



Mniejsze roboty i coboty dla przemysłu

Rosnące koszty pracy i niedobory pracowników na wielu rynkach w tym w Polsce motywuje przedsiębiorstwa do instalowania robotów na wielu nowych stanowiskach. Jak się okazuje, wprowadzenie robotów nie powoduje zmniejszenia zatrudnienia, ale daje możliwość odciążania pracowników od wykonywania powtarzalnych czynności i zwiększania ich wydajności.

Bohdan Szafrński

W opublikowanym w tym roku przez Międzynarodową Federację Robotyki (IFR) raporcie „World Robotics” oszacowano roczną globalną wartość sprzedaży robotów na świecie w 2018 r. na 16,5 mld dolarów i dostarczono w tym czasie 422 tys. urządzeń, co stanowi wzrost o 6% w porównaniu do roku poprzedniego. Przewiduje się, że dostawy w tym roku będą niższe, ale oczekuje się też średniego wzrostu o 12% rocznie w latach 2020–2022. Warto pamiętać, że w te szacunki obejmują również systemy logistyczne, takie jak autonomiczne pojazdy kierowane (AGV) i roboty usługowe przeznaczone do użytku osobistego i domowego np. jako odkurzacze lub do koszenia trawników.

Jeśli chodzi o roboty przemysłowe, to Azja pozostaje największym rynkiem na świecie. W Europie, drugim co do wielkości rynku, instalacje wzrosły o 14% i osiągnęły nowy szczyt szósty rok z rzędu.

W obu Amerykach tempo wzrostu osiągnęło 20% w porównaniu z 2017 r., co również oznacza kolejny rekordowy poziom szósty rok z rzędu. Pięć największych rynków, które stanowią 74% wszystkich globalnych instalacji robotyki to: Chiny, Japonia, Korea Południowa, Stany Zjednoczone i Niemcy. Choć nadal przemysł motoryzacyjny przoduje w wykorzystaniu robotów, to coraz więcej robotów znajduje zastosowanie w innych branżach. Drugie miejsce zajmuje przemysł elektroniczny, choć ta branża jest prawdopodobnie najbardziej dotknięta kryzysem handlowym między USA a Chinami. Trzecim co do wielkości odbiorcą robotów w 2018 r. był przemysł metalowy i maszynowy, który stanowił 10% całkowitego popytu (43,5 tys., sztuk). Jak pokazują dane, liczba instalowanych cobotów jest nadal bardzo niska, z udziałem jedynie 3,24%, w porównaniu z dużymi robotami przemysłowymi. Jednak odnotowano wzrost liczby takich

Źródło: CoRobotics



instalacji o 23% w stosunku do 2017 r. Obserwuje się też trend wykorzystania robotów w systemach logistycznych w branżach innych niż produkcyjne np. w magazynach dużych firm e-commerce.

Wykorzystanie mniejszych robotów i cobotów

Ocenia się, że współpraca człowieka z robotem jest o 85% bardziej produktywna niż samodzielna praca człowieka lub robota. Roboty współpracujące pozwalają dziś na automatyzację praktycznie każdego procesu, z jakim spotykamy się w przemyśle. Niska gęstość robotyzacji w naszym kraju to również potencjał rozwoju w tym zakresie w najbliższych latach. Warto zwrócić uwagę, że choć w statystykach wypadamy gorzej niż nasi sąsiedzi, to w Polsce roboty nie są skoncentrowane tylko w branży motoryzacyjnej. Zapytaliśmy specjalistów, jak oceniają obecną sytuację i rozwój robotyzacji w Polsce.

