z oczekiwanym popytem, podczas gdy półprodukty przyczyniają się do wzrostu popytu. Gwarantuje to dostępność produktu dla klienta, unikając marnotrawstwa spowodowanego nadprodukcją. W ten sposób zespoły reagują w czasie rzeczywistym na konsumpcję klientów w punkcie sprzedaży.
3. Przewidywać produkty, których nie ma na stanie. Wdrożenie prewencyjnych procesów uzupełniania towarów na półce ma kluczowe znaczenie dla zmniejszenia zapasów. Procesy te muszą gwarantować przepływ informacji i artykułów, które umożliwiają przewidywanie wyczerpania zapasów przy minimalnym wpływie na doświadczenie klienta w sklepie. Uzupełnianie powinno odbywać się cyklicznie i planowo, zgodnie z napływem i wzorcami konsumpcji w każdym sklepie. Realizacja tych tras uzupełniania obejmuje zdefiniowanie punktów postojowych, dobór narzędzi do potrzeb kompletacyjnych, wymiarowanie niezbędnych środków transportu oraz przeszkolenie pracowników. Dodatkowo reorganizacja zaplecza sklepu, a także usprawnienie procesów przyjmowania produktów mogą mieć znaczący wpływ na przepływy zaopatrzenia.
4. Planować pracę zespołów i zachęcać do wszechstronności. Planowanie pracy zespołów ma kluczowe znaczenie nie tylko w celu zminimalizowania sytuacji braku zapasów, ale także w celu zagwarantowania klientowi najlepszej obsługi i dostępności. Planowanie rozpoczyna się od określenia wymaganej wydajności. Różne sektory handlu detalicznego i różne lokalizacje sklepów mają różne profile popytu, co oznacza różne wymiary niezbędnych zasobów. Tak więc pierwszym krokiem jest zbadanie profili popytu i odpowiednie dostosowanie siły roboczej. Po zdefiniowaniu zespołów dobry początek dnia powinien obejmować ustalenie priorytetów, przydzielenie zadań oraz udostępnienie odpowiednich danych i informacji. Jeśli tryb operacyjny każdego procesu zostanie ustandaryzowany, a poszczególne elementy zostaną odpowiednio przeszkolone, zespół będzie miał większą elastyczność, co pozwoli mu elastycznie dostosowywać się w ciągu dnia roboczego, w przypadku rozbieżności w stosunku do tego, co zostało zaplanowane.

Rozwój kultu natychmiastowości wśród konsumentów kształtuje przyszłość handlu detalicznego. Sprzedawcy detaliczni szukają rozwiązań zapewniających konsumentom maksymalną wygodę i spełniających wymagania dotyczące wielokanałowości na żądanie. Aby to osiągnąć, sprzedawcy detaliczni muszą dostosować swoje operacje sklepowe, łańcuchy dostaw i organizację zespołu, koncentrując się na rozwiązaniach Lean i zorientowanych na klienta. Firmy, takie jak Amazon, Uber czy Netflix, podniosły oczekiwania klientów pod względem wygody i szybkości. Detaliści, którzy mogą podążać za tymi trendami, kształtując swoją działalność i kulturę oraz tworząc elastyczne operacje, wyróżnią się i zdobędą preferencje konsumentów. **K**

Tłumaczenie tekstu:

Aleksandra Kapinos

Koordynator Projektów

Absolwentka Politechniki Wrocławskiej na Wydziale Mechanicznym, Kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. Pasjonatka filozofii ciągłego doskonalenia. Obecnie koordynator projektów w KAIZEN Institute Poland.

fot.: Adobe Stock

NARZĘDZIA

40 Podstawowe narzędzie
44 Paliwo dla cyfryzacji
47 Kaizen poleca książkę
48 Cyfrowy bliźniak
58 Zapiski serwisantów
62 Wirtualny spacer

Podstawowe narzędzie

Systemy dla Utrzymania Ruchu – trendy 2021 r.

Tekst: Marek Wiązowski, Quantum Qguar

Informatyczne systemy CMMS (Computerised Maintenance Management System, system komputerowego wsparcia zarządzania utrzymaniem ruchu) od kilkudziesięciu lat wspierają służby utrzymania ruchu w codziennych obowiązkach. Ich rozwój i upowszechnienie sprawiły, że stały się jednym z podstawowych narzędzi w nowoczesnych zakładach produkcyjnych.

Podstawowe funkcje współczesnych systemów CMMS obejmują obsługę wszelkich typowych zadań służb UR.

Wśród nich można wymienić:

- tworzenie i delegowanie zleceń pracy,
- zarządzanie częściami zamiennymi i narzędziami,
- harmonogramowanie przeglądów i konserwacji maszyn,
- rejestrowanie i zgłaszanie awarii i mikroprzestojów,
- tworzenie elektronicznej dokumentacji (historia maszyn i działań pracowników).

Aktualny rozwój systemów CMMS przebiega pod dyktando ich dostosowania do koncepcji Przemysłu 4.0, w tym coraz szerszego wykorzystania elementów sztucznej inteligencji. Można założyć, że w 2021 r. rozwój aplikacji będzie podlegał zmianom, o których mowa niżej.

fot.: Adobe Stock

KOMUNIKACJA MOBILNA I WIELOPLATFORMOWOŚĆ

W nowoczesnych fabrykach stale rośnie ilość urządzeń mobilnych. Dzięki nim pracownicy produkcji, w tym technicy UR, mają stały dostęp do potrzebnych im informacji, takich jak historia konserwacji lub instrukcje obsługi. Dzięki urządzeniom mobilnym pracownicy zyskują dostęp do aktualnych informacji w każdym czasie i miejscu.

Z przeglądarkowego, responsywnego systemu CMMS korzystać można na takich urządzeniach, jak smartfony czy tablety. Jest to wygodne rozwiązanie dla brygadzistów, pracowników UR czy członków kadry zarządzającej, którzy w związku z pełnionymi obowiązkami często się przemieszczają (również poza halę produkcyjną).

OBSŁUGA SZEROKIEGO GRONA WSKAŹNIKÓW KPI

Działy utrzymania ruchu korzystają z różnych, często samodzielnie definiowanych, wskaźników efektywności. Nowoczesny system CMMS powinien zapewnić wsparcie zarówno dla typowych, jak i indywidualnie tworzonych KPI. Do typowych wskaźników od lat należą:

- średni czas naprawy (MTTR – Mean Time To Repair) – powiadamia, ile czasu zajmuje usunięcie awarii od momentu wykrycia;
- średni czas do wystąpienia awarii (MTTF – Mean Time To Failure) – czas pracy urządzenia od początku eksploatacji lub od ostatniej naprawy do wystąpienia awarii;
- średni czas pomiędzy awariami (MTBF – Mean Time Between Failure) – informuje, jak często dochodzi do uszkodzenia danego urządzenia.

WSPARCIE PREDYKCYJNEGO UTRZYMANIA RUCHU

Podstawowym aspektem idei predykcyjnego utrzymania ruchu jest precyzyjne dostosowanie prowadzonych działań do indywidualnych, bieżących potrzeb maszyn. Wymaga to wypracowania sposobu wiarygodnej oceny ich kondycji poprzez systematyczne gromadzenie i analizowanie kluczowych informacji. Predykcyjne utrzymanie ruchu pozwala z dużym prawdopodobieństwem przewidzieć moment wystąpienia awarii, dzięki czemu można jej zapobiec. Jego zastosowanie chroni również przedsiębiorstwo przed kosztami zbędnych działań serwisowych, gdy dana maszyna w rzeczywistości tego nie wymaga.

Podstawą do wdrożenia strategii predykcyjnego utrzymania ruchu jest zgromadzenie narzędzi umożliwiających wiarygodną ocenę bieżącej kondycji maszyn. Zgromadzone informacje o stanie maszyn są punktem wyjścia do historycznych analiz umożliwiających określenie ryzyka i częstotliwości występowania poszczególnych zdarzeń. Do grona narzędzi wykorzystywanych w predykcyjnym UR, można zaliczyć:

- Badania organoleptyczne – wymagają od pracowników czujności i wiedzy, pozwalających rozpoznać niepokojące objawy w pracy maszyny na podstawie wzroku, słuchu czy węchu.
- Testy – badanie maszyn z wykorzystaniem zewnętrznej aparatury, mogące obejmować m.in. analizę zmian nagrzewania, mierzenie wibracji czy stanu płynów.
- Automatyczne monitorowanie – precyzyjny wgląd w kondycję maszyn dzięki informacjom zbieranym przez czujniki i moduły kontrolno-pomiarowe.
- Systemy informatyczne – oprogramowanie wspierające dział utrzymania ruchu

> Rozwój chmury obliczeniowej sprawił, że coraz więcej firm korzysta z oprogramowania CMMS w chmurze obliczeniowej. Zaletą modelu SaaS (Software as a Service) jest inny, dla wielu firm bardziej przystępny, model finansowania.

(systemy CMMS, MES, SCADA). Aplikacje pozwalają na automatyczne powiązanie wymiany podzespołu z liczbą przepracowanych roboczogodzin czy wykonanych cykli produkcyjnych.

PRZEMYSŁOWY INTERNET RZECZY (IIOT)

Przemysłowy Internet Rzeczy to koncepcja, w której maszyny i systemy informatyczne stale gromadzą, przetwarzają i przesyłają dane pomiędzy sobą. Takie połączenia pozwala na bezprecedensowy poziom analizy i bieżącej kontroli produkcji. W ramach IIoT łączą się strumienie danych, pochodzących m.in. z czujników, sterowników PLC, systemów SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), MES (Manufacturing Execution System) czy CMMS. Najważniejszym celem IIoT w zakładach przemysłowych jest uzyskanie wszechstronnych informacji na temat procesów, operacji i produkcji.
Według badań firmy Accenture rozwiązania Przemysłowego Internetu Rzeczy pozwalają obniżyć koszty konserwacji maszyn średnio o 30%.

SYSTEMY CMMS W CHMURZE

Rozwój chmury obliczeniowej sprawił, że coraz więcej firm korzysta z oprogramowania CMMS w chmurze obliczeniowej. Zaletą modelu SaaS (Software as a Service) jest inny, dla wielu firm bardziej przystępny, model finansowania. SaaS eliminuje potrzebę inwestycji w :

- zakup i utrzymanie serwerów,
- posiadanie rozbudowanego działu IT dla utrzymania infrastruktury informatycznej,
- jednorazowy zakup licencji (opłaty są regulowane w formie abonamentu),
- zakup licencji dodatkowych (systemy operacyjne, bazy danych).

Inwestycja w oprogramowanie CMMS SaaS jest oparta o płatności miesięczne, łatwiejsze do udźwignięcia niż jednorazowy wydatek. Wszelkie techniczne aspekty związane z funkcjonowaniem oprogramowania SaaS leżą po stronie dostawcy oprogramowania. Czynności, takie jak instalowanie aktualizacji czy usuwanie ewentualnych usterek, dostawca systemu wykonuje u siebie. Oprogramowanie SaaS charakteryzuje relatywnie krótki czas wdrożenia. Pracownicy mają możliwość błyskawicznego rozpoczęcia pracy z systemem – często wystarcza do tego kilkudniowe szkolenie użytkowników i konfiguracja systemu.

TRENDY W SILE ROBOCZEJ

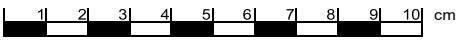
Wciąż niski poziom bezrobocia sprawia, że pozyskanie nowych pracowników do działów utrzymania ruchu nadal jest sporym wyzwaniem. Szczupłe zasoby ludzkie wymuszają zapewnienie maksymalnego wsparcia dla dostępnych pracowników. Wsparciem takim są między innymi systemy CMMS, które pozwalają zautomatyzować wiele powtarzalnych i czasochłonnych czynności.

> Aktualny rozwój systemów CMMS przebiega pod dyktando dostosowania ich do koncepcji Przemysłu 4.0, w tym coraz szerszego wykorzystania elementów sztucznej inteligencji.

Przyglądając się trendom kadrowym, należy zwrócić uwagę na zmiany w kompetencjach. Nowo wchodzący do zawodu technicy UR są przeważnie osobami, które bardzo dobrze radzą sobie z technologiami cyfrowymi i chętnie z nich korzystają. Powoduje to, że powoli zanika bariera obaw i niechęci, która kiedyś tak często towarzyszyła wdrożeniom nowych rozwiązań informatycznych.
Kierunki rozwoju systemów CMMS podlegają ciągłej ewolucji. Pewne jest natomiast, że będą to coraz bardziej złożone aplikacje, które jeszcze ściślej współpracują z pozostałym oprogramowaniem wspierającym produkcję. **K**

Na tropie do sukcesu

ważne są szczegóły



Qguar

IT dla logistyki i produkcji

quantum-software.com

Paliwo dla cyfryzacji

Automatyzacja procesów pomaga w cyfrowym przekształcaniu firm

fot.: Adobe Stock

Tekst: Mateusz Nowak, Konsultant ds. Wdrożeń, BPSC

Automatyzacja procesów robotycznych (ang. Robotic Process Automation, RPA) może pomóc w przyspieszeniu transformacji biznesowej, ale tylko wtedy, gdy jest prawidłowo wdrożona.

W ubiegłym roku wiele firm produkcyjnych musiało gruntownie przeanalizować swoje działania na polu operacji biznesowych i wytwórczych. Pod lupę wzięto stan infrastruktury, zachodzące procesy i rolę pracowników. Te działania miały jeden cel: utrzymanie produkcji na niezmienionym poziomie, przy jednoczesnym wdrożeniu zasad dystansu społecznego i reżimu sanitarnego. Nic dziwnego, że wiele organizacji szukało rozwiązań w technologii, co potwierdzają liczne prognozy analityków. Według tych najnowszych niemal połowa istniejących miejsc pracy może zostać zautomatyzowana w ciągu następnej generacji dzięki integracji technologii i przyśpieszeniu automatyzacji.

> Koncepcja Big Data jest nie tyle motorem, ile paliwem napędzającym automatyzację. Bez informacji cyfryzacja, a w szczególności robotyzacja powtarzalnych operacji, nie będzie mogła działać.

Automatyzacja procesów stałych (RPA) to rozwiązanie technologiczne, które pozwala usprawnić prozaiczne i powtarzalne czynności, umożliwiając pracownikom wykonywanie ich z większą precyzją i znacznie szybciej. Robotyzacja przenosi z człowieka na technologie odpowiedzialność za żmudne czynności. Sama koncepcja RPA nie jest niczym nowym, ale jej zastosowanie ewoluowało w czasie – od możliwości automatyzacji procesów do obsługi decyzji biznesowych i obliczeniowych, co zbiegło się z postępem w innych technologiach, takich jak sztuczna inteligencja (AI) i uczenie maszynowe (ML). Według Gartnera, do końca 2021 r. wydatki na automatyzację procesów stałych osiągną prawie 2 mld dolarów. Nakłady te zapewnią cyfrowe rozwiązania, przyczynią się do realizacji ich strategicznych celów i pozwolą zachować konkurencyjność, napędzając jednocześnie transformację biznesową.

UDANE WDROŻENIE

Tak jak w każdej zaawansowanej technologii, również w przypadku automatyzacji procesów stałych przed wdrożeniem najpierw należy jasno zdefiniować obszary, które będą przechodziły transformację. Nie każdy proces może i powinien być poddany znacznej automatyzacji. Aby z powodzeniem wdrożyć RPA, przedsiębiorstwo musi najpierw zastanowić się nad wartością biznesową zmian i problemami, które chce dzięki transformacji rozwiązać.

Po kompletnej ocenie zasadności implementacji technologii automatyzującej wybrane operacje możliwe jest stopniowe wdrażanie rozwiązań. Rozwiązania, które mają funkcjonować, muszą nie tylko pasować, ale przede wszystkim współgrać z technologiami już istniejącymi, zapewniając jednocześnie ich elastyczność i skalowalność.

ROLA PRACOWNIKÓW

Pracownicy muszą brać aktywny udział nie tylko w fazie wdrożenia, ale także we wcześniejszych etapach. Dzięki temu załoga lepiej zrozumie technologię i korzyści wynikające z jej wdrożenia. Płynnie przeprowadzone szkolenia zminimalizują konieczność ponownego uczenia pracowników. Co najważniejsze, stopniowe wprowadzanie pracowników pozwoli im lepiej zrozumieć cały proces zmiany i jej cel. Kluczowe jest przekazanie, że technologia może całkowicie wyeliminować żmudne i pracochłonne zadania. Na taką zmianę pracownicy prawdopodobnie dobrze zareagują, ale muszą być wyedukowani, przeszkoleni i przekonani do rozwiązania. Powinni zrozumieć, jak działa technologia i jak ich zaangażowanie jest istotne dla powodzenia całego procesu.

fot.: Adobe Stock

PALIWO JEST W DANYCH

Koncepcja Big Data jest nie tyle motorem, ile paliwem napędzającym automatyzację. Bez informacji cyfryzacja, a w szczególności robotyzacja powtarzalnych operacji, nie będzie mogła działać. RPA to proces oparty na danych. Wnioski uzyskane dzięki połączeniu RPA i analityki Big Data mogą być wykorzystane do rozpoznania wszelkich zagrożeń w procesach biznesowych i pomóc firmom w rozwiązaniu oraz usprawnieniu tych punktów w ich działalności.

W każdym przedsiębiorstwie codziennie generowane są ogromne ilości danych, które gromadzą informacje o wydajności, dokładności i powtarzalności, ale wartość tych informacji może często zostać utracona, jeśli ich przetwarzanie pozostawia się ludziom. Zdecydowanie lepiej sprawdzą się zaawansowane narzędzia IT. Dla przedsiębiorstw, oprócz optymalizacji kosztów produkcji, istotna jest też poprawa wydajności i zapobieganie przestojom produkcyjnym.

EFEKTYWNOŚĆ W CAŁEJ FIRMIE

Rok 2020 był przełomowy dla digitalizacji. W świecie, w którym fizyczne interakcje były niemożliwe lub ryzykowne, cyfryzacja stała się kwestią przetrwania. Tym samym COVID-19 był ewolucyjnym bodźcem, który dał firmom jasny cel i powód, dla którego należy zintensyfikować cyfrową transformację. Koronawirus zadziałał jak katalizator, przyśpieszając upowszechnienie automatyzacji, zwłaszcza w przemyśle produkcyjnym i logistycznym. Przy mniejszej liczbie pracowników, którzy mogą być obecni w tym samym środowisku ze względu na potrzebę dystansu społecznego, organizacje stanęły przed poważnymi wyzwaniami.

To właśnie tutaj RPA może odegrać istotną rolę, pomagając nadążyć za tempem zmian i zwiększając efektywność w całej firmie. Taka technologia ma kluczowe znaczenie dla zachowania ciągłości biznesowej poprzez wzmacnianie zautomatyzowanych systemów wsparcia, mimo chwilowych problemów z dostępnością pracowników.

WNIOSKI

Coraz więcej firm pyta o automatyzację i chce dowiedzieć się więcej na temat możliwości optymalizacji efektywności procesów. Rozwiązaniem wielu problemów są technologie, takie jak RPA. Odpowiednio dopasowane do istniejących operacji biznesowych wdrożenie może umożliwić firmom czerpanie korzyści ze zwiększonej efektywności i produktywności, co z kolei przyczyni się do transformacji biznesowej teraz i w przyszłości.

Wkrótce w fabrykach kluczowe stanie się zintegrowanie maszyn, systemów, procesów i wyrobów. Musi być ono odpowiednio wyważone, by każdy z elementów — maszyny, ludzie i oprogramowanie — „grał" dla dobra drużyny. **K**

KAIZEN POLECA

PRAKTYCZNE WSKAZÓWKI ZARZĄDZANIA ŁAŃCUCHEM DOSTAW

Wydawca: smartproject

„Praktyczne wskazówki zarządzania łańcuchem dostaw" to zbiór artykułów autorstwa ekspertów ze SMART Project. Teorię zastąpiono tu praktyczną wiedzą zebraną podczas setek projektów mających na celu optymalizację procesów w przedsiębiorstwach zarówno w Polsce, jak i poza za jej granicami. To esencja problemów, z jakimi obecnie mierzą się przedsiębiorstwa w ramach łańcucha dostaw, oraz ich gotowe rozwiązania.

