

NOWOCZESNY PRZEMYSŁ



Jak optymalizować działania fabryki i wkroczyć w świat Przemysłu 4.0?

Przemysł 4.0, mimo że jest stosunkowo nową koncepcją, oferuje wiele korzyści w niemal każdej branży. Dzięki niemu przedsiębiorcy mogą poprawić rentowność swoich firm, sprzedaż, jakość oraz wydajność. Z raportu „Przemysł 4.0 w Polsce – rewolucja czy ewolucja?” przygotowanego przez Deloitte, wynika, że aż 45 proc. polskich przedsiębiorstw wskazuje technologie transformacji cyfrowej, jako ważne i kluczowe w ich codziennej pracy¹.



Ireneusz **Martyniuk**

wiceprezes Pionu Przemysłu na klaster Europy Środkowo-Wschodniej, Schneider Electric

Często zdarza się, że nowoczesnym technologiom stosowanym w branży produkcyjnej towarzyszy przestarzały model wykorzystania. Brak integracji między technologiami operacyjnymi (OT) a systemami IT prowadzi do niemożności po-

dejmowania decyzji w czasie rzeczywistym, co skutkuje problemami z zarządzaniem dużą ilością danych przez operatorów maszyn. Najlepszym rozwiązaniem w tej sytuacji jest inteligentne współdzielenie informacji na styku OT/IT.

Z takiej integracji płynie szereg korzyści. Po pierwsze inżynierowie operacyjni mają dostęp do informacji z urządzeń zlokalizowanych na całym świecie, dzięki czemu mogą zarządzać zdalnie maszynami. Ogranicza to konieczność ich osobistych wizyt w fabrykach, a co za tym idzie, przynosi oszczędności. Po drugie producenci i konserwatorzy mogą na bieżąco monitorować stan urządzeń, aby

zapobiegać ewentualnym problemom i planować konserwację z odpowiednim wyprzedzeniem. Po trzecie fabryki stają się bardziej wydajne i elastyczne. Potrafią lepiej reagować na wymogi zmieniającego się rynku.

Kluczem do sukcesu jest budowanie inteligentnych fabryk, które dzięki połączeniu innowacyjnych technologii takich jak Internet rzeczy (IoT), sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe czy analityka chmurowa stanowią kwintesencję Przemysłu 4.0.

Przemysł 4.0 – transformacja, która weszła w życie

W 2020 roku aż 58 proc. przedsiębiorców jako priorytet strategiczny w swojej organizacji wskazało wprowadzenie transformacji cyfrowej. Rewolucja przemysłowa z udziałem technologii nie jest utartym sloganem. Konkretnie przykłady ukazują realne korzyści zarówno na poziomie bezpieczeństwa, jak i finansów. Jednak chcąc to osiągnąć, potrzebna jest nowa technologia, która będzie umiała współpracować ze starymi systemami. Przedsiębiorstwa produkcyjne potrzebują zatem bufora, aby móc osiągnąć zało-

żone cele i w pełni wykorzystać potencjał produkcyjny.

Technologie wykorzystywane m.in. przez Schneider Electric automatycznie łączą starsze maszyny i generowane przez nie dane ze specjalistami, którzy ich potrzebują, eliminując „ręczne” agregowanie informacji i związane z tym błędy. Efekt? Rezygnacja z manualnego zbierania danych na rzecz automatyzacji poprawia efektywność zarządzania nawet o 20 proc. i ograniczenie czasu konserwacji maszyn o jedną czwartą.

Elektryczność 4.0 – dopełnienie inteligentnego zarządzania w przemyśle

Rewolucja Przemysłu 4.0 ma wielowymiarowy wpływ na różne procesy w branży. Korzyści, jakie oferują nowoczesne technologie, dają znaczne możliwości w obszarze zwrotu z inwestycji. Wszystko to dzięki skutecznej komunikacji i możliwościom podejmowania trafnych decyzji. Uzupełnieniem zmian, jakie niesie za sobą Przemysł 4.0, jest inteligentna elektryfikacja nazywana przez nas Elektrycznością 4.0.