Jak mówi Radosław Matiakowski prezes firmy CoRobotics, obecnie obserwujemy silny trend w zakresie robotów współpracujących tzw. cobotów. Rynek tradycyjnych robotów rośnie w tempie 5% rocznie, natomiast rynek cobotów w tempie 23% i cały czas przyspiesza. Dziś jesteśmy świadkami masowej robotyzacji procesów, nawet małe i średnie firmy sięgają po roboty współpracujące HCR, które przeznaczone są do każdego rodzaju produkcji. Drugim istotnym trendem skłaniającym do robotyzacji przemysłu, są twarde dane GUS, które pokazują, że do 2030 roku liczba osób czynnych zawodowo w Polsce zmniejszy się o 20%. To oznacza wzrost płac i drastyczny spadek dostępności siły roboczej. Trzecią sprawą, o której warto wspomnieć, jest gęstość robotyzacji i tu zdecydowany prym wiodą kraje azjatyckie – największą gęstość robotyzacji ma Singapur z liczbą 831 robotów na 10 tys. zatrudnionych. Jak dodaje, HCR to przemysłowy robot współpracujący, który charakteryzuje się całkowicie metalową obudową pozwalającą mu pracować w bardzo trudnych warunkach 24/7/365. Po drugie HCR może bezpiecznie pracować obok ludzi dzięki wbudowanym funkcjom bezpieczeństwa i konstrukcji bez ostrych krawędzi. Po trzecie jest łatwo programowalny – pokazujemy co ma robić, prowadząc go za ramię, istnieje funkcja rejestracji ścieżki, możemy wprowadzić graficzne ikony na osi czasu np. ruch, chwycenie, czekaj, komunikat, warunki logiczne itp. – nigdy programowanie nie było tak łatwe. – *Mój 14-letni syn po kilku minutach, samodzielnie programował ruchy ramienia* – mówi Radosław Matiakowski. Reasumując, powyższe zalety dają elastyczne narzędzie do szybkiej robotyzacji niemal każdego procesu np. obsługa maszyn (CNC, prasy, wtryskarki) i linii produkcyjnych, pakowanie, przykręcanie, testy i kontrola, paletyzacja, spawanie, polerowanie, klejenie, malowanie i wiele innych gdzie zrobotyzowane ramię precyzyjnie wykonuje swoje zadania przez 24 godziny.

Paweł Zulsdorff, Robotics Application Engineer w firmie FlexLink Systems Polska ocenia, że rozwój



Źródło: Universal Robots

robotyki jest bardzo dynamiczny i automatyzacja przemysłu oparta na tych urządzeniach jest coraz bardziej popularna. Jeszcze kilka lat temu mało kto słyszał o cobotach, dziś instalowane są w coraz większej liczbie przedsiębiorstw. Rozwój technologii prowadzi do poprawy bezpieczeństwa operatorów przy ciągłym wzroście wydajności aplikacji zrobotyzowanych. W przyszłości należy się spodziewać, że wszelkiego rodzaju osłony znikną, ustępując „inteligencji” robotów, która zapewni bezpieczeństwo tych rozwiązań.

Coboty jako maszyny podlegają pod tę samą dyrektywę maszynową co inne urządzenia, a jako roboty również pod normę zharmonizowaną ISO 10218 – obejmującą zarówno wielkie roboty przemysłowe, jak i maleńkie coboty o 1 kg udźwigu. Tym samym zapewniają bezpieczeństwo nie niższe niż klasyczne rozwiązania. Robot kolaborujący jest przeznaczony do pracy bez osłon. Co za tym idzie, musi on być bezpieczny sam w sobie. Aby to osiągnąć producenci stosują różne funkcje bezpieczeństwa, jednak większość z nich jest wspólna. Podstawową cechą cobota „czucie” robota, które polega na wykrywaniu kolizji. Można to zrealizować za pomocą pomiaru napięcia prądu na napędach – jeśli wartość obliczona (dla danej trajektorii, danej prędkości, przyspieszenia i obciążenia) różni się od zmierzonej, to znaczy, że napotkano przeszkodę i należy taki ruch przerwać. Inną metodą jest zastosowanie tensometru, który również mógłby wykryć odchylenia od zadanych wartości. Kolejną cechą odróżniającą coboty jest takie zaprojektowanie konstrukcji, aby nie było tzw. punktów pochwycenia – miejsc, gdzie mogłoby dojść do np. zmiążdżenia palca, zanim zadziałyby funkcje bezpieczeństwa oparte na wykrywaniu dodatkowych obciążeń. Ponadto dochodzą funkcje programowe jak stała kontrola i ograniczenie prędkości, maksymalnej siły, czy funkcje realizujące ruch w kierunku przeciwnym do zadanego po wykryciu kolizji (umożliwienie uwolnienia obiektu po potencjalnym zmiążdżeniu). Jak dodaje Paweł Zulsdorff,

Ocenia się, że współpraca człowieka z robotem jest o 85% bardziej produktywna niż samodzielna praca człowieka lub robota.



Na rynku dostępne są już „coboty” nowej generacji które są wynikiem ewolucji klasycznych robotów przemysłowych w odpowiedzi na potrzeby Przemysłu 4.0.

samą funkcjonalnością nie odbiegają od robotów przemysłowych (klasycznych), wyprzedzając je często pod względem łatwości obsługi (programowania).