Niniejsza książka jest adresowana do osób, które chcę chcą zwiększać wydajność i obniżać koszty procesów produkcyjnych, magazynowych i transportowych oraz obniżać poziomy zapasów, dbając jednocześnie, aby w magazynach znajdowały się produkty, na które jest w danym momencie popyt. Stanowi tym samym doskonałe uzupełnienie biblioteczki każdego logistyka.

Wyślij e-mail, a otrzymasz książkę

Aby otrzymać książkę, należy wysłać e-mail do **15 maja 2021 r**.

Spośród nadesłanych zgłoszeń zostanie rozlosowanych **5** książek.

Wiadomości z pełnymi danymi kontaktowymi proszę wysyłać na adres: **sekretariat@medialog.pl** z dopiskiem: **„Kaizen" poleca książkę**

Cyfrowy bliźniak

Jaką rolę pełnią systemy IT w realiach Przemysłu 4.0?

fot. Adobe Stock

Tekst: Michał Jurczak

W dobie Przemysłu 4.0 trudno sobie wyobrazić funkcjonowanie na rynku bez korzystania z informatycznych systemów planowania produkcji i łańcucha dostaw, zarządzania magazynem czy nadzorowania czasu pracy maszyn oraz pracowników. Liczy się elastyczność i umiejętność dostosowania do zmieniających się realiów rynkowych.

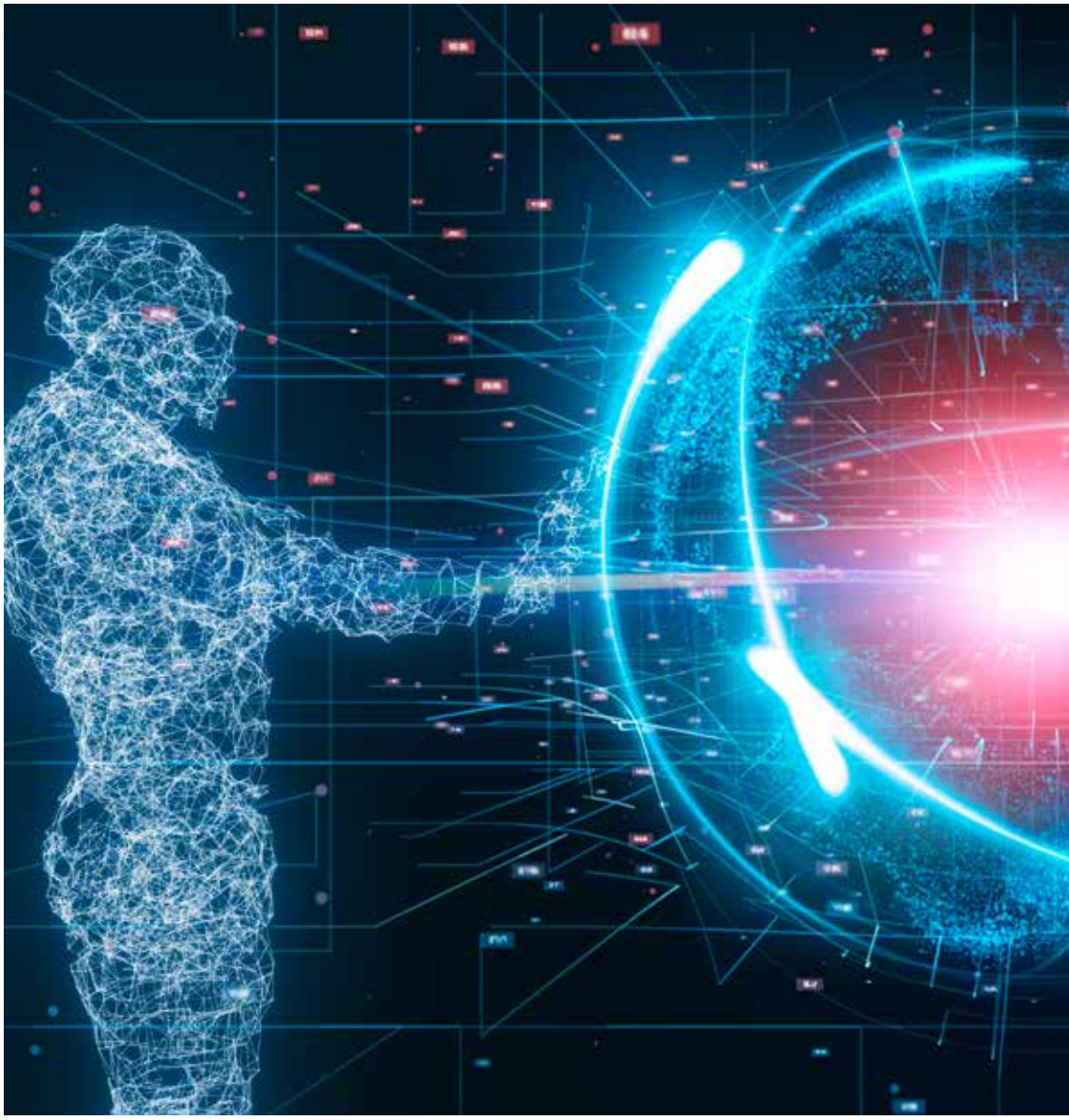
Działalność produkcyjna to złożony proces, a dodatkowo w każdej branży przebiega według określonych zasad oraz z zachowaniem wymogów określanych surowymi przepisami prawa. Przemysł 4.0, czyli transformacja cyfrowa, oznacza prawdziwy przeskok technologiczny, poczynając od systemu rejestracji czasu pracy, przez zdalne pobieranie i przedstawianie zebranych danych produkcyjnych w czasie rzeczywistym, analizę obłożenia maszyn i urządzeń, optymalne zarządzanie magazynem czy łańcuchem dostaw, a na rozliczeniu kosztów kończąc. Mariusz Keister, Dyrektor ds. rozwoju organizacji partnerskich, Syneo.pl, podkreśla, że elastyczność i związane z nią efektywne wykorzystanie czasu wewnątrz przedsiębiorstwa (w rozumieniu zarówno czasu pracy pracownika produkcyjnego, jak i maszyn) oznacza w istocie ograniczenie zbędnych kosztów i przyśpieszenie realizacji zamówień.

PRZYDATNE, A WRĘCZ KONIECZNE

Nie ma raczej wątpliwości, że stosowane w fabrykach systemy IT są w stanie wydatnie wspomóc ich funkcjonowanie. Wojciech Borkiewicz, Kierownik ds. Rozwiązań, Comarch ERP, opisuje przykład firmy produkującej aktywne kompozyty stosowane w inżynierii budowlanej oraz budownictwie kubaturowym. Dla prawidłowej działalności przedsiębiorstwa niezbędne było zachowanie pełnej identyfikowalności partii produktów – pozwalało ustalić, z jakich surowców zostały wytworzone, jakie parametry jakości zbadano oraz do jakich odbiorców trafiły kompozyty, które mają jakieś wady. Te wymogi miały zostać spełnione dzięki wdrożeniu systemu ERP z systemem dodatkowych oznaczeń, by móc powiązać konkretną partię wyrobów gotowych z właściwą partią surowców (system, ustalając chronologię rozchodu surowców, bierze pod uwagę kolejność pojawienia się ich w podręcznym magazynie, a nie w firmie w ogóle). Potwierdzenie przesunięcia partii surowców oraz półproduktów do magazynu podręcznego odbywa się poprzez odczytanie ich kodów za pomocą kolektora danych. – *Wdrożenie systemu pozwoliło na skrócenie czasu przygotowania wysyłki wyrobów gotowych poprzez szybkie generowanie dokumentów i etykietowanie, a także zapewnienie aktualnej informacji o stanach magazynowych. Dodatkowo wykonywana jest analiza rentowności każdego zlecenia wynikająca z automatycznego rozliczania kosztów wytworzenia każdej partii wyrobów gotowych* – dodaje W. Borkiewicz.

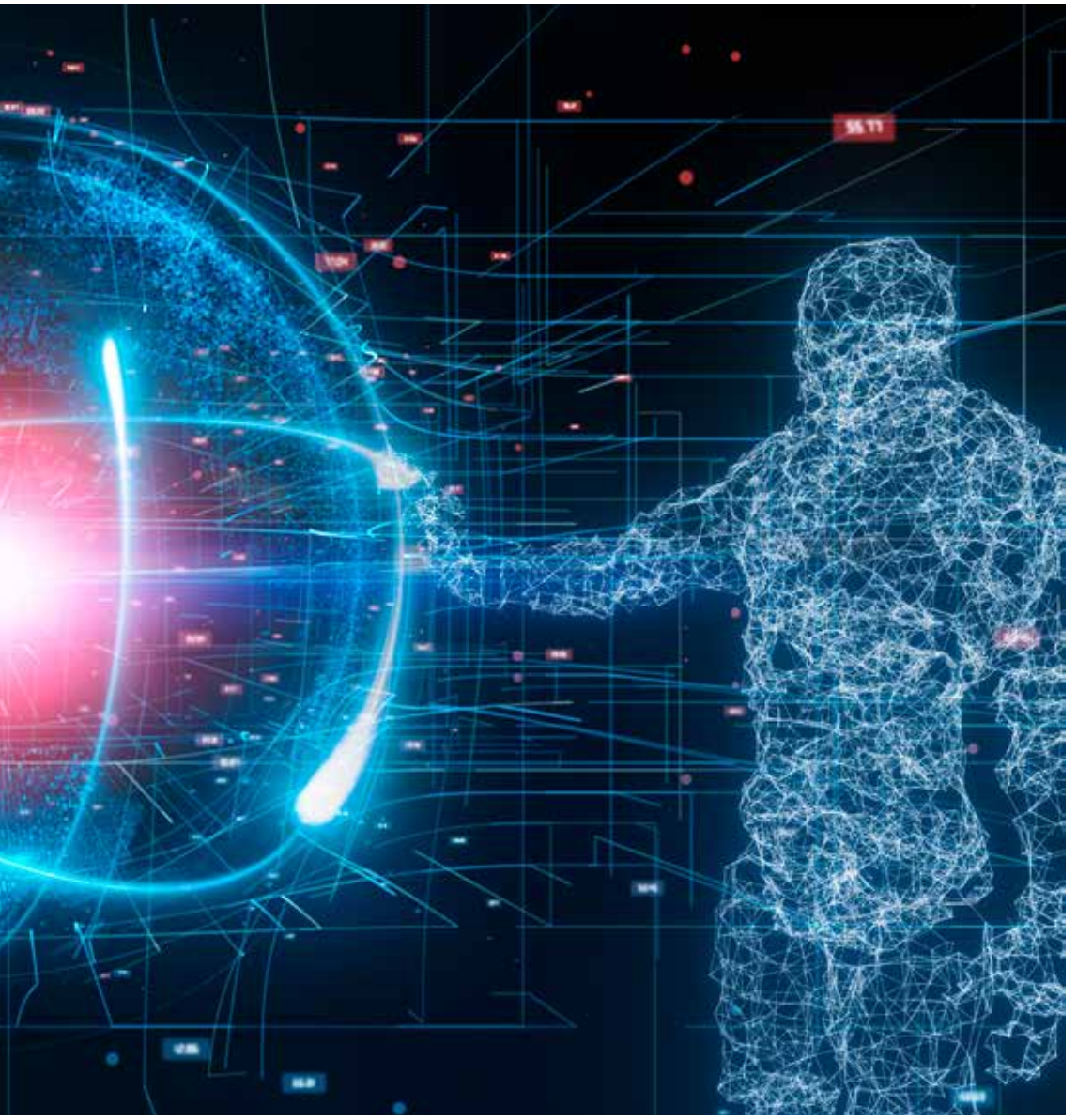
> Dzisiaj biznes opiera się przede wszystkim na wiarygodnych danych i (co najważniejsze) dostępnych od ręki.

Ireneusz Borowski, Country Manager na Polskę, Dassault Systèmes, zaznacza, że w okresie pandemii dla elastyczności planowania produkcji przyczyniło się wzmacnianie współpracy. – *Aby uniknąć ograniczania działalności lub czasowego zamykania zakładów produkcyjnych w przypadku poważnych zakłóceń, jak pandemia COVID-19, producenci potrzebują wzmocnić relacje w ramach swoich globalnych sieci strategicznych dostawców. Dobrze zarządzana relacja pomiędzy producentem a dostawcą skutkuje lepszą jakością i obsługą zamówienia, ograniczonym ryzykiem oraz niższymi kosztami. Wdrażając ten model, producenci muszą widzieć strukturalne ryzyka i szanse w sieciach dostawców, jednocześnie monitorując ich kondycję oraz czasy realizacji zleceń* – tłumaczy I. Borowski, przywołując informacje o tym, że kiedy w wielu krajach wprowadzono lockdown, krytyczne łańcuchy dostaw uległy drastycznym zakłóceniom. Potwierdza to badanie Capgemini „Fast forward: rethinking chain resilience for a post-COVID-19



fot.: Adobe Stock

world", w którym 8 na 10 przedstawicieli kadry C-level przyznaje, że pandemia miała wpływ na ich łańcuchy dostaw (dwie trzecie z tysiąca przebadanych menadżerów twierdzi, że ich podejście do łańcucha dostaw będzie musiało ulec zmianie). – *Pandemia mocno uwypukliła wyzwania, z którym firmy mierzyły się już wcześniej: łańcuch dostaw staje się coraz bardziej złożony i dynamiczny, a w ostatnich miesiącach znaczenia nabrał kolejny czynnik: nieprzewidywalne warunki. Dlatego też sukces sprawnego zarządzania sieciami dostaw jest w dużej mierze uzależniony od komunikacji i koordynacji w czasie rzeczywistym między partnerami* – konkluduje I. Borowski.



Za jedno z kluczowych wyzwań rynku IT należy uznać zagospodarowanie ogromnej ilości danych zbieranych przez przedsiębiorstwa. Piotr Kondrak, Specjalista ds. Marketingu, VIX Automation, podkreśla, że chodzi nie tylko o przestrzeń storage'ową dla danych, ale także o odpowiednie oprogramowanie typu historycznego. Dane te nie powinny być użytkowane jedynie do osiągania celów tu i teraz, istotne jest wykorzystanie ich do umacniania pozycji firmy oraz wprowadzania korekt i optymalizacji procesów produkcyjnych. – *Analizy przestają być domeną ludzi, zaczyna je przejmować sztuczna inteligencja. Oprogramowanie na podstawie danych z maszyn oraz danych*

fot. Adobe Stock

fizycznych jest w stanie wyliczyć zużycie części czy wpływ temperatury powietrza na produkcję. Dochodzimy tu do kwestii tak zwanego cyfrowego bliźniaka. Dane posiadamy (cała nasza nowoczesna produkcja zbiera sygnały dotyczące dosłownie każdego elementu wytwarzania), odpowiednio przechowujemy, pewnie także replikujemy (do chmury czy innej lokalizacji), na podstawie danych tworzymy stosowne raporty i analizy. Mając to wszystko, możemy stymulować „cyfrowego bliźniaka" linii produkcyjnej i obserwować, co się wydarzy, jeśli dokonamy korekty jednej ze zmiennych. Naturalnie ogrom danych nie pozwala na weryfikację każdego pojedynczego ciągu zmiennych, odpowiedni program dokonuje syntezy danych. Jeśli jedna zmienna stale i w taki sam sposób wpływa na drugą, aplikacja komputerowa (np. Proficy CSense) powinna taką zależność wyłapać oraz doprowadzić do uproszczenia i niejako sprowadzenia tych informacji do wspólnego mianownika – tłumaczy P. Kondrak.

Na to, że całość decyzji biznesowych podejmowanych przez kadrę zarządzającą musi uwzględnić np. zasoby wewnętrzne i możliwości produkcyjne, zwraca uwagę Daniel Duda, Dyrektor Pionu Systemów ERP, OPTeam. Elementy te są mierzalne i weryfikowalne na podstawie danych uzyskiwanych z właściwego opomiarowania poszczególnych składników. – *Informacje te powstają w różnych obszarach i są przetwarzane przez różne moduły systemów zarządzania. Wskazanie najważniejszych jest otwarciem*

długiej dyskusji i analizą poszczególnych argumentów, niemniej jednak łatwo wskazać na kluczowe zagadnienia mające ogromny wpływ na całość procesu. Mówimy tutaj o APS, czyli planowaniu i harmonogramowaniu zleceń produkcyjnych, o rozwiązaniach do obsługi szeroko pojętej realizacji produkcji MES czy narzędziach analitycznych w postaci różnorakich platform BI. Są to wybrane funkcjonalności, które w sprawnie działającym środowisku pozwalają monitorować i wpływać na produktywność procesów w przedsiębiorstwie produkcyjnym – tłumaczy D. Duda.

Bartłomiej Rutkowski, Sales Manager, CFI Systemy Informatyczne – VENDO.ERP, jest zdania, że wśród bodźców zaczynających determinować potrzebę zmian w biznesie jest zazwyczaj to, że najwięksi dostawcy zaczęli skracać serie czy zamówienia w ramach umów dostaw, że trzeba dywersyfikować działalność i zdobywać nowych klientów. – *Przede wszystkim próbujemy się dopasować do zmieniającego się otoczenia od strony organizacyjnej, ale niestety często brakuje nam danych do podejmowania słusznych decyzji. Dzisiaj biznes opiera się przede wszystkim na wiarygodnych danych i (co najważniejsze) dostępnych od ręki. Co, jeśli nie mamy dobrze policzonych wskaźników – wydajnościowych, wykorzystania zasobów, produktywności (OEE, APT, MTTR, ECP, OLE i inne) porządnie zorganizowanego planowania produkcji (z utrzymaniem ruchu), planowania sprzedaży, rozłożenia backorderów według istotnych dla*

> Za jedno z kluczowych wyzwań rynku IT uznać należy zagospodarowanie ogromnej ilości danych zbieranych przez przedsiębiorstwa.

firmy kryteriów? Wtedy nasza dobrze prosperująca (tylko w bezpiecznych i zdefiniowanych okolicznościach) machina zaczyna się rozpadać. Co powinniśmy zrobić i co konkretnie powinniśmy wiedzieć wcześniej, żeby temu zapobiec? Odpowiedź jest jedna – przygotować organizację, dobrać lub dopasować narzędzia na zmiany! Co oczywiście jest złożonym i trudnym procesem do przeprowadzenia, ale z całą pewnością możliwym do realizacji – konkluduje B. Rutkowski.

PRZEMYSŁ 4.0 ZOBOWIĄZUJE

Daniel Duda, Dyrektor Pionu Systemów ERP, OPTeam

– Od czasu rozpowszechnienia idei Przemysłu 4.0 sukcesywnie rośnie znaczenie rozwiązań informatycznych w funkcjonowaniu i zarządzaniu procesami w zakładach produkcyjnych. Automatyzacja i cyfryzacja procesów ciągle zmierzają w kierunku szybszego dostępu do informacji – danych, które pozwalają podejmować właściwe decyzje w każdym aspekcie działalności. Im szybciej narzędzia wspomagające pozwolą uzyskać realne wskaźniki i im więcej mamy możliwości wpływania na ich optymalizacje, tym szybciej obserwujemy wymierne efekty podejmowanych działań. Systemy zarządzania procesami produkcyjnymi stanowią element łączący maszyny, urządzenia, automatykę przemysłową, serwery i inne rozwiązania w zintegrowany ekosystem, tak aby obejmował on jak najszersze spektrum obszarów, a jednocześnie jego ergonomia działania, w tym elastyczność i łatwość modyfikacji, pozwalały na proste dostosowywanie do zmieniających się warunków mikro- i makroekonomicznych, niezmiennie panując nad wynikiem i efektywnością produkcji.

CO PROPONUJĄ?