To bowiem elektryczność czyni energię ekologiczną, ponieważ jest ona bardziej wydajna i może być wytwarzana w sposób czystszy, a także w pobliżu miejsc zapotrzebowania. Konwersja z technologią cyfrową tworzy inteligentną przyszłość poprzez uczynienie „widzialnym niewidzialnego”, zwiększając wydajność i eliminując marnotrawstwo energii. Obecnie ponad 60 proc. produkowanej energii jest marnowane, co generuje dodatkowe koszty. Efektywność jest często pomijana, mimo że to jeden z najszybszych sposobów na zmniejszenie zużycia. Tylko połączenie założeń Przemysłu 4.0 i Elektryczności 4.0 przyniesie pełne rezultaty w obszarze efektywności pracy fabryk, przekładając się przy tym na budowę bardziej zrównoważonego i odpornego świata.

1. <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology/articles/raport-przemysl-4-0-rewolucja-czy-ewolucja.html> – strona, z której można pobrać raport, dane pochodzą z raportu ze s. 15

2. <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology/articles/raport-przemysl-4-0-rewolucja-czy-ewolucja.html> – strona, z której można pobrać raport, dane pochodzą z raportu ze s. 16

SZTUCZNA INTELIGENCJA, KTÓRA WSKAZUJE PROBLEM I PROPONUJE JEGO ROZWIĄZANIE

Sztuczna inteligencja sama usprawni procesy, obniży koszty i zwiększy zyski. Niestety, jeszcze tak to nie działa. W jakim więc zakresie AI oraz uczenie maszynowe mogą optymalizować pracę w przemyśle i zwiększyć wydajność organizacji?

W jakim zakresie sztuczna inteligencja oraz uczenie maszynowe mogą optymalizować pracę? Rozmowę o optymalizacji szeroko rozumianej pracy w przemyśle należy rozpocząć od odpowiedzi na pytanie, na czym polega uczenie maszynowe. Algorytmy wykorzystywane w uczeniu maszynowym – w dużym skrócie – pozwalają uczyć się i podejmować na tej podstawie proste decyzje. Nauka ta polega na dostarczeniu odpowiedniej jakości syntetycznych danych wejściowych, które stanowią fundament do rozpoznawania wzorców w trakcie procesu trenowania i na ich podstawie podejmowania decyzji. Skuteczność działania algorytmów ML mocno zależy od ilości i jakości danych w dostarczanych ciągach uczących.

Teoretycznie więc każdy powtarzalny proces, który jesteśmy w stanie przedstawić w postaci cyfrowej – czy to w formie danych liczbowych, obrazu czy dźwięku – można potraktować jako wsad i bazę danych służącą do nauki. W najprostszym przypadku algorytmy ML, nauczone pewnego procesu, mogą same odnaleźć wszelkie anomalie, odstępstwa od norm, potencjalne nadużycia czy zdarzenia krytyczne.

To główny powód, dla którego po takie rozwiązania sięga coraz więcej organizacji na całym świecie nie tylko w obszarze przemysłu, lecz także biznesu. Przemysł 4.0 oraz wykorzystanie nurtu Internet of Things daje potężne możliwości gromadzenia i analizy dużej ilości danych produkcyjnych. Takie przetwarzanie big data, połączone z wykorzystaniem ML, może dać znaczącą wartość dodaną wielu przedsiębiorstwom, tym bardziej że takie narzędzia mogą się stale doskonalić.

Czy sztuczna inteligencja jest rozwiązaniem na wszystkie problemy przedsiębiorstw?

Sztuczna inteligencja niemal sama rozwiąże wszelkie problemy przedsiębiorstw. Sama usprawni procesy, obniży koszty i zwiększy zyski. Już dzisiaj – z przymrużeniem oka – można zauważyć właśnie taki przekaz niesiony przez

media. Niestety, jeszcze tak to nie działa.

Oczywiście jest tak, że wszędzie tam, gdzie AI daje wartość dodaną przy przetwarzaniu dużych ilości danych, może także wskazać obszary, w których wymagane jest podjęcie określonych działań lub decyzji przez kadrę menedżerską. Powszechnie wiadomo, że celem prac rozwojowych w zakresie sztucznej inteligencji jest uzyskanie poziomu pozwalającego na pewną projekcję przyszłości i w związku z tym podejmowanie autonomicznych decyzji.