Z kolei Pavel Bezucky, Area Sales Manager CEE w firmie Universal Robots podkreśla, że firma w 2008 roku wprowadziła na rynek pierwszego na świecie robota współpracującego – był to model UR5. Od tego czasu poszerzyła ofertę o nablutowy model UR3 oraz roboty o większym udźwigu: UR10 i UR16. Więcej firm, także małych i średnich może pozwolić sobie na inwestycję w automatyzację i w ten sposób podnosić efektywność działania. W większych firmach z kolei możliwe jest zautomatyzowanie operacji, które wcześniej nie było opłacalne. To, co UR rozumie jako rozwiązanie współpracujące, to z jednej strony bezpieczeństwo pracy obok człowieka, a z drugiej strony prostotę obsługi i programowania. Jak dodaje, firmie zależy na tym, aby producenci mogli jak najszybciej odnosić korzyści z automatyzacji: przyspieszyć procesy, zredukować koszty, zwiększyć ergonomię pracy i podnieść elastyczność produkcji. Ważny jest nie tylko rozwój technologii robotów, ale także akcesoriów, narzędzi i oprogramowania – na rynku jest coraz więcej inteligentnych rozwiązań, które wspierają pracę robotów. Wyraźnie widać, że rośnie świadomość nowych możliwości, a potrzeby w tym zakresie wspierane są także przez wyzwania rynku pracy.

Coboty e-Series, UR3e, UR5e, UR10e i UR16e mają wbudowany czujnik siły, 17 konfigurowalnych funkcji bezpieczeństwa, w tym czas zatrzymania i odległość zatrzymania, a także intuicyjne programowanie. Spełniają najostrzejsze wymagania dotyczące zgodności i norm bezpieczeństwa w zakresie niezakłóconej współpracy na linii człowiek-robot, w tym EN ISO 13849-1, PLd, kategoria 3 oraz EN ISO 10218-1 (w całości). Dzięki temu są bezpiecznym narzędziem, które w rękach otwartego na technologię operatora może być bardzo pomocne w wielu zastosowaniach w ramach jednego zakładu.

Na rynku pojawia się coraz więcej modeli robotów współpracujących i – jak mówi Aleksander Marinković, General Manager CEE w OnRobot – praktycznie każdy duży producent robotów ma już w ofercie mniejsze lub współpracujące modele. – *Z naszej perspektywy w kolejnych latach będziemy obserwować zmianę w myśleniu na temat robotyzacji stanowisk – coraz częściej producenci będą zastanawiali się nad tym, jakie kolejne procesy zautomatyzować, nie zaś jaką markę robota wybrać. Firmy stosują pierwszego robota, zaczynają przygodę z automatyzacją, a potem widzą kolejne procesy, które warto zautomatyzować. Jako OnRobot dostarczamy narzędzia, które są kompatybilne z praktycznie wszystkimi ramionami robotycznymi na rynku i to właśnie narzędzia EOAT sprawiają, że zakres zastosowań się rozszerza. Rosną także możliwości zastosowania robotów w poszczególnych branżach – dzięki nowoczesnym chwytakom i czujnikom roboty aktualnie mogą już obsługiwać bardzo delikatne materiały takie jak owoce czy miniaturowe komponenty*

elektroniczne. Wcześniej te procesy były zarezerwowane dla człowieka ze względu na zręczność dłoni, teraz mogą być efektywnie automatyzowane. Dzięki różnego rodzaju chwytakom: palczastym, pneumatycznym, miękkim, czujnikom siły i momentu oraz zbliżeniowym, a także systemom wizyjnym roboty zyskują nowe możliwości pracy. Roboty są coraz lżejsze i charakteryzują się coraz mniejszym obrysem – dzięki temu mogą być z powodzeniem instalowane w małych przestrzeniach roboczych. Ich obsługa i programowanie są coraz prostsze – podobnie jest z narzędziami EOAT. Skracą się także czas wdrożenia i przebrojenia do nowych procesów. Przykładowo, wszystkie narzędzia w naszej ofercie charakteryzują się systemem Plug & Produce – operator może zamontować czy zmienić chwytak w zależności od potrzeb w kilka sekund. Ma to praktyczne znaczenie – w małym zakładzie dziś możemy stosować robota przy jednej czynności, za kilka godzin przy innej, w zależności od potrzeb, czy też aktualnych zamówień – uzupełnia Aleksander Marinković.