Systemy Comarch ERP (Comarch ERP XL i Comarch ERP Enterprise dedykowane dla średnich i dużych firm produkcyjnych) to nie tylko tradycyjne systemy ERP, ale wiele aplikacji dodatkowych tworzących jednolite środowisko i jednocześnie poszerzających tradycyjny zakres funkcjonalny poprzez końcówki webowe oraz jako natywne aplikacje mobilne. – *Przykładem może być platforma B2B, moduł do obsługi WMS lub DMS wraz z OCR do zarządzania obiegiem dokumentów i automatyzacji procesów. Dodatkowo natywnie wbudowane narzędzia i komunikacja z Platformą Comarch IoT (Internet of Things). Ogół informacji wprowadzanych we wszystkich obszarach biznesowych można poddać analizom w module Business Intelligence, który ma za zadanie wpierać kadrę zarządzającą w podejmowaniu skutecznych decyzji* – wyjaśnia W. Borkiewicz (Comarch).

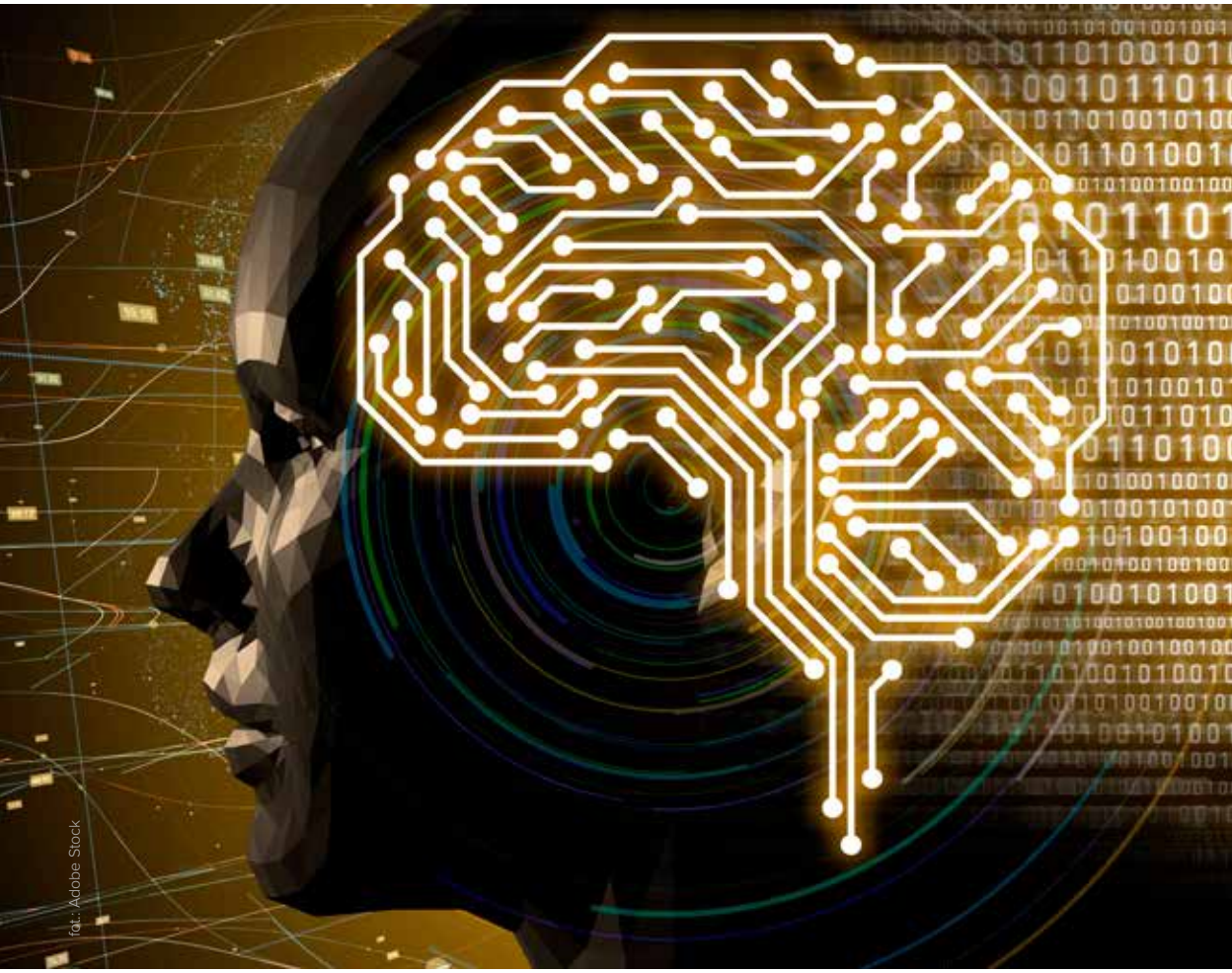
I. Borowski (Dassault Systèmes) zachęca do zainteresowania oprogramowaniem DELMIA Ortems (oprogramowanie do zaawansowanego planowania i harmonogramowania APS – Advanced Planning & Scheduling). Pozwala na jednoczesne planowanie zdolności produkcyjnych oraz wykorzystania materiałów, przy uwzględnieniu ograniczonych i skończonych zasobów oraz ograniczeń w systemie produkcyjnym (kolejka zleceń, harmonogram pracy, zakupów, wykorzystanie dostępnych zasobów, koszty i poziomy zapasów). – *System DELMIA Ortems, będący częścią rozwiązania DELMIA Planning & Optimization firmy Dassault Systèmes, został zbudowany wokół platformy współpracy, która pomaga zjednoczyć wewnętrzne i zewnętrzne zasoby (ludzkie) w celu koordynowania działań oraz informowania się nawzajem o ich statusie i planach. W ten sposób DELMIA Ortems pomaga wykorzystać wartość, jaką planiści i menadżerowie wnoszą do organizacji* – dodaje nasz rozmówca, wyjaśniając, że w oparciu o moc symulacji i wykorzystanie scenariuszy „co, jeśli" DELMIA Ortems pozwala znaleźć najkorzystniejszą strategię w planowaniu i harmonogramowaniu produkcji. I. Borowski wylicza, że firmy korzystające z tego zaawansowanego podejścia do planowania były w stanie znacznie skrócić czas realizacji produkcji w wyniku lepszego przepływu pracy, zmniejszenia zapasów

> Na podstawie danych i odpowiedniego oprogramowania możemy stymulować „cyfrowego bliźniaka" linii produkcyjnej i obserwować, co się wydarzy, jeśli dokonamy korekty jednej ze zmiennych.

BEZ WSPARCIA ANI RUSZ

Piotr Kondrak, Specjalista ds. Marketingu, VIX Automation

– Dzisiejszy przemysł, szczególnie w czasie zagrożenia COVID-19, mocno potrzebuje wsparcia w postaci zdalnych dostępów. W celu ograniczania liczby pracowników na hali produkcyjnej i zachowania tzw. social distancingu kadra kierownicza czy też technolodzy powinni posiadać zdalny dostęp do ekranów synoptycznych. COVID-19 nie jest naturalnie jedynym powodem, dla którego warto inwestować w zdalne klienty. Naczelnym jest tutaj szybkość podejmowania decyzji i uproszczony dostęp do danych. W sytuacjach kryzysowych liczą się sekundy, aby podjąć odpowiednią decyzję – a to można zrobić, po prostu sięgając do widoku na swoim komputerze.



fot.: Adobe Stock

produkcji w toku, krótszego czasu konfiguracji i bezczynności sprzętu, a także elastyczności wynikającej z krótkich okresów cyklu oraz solidnego uchwycenia statusu produkcji w czasie rzeczywistym.
B. Rutkowski (CFI Systemy Informatyczne) informuje, że reprezentowana przez niego firma dostarcza zaawansowane narzędzia klasy ERP, MES (oparte o IoT), jedyny na polskim rynku system klasy APS oparty o sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe – VENDO.Alice oraz daje możliwości integracji z maszynami czy serwisami internetowymi, platformami sprzedażowymi i oprogramowaniem (do projektowania, zarządzania dokumentacją oraz nestingu). – *To wszystko powoduje, że narzędzie VENDO.ERP, którego jesteśmy producentem, staje się żyjącym ekosystemem realizującym wszelkie potrzeby oraz najtrudniejsze zadania nowoczesnego i elastycznego przedsiębiorstwa właśnie w dobie Przemysłu 4.0. System VENDO.ERP nie jest „pudełkowym" rozwiązaniem, zawsze dostosowujemy je do specyfiki biznesu klienta* – argumentuje B. Rutkowski.
Z kolei VIX Automation posiada w swojej ofercie szerokie portfolio produktów, od systemów SCADA (Proficy iFIX, Proficy Cimplicity), przez przemysłowe bazy danych

(Proficy Historian), aż po bardziej złożone. Proficy Plant Applications (system klasy MES) panuje nad całym procesem produkcyjnym, wyliczając OEE czy inne KPI produkcji. – *Szczególną uwagę zwracamy w ostatnim czasie na rozwiązanie Proficy CSense, które dzięki uczeniu maszynowemu oraz sztucznej inteligencji pozwala utworzyć cyfrowego bliźniaka, na którym można przeprowadzać testy, nim zostaną wdrożone „na produkcję". Pozwala ono wykryć problemy, nim one wystąpią. Rozwiązanie „uczy się" wartości zmiennych i ich skutków, na tej podstawie jest w stanie przewidzieć następstwa kolejnych zmian po zapamiętanych sygnałach. Pozwala na skumulowanie w nim nie tylko baz danych tworzonych przez oprogramowanie Proficy, ale potrafi także odczytywać zewnętrzne bazy i na ich podstawie generować raporty* – dodaje P. Kondrak (VIX Automation).

Dane te nie powinny być użytkowane jedynie do osiągania celów tu i teraz, istotne jest wykorzystanie ich do umacniania pozycji firmy oraz wprowadzania korekt oraz optymalizacji procesów produkcyjnych.

W kontekście elastyczności produkcji kluczowe znaczenie mają narzędzia pozwalające szybko podejmować decyzje w oparciu o rzetelne dane, zarówno na etapie przedprodukcyjnym, jak i w momencie zarządzania procesem wytwarzania wyrobów. D. Duda (OPTeam) wyjaśnia, że w przypadku systemu TimeLine mamy do czynienia z połączeniem funkcjonalności systemów APS, MES, MRP oraz dodatkowych narzędzi: BI Pivot do analizy i raportowania, QC do kontroli jakości, DMS będące repozytorium informacji do zarządzania dokumentami, MDC do odczytu i akwizycji danych maszynowych czy RCP do ewidencji czasu pracy. TimeLine jest zatem kompletnym systemem zarządzania produkcją usprawniającym działania na każdym etapie procesu wytwarzania: obsługi zapytań, kalkulacji wstępnej, planowania potrzeb materiałowych, opracowania technologii produkcji, harmonogramowania zleceń, monitorowania przebiegu i stopnia realizacji, analizy wskaźników efektywności, kontroli jakości półproduktów, towarów końcowych i całego procesu. – *Szczególną zaletą systemu TimeLine jest możliwość przeprowadzenia symulacji planowanego zlecenia na planie produkcji, ale bez zakłócenia przebiegu realizowanych operacji. Symulacja sprawdza się nie tylko na etapie ofertowania i planowania, ale też w przypadku konieczności przeplanowania, które może być przeprowadzane z uwzględnieniem wszystkich zasobów i ich rodzajów. Obok symulacji, bardzo przydatną opcją dostępną w systemie TimeLine, jest integracja z oprogramowaniem CAD połączona z funkcjonalnościami rozwiązań PDM. Zapewnia automatyczny import danych struktury projektowanego wyrobu i poszczególnych jego komponentów, które od razu są synchronizowane z systemem TimeLine. W rezultacie użytkownik otrzymuje dostęp do pełnej dokumentacji projektowej, złożeń, rewizji i statusów danych rysunkowych, ponadto zyskuje możliwość zarządzania cyklem życia produktu. Kompletne listy części składowych lub dowolne ich komponenty importowane z oprogramowania typu CAD są rejestrowane w historii zestawień materiałowych (BOM) i mogą być przenoszone do zamówienia produkcyjnego, zlecenia produkcyjnego projektu lub wykonywanej kalkulacji* – mówi D. Duda (OPTeam). Z kolei platforma nAxiom, będąca rozwiązaniem opartym o technologię low-code, pomaga realizować procesy wymagające indywidualnego podejścia. W przypadku braku dedykowanych narzędzi czy funkcjonalności można

fot.: Adobe Stock

w prosty sposób zbudować w niej z gotowych elementów aplikacje dopasowane do potrzeb przedsiębiorstwa. Proces budowy użytkownik na bieżąco obserwuje na wizualnym interfejsie, więc w każdej chwili może wprowadzać do projektowanych aplikacji modyfikacje i udoskonalenia.

Mariusz Keister (Syneo.pl), zachęcając do zainteresowania systemem OptiMES, przypomina, że systemy informatyczne z założenia dzielą się na moduły, z których każdy odpowiada za inną gałąź optymalizacji procesów: planowanie; zarządzanie magazynem; rejestracja czasu pracy pracowników i ich rozliczanie; panel meldunkowy, czyli centrum operacyjne dla pracownika; raporty. – *OptiMES to system dojrzały, jest rozwijany od 14 lat, więc okres błędów wieku dziecięcego ma już za sobą, jednak mimo tego wciąż przybywa mu nowych funkcjonalności. Kluczową przewagą OptiMES jest to, że działa na każdym urządzeniu z przeglądarką internetową. W dużym uproszczeniu, system zachowuje się jak strona internetowa i jest dostępny w tzw. chmurze, co mocno wpisuje się w założenia i idee Przemysłu 4.0. Równolegle system dostępny jest w opcji na serwer klienta, jednak w ostatnich latach zauważamy silną tendencję wzrostową na korzyść rozwiązania chmurowego. Wybór między „chmurą" a wersją serwerową to często kwestia bardzo indywidualna, jednakże podjąć słuszną decyzję pomagają nasi regionalni partnerzy, z jakimi współpracujemy w wielu miastach w Polsce* – konkluduje M. Keister. **K**

Zapiski serwisantów

Aplikacje CMMS to transparentność czynności SUR

fot.: Adobe Stock

Tekst: Sławomir Erkiert

System CMMS to pewnego rodzaju „siatka powiązań", która umożliwia wymianę danych i komunikację pomiędzy poszczególnymi jego elementami. Dzięki temu funkcjonowanie i efektywność SUR znacznie się poprawia. Otrzymanie szybkiej i sprawdzonej informacji, która pozwala na racjonalne decyzje serwisowe, to ogromny atut w działalności firmy.

Nowoczesne systemy CMMS (Computerised Maintenance Management Systems) dla utrzymania ruchu nie są zwykłymi programami komputerowymi, które wystarczy zainstalować na komputerze. To specjalistyczne oprogramowanie dedykowane zakładom produkcyjnym, w których funkcjonują wydzielone, zorganizowane jednostki odpowiedzialne za utrzymanie stanu technicznego zakładu na określonym poziomie.

ZNACZNA POPRAWA

Zdaniem Krzysztofa Bujwida, Analityka Systemowo-Biznesowego, Eurotronic Sp. z o.o., systemy CMMS zostały zaprojektowane tak, aby wszystkie ważne informacje znajdowały się w systemie i były łatwo dostępne. Poprawnie wdrożony system kończy w zakładzie erę setek arkuszy kalkulacyjnych i notatek zapisanych w „złotych zeszytach" serwisantów. – *Dzięki temu szeroka wiedza o czynnościach technicznych jest szybko dostępna dla każdego, kto jej potrzebuje. Przekłada się to na poprawę jakości wykonywanej obsługi technicznej oraz wnosi istotny wkład do procesu poszukiwania przyczyn źródłowych w ramach ciągłego doskonalenia* – dodaje Krzysztof Bujwid.

To dzięki rozwiązaniom CMMS funkcjonowanie działów utrzymania ruchu w wielu zakładach znacznie się poprawiło. W opinii Damiana Kurowskiego, Konsultanta ds. Sprzedaży i Wdrożeń Systemów IT, CPU ZETO Sp. z o.o., zautomatyzowane zarządzanie pracami planowymi czy planowanie okresowych przeglądów pozwoliło ograniczyć błędy ludzkie powstałe na skutek przeoczenia terminów ww. prac w znacznej większości przedsiębiorstw. – *Kierownictwo UR ma znacznie większą kontrolę nad zgłoszeniami usterek czy aktualnie wykonywanymi pracami naprawczymi, co wpływa na skrócenie czasu reakcji służb technicznych oraz poprawę ich efektywności. Właściwie zaplanowane prace planowe, takie jak np. przeglądy, wpływają na znaczny spadek liczby awarii maszyn. Dokładna ewidencja towarów magazynowych pozwala zmniejszyć wartość nieuzasadnionych zakupów i zredukować wartość zapasów składowanych w magazynach* – wyjaśnia Damian Kurowski. – *Zarządzanie poprzez CMMS wykrojnikami do tekstyliów pozwoliło na zidentyfikowanie przyczyn źródłowych przedwczesnego zużycia, przeszkolenie wybranych osób z ich obsługi, a w konsekwencji zmniejszenie rocznego kosztu ich regeneracji z 250 000 zł o ponad 50%* – ciekawy przykład podaje Krzysztof Bujwid.

> Często zwiększenie transparentności procesów po wdrożeniu CMMS ujawnia nieefektywności w miejscach, gdzie dotychczas nie zwracano na to uwagi.

Z kolei Mateusz Świstak CTO, SimplyMobile Sp z o.o., wprost wymienia najważniejsze elementy, które jego zdaniem ulegają poprawie po wprowadzeniu CMMS. Są to: zarządzanie gospodarką magazynową (oszczędności na częściach zamiennych, lepsze śledzenie wydań części zamiennych wraz z planowaniem zakupów), awaryjność i szybkość realizacji napraw (zmniejszenie awaryjności i krótszy czas napraw) oraz praca własnego personelu (wydajniejsza). – *Systemy CMMS przede wszystkim umożliwiają lepsze śledzenie tego, co się dzieje na co dzień wewnątrz działu utrzymania ruchu, a co okazało się szczególnie ważne po wybuchu pandemii. Informacje, które wcześniej można było sprawdzić poprzez dodatkowe spotkania lub sprawdzenie wydrukowanych zestawień jest trudne. Takie informacje, jak: zgłoszenia i zlecenia do realizacji, priorytety zadań, wykonanie przeglądów i obchodów w systemach CMMS, są dostępne w każdym miejscu i pozwalają na podejmowanie decyzji nawet w sytuacji, gdy nie ma możliwości*

fot.: Adobe Stock

spotkań i wymiany informacji – uzupełnia Mateusz Świstak.

Obecnie często można spotkać się również z określeniem EAM, które jest skrótem od Enterprise Asset Management, i oznacza zarządzanie nie tylko wyposażeniem produkcyjnym (parkiem maszyn), ale całym fizycznym majątkiem przedsiębiorstwa, takim jak budynki, instalacje, infrastruktura techniczna, flota samochodowa itp. W opinii specjalistów z firmy Queris bardzo często pojęcia te są stosowane zamiennie ze względu na to, że większość dzisiejszych systemów CMMS w wyniku swojego rozwoju posiada pełną funkcjonalność umożliwiającą zarządzanie nie tylko parkiem maszyn, ale właśnie całym majątkiem firmy.

JAKA PRZYSZŁOŚĆ?