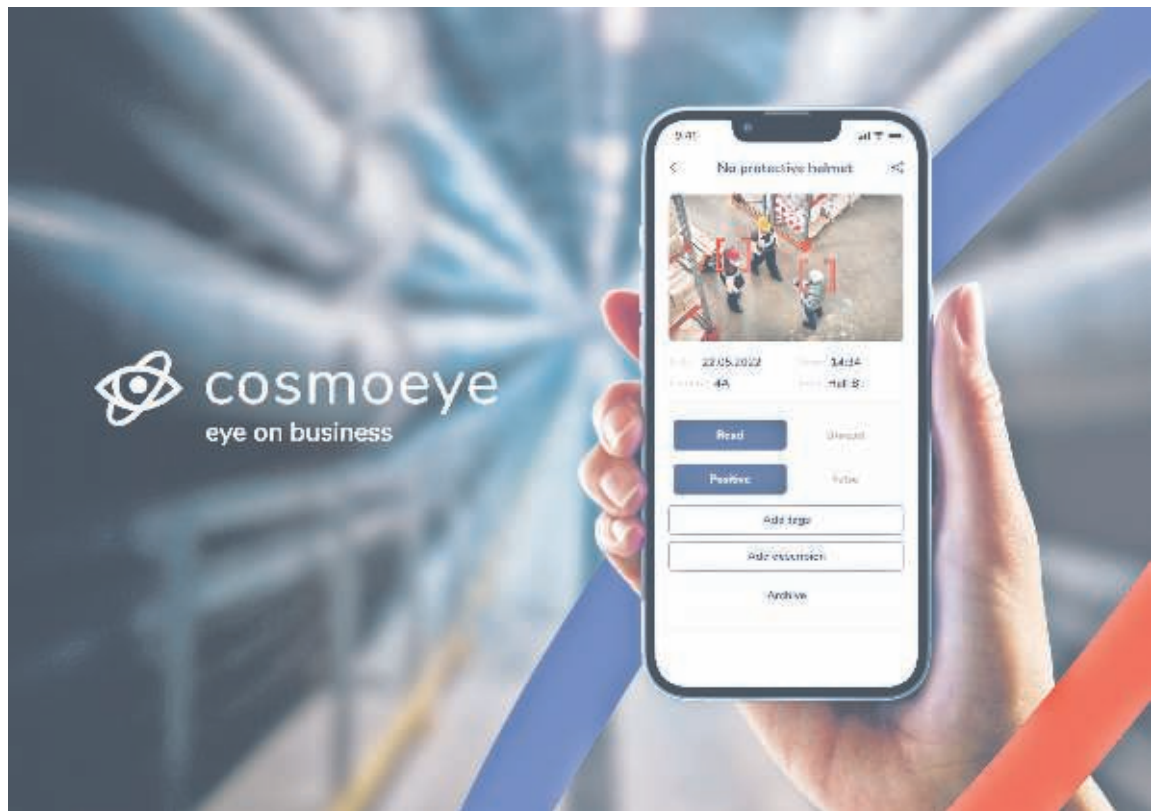
CosmoEye – system, który wskazuje problem i proponuje jego rozwiązanie

Do 2035 r. – według ekspertów Accenture Research – dzięki sztucznej inteligencji powinno podwoić się tempo wzrostu gospodarczego. AI, przyczyniając się do ewolucji metod pracy, wpłynie znacząco na wydajność przedsiębiorstw, która według szacunków zwiększy się nawet o 40 proc.

Jednym z narzędzi wykorzystujących sztuczną inteligencję, które mają duży wpływ na optymalizację pracy w firmach produkcyjnych jest CosmoEye. To system wyposażony w algorytmy AI, które pozwalają w bardzo szybkim czasie przetwarzać cyfrowy obraz z kamer wideo. Jest on w stanie dostarczyć rozwiązania pozwalające odnaleźć, rozpoznać, sklasyfikować wydarzenia na ekranie wideo, a potem poinformować o nim wskazane osoby za pomocą aplikacji mobilnej.