Bogusław Krasuski, Sales Manager Channel & Panel w Omron Electronics uzupełnia, że roboty współpracujące mają wiele zastosowań i są z powodzeniem wdrażane w produkcji, procesach testowania, kontroli jakości, pakowania i paletyzacji czy w intralogistyce. Mogą na przykład wspierać ludzi w procesach montażu na tych etapach, na których kluczowa jest precyzja i powtarzalność, a także wykonywać zadania i jednocześnie prowadzić kontrolę jakości. Zapewnienie bezpieczeństwa jest koniecznością – personel musi mieć możliwość współpracy z robotami bez ryzyka jakichkolwiek wypadków i mieć zapewnioną pełną ochronę. Jednocześnie, nie może to wpływać na wydajność produkcji. Roboty powinny spełniać normy bezpieczeństwa m.in. wymagania w zakresie bezpieczeństwa dotyczące robotów przemysłowych ISO10218-1 oraz przemysłowych robotów współpracujących ISO/TS15066. Aktualnie dąży się do tego, aby w zakładzie produkcyjnym możliwa była bezpieczna i harmonijna współpraca ludzi i robotów. W zakładach produkcyjnych także w tych mniejszych, roboty są wykorzystywane coraz częściej. Na razie jednak większość z nich pracuje statycznie i zwykle jest odseparowana od ludzi.

Obecnie na rynku dostępne są już „coboty” nowej generacji które są wynikiem ewolucji klasycznych robotów przemysłowych w odpowiedzi na potrzeby Przemysłu 4.0. Roboty współpracujące wypełniają lukę w tych aplikacjach, gdzie kluczowe znaczenie ma elastyczność, a nie prędkość produkcji. Mają bardzo łatwe w obsłudze oprogramowanie oraz charakteryzują się zintegrowanymi funkcjami sensorycznymi, które obejmują systemy wizyjne, możliwość lokalizacji i integrację z systemem magazynowym. Jak twierdzi Bogusław Krasuski, w przyszłości zarówno roboty współpracujące, jak i mobilne będą odgrywały główną rolę w usprawnianiu procesów logistycznych. Integracja robotów współpracujących z elastycznym środowiskiem produkcyjnym pozwoli

na zwiększenie wydajności przy niewielkim wysiłku w zakresie programowania czy instalacji. Jednym z trendów będzie coraz szersze wykorzystywanie algorytmów sztucznej inteligencji, które sprawią, że same roboty staną się bardziej „inteligentne”. Zaawansowane oprogramowanie umożliwia podejmowanie przez nich własnych decyzji. Złożone algorytmy pozwalają robotom identyfikować to, co „widzą” i wiedzieć, co w każdym możliwym scenariuszu należy zrobić.

Nowości

W takiej szybko rozwijającej się dziś dziedzinie, jaką jest robotyka, na rynku pojawia się stale wiele nowych urządzeń. Radosław Matiakowski z CoRobotics zwraca uwagę na roboty HCR. Dziś to trzy modele: HCR-3 zapewnia zasięg 630 mm i 3 kg udźwigu, HCR-5 to zasięg 915 mm i 5 kg udźwigu i największy model HCR-12 to zasięg 1300 mm i 12 kg udźwigu. Taki zakres modelowy pozwala obsłużyć większość aplikacji dedykowanym robotom współpracującym. CoRobotics jest dystrybutorem HANWHA Robotics w Polsce. HANWHA to koncern o przychodach rocznych na poziomie 61 mld USD, który operuje również w takich sektorach jak zbrojeniowy i maszynowy. W samej HANWHA Robotics pracuje ponad 100 inżynierów rozwijających roboty współpracujące HCR i szykuje kilka bardzo innowacyjnych rozwiązań. Część z tych nowinek będzie dostępna w ciągu kilku miesięcy, niektóre trochę później.

Natomiast firma FlexLink nie jest producentem robotów, natomiast integruje rozwiązania liderów na rynku i dostarcza możliwie najefektywniejsze narzędzia do automatyzacji procesów i jak mówi Paweł Zulsdorff, stosowane przez firmę modele robotów wpasowują się w wymagania przepisów prawnych, jak i żądania klientów odnośnie do wydajności. W przyszłości na pewno należy spodziewać się jeszcze większej poprawy bezpieczeństwa i wzrostu wydajności.