Nasi rozmówcy starali się także odpowiedzieć na pytanie, jak będą zmieniać się systemy CMMS w najbliższej przyszłości. Zdaniem Jakuba Chylewskiego, Analityka/Wdrożeniowca, FBD, będą podążać za klientem, za nowoczesnym działem UR. Jako przykład podaje historię własnego systemu SUR-FBD CMMS/EAM. – *Ważne, żeby w rozwoju systemu nadążać za bieżącymi potrzebami. W przypadku wielu wdrożeń to, co klient dostaje na starcie swojej drogi z CMMS-em, to i tak dużo – to już rewolucja w firmie, bo jest to lista funkcjonalności rozwijanych przez naszą firmę od 18 lat. Często przedsiębiorstwa, które przesiadają się z Excela na CMMS zadają na etapie*

wdrożenia pytania o aplikacje mobilne, zbieranie danych z systemów SCADA, integrację z systemami MES itd. Oczywiście ważne, żeby wiedziały, że takie funkcjonalności są w systemie, ale i tak muszą wystartować małymi krokami – wyjaśnia Jakub Chylewski.
Z kolei Krzysztof Bujwid uważa, że przyszłość CMMS związana jest ze sztuczną inteligencją, która nie tylko przeanalizuje duże zbiory danych z czujników na maszynach, ale również stworzy sugestie dotyczące zakresu prac do wykonania. – *W tej koncepcji ważniejsze od doskonałego wykonywania konserwacji zapobiegawczej jest stworzenie warunków pozwalających na zapobieganie konserwacji. Przyszłość systemów CMMS to automatyczne minimalizowanie ilości pracy, przy jednoczesnym zachowaniu bardzo wysokich wskaźników niezawodności. Do pracy takich systemów potrzebne jest ciągłe pozyskiwanie danych z setek czy tysięcy czujników, co w naszych realiach jest nadal bardzo rzadkie* – dodaje Krzysztof Bujwid.
O czwartej rewolucji przemysłowej wspomina w tym kontekście Damian Kurowski. Jego zdaniem rozwój CMMS musi uwzględniać termin „Przemysł 4.0". – *Przechwytywanie i analiza danych z inteligentnych maszyn i z urządzeń pomiarowych powinno być nierozłączną częścią nowoczesnego oprogramowania zarządzającego majątkiem przedsiębiorstwa i wspierającego dział utrzymania ruchu. Automatyzacja procesów poprzez kontrolę wartości odczytywanych z czujników pozwala zminimalizować czas potrzebny do zgłoszenia awarii czy wyeliminować błąd ludzki* – twierdzi Damian Kurowski.
Jednocześnie dodaje, że użytkownikom systemów CMMS zależy na kompatybilności z innymi, już zainstalowanymi rozwiązaniami. – *Systemy muszą przekazywać między sobą informacje. Integracja z systemami klasy ERP czy obsługa rozwiązań, takich jak np. Active Directory, to tematy, które często są poruszane już w początkowej fazie rozmów między zainteresowanymi stronami* – kończy Damian Kurowski.

W jego opinii kierunek rozwoju systemów klasy CMMS jest w znacznym stopniu oparty na oczekiwaniach klientów i ich wymaganiach stawianych podczas procesu wdrażania. Obecnie większość firm decydujących się na zakup systemu ma dość mocno sprecyzowane oczekiwania, którym każdy oferent musi sprostać. Kiedyś oczekiwania przedsiębiorstw co do działania i funkcjonalności CMMS-ów były bardziej ogólne.
Na interesujący trend wskazuje Mateusz Świstak. Jego zdaniem wykształcił się on przede wszystkim w czasie pandemii, a dotyczy wprowadzaniu systemów CMMS przy wykorzystaniu „zwinnego" podejścia, które pozwala na szybkie rozpoczęcie wdrożenia.

> CMMS zostały zaprojektowane tak, aby ważne informacje znajdowały się w systemie i były łatwo dostępne. Wdrożenie kończy w zakładzie erę setek arkuszy kalkulacyjnych i notatek zapisanych w „złotych zeszytach" serwisantów.

– *Podejście wdrożeń etapowych było znane wcześniej, jednak obecne trendy, takie jak chmura obliczeniowa (początkowe etapy wdrożenia nie wymagają serwerów), pozwalają zacząć pracę na systemie przy bardzo niskim początkowym nakładzie pieniężnym i czasowym. Wraz z niektórymi klientami byliśmy w stanie rozpocząć produkcyjną pracę na systemie już po tygodniu od pozytywnej decyzji o wyborze naszego systemu* – uzupełnia Mateusz Świstak.
Eksperci zgodnie prognozują, że znaczenie systemów CMMS będzie wzrastać, gdyż cały czas wzrasta świadomość decydentów, dla których służby utrzymania ruchu przestają być zbędnym balastem, a stają się jednym z podstawowych elementów nowoczesnego przedsiębiorstwa produkcyjnego. K

Wirtualny spacer

Jak przekwalifikować przestrzeń magazynową na produkcyjną?

fot.: Prologis

Tekst: Adam Brzozowski

Każdy obiekt budowlany powinien być wykorzystywany zgodnie ze swoim przeznaczeniem. Bywa jednak, że dochodzi do zmian. Prawo budowlane dopuszcza możliwość zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części, jednak nie jest to bezwarunkowe. Decyzję trzeba zatem starannie przemyśleć.

Obiekt magazynowy rządzi się swoimi prawami, obiekt produkcyjny swoimi. Okazuje się, że z przekwalifikowaniem obiektów mamy do czynienia całkiem często. Specjaliści radzą, by przed podjęciem decyzji o takim przekwalifikowaniu szczegółowo przeanalizować sytuację po to, aby zamiast oczekiwanych korzyści nie narobić sobie kłopotów.

MOŻLIWOŚĆ ADAPTACJI

Przekwalifikowanie przestrzeni magazynowej w produkcyjną to coraz częstsza praktyka na rynku. – *W SEGRO już na etapie projektu nowego obiektu uwzględniamy możliwe w przyszłości adaptacje, aby zagwarantować naszym klientom możliwość późniejszego rozwoju w tej samej lokalizacji* – podkreśla Bartosz Michalski, Dyrektor Technical Development, SEGRO. Zdaniem naszego rozmówcy często klient, który do tej pory tylko magazynował w parku SEGRO swoje produkty, potrzebuje również otworzyć w tym samym miejscu produkcję – w tej sytuacji dostosowanie istniejącej powierzchni jest zdecydowanie szybsze niż realizowanie nowego projektu deweloperskiego.

> Obecnie projektując budynki, deweloperzy starają się, aby łączyły ze sobą funkcje produkcyjne i magazynowe. Z powodzeniem adaptują i przeprojektowują pod tym kątem także istniejące magazyny.

Rosnące zainteresowanie wynajmem powierzchni magazynowych pod działalność produkcyjną dostrzega też Jarosław Bicki, Project Manager, Prologis, zaznaczając, że klienci prowadzący działalność produkcyjną wymagają indywidualnego podejścia, a ich potrzeby są zróżnicowane lub nietypowe. – *Prologis ma szerokie doświadczenie w tej dziedzinie. Nie ukrywam, że klient produkcyjny jest jednym z bardziej wymagających typów najemców. Często wymaga dedykowanych i specjalistycznych rozwiązań, w tym przyłączy i instalacji. Ponadto kluczowe jest zachowanie ciągłości produkcji, dlatego proces nie kończy się na zaprojektowaniu obiektu produkcyjnego i wprowadzeniu do niego klienta – to dopiero początek. Podczas wieloletniej współpracy dbamy o bieżące zarządzanie budynkiem, jego bezawaryjne działanie, jesteśmy w stałym kontakcie z najemcą. Mamy dedykowany do tego zespół obsługi klienta – CET, dzięki temu możemy dostarczać klientom znacznie więcej niż tylko budynki magazynowe przygotowane pod produkcję* – tłumaczy J. Bicki, dodając, że magazyny z przeznaczeniem produkcyjnym to inwestycje na lata ze względu na potencjalny koszt przeniesienia, tym ważniejsza jest udana współpraca z zainteresowanym.

Trend nearshoringu, na który wskazują analitycy Działu Badań Prologis, przybiera na znaczeniu, popularność lokowania produkcji na powierzchniach magazynowych może w najbliższych latach nadal rosnąć. Dodatkowo, co podkreśla nasz rozmówca, rozpoczęcie tzw. lekkiej produkcji w parkach logistycznych związane jest z niższymi kosztami inwestycyjnymi dla klienta, możliwością skorzystania z istniejącej infrastruktury i wsparcia technicznego oraz możliwością zmiany i dostosowania lokalizacji do zmieniających się warunków rynkowych.

PORZĄDEK W PAPIERACH

Projektując produkcję w powierzchni magazynowej, trzeba wziąć pod uwagę kilka istotnych czynników. Kluczem jest lokalizacja, dlatego parki logistyczne są tak atrakcyjne do lokowania produkcji – ich strategiczna lokalizacja pozwala nie tylko na szybką dystrybucję wyprodukowanych towarów, ale także ułatwia pozyskanie pracowników. Zdaniem J. Bickiego (Prologis) firmy często decydują się na magazyn produkcyjny w pobliżu swoich kooperantów, dostawców, odbiorców, magazynów komponentów, aby ułatwić i przyśpieszyć procesy. Klienci chcą optymalizować łańcuch dostaw także ekonomicznie – mniejsza odległość od partnerów to także niższe koszty transportu oraz niższa emisja CO_2. J. Bicki zaznacza, że nie bez znaczenia jest też zachowanie bezpieczeństwa płynności dostaw (ryzyko lockdownu każe inwestorom myśleć o lokalizacjach jak najbliżej klientów) oraz

kwestie środowiskowe, jak obniżanie śladu węglowego. Kolejny ważny czynnik to infrastruktura, odpowiednie media, wyższe parametry sieci energetycznych, przyłącza z dużo większym zapotrzebowaniem na moc energii elektrycznej (aktualnie Prologis pracuje nad projektem dla klienta, dla którego będzie dostarczać ponad 4 MW mocy energii elektrycznej). – *Bardzo ważne jest także wykorzystywanie energii z zielonych źródeł. To istotne dla klientów, dlatego wprowadzamy cały czas kolejne rozwiązania w tym zakresie – obok fotowoltaiki to także zakup energii z certyfikatami pochodzenia, która płynie w naszych Parkach w Polsce* – mówi J. Bicki. Obiekt produkcyjny konsumuje znacznie więcej energii niż dystrybucyjny, dlatego tak ważne jest zapewnienie klientom energii ze zrównoważonych źródeł, która dodatkowo przełoży się na oszczędności podczas eksploatacji. – *Nasze magazyny standardowo są wyposażone w systemy do smart meteringu, które dodatkowo pomagają w oszczędnym gospodarowaniu energią. Klientom oferujemy też w ramach Prologis Essential Marketplace wymianę oświetlenia na energooszczędne systemy LED. LED-y w magazynie produkcyjnym to nie tylko niższe rachunki za zużycie energii elektrycznej, ale też większe bezpieczeństwo pracy, szczególnie istotne dla tych typów produkcji, gdzie pracuje więcej osób. Taki charakter produkcji wymaga innego podejścia niż dla linii produkcyjnej. To dostęp do naturalnego oświetlenia, dobra wentylacja, zaplecze socjalne* – tłumaczy J. Bicki dodając, że zautomatyzowane linie produkcyjne wymagają z kolei z reguły zwiększonego zapotrzebowania na media (woda, energia elektryczna czy gaz do procesów produkcyjnych). Przy planowaniu produkcji w magazynie trzeba wziąć pod uwagę także wpływ na środowisko naturalne oraz otoczenie i uzyskać odpowiednie pozwolenia. – *Obecnie projektując nasze budynki, staramy się, aby łączyły ze sobą funkcje produkcyjne i magazynowe. Z powodzeniem adaptujemy i przeprojektowujemy pod tym kątem także istniejące magazyny. Jest dla nas kluczowe, aby dobrze poznać proces produkcyjny klienta, żeby odpowiednio dostosować projekt pod jego wymagania. Często zdarza się, że wizytujemy obiekt klienta w innej lokalizacji, nawet jeśli jest poza granicami kraju* – konkluduje J. Bicki.

> Trend nearshoringu przybiera na znaczeniu. Popularność lokowania produkcji na powierzchniach magazynowych może w najbliższych latach nadal rosnąć.

Ale kwestie techniczne to nie wszystko. B. Michalski (SEGRO) zwraca uwagę na formalności, o które należy zadbać, aby od strony prawnej wszystko było w porządku. – *Zgodnie z literą prawa powierzchnia produkcyjna musi mieć zapewniony odpowiednio większy procent światła naturalnego, inne są parametry związane z ogrzewaniem czy wentylacją. Ponadto ważne są bezpieczeństwo pożarowe obiektu i konieczność zapewnienia dodatkowych sanitariatów. W przypadku projektów dla bardziej zaawansowanej produkcji, koniecznie należy przygotować fundamenty pod maszyny oraz wykonać wiele instalacji: elektryczną, gazową, miejscowe odciągi czy sprężonego powietrza. Na każdą taką przebudowę nakłada się dodatkowo proces formalno-prawny, który dla tego typu obiektów jest nie do uniknięcia i często zajmuje w harmonogramie więcej czasu niż faktyczne wykonanie prac dostosowawczych* – konkluduje B. Michalski.

ONI TO ZROBILI

Jednym ze zrealizowanych projektów jest standardowy obiekt magazynowy na terenie SEGRO Logistics Park Stryków, który od ponad czterech lat wynajmuje australijska firma produkcyjna Centor, projektująca i wykonująca rozwiązania dla domu oraz

fot.: Adobe Stock

biura. Najważniejszym produktem w jej ofercie są zintegrowane drzwi – system drzwiowy zawierający wbudowane moskitiery, rolety i okucia. – *Powierzchnia dedykowana temu klientowi została dostosowana pod kątem technicznym do wymogów produkcji i magazynowania. Mowa tutaj m.in. o odpowiedniej nośności posadzki w hali produkcyjnej, dostępie do światła dziennego czy systemie ogrzewania i wentylacji* – dodaje B. Michalski (SEGRO).

Cześć klientów z sektora produkcyjnego wynajmuje w Prologis istniejącą już powierzchnię magazynową i organizuje ją pod produkcję, a przykładem jest Honeywell, który na powierzchni 27 tys. m^2 w chorzowskim parku otwiera właśnie zakład, w którym będą produkowane zaawansowane urządzenia automatyzujące logistykę. Inni klienci wymagają dokładnego dostosowania magazynu do ich potrzeb produkcyjnych już na etapie projektu. Wtedy specjalnie dla nich powstają BTS-y. – *Przykładem jest budynek, który powstał dla Jotul Polska, producenta pieców i kominków. Budynek o powierzchni 20 tys. m^2 zbudowany w Prologis Park Wrocław IV ma ponadstandardową, przeszło 130-metrową głębokość. Taka konstrukcja umożliwiła optymalizację procesów i organizację linii produkcyjnej kominków, które są montowane, malowane i emaliowane na terenie magazynu. Budynek wyposażono też w specjalną wentylację* – informuje J. Bicki (Prologis).

To, jak wyposażony jest magazyn produkcyjny, zależy od typu działalności klientów. Część z nich ma w halach suwnice, jeden z klientów Prologis w Teresinie ma z kolei maszyny, które wymagały wykonania w posadzce kanałów i żelbetowych fundamentów umożliwiających ich posadowienie. Aktualnie specjaliści Prologis pomagają jednemu z klientów w procesie modernizacji i rozbudowy produkcji, co wiąże się ze znaczną przebudową całego obiektu (obiekt pierwotnie pełnił funkcję magazynową).

W magazynach Prologis o profilu produkcyjnym są stałe strefy pracy wyposażone w doświetlenie światłem naturalnym 12,5%, zwiększone stanowiskowe doświetlenie światłem sztucznym, często opuszczone na wysokości ok. 5 m nad posadzką – w celu uzyskania określonego natężenia oświetlenia na stanowiskach roboczych i odpowiednio dostosowaną wentylacją. Przy inwestycjach w magazyny produkcyjne sprawdza się technologia BIM, pozwalająca na projektowanie i tworzenie modeli 3D. Klient może przespacerować się wirtualnie po magazynie jeszcze na etapie projektu oraz dokładnie zaplanować proces produkcyjny. **K**

Sukces innowacyjności

Autonomiczne roboty mobilne VERSABOT

Faurecia Frames w Wałbrzychu powiększyła flotę autonomicznych robotów transportowych VERSABOT. Fabryka specjalizuje się w produkcji foteli przednich do samochodów osobowych dla takich marek, jak Volkswagen, BMW, Ford czy Peugeot.

– Z perspektywy 3 lat współpracy możemy mówić o pełnym sukcesie. Nie dość, że osiągnęliśmy cel w postaci lepszego przepływu ładunków, dodatkowo poprawiliśmy wydajność i elastyczność systemu transportu wewnętrznego. Z powiększeniem floty autonomicznych robotów transportowych wiążemy nadzieje na jeszcze większe zyski i dalszą poprawę konkurencyjności naszej fabryki – podkreśla Marcin Wójcik, Dyrektor Fabryki Faurecia Frames w Wałbrzychu.
Wiele powodów do satysfakcji ma też Jacek Królik, Prezes Zarządu VersaBox. – *Sukces wdrożenia w niezwykle wymagającej branży automotive potwierdza jakość oferty VersaBox. Nasze roboty udowodniły, że pozwalają osiągać cele biznesowe, takie jak wzrost wydajności, poprawa jakości czy podniesienie poziomu bezpieczeństwa. To efekt tego, że doskonale radzą sobie w trudnych środowiskach pracy i realizują najbardziej wymagające zadania transportowe.*

PERFEKCYJNA NAWIGACJA DZIĘKI SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

VERSABOT-y doskonale radzą sobie z samodzielnym planowaniem tras i omijaniem przeszkód – zarówno statycznych, jak i dynamicznych. Dzięki temu doskonale współpracują z ludźmi i innymi maszynami transportu wewnętrznego – zauważa Anna Soćko, Kierownik Lean Manufacturing oraz Transformacji Cyfrowej w Faurecia Frames.
Autonomiczne roboty mobilne VERSABOT poruszają się samodzielnie dzięki innowacyjnemu systemowi nawigacji TRUE AUTONOMY. Jest to zaawansowany algorytm sztucznej inteligencji, który umożliwia przemieszczanie się i adaptowanie do zmiennych warunków środowiska pracy. VERSABOT-y można wdrożyć w każdym magazynie i w każdym zakładzie przemysłowym – niezależnie od branży i typu zadań transportowych. Potwierdzają to dotychczasowe działania VersaBox, który dostarcza roboty transportowe m.in. dla przemysłu spożywczego, mechanicznego czy meblarskiego. **K**

VERSABOX™
AUTONOMOUS MOBILE ROBOTS

„Wdrażając roboty AMR, wyprzedzam przyszłość, do której dążę."

Tomasz Biel
PC&L Coordinator w Faurecia Frames

Faurecia Frames w Wałbrzychu inwestuje w autonomiczne roboty transportowe VersaBox i powiększa ich flotę. Maszyny przejmą najcięższe zadania transportowe w magazynie i przy liniach produkcyjnych. Obecnie inteligentne, pracujące bez operatora roboty VERSABOT, odpowiadają za 80 % zadań transportowych w fabryce foteli samochodowych. O wdrożeniu robotów AMR (Autonomous Mobile Robots), czyli autonomicznych platform transportowych zadecydowała chęć usprawnienia przepływu ładunków. Osiągnięte efekty znacznie przewyższyły założenia.

Współpraca firm Faurecia i VersaBox trwa od 3 lat.
Początkowo VERSABOTy realizowały dostawy na 5 trasach.
Obecnie wykonują 200 kursów dziennie, przewożąc 60-70 ton towaru.

VersaBox jest dostawcą autonomicznych robotów transportowych klasy **AMR** oraz systemu **AUTONOMY@WORK™**. To kompletne rozwiązanie, które zawiera narzędzia do projektowania, symulacji (modelowania), realizacji i monitorowania systemów intralogistyki przemysłowej. Oferta VersaBox jest skierowana do sektora produkcyjnego i magazynowego. Według analiz przeprowadzonych przez International Data Corporation (IDC) aż 70% firm wdrażających systemy autonomicznych robotów transportowych osiąga dwuliczbowy zwrot inwestycji już w ciągu 2 lat.