Większość firm produkcyjnych wyposaża swoje budynki w podstawowy monitoring wizyjny. W najprostszym przypadku CosmoEye może więc poinformować kadrę zarządzającą o pojawieniu się pracownika w niedozwolonym obszarze poza godzinami pracy. Może także obserwować ścieżki ich poruszania się w halach produkcyjnych, mierzyć czas pracy netto i wskazywać momenty bezczynności. Wykorzystuje się go także w procesie kontroli jakości czy poprawnego pakowania towaru do wydania.

System pomaga również



fot.: Tadeusz Kania

Kamil Dudek wiceprezes zarządu i Kosma Kindlik prezes zarządu CosmoEye

w utrzymaniu przez firmy standardów przyjętych przez inspektora BHP. Wdrożenie narzędzia i jego efektywne wykorzystanie znacząco wpływa na zmniejszenie liczby wypadków przy pracy. Minimalizuje tym samym koszty pracodawcy ponoszone w związku z tego typu wydarzeniami. Oko CosmoEye może być rozwiązaniem wszędzie tam, gdzie jakiegokolwiek opomiarowanie czynności było do tej pory trudne bądź wręcz niemożliwe. CosmoEye identyfikuje jednak nie tylko zdarzenia negatyw-

ne. Dzięki modułowi sztucznej inteligencji potrafi wyszukiwać określone wzorce zachowań – zarówno pozytywnych, jak i negatywnych – i informować o nich przełożonych poprzez wysyłanie powiadomień w czasie rzeczywistym. System zauważy więc zarówno pracę przewyższającą normę, jak i przestrzeganie czasu przerwy. Teraz już tylko od kadry zarządzającej zależy, czy wykorzysta te informacje do nagrodzenia pracowników, a tym samym motywowania ich do lepszej pracy.

W najbliższej przyszłości AI w przemyśle będzie skupiać się na optymalizacji predykcji wydarzeń i proponowaniu rozwiązań dla kadry menedżerskiej. CosmoEye także będzie podążać w takim kierunku.

Już teraz trwają prace nad rozwiązaniami pozwalającymi na podstawie przetwarzanych danych przewidywać pewne wydarzenia, które mogą wystąpić w przyszłości. Doskonaleniu podlega także sam proces przygotowania danych dla ciągów uczących oraz optymalizacja algorytmów pozwalająca na jeszcze szybszą analizę większej ilości danych.

Celem do zrealizowania w najbliższej przyszłości jest pełna obrazowa i filmowa dokumentacja procesów produkcyjnych oraz magazynowych. Stworzy ona możliwość obejrzenia na filmie każdego pojedynczego, często krytycznego, zdarzenia w procesie. W zestawieniu obrazu z czasem, wskaźnikami, miarami oraz zachowaniami zarejestrowanymi na filmach, system będzie w stanie znaleźć potencjalne odchylenia od standardów i norm. Dzięki temu wskaże problem, pokaże go na filmie i zaproponuje rozwiązanie.



Firmy przemysłowe a naruszenia bezpieczeństwa

Wdrożenie nowoczesnych rozwiązań technicznych, takich jak chmura obliczeniowa, automatyzacja działania maszyn i środowisko internetu rzeczy (IoT) niesie ze sobą wiele potencjalnych korzyści dla sektora przemysłowego.

Może być to usprawnienie procesów czy skrócenie czasu przestoju działalności zakładu w razie wystąpienia awarii. Jednak nowy raport, opublikowany przez Smart Industry i Fortinet, ujawnia również liczne wyzwania dotyczące zachowania bezpieczeństwa, przed którymi stoją firmy przemysłowe.

Smart Industry przebadano ponad 100 profesjonalistów z firm różnej wielkości, działających w branży produkcyjnej, spośród których 21 proc. pełniło funkcje menedżerskie (C-level). Respondenci reprezentowali m.in. przedsiębiorstwa użyteczności publicznej, a także branżę chemiczną, farmaceutyczną, motoryzacyjną oraz przetwórstwa naftowego i gazowego.

Rośnie świadomość dotycząca cyberzagrożeń wśród decydentów z branży przemysłowej

Większość systemów przemysłowych nie została zaprojektowana i zbudowana z myślą o bezpieczeństwie informatycznym. Ponieważ jednak konwergencja sieci OT i IT stale postępuje, środowisko technik operacyjnych jest coraz bardziej narażone na cyberataki.