We wrześniu tego roku Universal Robots wprowadził na rynek cobota UR16e, który był odpowiedzią na zapotrzebowanie firm na robota współpracującego o większym udźwigu. Nowy cobot, stworzony do cięższych zadań, znacznie poszerza portfolio i podsuwa producentom jeszcze więcej sposobów na podniesienie wydajności, sprostanie wyzwaniom związanym z niedoborami kadrowymi, a także rozwój działalności. – *Universal Robots od początku koncentruje się na jednej technologii, którą wykorzystujemy we wszystkich cobotach. W najbliższym czasie firma będzie także badać możliwości, jakie niesie za sobą rozwój sztucznej inteligencji* – mówi Pavel Bezucky.

Firma OnRobot dostarcza elastyczne i inteligentne chwytaki i czujniki, które dzięki ujednoczonemu interfejsowi i tzw. jednosystemowemu rozwiązaniu pracują płynnie z szeroką gamą robotów współpracujących i lekkich robotów przemysłowych. Pracuje nad poszerzeniem oferty o kolejne rozwiązania,

takie jak systemy wizyjne, tak aby do końca 2020 r. proponować klientom 50 różnych produktów. – *Wizja firmy to bycie tzw. One Stop Shop dla aplikacji współpracujących – chcemy, aby klienci znaleźli w naszej ofercie wszystko, czego potrzebują do zautomatyzowania swojego procesu* – dodaje Aleksander Marinković.

Jak mówi Bogusław Krasuski z Omron Electronics, w ofercie firmy dostępna jest rodzina robotów współpracujących z serii TM. Roboty są wyposażone w liczne funkcje wizyjne oraz proste, intuicyjne środowisko programowania. Seria TM firmy OMRON stanowi unikalne rozwiązanie w zakresie uproszczenia procesu automatyzacji zadań, takich jak przenoszenie, pakowanie i wkręcanie śrub, za które dotychczas odpowiedzialny był człowiek. W ramach serii TM firma OMRON wprowadziła model „mobilny”, który idealnie pasuje do wiodących na rynku autonomicznych robotów mobilnych z serii LD. Dzięki temu użytkownicy zyskali możliwość automatyzacji trudniejszych zadań, takich jak podnoszenie i przenoszenie części na tace lub wkładanie ich do pojemników; wykorzystanie autonomicznych robotów mobilnych podczas procesów produkcyjnych wpłynęło również korzystnie na elastyczność produkcji. Najbardziej specyficzne cechy robotów współpracujących 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 funkcjonalność pozwala w sposób elastyczny stosować je w procesach obsługi maszyn, także w przypadku małych firm.

Roboty współpracujące pozwalają dziś na automatyzację praktycznie każdego procesu, z jakim spotykamy się w przemyśle.

Źródło: Universal Robots





Trudno dziś o lepszą inwestycję niż robotyzacja. Okres zwrotu na poziomie 5–18 miesięcy to wynik, który skłania wielu przedsiębiorców do robotyzacji i wzmacniania konkurencyjności.

Koszty i zwrot z inwestycji

– Zrobotyzowanie stanowiska z wykorzystaniem robota współpracującego jest dziś stosunkowo efektywne kosztowo – mówi Radosław Matiakowski z CoRobotics. Stopa zwrotu stanowiska do obsługi maszyny lub operacji pick&place przy linii produkcyjnej wynosi już od 5 miesięcy przy pracy 24 godziny/dob do 18 miesięcy przy pracy jednozmianowej. A mówimy tu o samym zwrocie wynikającym z kosztu wynagrodzeń. W wielu aplikacjach wzrost wydajności, jakość, optymalizacja zużycia materiału (klej, farba itp.) powoduje, że zwrot jest jeszcze szybszy. Wielu klientów firmy zmniejsza te koszty samodzielnie, wdrażając roboty HCR, korzystające jedynie z asysty wdrożeniowej inżynierów aplikacyjnych. Inżynierowie podpowiadają jak zintegrować robota z maszyną, jak zorganizować podawanie elementów czy uczyć i pomagać jak napisać program. Oczywiście dotyczy to tylko prostych aplikacji. W skomplikowanych aplikacjach, w których niezbędna jest zaawansowana wiedza procesowa, w dalszym ciągu niezbędna jest wiedza wyspecjalizowanych Integratorów. Należy stwierdzić, że trudno dziś o lepszą inwestycję niż robotyzacja. Okres zwrotu na poziomie 5–18 miesięcy to wynik, który skłania wielu przedsiębiorców do robotyzacji i wzmacniania konkurencyjności.