VersaBox Sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 211 lok. D4-D5
02-222 Warszawa

versabox.eu/pl
kontakt@versabox.eu
+48 513 032 034

fot.: Adobe Stock

PRZEMYSŁ 4.0

70 Ludzka obawa

76 Ramię w ramię

Ludzka obawa

Co będzie robić człowiek, kiedy zastąpi go robot?

fot. AUT

Tekst: Michał Jurczak

Ludzie wcale nie obawiają się, że zastąpią ich roboty – to wynika z opublikowanego przed dwoma laty raportu Skills Revolutions 2.0 (Manpower). Dziewięciu na dziesięciu ankietowanych pracodawców uważa, że maszyny nie zastąpią ludzi. Wręcz przeciwnie, wielu spodziewa się nawet wzrostu zatrudnienia. Inna rzecz, że rzeczywiście są branże, w których automatyzacja poczyni sporo zamieszania.

Według danych McKinsey, w sektorze przemysłowym w 2030 r. aż 49% czas pracy Polaków zatrudnionych w tych dziedzinach zastąpią automaty i roboty. Polska, zdaniem ekspertów będzie wpisywać się w ogólnoświatowe trendy, a jak podaje Manpower, w naszym kraju automatyzacja może wygenerować nawet 10% wzrostu zatrudnienia. A to będzie miało przełożenie na średni roczny wzrost gospodarczy w kolejnej dekadzie – prognozuje McKinsey. Automatyzacja wpłynie na wzrost produktywności, to dzięki niej w 2030 r. PKB Polski może urosnąć o 15% – podają analitycy.

ŚWIADOMOŚĆ ROŚNIE

Zdaniem Jakuba Steca, Kierownika sprzedaży produktów robotyki, ABB, Biznes Robotyki i Automatyki Dyskretnej, w rozmowach handlowych z klientami praktycznie nie pojawia się z ich strony obawa, że wskutek robotyzacji procesów będą zmuszeni do zwolnienia części personelu. – *Przyczyną jest brak pracowników na rynku. Potwierdzeniem tego stanu są dane Eurostatu, czyli urzędu Komisji Europejskiej, które dla stycznia i lutego 2021 r. wskazują Polskę jako kraj z najmniejszym bezrobociem w całej Unii Europejskiej. Koszty pracy ludzkiej są ciągle w Polsce niskie i to właśnie brak pracowników, w szczególności chcących wykonywać monotonne i uciążliwe prace, które najczęściej podlegają robotyzacji, jest głównym motorem rozwoju robotyki w naszym kraju. Sytuacja epidemiologiczna, ograniczająca podaż pracowników, np. z Ukrainy, tylko ten proces przyśpiesza. Kolejnym czynnikiem jest starzenie się społeczeństwa. Na emeryturę przechodzą ludzie urodzeni w latach 60. ubiegłego wieku (ponad 600 tys. osób w roczniku), a na rynek pracy wchodzą ludzie urodzeni w końcówce ubiegłego wieku (poniżej 400 tys. osób w roczniku). Łatwo policzyć, że różnica wynosi ok. 250–300 tys. i o tyle co roku ubywa nam pracowników gotowych podjąć pracę. Emigracja młodych ludzi do innych krajów ten proces pogłębia i nie jest wyrównywana przez imigrację osób do Polski, np. z Ukrainy czy też innych krajów* – tłumaczy J. Stec.

O tym, że wiedza o procesach robotyzacji jest coraz większa, zapewnia Damian Drąg, Inżynier Sprzedaży, KUKA, Oddział w Polsce. Nasz rozmówca potwierdza, że obecnie na rynku pracy obserwujemy raczej niedobór pracowników, ewentualnie brak odpowiednio wykształconych, o wymaganych przez pracodawcę umiejętnościach. W rozmowach pojawia się raczej chęć rozwiązania problemu niedoboru pracowników, zwiększania wydajności, zmniejszenia kosztów jednostkowych produkcji, zapewnienia ciągłości pracy zakładu, odciążenia obecnie pracujących ludzi oraz ułatwienia im pracy.

> Pozwolenie robotom na wykonywanie powtarzalnych, ciężkich i niebezpiecznych czynności umożliwia ludziom wykonywanie bardziej wartościowych i ciekawszych zadań, co przynosi korzyść całej firmie – także jej pracownikom.

Zdaniem Dawida Pogody, CTO, Beboq Robotics, robotyzacja produkcji musi oznaczać zwolnienia, ale tylko w przedsiębiorstwach, gdzie priorytetem jest sam zysk. – *W firmach o niskiej kulturze organizacyjnej, gdzie pracownicy są „złem koniecznym", do osiągania celów każda redukcja etatów będzie przez zarząd odbierana korzystnie. Natomiast firmy, gdzie ludzie stanowią wartość organizacji, a zaufanie i zaangażowanie jest obustronne, wykorzystają robotyzację, aby wesprzeć i odciążyć pracowników w codziennych zmaganiach. Technologia jest tylko narzędziem. To, jak ją wykorzystamy, zależy tylko od nas* – argumentuje D. Pogoda.

W opinii Daniela Spólnego, Key Account Managera, Omron Electronics, robotyzacja

procesów to zjawisko korzystne dla pracowników. Nie ma na celu redukcji zatrudnienia, lecz odciążenie pracowników przy pracach uciążliwych, powtarzalnych oraz wymagających fizycznie. – *Istnieje tylko jeden przypadek, gdy całkowite zastąpienie pracowników przez maszyny byłoby zasadne – dotyczy to zadań, których wykonywanie jest bardzo niebezpieczne oraz stwarza zagrożenie dla zdrowia i życia. W pozostałych przypadkach wykorzystanie w produkcji robotów i robotów współpracujących pozwala pracownikom skupić się na ciekawszych i bardziej kreatywnych czynnościach, bo rutynowe wykonają maszyny* – konkluduje D. Spólny.

DYLEMATY ZARZĄDZANIA

J. Stec (ABB) przypomina, że robotyzacja w Polsce jest już obecna od lat 70. ubiegłego wieku, kiedy to Polska zakupiła licencję na roboty ASEA (obecnie ABB) i produkowała oraz rozwijała ich lokalną wersję o nazwie IRP. Prawdziwy rozwój robotyki nastąpił jednak w ostatnich kilkunastu latach. Producenci i dystrybutorzy robotów wykonali ogromną pracę, by przybliżyć ten produkt klientom oraz pokazać, że jest to urządzenie przydatne i dostępne nie tylko dla wielkich firm, np. z przemysłu samochodowego, ale również dla małych i średnich przedsiębiorstw z różnych branż. – *Dzięki takim działaniom roboty stają się typowym produktem, jak np. maszyny CNC. Sprawia to, że usuwane są bariery mentalne, obawy o to, że jest to drogie, trudne i nienadające się dla małych firm* – dodaje J. Stec.

> Robotyzacja produkcji musi oznaczać zwolnienia, ale tylko w przedsiębiorstwach, gdzie priorytetem jest sam zysk. Natomiast tam, gdzie ludzie stanowią wartość organizacji, a zaufanie i zaangażowanie jest obustronne, wykorzystają robotyzację, aby wesprzeć i odciążyć pracowników w codziennych zmaganiach.

Bariery mentalne są, obok technologicznych, drugim największym problemem, przed którym stają firmy wdrażające robotyzację. – *Z mojej praktyki wynika, że najlepiej sprawdza się zaangażowanie kadry w cały proces robotyzacji i mam tu na myśli szereg działań, począwszy od postawienia pytania „po co robotyzować?". Istotne jest wypracowanie wspólnej odpowiedzi, która jednoczy pracowników wokół celu, jakim jest robotyzacja. Potem następuje etap wyboru*

LUDZIE NIE STANĄ SIĘ MNIEJ POTRZEBNI

Daniel Spólny, Key Account Manager, Omron Electronics

– Rewolucja technologiczna zmienia naturę pracy wykonywanej przez ludzi, ale roboty czy sztuczna inteligencja nie sprawiają, że pracownicy stają się mniej potrzebni. Automatyzacja i postęp technologiczny służą rozwiązywaniu problemów związanych z rutynowymi czynnościami w pracy, dzięki czemu ludzie mogą przejąć zadania niestandardowe. W wielu sektorach miejsca pracy po prostu się zmieniają lub przenoszą – pracownicy produkcji często odnajdują się np. w branży usługowej. Wskazuje to, że w wyniku automatyzacji produkcji rynek pracy przekształca się w kierunku stwarzania bardziej kreatywnych miejsc pracy dla ludzi i powierzania rutynowych czynności maszynom. W miarę wzrostu inteligencji robotów możliwości współpracy pomiędzy ludźmi a robotami będą się zwiększać, a zawody wymagające bardzo niskich kwalifikacji mogą zostać w przyszłości wyeliminowane.

fot.: Adobe Stock

odpowiedniej koncepcji oraz właściwego dostawcy technologii i wdrożenia. Na tym etapie doświadczenie wielu osób i spojrzenie z wielu perspektyw jest bardzo potrzebne – mówi Radosław Matiakowski, Prezes Zarządu, CoRobotics.

Zdaniem D. Spólnego (Omron Electronics) pozwolenie robotom na wykonywanie powtarzalnych, ciężkich i niebezpiecznych czynności umożliwia ludziom wykonywanie bardziej wartościowych i ciekawszych zadań, co przynosi korzyść całej firmie – także jej pracownikom. – *O tych udogodnieniach pracownicy powinni być informowani przez swoich przełożonych, których rola jest niezwykle istotna w trakcie transformacji przedsiębiorstwa. To do kadry kierowniczej należy odpowiednie pokazanie pracownikom powyższych korzyści oraz zapewnienie, że zmiany nie wpłyną niekorzystnie na ich zatrudnienie* – dodaje nasz rozmówca.

Co do tego, że pracodawcy, a także pracownicy są świadomi nieuchronności procesu wynikającej z potrzeb rynku, indywidualizacji produktów pod klienta, konieczności osiągnięcia określonych wskaźników wydajności produkcji przy jednoczesnym obniżeniu jej kosztów, nie ma wątpliwości D. Drąg (KUKA).

WYRAŹNY TREND

Leszek Olejarz, Wiceprezes, AIUT

– Reorganizacja pracy w związku z robotyzacją to nie wyłącznie cięcia kadrowe, ale również tworzenie nowych stanowisk, a co za tym idzie, ewolucja na rynku kompetencji zawodowych. Europejskie Centrum Kształcenia Zawodowego (CEDEFOP) w swojej prognozie zwraca uwagę, że automatyzacja i robotyzacja będą jednymi z głównych czynników wpływających na zmiany popytu na rynku pracy i w 2021 r. trendy te będą coraz bardziej wyraźne. Szacuje się, że na polskim rynku pracy zmianą w związku z robotyzacją stanowisk dotkniętych zostanie ok. 20–30% miejsc pracy. Jak definiowana jest owa zmiana? Otóż nie oznacza ona wyłącznie zwolnień, a odnosi się także do przebranżowienia i zaangażowania do pracy na nowych stanowiskach. Na rynku potrzebni są i będą pracownicy o nowych kwalifikacjach (m.in. automatycy, robotycy, mechatronicy), którzy będą potrafili funkcjonować w cyfrowym świecie.

ŚWIADOMOŚĆ MASOWEJ ROBOTYZACJI

Radosław Matiakowski, Prezes Zarządu, CoRobotics

– W krajach rozwiniętych obserwujemy globalny trend starzenia się społeczeństw. Wynikiem tego zjawiska jest zmniejszająca się populacja osób w wieku produkcyjnym. Prowadzę rozmowy o robotyzacji z wieloma osobami z różnorodnych branż, gdzie potwierdza się zjawisko ograniczonego dostępu do pracowników i wynikające z niego wzrost płac oraz rotacja. W obecnej sytuacji jesteśmy raczej świadkami masowej robotyzacji, a jest to wynikiem rosnącej świadomości w wielu firmach. Firmy bazujące na robotyce będą wygrywać konkurencję z tymi korzystającymi z pracy manualnej. A przewagą będzie efektywna praca 24/7/365, wysoka powtarzalna jakość, eliminacja zjawiska wzrostu wynagrodzeń czy absencji lub rotacji pracowników.

RAMIĘ W RAMIĘ Z CZŁOWIEKIEM

Jakub Stec, Kierownik sprzedaży produktów robotyki, ABB, Biznes Robotyki i Automatyki Dyskretnej

– Jeśli spojrzymy na gęstość robotyzacji w różnych krajach (czyli współczynnik określający, ile jest robotów na 10 tys. pracowników w przemyśle), to jasno widać, że największy stopień robotyzacji jest w krajach najbogatszych i mających najmniejszy stopień bezrobocia. Problemem jest brak pracowników. Roboty coraz częściej pracują dosłownie ramię w ramię z pracownikami, czyli nie cały proces jest zrobotyzowany, ale tylko jego część, najczęściej ta, która jest najbardziej uciążliwa i nieprzyjazna dla ludzi, a pozostałe czynności wykonują pracownicy.

– Na jednej z konferencji spotkałem się ze stwierdzeniem, że z robotyzacją jest jak z pierwszą wizytą u dentysty, tj. boimy się tego, czego nie znamy. Ważne jest, by pokazać, że roboty – czy ogólniej maszyny – nie są zagrożeniem, a szansą na szybszy rozwój ludzi w domenie bardziej kreatywnych zadań lub w sferze umiejętności miękkich, tak często wymaganych przez pracodawców. Roboty będą wykonywały (a w zasadzie już wykonują) powtarzalne, nudne czynności, często słabo opłacane i przez to już niechętnie wykonywane przez ludzi, a człowiek zacznie się rozwijać w obszarze wymagającym kreatywności, umiejętności poznawczych, strategii i generalnie nieoczywistych rozwiązań. Jeszcze inną rzeczą jest to, że robotyka staje się coraz prostsza, dostępna dla „przeciętnego Kowalskiego" , interfejsy robotów stają się prostsze, bardziej intuicyjne. Roboty stają się czymś dostępnym na wyciągnięcie ręki, jeśli tylko chcemy się rozwijać – mówi D. Drąg.

Leszek Olejarz, Wiceprezes, AIUT, dodaje, że COVID19 w 2020 r. spowodował, iż przedsiębiorcy z dużą ostrożnością podchodzili do nowych inwestycji w robotyzację, jednak po krótkim okresie wstrzymania się z decyzjami widać wyraźne ożywienie.

ZADANIA DO WYKONANIA

Pojedynczy robot może zwykle zastąpić przy powtarzalnych czynnościach większą liczbę pracowników, pracując przy tym w trybie wielozmianowym (24/7). Konkretny pracownik przejmie zatem funkcję nadzorującą pracę robotów. Pojawia się pytanie, co z pozostałymi. R. Matiakowski (CoRobotics) twierdzi, że tu nakłada się kilka zjawisk. Jednym z nich jest malejąca populacja osób w wieku produkcyjnym, drugim rozwój i powstawanie nowych miejsc pracy dla osób o wyższych kompetencjach, np. do obsługi robotów. Jako przykład z historii podaje wzrost PKB w czasie rewolucji przemysłowych i powstające w wyniku tego miejsca

PRACOWNICY NIE MUSZĄ SIĘ BAĆ
Paweł Drab, Prezes Zarządu, Lean-Tech

– Stereotypowe podejście do robotyzacji przemysłu, w tym również robotyzacji transportu wewnątrzzakładowego, pozwalałoby w sposób uproszczony przyjąć tezę, że niesie ona za sobą bezpośrednią redukcję zatrudnienia. W dobie intensywnego wzrostu popytu na dobra konsumpcyjne, a co za tym idzie – potrzebie wzrostu mocy wytwórczych w zakładach produkcyjnych i centrach dystrybucyjnych należy raczej postawić tezę o niedopasowaniu w pewnych branżach czy specjalnościach rynku pracy do potrzeb potencjalnych pracodawców. Nie oznacza to, że powinniśmy ignorować sygnały płynące od pracowników i osób poszukujących zatrudnienia. Z pewnością jest wiele osób, które utraciły pracę w logistyce magazynowej na rzecz np. wyspecjalizowanych autonomicznych robotów mobilnych typu AMR. Jednakże doświadczenie z rozmów z naszymi klientami skłania do postawienia tezy, że powinniśmy w większości sytuacji mówić o przesunięciu pracowników do zadań bezpośrednio produkcyjnych lub zwiększaniu wydajności pakowania w obszarach magazynowych oraz centrach dystrybucyjnych. W skali mikro mamy do czynienia z sytuacjami trudnymi, jednak w większości inwestycji w autonomizację logistyki magazynowej zdolności pracowników są uwalniane do prac produkcyjnych czy wspomagania pakowania towarów.

pracy o większej wartości dodanej, wymagające dodatkowych kompetencji. – *Patrząc historycznie, w momencie, gdy wprowadzono komputeryzację bibliotek, były obawy, że bibliotekarze stracą pracę. Podobne prognozy były w czasie wprowadzania arkuszy kalkulacyjnych i systemów księgowych – miały zabrać pracę księgowym. Nic bardziej mylnego – technologia i wzrost rynku przyniosły taki rozwój, że liczba księgowych jeszcze się zwiększyła* – tłumaczy R. Matiakowski.

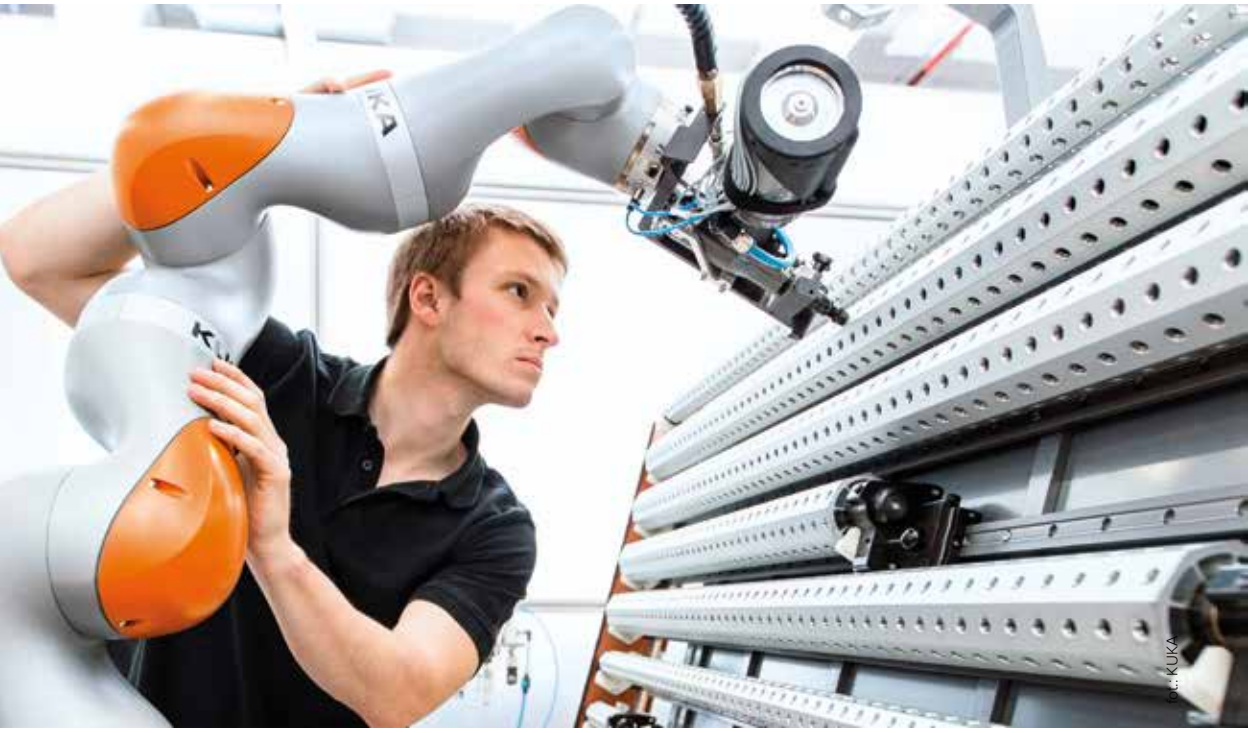
Bariery mentalne są, obok technologicznych, drugim największym problemem, przed którym stają firmy wdrażające robotyzację. Istotne jest wypracowanie wspólnej odpowiedzi na pytanie, po co robotyzować, która jednoczy pracowników wokół celu, jakim jest robotyzacja.

Do tego, by firmy inwestujące w robotyzację podejmowały działania wspierające rozwój swojej kadry, zachęca L. Olejarz (AIUT). Chodzi o inwestycje w upskilling, czyli podnoszenie kwalifikacji pracowników. Nowe kompetencje załogi otwierają bowiem przed przedsiębiorstwem nowe możliwości biznesowe, a jak dobitnie pokazują prognozy, nie jest to też czas na tracenie doświadczonej kadry. – *Należy jednak dodać, że w obecnej sytuacji gospodarczej z inicjatywą w zakresie podnoszenia kwalifikacji może, a nawet powinien wychodzić również pracownik, natomiast przedsiębiorstwo powinno zachęcać i premiować go za osiągane specjalizacje* – dodaje L. Olejarz.

D. Drąg (KUKA) przywołuje wspomniane już badanie Manpower. Wynika z niego, że większość polskich pracodawców, mimo dosyć dynamicznego rozwoju robotyzacji, nie planuje zwolnień, a około 10–20% planuje zatrudnić kolejnych. Zresztą z roku na rok te proporcje wyglądają coraz lepiej dla pracowników. – *KUKA działa na rynku w Polsce już ponad 10 lat, a globalnie znacznie dłużej i nie zaobserwowaliśmy, by nasze działania przekuły się u naszych klientów na redukcje zatrudnienia – jeśli już, to raczej wszystko idzie w kierunku zwiększenia efektywności pracy, zmniejszenia obciążeń pracowników czy wręcz współpracy człowieka z robotem* – dodaje D. Drąg **K**

Ramię w ramię

Coboty w procesach produkcyjnych umożliwiają bezkolizyjną współpracę z człowiekiem



Tekst: Sławomir Erkiert

Praca równoległa z człowiekiem to zaleta cobota. Atrakcyjna cena, szybki zwrot z inwestycji, łatwość adaptacji do nowych zadań, prostota wdrożenia i bezpieczeństwo pracy obok człowieka, także w ograniczonej przestrzeni – to główne elementy wpływające na fakt, że popularność cobotów z roku na rok rośnie, a ich możliwości się rozwijają.

Cobot, czyli robot współpracujący, jest wykorzystywany w branży produkcyjnej w celu poprawy jakości produkcji, zwiększenia wydajności i ergonomii pracy.

W przeciwieństwie do tradycyjnego robota przemysłowego, cobot został zaprojektowany do wykonywania pracy równolegle z człowiekiem. Można nawet powiedzieć, że ramię

w ramię. Ten fakt jednocześnie wpływa na kwestie bezpieczeństwa, które w przypadku cobotów stanowią ich atut. – *Umożliwiają to odpowiednie systemy i czujniki bezpieczeństwa, w jakie cobot jest wyposażony. Możliwość bezpośredniej integracji stref pracy robota i człowieka spełnia założenia Przemysłu 4.0 i pozwala na tworzenie zupełnie nowych scenariuszy w zakresie robotyzacji i organizacji pracy przedsiębiorstwa* – twierdzi Sebastian Procek, Dyrektor Działu Budowy Maszyn, AIUT Sp. z o.o.

Zdaniem Łukasza Szczepkowskiego, Regional Sales Managera,, KUKA CEE GmbH Sp. z o.o., Oddział w Polsce, precyzja, elastyczność i bezpieczeństwo – to trzy kluczowe aspekty, które sprawiają, że coboty są coraz częściej implementowane w zakładach produkcyjnych. – *Dedykowane do konkretnych aplikacji, znajdują zastosowanie jako doskonałe uzupełnienie linii produkcyjnych. Niewątpliwie zaletą robotów współpracujących jest możliwość precyzyjnego ustawienia wartości sił i momentów przy zachowaniu stałych parametrów. Z cobotów korzystają zarówno mniejsze, jak i w pełni zrobotyzowane zakłady produkcyjne* – dodaje Łukasz Szczepkowski.

Podobnie jak w przypadku robotów przemysłowych, wdrożenie cobotów pozwala na zautomatyzowanie części zadań produkcyjnych, a co za tym idzie – uzyskanie większej wydajności i jakości pracy. Coboty z powodzeniem przejmują więc powtarzalne zadania wymagające doskonałej precyzji.

SZYBKIE WDROŻENIE

Cobota można tak zaprogramować, aby np. dostarczał odpowiednią liczbę komponentów we właściwej kolejności do stacji roboczej w celu montażu przez człowieka. Jeśli stanowisko pracy jest dobrze zorganizowane, a wymagana liczba komponentów zawsze zapewniona, w procesie montażu nie mogą wystąpić żadne błędy.

W opinii Daniela Spólnego, Key Account Managera – Food & Commodity, Industrial Solutions, Omron Electronics Sp. z o.o., zastosowanie cobotów umożliwia łatwe dostosowanie linii produkcyjnej do bieżących potrzeb bez konieczności wprowadzania bardzo dużych i kosztownych zmian – stąd tak duża popularność tego rozwiązania. – *Coboty mogą także zostać dostosowane do wykonywania różnych zadań i tym samym (dzięki odpowiednim komponentom) być wykorzystywane w różnych obszarach produkcji. Dzięki systemowi plug-and-play istnieje możliwość wyposażenia ich w dodatkowe elementy (np. osie, chwytaki, czujniki siły, urządzenia komunikacyjne lub śrubokręty), co stwarza jeszcze więcej możliwości ich zastosowania, np. w transporcie i usuwaniu materiałów, montażu oraz obsłudze maszyn* – uzupełnia Daniel Spólny.

Roboty współpracujące integrują się z innymi sprzętami, co jest kluczowym czynnikiem w dążeniu do stworzenia inteligentnego środowiska produkcyjnego, umożliwiającego harmonijną współpracę ludzi i maszyn. Z powodzeniem wykorzystywane są np. w takich zadaniach, jak: montaż, wkręcanie, klejenie, spawanie, podnoszenie i umieszczanie przedmiotów podlegających produkcji, polerowanie i formowanie wtryskowe. W niektórych zastosowaniach coboty zajmują się również obsługą innych maszyn.

Zdaniem Radosława Matiakowskiego, Prezesa Zarządu, CoRobotics Sp. z o.o., coboty odpowiadają na potrzeby zapewnienia wysokiej i powtarzalnej jakości przy monotonnych, rutynowych, a często niebezpiecznych czynnościach. Do tego pozwalają obniżać koszty produkcji, mając na uwadze niski i nie rosnący w czasie koszt pracy cobota. – *A warto wspomnieć, że pracują bez przerwy, co pozwala na 100% wykorzystanie środków produkcji przez 24 godziny. Oczywiście jeden z głównych powodów to spadek dostępności pracowników* – dodaje Radosław Matiakowski.

Daria Konopka, Specjalista ds. sprzedaży, ABB Sp. z o.o., podkreśla natomiast, że coboty zmieniły reguły dla producentów każdego

rozmiaru, pomagając im wprowadzić automatyzację szybciej niż kiedykolwiek wcześniej. – *Konfiguracja tradycyjnego robota przemysłowego może trwać kilka dni, a nawet tygodni. To czas, na który niektóre przedsiębiorstwa po prostu nie mogły sobie pozwolić. Roboty współpracujące są zaprojektowane tak, aby nawet nieprzeszkolony operator był w stanie zaraz po rozpakowaniu nowego robota, zamontować go i rozpocząć programowanie prostych zadań w przeciągu kilku godzin. Dzięki blokowemu interfejsowi (Wizard Easy Programming) i dostępnym on-line samouczkom pierwszą aplikację w oparciu o logiczne kroki procesu można stworzyć w przeciągu paru kwadransów! Roboty współpracujące są lekkie (IRB 14050 ważący niecałe 10 kg, CRB 15000 niewiele więcej, 27 kg), zajmują niewiele miejsca i można je łatwo przemieszczać do wielu lokalizacji bez zmiany układu produkcyjnego. Wspierają one zwinne procesy produkcyjne przy minimalnym czasie i wysiłku związanym z konfiguracją* – dodaje Daria Konopka. Jej zdaniem te wszystkie aspekty: szybkie wdrożenie, niewielka przestrzeń robocza, brak wymogu zatrudniania wyspecjalizowanych pracowników do ich programowania, brak wymogu dodatkowych systemów bezpieczeństwa i korzyści płynące z bliskiej współpracy z człowiekiem sprawiają, że coraz więcej firm decyduje się na wdrożenie robotów współpracujących w swoich zakładach.

WSPARCIE CZŁOWIEKA

Coboty wpisują się również – co podkreślają eksperci – we wszystkie założenia Przemysłu 4.0: interoperacyjności, przejrzystości informacji, pomocy technicznej i zdecentralizowanych decyzji. – *Coboty są interoperacyjne, łatwo je połączyć z Internetem Rzeczy (IoT) w każdym środowisku przemysłowym – wdrożenie sieci 5G jeszcze bardziej ułatwi natychmiastową komunikację urządzeń i cobotów między sobą. Ich zdolność do przechwytywania danych, które następnie są przekazywane do innych systemów w celu analizy i modelowania danych, oznacza, że promują przejrzystość informacji, a także pomagają podejmować zdecentralizowane decyzje* – mówi Daria Konopka.
Na tle tradycyjnych robotów przemysłowych aspektem, w którym najdobitniej widać realizację koncepcji Przemysłu 4.0, jest jednak zdecydowanie to, jak wspierają człowieka w wykonywaniu zadań, które są wyczerpujące, monotonne lub niebezpieczne. – *Podczas gdy tradycyjny robot przemysłowy jest przeznaczony do wykonania konkretnego, zdefiniowanego wcześniej zadania w odgrodzonym obszarze roboczym, cobot jest od początku projektowany z myślą o bliskiej interakcji i bezpiecznej współpracy z ludźmi we wspólnym obszarze roboczym* – dodaje Daria Konopka.

> Wdrożenie cobotów pozwala na zautomatyzowanie części zadań produkcyjnych, a co za tym idzie – uzyskanie większej wydajności i jakości pracy.

Daniel Spólny także wskazuje, że coboty umożliwiają bezpieczną i harmonijną współpracę ludzi i maszyn w tym samym środowisku produkcyjnym, zwiększając elastyczność produkcji oraz przewagę konkurencyjną. – *Wdrażanie takich nowych rozwiązań zakłada pełną integrację ze środowiskiem produkcyjnym – tworzenie jednego systemu, w którym zadania są z góry koordynowane i powiązane ze sobą. W długim terminie pozwala to zminimalizować sytuacje awaryjne i przestoje na linii, a tym samym osiągnąć największe korzyści* – wyjaśnia Daniel Spójny.
Z kolei Radosław Matiakowski uważa, że w ramach koncepcji Industry 4.0 coboty, jak również roboty przemysłowe, są tylko wycinkiem całości. Pełnią funkcję elementu wykonawczego, bez którego trudno byłoby jednak realizować Przemysł 4.0. – *Coboty jednak pomagają budować fabryki oparte o Przemysł*

fot.: ABB

4.0 dostarczając pełnych danych z wykonywanego procesu. Potrafią identyfikować części i elementy, rejestrować czas montażu, przekazywać informacje o postępie produkcji. Ale umożliwiają również zmiany procesu w zależności od informacji pochodzących ze zintegrowanego systemu zarządzania produkcją – uzupełnia Radosław Matiakowski.

NA RYNKU

Nasi rozmówcy przedstawiają również przykłady cobotów z własnych ofert. CoRobotics dostarcza przemysłowe roboty współpracujące – coboty HCR o zasięgach do 1300 mm i udźwigach do 12 kg, a także roboty przemysłowe NACHI, które zapewniają udźwigi do 1000 kg i zasięgi do prawie 4 m.

Z kolei rodzina robotów współpracujących ABB stanowi najbardziej zróżnicowane portoflio cobotyczne na rynku, np. coboty GoFa i SWIFTI bazujące na sukcesie rodziny YuMi pozwalają firmom bezpiecznie zautomatyzować kluczowe zadania od czasu wprowadzenia YuMi, pierwszego na świecie prawdziwie współpracującego robota, w 2015 r.

Najbardziej specyficzne cechy cobotów Omron to zakres ładowności od 4 do 14 kg i zasięg od 700 do 1300 mm. – *Zintegrowana kamera i system wizyjny naszych robotów współpracujących umożliwiają bardzo elastyczne zastosowania, w tym wizyjne wykrywanie części i kontrolę wizyjną. Ta przełomowa funkcjonalność pozwala w sposób elastyczny stosować je w procesach obsługi maszyn, także w przypadku małych firm* – dodaje Daniel Spólny.

Kolejny przykład to coboty KUKA. W ich charakterystyce Łukasz Szczepkowski podkreśla bezpieczeństwo. – *Bezpieczeństwo opieramy na czujnikach siły i momentu, dzięki temu jest to pewne i solidne rozwiązanie* – uzupełnia Łukasz Szczepkowski.

Na koniec Sebastian Procek przedstawia ciekawy przykład, którym było użycie cobotów do montażu precyzyjnego, czyli wymagającego dopasowania elementów (gdzie istotne są pomiar siły i odpowiedni ruch oscylacyjny). Innym jeszcze interesującym przypadkiem było wykorzystanie cobota do montażu drobnych elementów na liniach bez reżimu krótkiego czasu cyklu.

Wydaje się więc, że przyszłość cobotów jest bardzo obiecująca, tym bardziej, że sam wygląd i sposób interakcji z ludźmi cobota również bardzo się rozwinął. Można je np. zaprogramować, aby mogły witać się ze współpracownikami, odpowiadając np. „Dzień dobry" lub „Buongiorno", w zależności od lokalizacji. Możliwe jest nawet odtwarzanie muzyki za pomocą programów z cobota. **K**

Na 45. metrze

Co skłania do zainteresowania automatycznymi systemami składowania?

fot.: AIUT

Tekst: Michał Jurczak

Dowodem coraz powszechniej wkraczającej do intralogistyki automatyzacji, służącej m.in. lepszemu wykorzystaniu miejsca, są automatyczne systemy składowania czy też pojazdy typu AGV oraz AMR. Mogą znacznie ułatwić kluczowe operacje obejmujące produkcję Just-in-Time i Just-in-Sequence, a także optymalizować przepływy logistyczne w obrębie fabryki i poprawić zarządzanie magazynem.

Automatyczne regały mogą być stosowane w tradycyjnych magazynach, halach wysokiego składowania, fabrykach. Podobnie z autonomicznymi środkami transportu – inwestycje w tego typu sprzęt są uzasadnione z racji oszczędności kosztów robocizny oraz możliwości pracy praktycznie bez przerwy. Ale nie tylko. Do swego działania potrzebują niewiele miejsca, a to przy rosnących kosztach przestrzeni argument nie do przecenienia.

JAK AUTOMATYZOWAĆ?

Robert Kosicki, Doradca Techniczno-Handlowy ds. Automatyki Magazynowej, Mecalux, podkreśla, że w polskiej gospodarce, w której przeważają firmy produkcyjne, siłą rzeczy właśnie one najczęściej poszukują rozwiązań umożliwiających automatyzację strefy magazynowej oraz lepszego wykorzystania dostępnej powierzchni. – *Obecnie znacząca większość automatycznych magazynów dostarczanych przez Mecalux jest właśnie dla firm produkcyjnych. Szczególną uwagę należy zwrócić na branżę spożywczą, w tym mroźnie, oraz na branżę chemiczną. To one przejawiają największe zainteresowanie automatyzacją* – zaznacza R. Kosicki, dodając, że zainteresowanie automatyzacją wzrasta, ponieważ zwrot z inwestycji staje się coraz krótszy. – *Koszty powierzchni magazynowej mają nieco mniejszy wpływ, ponieważ idąc w górę, zmniejszamy powierzchnię, ale zwiększamy kubaturę, którą też trzeba ogrzać zapewnić media itd.* – tłumaczy R. Kosicki. Podaje jeszcze jeden powód: firmy zwiększają moce produkcyjne i potrzebują bardziej pojemnych magazynów, nie zawsze mając dostępne działki na nowe hale, dlatego szukają rozwiązań alternatywnych, jak budowa wyższych budynków. Magazyny manualne mogą operować do 17 m wysokości, a to już jest niezbyt bezpieczne i wydajne. Budując automatyczny magazyn paletowy, mamy do dyspozycji 45 m.

Dla Krzysztofa Stachowicza, Project Manager, AIUT, to inwestycje w ASRS (z ang. Automated Storage and Retrieval System), czyli magazyny automatyczne, pomagają usprawnić łańcuch dostaw przy wyraźnie rosnących wymogach szybkości i różnorodności produkcji oraz jednoczesnej potrzebie minimalizacji kosztów produkcyjnych i skutków niedoborów kadrowych. Kolejnym czynnikiem jest lepsze wykorzystanie często ograniczonej przestrzeni, bezbłędne wyszukiwanie komponentów i kompletacja zamówień przez system zarządzania magazynem WMS. Co do tego, że trend w kierunku automatyzacji jest bardzo silny w firmach produkcyjnych, nie ma również wątpliwości Krzysztof Nowakowski, Sales Manager, Kardex Polska, a kryzys związany z COVID-19 pokazał, jak ważne są umiejętności reagowania na zmieniające się poziomy zamówień. – *Nie tylko handel detaliczny i e-commerce czerpią korzyści z automatyzacji kompletacji zamówień, ale również firmy, które są w stanie efektywnie zaopatrywać swoją produkcję* – tłumaczy K. Nowakowski.

> Regały Rotomat, Lean-Lift i LogiTower zapewniają maksymalną gęstość składowania, zajmując minimalną powierzchnię. Ich konstrukcja pozwala wykorzystać przestrzeń w magazynie czy hali produkcyjnej od podłogi aż po sufit, w tym wszystkie trudno dostępne miejsca, takie jak wnęki.

Łukasz Kańtoch, Prezes Zarządu, ISL Innowacyjne Systemy Logistyczne, zwraca uwagę na to, że dla firm produkcyjnych liczy się również szybki zwrot z inwestycji. Jednorazowy wydatek na automatyczne systemy magazynowe, które umożliwiają odzyskanie nawet do 80% powierzchni, w krótkim czasie równoważy wysokie koszty wynajmu coraz trudniej dostępnej powierzchni

produkcyjnej i magazynowej lub jej rozbudowy, a także poszukiwania, szkolenia i zatrudnienia nowych pracowników.

To, że na znaczeniu zyskują stanowiska zrobotyzowane, mogące współpracować z innymi maszynami produkcyjnymi oraz automatycznymi systemami magazynowania i transportu, nie potrzebując przy tym obsługi operatorów, podkreśla Marcin Kozłowski, Prezes Zarządu, Baumalog, dodając, że to istotna korzyść, ponieważ tradycyjna tzw. tania siła robocza w istocie przestała być tania, a przestoje w produkcji tradycyjnej generują straty. Dlatego przemyślana automatyzacja może zwiększyć wydajność, również samych pracowników. O popularności wdrażanych rozwiązań decyduje zazwyczaj możliwość pełnego wykorzystania wszystkich posiadanych maszyn oraz ich integracji wraz z oprogramowaniem.

O tym, że od zawsze zapewnienie efektywnych rozwiązań logistycznych było wyzwaniem w przestrzeniach magazynowych, co wynika z ich skomplikowanej logistyki wnętrz i ogromnego, często zmieniającego się asortymentu przypomina Daniel Spólny, Key Account Manager, Omron Electronics. Coraz więcej przedsiębiorców decyduje się na wdrożenie do transportu materiałów autonomicznych robotów mobilnych (AMR). W odróżnieniu od tradycyjnych wózków AGV, AMR potrafią przemieszczać się w swobodny sposób, można je przeprogramowywać zgodnie z wymogami zadania. To kluczowe dla zapewnienia elastyczności pracy magazynu, umożliwia bowiem modyfikację lub modernizację trasy w krótkim czasie.