Zgodnie z opinią Pawła Zulsdorffa z firmy FlexLink Systems Polska wszystko zależy od procesu, który planujemy zautomatyzować oraz zmienowości produkcji – przy sprzyjających warunkach dla krajów Europy Zachodniej, instalacja zwróci się w mniej niż rok. Dla krajów Europy Środkowej i Wschodniej ten czas na pewno się wydłuży, natomiast nie przekroczy on rozmiarów rozsądnej inwestycji. Zwrot przeznaczonych na robotyzację funduszy zwykle następuje w ciągu 3 lat.

Jak twierdzi Pavel Bezucky z Universal Robots, koszt inwestycji w robota współpracującego jest znacznie niższy niż w przypadku tradycyjnego robota przemysłowego. Wpływa na to wiele elementów, m.in. brak konieczności instalowania barier bezpieczeństwa lub wygradzania strefy, niższe koszty instalacji

oraz szkoleń, a także niższy koszt samych rozwiązań robotycznych. Robotyzacja demokratyzuje się i rynek zawdzięcza to właśnie robotom współpracującym. Jeśli chodzi o okres zwrotu z inwestycji – najszybszy zwrot zanotowany przez klienta firmy wyniósł 34 dni, natomiast w wielu przypadkach inwestycja zwraca się po kilkunastu miesiącach. W ocenie firmy jest to atrakcyjne ROI. Jak dodaje, wiele krajów prowadzi także programy rządowe wspierające inwestowanie w innowacje, które dodatkowo ułatwiają firmom podjęcie decyzji o wprowadzaniu nowych technologii.

Według Aleksandra Marinkowicza skala inwestycji zależy od wielu elementów – kluczowym czynnikiem jest wybór robota, na rynku dostępne są zróżnicowane cenowo modele. Do tego należy doliczyć koszt oprzyrządowania oraz wdrożenia i szkoleń. Po stronie zysków jest oszczędność kosztów, wyższa produktywność, ale także większa powtarzalność procesów i wyższa elastyczność. Zwłaszcza te dwa ostatnie elementy są trudne do zmierzenia. Mówiąc elastyczność mamy na myśli m.in. gotowość do realizacji większego zamówienia w krótkim czasie – zrobotyzowane stanowiska mogą pracować 24 godziny na dobę, dając możliwość odpowiedzi na zwiększony popyt. Inwestycja w narzędzia OnRobot często zwraca się w okresie poniżej roku – jeszcze przed upłynięciem gwarancji. To duży atut.

Bogusław Krasuski zwraca natomiast uwagę, że kalkulując koszty inwestycji w roboty współpracujące, należy brać pod uwagę wiele czynników. Oczywiście podstawowym parametrem jest koszt zatrudnienia pracownika lub pracowników, których pracę chcemy poprzez aplikację zastąpić. Jednak wprowadzając rozwiązania z zakresu robotyki w zakładzie produkcyjnym, warto myśleć przyszłościowo i długofalowo oraz brać pod uwagę także inne aspekty. Uzyskane dzięki tym rozwiązaniom korzyści pozwalają w większości przypadków na znaczne zwiększanie wydajności produkcji. Zintegrowany system wizyjny pomaga także firmom w opłacalny sposób poprawić niezawodność, spójność i precyzję. Roboty współpracujące mogą pomóc pokonywać przeszkody w postaci braku wykwalifikowanych specjalistów technicznych, ze względu na to, że są proste i bezpieczne w programowaniu, instalacji i integracji z innymi systemami. – W dodatku, połączenie robotów mobilnych i współpracujących daje firmom większą elastyczność, umożliwiając im szybkie i ekonomiczne dostosowanie linii produkcyjnych do nowych wymagań, zmieniających się potrzeb biznesowych i coraz szybszych cykli towarów – podsumowuje Bogusław Krasuski.

Na pewno powszechne wykorzystanie robotów praktycznie na wszystkich stanowiskach pracy, to przyszłość zakładów produkcyjnych. Warto też zwrócić uwagę na takie rozwiązania jak egzoskielety, które wspierają ergonomiczną pracę poprzez zmniejszenie obciążeń pracowników. W 2018 r. sprzedano takich modeli na świecie 7300 sztuk (6700 sztuk w 2017 r.). Analitycy przewidują duży potencjał wzrostu dla tego rodzaju robotów. ■

Źródło: Omron