DŁUGA LISTA NARZĘDZI

R. Kosicki (Mecalux) wylicza kilka kluczowych narzędzi pomagających wpłynąć na optymalizację przestrzeni magazynowej. Jeżeli użytkownikowi zależy na jak największym wykorzystaniu przestrzeni magazynowej przy nieco mniejszych wydajnościach, a w dodatku ma długie serie produktu najlepiej jest zastosować regały z układnicą i wózkami Radio Shuttle lub regały przepływowe z układnicą. Jeżeli natomiast użytkownik planuje duże wydajności i przepływy oraz pełen dostęp

> Magazyny manualne mogą operować do 17 m wysokości, a to już jest niezbyt bezpieczne i wydajne. Budując automatyczny magazyn paletowy, mamy do dyspozycji 45 m.

do każdej palety, nasz rozmówca poleca układnice na standardową głębokość jednej lub dwóch palet. Można też zastosować rozwiązania hybrydowe, to znaczy część magazynu na materiały wolno rotujące z wózkami Radio Shuttle, a część magazynu z układnicą i głębokości składowania na jedną lub dwie

CIĄGLE WZROST

Łukasz Kańtoch, Prezes Zarządu, ISL Innowacyjne Systemy

– Poziom automatyzacji w firmach z sektora produkcyjnego w większości gałęzi przemysłu stale wzrasta. Skala implementacji rozwiązań automatycznych jest tu szczególnie szeroka i obejmuje wiele obszarów ich aktywności – zarówno sam proces wytwórczy, jak również logistykę magazynową, składowanie, pakowanie i transport. Choć Polska pozostaje pod tym względem w tyle, zarówno za europejskimi liderami automatyki przemysłowej, takimi jak Niemcy, Włochy czy Francja, jak i krajami Europy Środkowo-Wschodniej, takimi jak Czechy czy Słowacja, wzrasta świadomość potencjału takich rozwiązań wśród polskich firm produkcyjnych, również tych małych i średnich.

fot.: AIUT

palety. – *Nie ma uniwersalnego rozwiązania, które sprawdzi się w każdym magazynie. Dlatego zachęcamy do kontaktu z naszymi specjalistami, w celu wspólnej analizy przypadku i znalezienia optymalnego rozwiązania* – zastrzega nasz rozmówca.

Ł. Kańtoch (ISL Innowacyjne Systemy Logistyczne) przypomina, że do optymalizacji przestrzeni magazynowej przyczynia wykorzystanie pełnej wysokości hali magazynowej, dynamiczny rozstaw półek, system ruchomych przegród na półkach, a także modułowa budowa automatycznych systemów składowania. Regały Rotomat, Lean-Lift i LogiTower zapewniają maksymalną gęstość składowania, zajmując minimalną powierzchnię. Ich konstrukcja pozwala wykorzystać przestrzeń w magazynie czy hali produkcyjnej od podłogi, aż po sufit, w tym wszystkie trudno dostępne miejsca, takie jak wnęki. Dzięki funkcji automatycznego pomiaru wysokości towaru w oknie dostępowym w regałach Lean-Lift i LogiTower oraz przypisywaniu im na tej podstawie odpowiedniej lokalizacji w regale, można zredukować puste przestrzenie między półkami (maksymalną gęstość składowania). Podobną funkcję pełni system szuflad i ruchomych przegród w regale Rotomat, które umożliwiają maksymalne wykorzystanie przestrzeni wewnątrz regału dla potrzeb składowania. Ze względu na oszczędność powierzchni istotna jest możliwość rozbudowy systemu wzwyż i wszerz dzięki jego modułowej budowie.

M. Kozłowski (Baumalog) jako przykład na optymalizację przestrzeni magazynowej podaje automatyczne regały windowe Modula, które dzięki automatycznemu pomiarowi

SKUTECZNIEJSZE NARZĘDZIA

Daniel Spólny, Key Account Manage, Omron Electronics

– Dla magazynów, w których trasy i asortyment ulegają częstym zmianom, najkorzystniejszym rozwiązaniem jest stosowanie robotów mobilnych, ponieważ dzięki możliwości ich łatwego przeprogramowania problem wprowadzania kosztownych zmian w infrastrukturze magazynu zostaje wyeliminowany. W długiej perspektywie przynosi to najwięcej korzyści – zarówno oszczędności czasu, jak i optymalizacji kosztów. Roboty mobilne sprawdzają się np. w magazynach ze zautomatyzowanymi systemami składowania i pobierania (ASRS), pod warunkiem, że ładunki mogą być pobierane przez robota.

fot. Kardex Remstar

wysokości artykułów oraz dynamicznemu rozmieszczeniu półek pozwalają przechowywać asortyment o różnych gabarytach, zachowując minimalną przestrzeń między półkami, w pełni wykorzystując dostępną przestrzeń regału. Dla zabezpieczenia dostępu do produktów przez niepowołane osoby można przydzielić uprawnienia do określonych artykułów lub półek konkretnym operatorom za pomocą kart dostępu, EKS lub RFID. Modułowa budowa regałów windowych pozwala w razie potrzeby zwiększenia powierzchni składowania na łatwą rozbudowę bądź zmianę lokalizacji.

WSPANIAŁE UCZUCIE

Robert Kosicki, Doradca Techniczno-Handlowy ds. Automatyki Magazynowej, Mecalux

– Automatyzacja procesów w przestrzeni magazynowej pozwala naszym klientom na obniżenie kosztów operacyjnych w przeliczeniu na jednostkę ładunkową. Zwiększa bezpieczeństwo eksploatacyjne, zmniejsza wrażliwość na czynnik ludzki. Dodać jeszcze trzeba uporządkowanie przepływu materiałów i pełną przejrzystość magazynu dzięki WMS. Pozwolę sobie przytoczyć wypowiedź jednego z naszych klientów – Jordiego Alemany, Dyrektor Działu Logistyki firmy Trumpler: „Świadomość tego, że zamówienia na nasze towary otrzymane rano jesteśmy w stanie wysłać do naszych klientów po południu tego samego dnia, wiedząc dokładnie, czym dysponujemy, jest wspaniałym uczuciem”.

Z kolei K. Nowakowski (Kardex Polska) podkreśla, że w porównaniu z tradycyjnymi systemami regałowymi pionowe systemy windowe, takie jak Kardex Shuttle XP, pozwalają zaoszczędzić do 85% powierzchni posadzki, ponieważ można je zbudować do 30 m wysokości. – *Pracując z technologią OptiFlex, mierzą również rzeczywistą wysokość towarów na tacy i zawsze odpowiednio ją przechowują w jednostce. Jeśli klient przechowuje swoje towary w pudełkach KLT, może skorzystać z pionowego modułu buforowego Kardex LR35, który oszczędza znaczną ilość miejsca, ale też umożliwia szybką i wydajną kompletację oraz pobieranie (idealny do kompletacji zamówień lub dostaw produkcyjnych)* – wyjaśnia K. Nowakowski.
K. Stachowicz (AIUT) jako przykłady rozwiązań optymalizujących wykorzystanie przestrzeni podaje układnice, regały automatyczne windowe, windy, movery czy wózki typu shuttle, a także różne systemy transportowe (systemy rolkowe/pasowe, systemy transportu szynowego i zawieszkowego, autonomiczne roboty mobilne AMR).

fot. Baumalog

ZDECYDOWANI

Jeden z czołowych producentów farszu drobiowego w Polsce automatyzuje procesy logistyczne w swojej mroźni przy zakładzie przetwórstwa mięsa pod Warszawą. Mecalux wyposaży go w dwie wersje systemu Pallet Shuttle: półautomatyczną i w pełni zautomatyzowaną. Sprawny przepływ oraz w przypadku magazynowania artykułów spożywczych pełną identyfikowalność ładunków zapewni oprogramowanie magazynowe Easy WMS. W obiekcie zainstalowany zostanie blok regałów wjezdnych o wysokości 10,5 m i głębokości pozwalającej na składowanie 17 palet. Instalacja ta umożliwi magazynowanie ok. 5,5 tys. palet z towarem pochodzącym z produkcji. W korytarzu roboczym o długości 60 m pracować będzie automatyczna układnica ze zintegrowanym systemem Pallet Shuttle. Palety z towarem będą transportowane bezpośrednio z linii produkcyjnych do nowego magazynu za pomocą przenośników. Ze względu na panujące warunki środowiskowe w strefie produkcji, Mecalux wykona przenośniki do palet w wersji o podwyższonej odporności na korozję (konstrukcja ocynkowana), a rolki ze stali nierdzewnej. – *W celu odłożenia ładunków na regał układnica będzie dostarczała palety z wejścia do magazynu do kanału towarowego wyznaczonego przez Easy WMS. Transport towaru wewnątrz kanałów będzie zadaniem samojezdnego wózka Pallet Shuttle, który umieści paletę na najgłębiej położonym wolnym miejscu. W mroźni dla zapewnienia wysokiej jakości składowanego w niej mięsa będzie panowała temperatura –25°C.*

CZAS I DOKŁADNOŚĆ

Marcin Kozłowski, Prezes Zarządu, Baumalog

– Automatyzacja pozwala na znaczną oszczędność powierzchni magazynowej i jej lepszą organizację. Dostarczanie artykułów bezpośrednio do operatorów za pomocą automatycznych systemów magazynowych i transportowych umożliwia skrócenie czasu kompletacji oraz zwiększenie jej dokładności. Dodatkowo oprogramowanie WMS zintegrowane z systemem ERP pozwala na sprawne zarządzanie zapasami i zamówieniami. To wszystko wpływa na większą konkurencyjność przedsiębiorstwa.

System Pallet Shuttle jest doskonałym wyborem dla tego typu obiektu, ponieważ dzięki zagęszczeniu ładunków pozwala na maksymalne wykorzystanie dostępnej powierzchni, co pozwala na redukcję zużycia energii potrzebnej do utrzymania tak niskiej temperatury – tłumaczy R. Kosicki (Mecalux).

Firma Fideltronik Poland, dostawca rozwiązań elektronicznych, w tym m.in. zasilaczy awaryjnych UPS i akumulatorów, zdecydowała się na wyposażenie hali produkcyjnej i magazynowej w 25 automatycznych regałów do składowania komponentów elektronicznych, podzespołów, rezystorów w taśmach, oprzyrządowania maszyn, testerów itp. Dwadzieścia regałów Rotomat HSP High Speed Picking o wysokości 4 m zainstalowano w hali produkcyjnej firmy, a pięć 7-metrowych regałów Lean-Lift do składowania komponentów w jej magazynie, co pozwoliło wykorzystać pełną wysokość hali i trudno dostępną powierzchnię pod opadającym stropem. – *Regały zapewniły wrażliwym elementom elektronicznym niezbędną ochronę antyelektrostatyczną (ESD), a dzięki zastosowaniu systemów Pick-to-Light w Rotomatach HSP udało się skrócić czas kompletacji o 50%. Dodatkowo nowy, automatyczny system magazynowy pozwolił odzyskać powierzchnię w hali produkcyjnej i magazynie oraz zabezpieczyć cenne przedmioty przed dostępem osób nieuprawnionych* – komentuje Ł. Kańtoch (ISL Innowacyjne Systemy Logistyczne).

Jedna z ostatnich realizacji Baumalogu miała miejsce w firmie ATRE, która produkuje meble i wyposażenie ze stali nierdzewnej dla branży HoReCa. Regał TransferTower może składać się 2 lub 3 regałów TwinTower ustawionych szeregowo, względem dłuższego lub krótszego boku półki, i połączonych ze sobą stacją transferową. W przypadku firmy ATRE regał TransferTower składa się z dwóch regałów TwinTower. Zainstalowany regał posiada dwie ruchome stacje załadunkowo-rozładunkowe, przy czym jedna z nich wyposażona została w podnośnik hydrauliczny do depaletyzacji pakietów blach, umożliwiający załadunek arkuszy na półki bez palet oraz układ ważący pozwalający kontrolować masę materiału znajdującego się na półkach. – *Regał automatyczny TransferTower posiada stację transferową, umożliwiającą transport półek pomiędzy regałami. Stacja transferowa porusza się w górnej części obydwu regałów, a półki dostarczane są do niej za pomocą dwóch wind poruszających się w każdym z regałów. Połączenie obydwu*

> Jednorazowy wydatek na automatyczne systemy magazynowe, które umożliwiają odzyskanie nawet do 80% powierzchni, w krótkim czasie równoważy wysokie koszty wynajmu coraz trudniej dostępnej powierzchni produkcyjnej i magazynowej lub jej rozbudowy.

fot. Mecalux

regałów stacją transferową zapewnia dostęp do całego asortymentu blach składowanego wewnątrz, przy użyciu każdej ze stacji. Regał został zainstalowany w pobliżu dwóch wycinarek laserowych, a transport arkuszy blach na stoły wycinarek jest zapewniony przez dwa żurawie słupowe wyposażone w podnośniki podciśnieniowe – informuje M. Kozłowski (Baumalog).

ReplaceDirect jest firmą handlowo-usługową działającą w obszarze wyposażenia elektronicznego. Posiada sklep internetowy, platformę sprzedażową i sklepy stacjonarne (e-handel stanowi 98% działalności). Przestała już się mieścić w swoich dotychczasowych pomieszczeniach. Celem zmian było usprawnienie obsługi dużej ilości drobnych zamówień, 24-godzinny czas dostawy, 12-godzinny wewnętrzny proces przyjęcia towarów, wydania, przyjęcia i naprawy serwisowe zawarte w jednym procesie z dostosowaniem do układu budynku. Zastosowano cztery regały windowe Shuttle XP w pierwszej fazie projektu i trzy poziome regały karuzelowe Horizontal na późniejszym etapie. Utworzono dwie strefy – dostaw przychodzących i wychodzących – połączone w zamknięty obieg systemem przenośników. – *Zastosowanie systemów Pick-to-Light i Put-to-Light wraz z operacjami batch picking umożliwiło jednoczesne i pozbawione błędów procesowanie wysyłek do klientów, obsługę stacjonarnego sklepu i wykonywanie napraw serwisowych. Trzy systemy Horizontal oferują 950 m^2 powierzchni do składowania, zajmując tylko 170 m^2, podczas gdy 4 urządzenia Shuttle XP na 40 m^2 posadzki oferują 530 m^2 składu, mieszcząc 100 tys. artykułów różnej wielkości. Wydajność i dokładność kompletacji znacznie wzrosła, w wyniku czego dostawy zostały przyśpieszone, a zwroty towarów zmalały do 6,1%* – tłumaczy K. Nowakowski (Kardex Polska). **K**

Chudy układ

Jakie nowoczesne elementy techniczne wykorzystać w procesach Lean?

fot.: Lean Technology

Tekst: Piotr Bogucki, CTO, Lean Technology Poland

Coraz częściej standardem wśród firm działających zgodnie z filozofią Lean Manufacturing są wdrożenia rozwiązań z obszaru Przemysłu 4.0. Wykorzystując narzędzia, jakie daje nam nowoczesna technologia, możemy w odpowiedni sposób zoptymalizować procesy produkcji i wykorzystać efekt synergii.

Wyzwania, które stawia przed nami obecna sytuacja, takie jak, duża różnorodność wytwarzanych produktów, trudność za znalezieniem wykwalifikowanych pracowników, poszukiwanie bliżej zlokalizowanych dostawców, krótszy czas realizowanych zleceń, wymagają wprowadzania szeroko pojętych zmian i usprawnień. Konstrukcje modułowe, takie jak stanowiska montażowe, regały przepływowe (grawitacyjne) czy wózki transportowe, są doskonale znane w większości zakładów produkcyjnych (motoryzacja, lotnictwo, AGD, elektronika). Tego typu konstrukcje są często budowane w oparciu o system profili rurowych. Mogą być budowane i modyfikowane w nieograniczonym zakresie przez techników Lean Technology lub pracowników zakładu, dla którego powstają (po odpowiednim przeszkoleniu). Konstrukcje mogą być wykonane w systemie 28,0/28,6 mm. Szeroka gama elementów, takich jak profile prostokątne (squareFlex), umożliwia budowę szkieletów, które mogę być składowane na sobie. Dodatkowo zastosowanie zabezpieczeń w postaci kurtyn chroni składowane części przed kurzem oraz warunkami atmosferycznymi, jak deszcz czy śnieg, w przypadku transportu z parkingu lub pomiędzy halami. Coraz częściej stosuje się konstrukcje wykorzystujące grawitację i kumulację energii (np. balansery), tzw. Karakuri. W takich układach nie ma potrzeby stosowania zasilania zewnętrznego, a np. efekt windy jest widoczny, co znacznie ułatwia pracę operatorom. Regały przepływowe i stanowiska montażowe mogą być opcjonalnie wyposażone w systemy typu Pick-to-Light, Pick-by-Point itd., które poprzez zapalanie lampek lub podświetlanie obszaru ułatwiają pracownikowi pobranie odpowiednich komponentów i redukują popełniane błędy.

Aby odpowiednio zaprojektować linię montażową, należy szczegółowo przeanalizować proces montażu (m.in. analiza spaghetti) i tutaj bardzo pomocnym narzędziem jest system lokalizacji obiektów. Składa się on z nadajników oraz anten, dzięki którym możemy śledzić ruch obiektów w czasie rzeczywistym z dokładnością do 30 cm. Generalnie obszar zastosowań jest ogromny, m.in. przemysł (obszar produkcji i magazynowania), handel (ruch klientów w sklepach), sport (analiza ruchu i wydolności zawodników).

W obszarze produkcji i magazynowania można wykorzystywać system m.in. do szeregu analiz (spaghetti, 'heat map', wykresy prędkości, pojawienie się i wyjście ze zdefiniowanej strefy), poprawy bezpieczeństwa (np. zbyt bliskie zbliżenie się pracownika do wózka lub niebezpiecznej strefy), kompletacji (system nawiguje pracownika strzałkami wyświetlanymi na ekranie tabletu lub okularach).

Na etapie modyfikacji i usprawniania linii montażowych oraz ogólnie transportu wewnętrznego doskonale sprawdza się oprogramowanie do analiz. System umożliwia tworzenie: wykresów spaghetti monitorowanych obiektów, map ciepła (wychwycenie wąskich gardeł lub miejsc, gdzie obiekty najczęściej przebywają), wykresów aktywności (kiedy są w ruchu, a kiedy stoją). W efekcie możemy uzyskać kompleksowe dane, dzięki którym zredukujemy straty (jap. Muda) związane ze zbędnym transportem, nadmiernym ruchem czy czekaniem. W konsekwencji proces jest bardziej zoptymalizowany, a koszt wytworzonych produktów niższy.

W obszarze magazynu oraz linii montażowych pracownicy mogą być wspierani przez strzałki wyświetlane na tabletach, smartwatchach, okularach AR itd. Po dotarciu do celu pobranie/dostarczenie może być potwierdzone poprzez zeskanowanie

fot.: Lean Technology

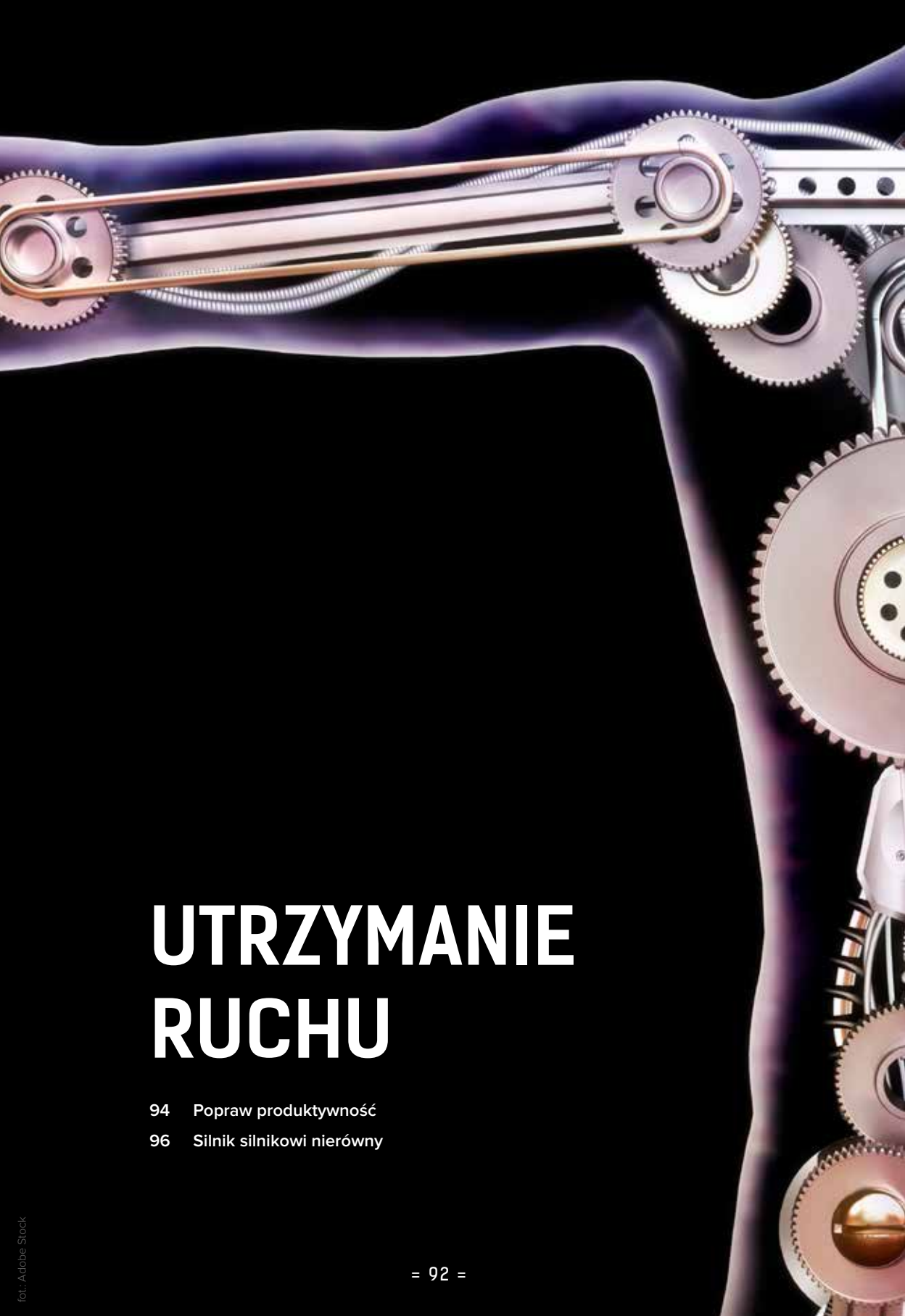
odpowiedniego kodu. Tego typu rozwiązania świetnie się sprawdzają w coraz bardziej popularnych sklepach internetowych, gdzie pracownicy kompletujący zamówienia są nawigowani przez system wyświetlający instrukcje na monitorze (tablecie) umieszczonym na wózku kompletacyjnym.
Kolejnym elementem „układanki" są roboty AGV (automated guided vehicle), które bez udziału operatora transportują komponenty na terenie zakładu produkcyjnego lub magazynu. Najczęstszym zastosowaniem w przemyśle motoryzacyjnym jest transport z magazynu lub obszaru kompletacji (kittingu) na linię montażową w formie pociągu. Robot AGV ciągnie

W obszarze magazynu oraz linii montażowych pracownicy mogą być wspierani przez strzałki wyświetlane na tabletach, smartwatchach czy okularach AR. Po dotarciu do celu pobranie/dostarczenie może być potwierdzone poprzez zeskanowanie odpowiedniego kodu.

za sobą wagoniki z komponentami, a dostawy są realizowane częściej – redukcja stanów magazynowych na linii montażowej. Roboty AGV ofertowane przez firmę Lean Technology Poland występują w różnych wariantach konstrukcyjnych, od tzw. lokomotyw, przez „tunele", które podjeżdżają pod platformy i je transportują, a kończąc na systemach wyposażonych w elektrorolki, które automatycznie dostarczają i odbierają elementy z platform za pośrednictwem komunikacji Wi-Fi, a ich uciąg wynosi nawet do 2000 kg. Roboty AGV można również monitorować i optymalizować ich pracę z wykorzystaniem opisanego wcześniej systemu lokalizacji.
Jednym z ciekawszych projektów jest wdrożenie AGV INDEVA TUNNEL w zakładzie Robopac w San Marino. Roboty zostały zastosowane na linii umożliwiającej produkcję urządzeń co 13 minut. Zautomatyzowana linia montażowa została wyposażona w 26 robotów AGV zarządzanych przez system centralny. Dzięki takiemu rozwiązaniu każde produkowane urządzenie może być transportowane różnymi trasami w zależności od rodzaju procesów wynikających z konstrukcji i zastosowanych podzespołów. Dodatkowo system na każdym stanowisku dostarcza operatorowi niezbędne informacje o każdym produkowanym urządzeniu.
Aby zmniejszyć bufory, które są zlokalizowane w obszarze produkcji, niezbędne jest skrócenie czasu od momentu zamówienia komponentu przez operatora do czasu dostarczenia. W tym przypadku doskonale sprawdzają się rozwiązania typu e-Kanban. Różnego rodzaju czujniki mechaniczne, optyczne i wagowe są rozmieszczane m.in. na regałach przepływowych, pod paletami itd. Po przekroczeniu poziomu minimalnego w ułamku sekundy, za pomocą bezprzewodowej sieci 868 MHz, magazyn jest informowany o konieczności dostarczenia odpowiedniego komponentu. Często komunikat jest uzupełniony o czas, na jaki wystarczy materiału na stanowisku. System może odpowiednio nawigować pracownika, tak aby trasa była optymalna pod względem przebiegu, jak i uniknięcia ryzyka przestoju produkcji. W szerszej skali system może obsługiwać kilkadziesiąt zakładów, m.in. dostawcy widzą stany magazynowe u swojego klienta i na bieżąco realizują dostawy JIT. Poza tym system może być zintegrowany z oprogramowaniem WMS, dzięki czemu możliwości są znacznie większe.
Lean Technology Poland oferuje kompleksowe rozwiązania i usługi (wsparcie merytoryczne, analizy optymalizacyjne, dobór odpowiedniego produktu, serwis) zgodne z najnowszymi trendami. Odbiorcami są zarówno małe innowacyjne firmy, które zdobywają rynek, jak i duże międzynarodowe koncerny, które są światowymi liderami w swoich dziedzinach. **K**

- System modułowy
- Roboty AGV
- Milkrun
- System lokalizacji
- E-kanban
- Systemy wspierające kompletację
- System AR – rozszerzona rzeczywistość

www.lean-technology.pl | info@lean-technology.pl | +48 602 530 264



UTRZYMANIE RUCHU

94 Popraw produktywność

96 Silnik silnikowi nierówny

fot. Adobe Stock

Popraw produktywność

Założenia filozofii kaizen pomagają osiągnąć przewagę nad konkurencją

fot.: Tork

Zautomatyzowane podejście do masowej produkcji jest z pewnością niezbędne, ale czasami może się okazać niewystarczające. Automatyzm i poruszanie się po utartych torach eliminuje bowiem świadomą ocenę wykonywanych zadań. Wszystko dzieje się poniekąd samo. W efekcie firma tkwi w miejscu, nie rozwijając się.

By temu zapobiec, Japończycy stworzyli filozofię kaizen. Jest ona czymś więcej niż tylko próbą osiągnięcia wydajności w produkcji – za główny cel stawia sobie uruchomienie niekończącego się procesu ulepszania. A do tego potrzebne jest zaangażowanie pracowników wszystkich szczebli i zachęcenie ich do podjęcia starań, by modernizować działanie firmy. Według japońskiej teorii zarządzania każdy z zatrudnionych może być zaangażowany w ulepszanie przedsiębiorstwa. W tym procesie nikogo się nie pomija.
Doskonałym przykładem wdrożenia filozofii kaizen, jest usprawnienie procesów produkcyjnych w dużych zakładach. By je osiągnąć, z uwagą obserwuje się niemal każdą czynność

wykonywaną przez operatorów maszyn – to oni bowiem działają najbliżej stref, gdzie pojawiają się problemy lub przeszkody. Mają więc największą wiedzę na temat tego, jakie zmiany są potrzebne. I to właśnie te często niewielkie, ale konsekwentnie wprowadzane usprawnienia wpływają na zmniejszenie kosztów oraz poprawę jakości całego procesu produkcyjnego. Dlatego tak ważna jest odpowiednia komunikacja z pracownikami i zachęcanie ich, by przekazywali swoje sugestie.

Mając to na uwadze, Tork, marka firmy Essity, przygotowała przewodnik uwzględniający zalecenia filozofii kaizen. Zawiera on ważne informacje dla branż, które chcą zwiększyć produktywność. Opracowując go, wykorzystano wyniki najnowszego badania* przeprowadzonego dla Tork wśród operatorów maszyn. W przewodniku znalazły się praktyczne porady, których skuteczność została sprawdzona w konkretnych zakładach pracy. Dzięki nim dużo łatwiej osiągnąć przewagę nad konkurencją.

Do pracy nad przewodnikiem Tork, pośród wielu specjalistów, zaprosił Jonasa Svanänga, eksperta ds. kaizen. Najpierw wdrażał on tę filozofię w fabrykach Toyoty, a następnie w ponad 100 innych organizacjach na całym świecie. Dziś Jonas jest zapraszany na międzynarodowe konferencje, gdzie dzieli się wiedzą. To między innymi dzięki jego pomocy Tork stworzył „Popraw produktywność", czyli zestaw pięciu kluczowych strategii pomagających wdrożyć kulturę ciągłego doskonalenia. Wskazówki podkreślają wagę:

- koncentracji na małych zmianach,
- uwzględniania opinii pracowników,
- dbania o wprowadzanie zmian,
- zarządzania opartego na faktach i dostępnych danych,
- odpowiedniego czyszczenia i konserwacji.

Podejście kaizen polega na wprowadzaniu stopniowych zmian dopasowanych do prowadzonej działalności, bez konieczności całkowitej modernizacji procesów. Nie zakłada ono wielkich rewolucji, lecz podkreśla znaczenie identyfikowania mniejszych problemów, a następnie podejmowania odpowiednich kroków w celu ich rozwiązania. Ostatnie badanie Tork pokazuje, że 89% operatorów maszyn uważa, że „poprawa nawyków związanych z konserwacją zapobiegawczą to ważny element funkcjonowania firmy". Z kolei 87% ankietowanych twierdzi, że „konserwacja zapobiegawcza zmniejsza ilość awarii maszyn i straty czasu produkcyjnego". Aż 89% ankietowanych jest zdania, że „posiadanie w odpowiednich miejscach dozowników ze specjalistycznymi czyściwami wspiera skuteczną konserwację zapobiegawczą".

Ostatnie badanie Tork pokazuje, że 89% operatorów maszyn uważa, że „poprawa nawyków związanych z konserwacją zapobiegawczą to ważny element funkcjonowania firmy". Z kolei 87% ankietowanych twierdzi, że „konserwacja zapobiegawcza zmniejsza ilość awarii maszyn i straty czasu produkcyjnego".

Czyszczenie autonomiczne i odpowiednia konserwacja w wymierny sposób wpływają na wyniki firmy – dzięki nim unika się awarii i przestojów maszyn. Pomóc w tym mogą m.in. profesjonalne produkty Tork Performance®: dozowniki z różnymi opcjami montażu w połączeniu z wysokiej jakości czyściwami pozwalają utrzymać porządek w obrębie linii produkcyjnej i toczyć się całemu procesowi bez zakłóceń.

Aby dowiedzieć się więcej o tym, jak wdrożyć filozofię kaizen oraz poznać wskazówki Tork, wejdź na www.tork.pl i pobierz przewodnik „Popraw produktywność". **K**

*Źródło: Badanie przeprowadzone dla Tork przez firmę Psyma (lipiec 2019 r.) wśród operatorów maszyn

Silnik silnikowi nierówny

Nowoczesne napędy pozwalają
oszczędzać energię elektryczną

fot.: Adobe Stock

Tekst: Adam Brzozowski

Odpowiedni napęd maszyn przemysłowych to jedna z gwarancji ich długiej i efektywnej pracy. W ostatnich latach prawdziwą furorę robi też słowo energooszczędność. Oszczędzanie energii na produkcji staje się swoistym wymogiem czasu, nikt nie ma wątpliwości, że odpowiedni dobór napędów ma tu fundamentalne znaczenie.

Energooszczędnym można nazwać napęd, który zużywa relatywnie niewiele energii elektrycznej, zapewniając jednocześnie wszystkie niezbędne parametry procesu technologicznego, w którym go zastosowano. Efektywność układów napędowych można poprawiać, a poprawa ta dotyczyć może wielu elementów. Jeśli chodzi o obniżenie kosztów energii, najprostszym rozwiązaniem jest wymiana silnika na napęd o wyższej klasie sprawności. Bardziej skomplikowana jest ingerencja w cały układ napędowy, obejmująca m.in. wprowadzenie sterowania silnikiem, rozważenie zastosowania silnika innej mocy, zmianę rozruchu i układu przeniesienia mocy. Specjaliści twierdzą, że pozwala na oszczędność nawet do 50% zużywanej dotychczas energii.

KLUCZOWA ROLA

Andrzej Morawski, Członek Zarządu, BIAP Biuro Inżynierskie Automatyki Przemysłowej, twierdzi, że należy wybierać najkorzystniejszy dostępny aktualnie model z zakresu typu używanej maszyny; parametry napędu energooszczędnego zależą od mocy i typu silnika oraz innych urządzeń stanowiących łącznie układ napędowy, tj. rodzaj silnika elektrycznego, typu i wykonania przekształtnika, rodzaju zastosowanych filtrów, transformatorów itp. Równie ważny, jak sprawność znamionowa napędu (najczęściej używane kryterium), jest przebieg charakterystyki sprawności, tj. utrzymywanie wysokiej sprawności w wymaganym zakresie wykorzystywanych zmian obciążenia i prędkości.

Sprawność energetyczna silników elektrycznych w maszynach zależy głównie od rodzaju silnika, najmniej sprawne są silniki asynchroniczne (najczęściej stosowane), silniki synchroniczne lub BLDC są z kolei najbardziej sprawne, ale – z powodu relatywnie wyższych cen – stosowane rzadziej. Inżynierowie z Lenze Polska tłumaczyli swego czasu naszym czytelnikom, że sprawność zależy od zasady działania silnika (asynchroniczny, synchroniczny, reluktancyjny) i ich sterowania (standardowe, ekonomiczne), a istotne znaczenie dla sprawności energetycznej silnika asynchronicznego mają straty w wirniku, które można ograniczyć, zmniejszając poślizg poprzez zwiększenie masy przewodów wirnika (prętów i pierścieni zwierających) i/lub zwiększenie ich przewodności. W synchronicznych silnikach reluktancyjnych wykorzystuje się siłę wynikającą ze zmian oporu magnetycznego. Specjalnie zaprojektowane wycięcia w wirniku prowadzą linie pola magnetycznego wewnątrz wirnika, by wytworzyć moment reluktancyjny z wysoką sprawnością. – *Sprawność silnika elektrycznego zależy od typu, konstrukcji i materiałów użytych do jego produkcji; na straty mocy ma wpływ napięcie silnika (wyższe napięcie – niższe prądy), przekroje uzwojeń, stratność materiału i grubość blach magnetowodu, rodzaj przewietrzania, jakość łożyskowania i inne (silnik energooszczędny waży więcej od innych silników tego samego typu i o tych samych parametrach mechanicznych)* – potwierdza A. Morawski (BIAP), dodając, że sprawność silników indukcyjnych klatkowych w dobrym wykonaniu energooszczędnym w punkcie znamionowym osiąga i nieznacznie przekracza poziom 97%, silników z magnesami trwałymi – ponad 98%, przekształtnikowych układów napędowych w całości – ponad 94%. Straty mocy w silniku i torze zasilania zależą również od mocy biernej pobieranej przez silnik (najmniejszą moc bierną pobierają silniki z magnesami trwałymi, stąd mniejszy prąd i wyższa sprawność energetyczna).

> Świadomość potrzeby i metod oszczędzania energii w napędzie elektrycznym stale rośnie, chociaż największe oszczędności energii kryją się w maszynach roboczych.

fot.: Adobe Stock

W napędach maszyn stosuje się obecnie układy złożone z silników prądu przemiennego i przemienników częstotliwości. Porównując różne dostępne rozwiązania, sprawność energetyczną należy rozpatrywać łącznie, uwzględniając wszystkie starty mocy w urządzeniach niezbędnych do poprawnej pracy całego napędu, tj. silnika, przekształtnika, ewentualnych filtrów zasilania i silnikowych, ewentualnych filtrów aktywnych, transformatorów dopasowujących . – *W napędach z przekształtnikami moc bierna zasilania silnika przestaje mieć znaczenie. Atrakcyjne energetycznie są w tej grupie wysokosprawne napędy z silnikami reluktancyjnymi. Dla sprawności całego napędu wraz z torem zasilania ma znaczenie poziom harmonicznych prądu, wprowadzanych przez przekształtnik statyczny: do sieci zasilającej z jednej strony i do silnika z drugiej. Harmoniczne napięcia i harmoniczne prądu są źródłem dodatkowych strat mocy w silniku. Odpowiadają także za dodatkowe straty w torze zasilania i wpływają niekorzystnie na inne odbiorniki w tej samej sieci zasilającej. Poziom harmonicznych można ograniczyć, stosując napęd niskoharmoniczny lub tłumić poprzez filtry sieciowe i silnikowe. Filtry są także źródłem strat mocy elektrycznej* – tłumaczy A. Morawski.

WARTO SKORZYSTAĆ

W Lenze Polska zalecają, by działania na rzecz energooszczędności dotyczyły: optymalnego doboru elementów systemu napędowego za pomocą programu Drive Solutions Designer, analizy systemu napędowego (dostarczanie tylko tyle energii, ile wynika z zapotrzebowania procesu technologicznego), wyboru optymalnych profili ruchu. Wśród nowoczesnych technologii proponują: wykorzystanie energii hamowania do napędu silnika, a także modułów zwrotu energii do sieci, wykorzystanie modułów kondensatorowych w obwodach DC dla krótkotrwałego przechowywania energii hamowania.

ABI Serwis zachęca do zainteresowania silnikami reluktancyjnymi Dyneo. Argumentem ma być m.in. solidna konstrukcja oparta na komponentach silników indukcyjnych, jak również stała wydajność w całym zakresie prędkości. Seria PLSRPM ma aluminiową lub stalową obudowę z żeliwnymi tarczami łożyskowymi 325 do 500 kW. Istnieje możliwość zastąpienia silnikiem Dyneo silników prądu stałego (DC). Producent zwraca uwagę na opatentowane przez Leroy Somer bezpieczne mocowanie magnesów (bez kleju i uchwytów). Dostawca przekonuje, że przy stałym momencie obrotowym Dyneo są przeznaczone do pracy z większą prędkością niż AC.

– *BIAP dostarcza kompletne rozwiązania napędowe o wysokiej sprawności energetycznej o różnych mocach jednostkowych, do kilku megawatów, i wykonuje zadania „pod klucz". Oferujemy finansowanie inwestycji podejmowanej ze względu na poprawę sprawności energetycznej maszyn ze źródeł zewnętrznych, ze spłatą jej kosztu przez wartość zaoszczędzonej energii w okresie spłaty w formule ESCO. Wykonujemy analizy spodziewanych oszczędności energii (oraz ewentualnie innych korzyści technicznych i ekonomicznych) poprzedzające decyzje inwestycyjne* – informuje Andrzej Morawski (BIAP). **K**

Siłowniki pneumatyczne

FORTIS

Gwarancja najniższej ceny.

Niezawodność w działaniu.

Bezpłatna konsultacja i wycena.

Kontakt: **silowniki@fortis.co.pl** | **+48 41 366 95 30** | **www.fortis.co.pl**

Top Logistyk mid KAIZEN logistyczny.com

różne strony zawodowstwa

wydawnictwo

60-750 Poznań ■ ul. Wyspiańskiego 14/15 ■ tel. 61 866 79 18/19 ■ fax 61 861 00 05