Dobrą wiadomością płynącą z badania jest to, że 63 proc. ankietowanych jest świadomych

i zaangażowanych w budowanie praktyk bezpieczeństwa systemów OT związanych z działaniem ich firmy. Większość respondentów (83 proc.) zdaje sobie również sprawę, że postępująca konwergencja OT/IT zwiększa podatność tych środowisk na cyberataki.

Liczba przypadków naruszeń bezpieczeństwa w środowiskach OT jest bardzo zróżnicowana

Pomimo posiadania tej świadomości, prawie 60 proc. respondentów ujawniło, że ich firma doświadczyła co najmniej jednego przypadku naruszenia bezpieczeństwa w ciągu ostatnich 12 miesięcy, a 10 proc. – co najmniej czterech. Niepokojący jest fakt, że 25 proc. respondentów nie wiedziało, czy bezpieczeństwo środowiska OT w ich firmach zostało naruszone w ciągu ostatniego roku.

Łatwo jest założyć, że środowisko OT jest odpowiednio chronione. Jednak przyjęcie podejścia „zakładaj, że miało miejsce naruszenie bezpieczeństwa” często motywuje firmy do wdrożenia lepszych rozwiązań ochronnych. Dzięki takiej zmianie uzyskują one dokładniejszy wgląd w środowisko IT/OT i będą mogły łatwiej wykrywać incydenty związane z bezpieczeństwem.



Spśród badanych, których firmy doświadczyły incydentów związanych z bezpieczeństwem w ciągu ostatnich 12 miesięcy, 71 proc. stwierdziło, że były to ataki z wykorzystaniem złośliwego oprogramowania lub phishingu. W dalszej kolejności były to eksploity (32 proc.) i oprogramowanie ransomware (25 proc.).

Incydenty związane z bezpieczeństwem OT często skutkują przestojami w pracy i utratą danych

Jednym z największych problemów, będących skutkiem udanego ataku na system OT, jest przestój w pracy. Zakłady produkcyjne mogą ponieść znaczące straty za każdą godzinę przerwy w działaniu. Wśród respondentów, których firmy doświadczyły naruszenia bezpieczeństwa w ciągu ostatniego roku, 59 proc. stwierdziło, że spowodowało ono przestój operacyjny

i wpłynęło na produktywność. Niepokojące są również bieżące skutki tych ataków – uczestnicy badania twierdzą, że z powodu naruszenia stracili dane biznesowe o znaczeniu krytycznym (28 proc.) i własność intelektualną (25 proc.).

Incydenty związane z bezpieczeństwem są nieuniknione. Jednak sposób, w jaki firmy reagują na nie i wracają do działania, jest dobrym wskaźnikiem skuteczności stosowanych przez nie strategii zarządzania ryzykiem. Pozytywną wiadomością jest deklaracja ponad 80 proc. respondentów, że ich firmy mają zdolność do dokładnego wykrywania incydentów i reagowania na nie. Natomiast ponad jedna trzecia badanych (35 proc.) przeprowadziła ostatnio audyt cyfrowego ryzyka i/lub ocenę bezpieczeństwa specyficzną dla środowiska OT. Te proaktywne praktyki wskazują na zaangażowanie firm w zidentyfikowanie

słabych punktów i usuwanie ich, aby poprawić ogólny stan bezpieczeństwa.

Bezpieczeństwo OT to mieszanka

Z raportu wynika również, że zespoły ds. OT, które są świadome cyfrowych zagrożeń, również doświadczają przypadków naruszenia bezpieczeństwa w swoich firmach i to kilka razy w roku.

Jednym z wyzwań jest znalezienie równowagi między postępującą transformacją cyfrową, a cyberbezpieczeństwem. Zbytne przyspieszenie procesów oraz rozwój systemów może wzmocnić dotychczas popełniane błędy, a także zniwelować zdolność do wykrycia zagrożenia i odzyskania sprawności działania po incydencie naruszenia bezpieczeństwa w odpowiednim czasie.

Analitycy z Fortinet zwracają uwagę na działania związane z lepszą ochroną systemów OT jak np. przyjęcie podejścia Zero Trust, segmentacja środowisk IT i OT oraz prowadzenie regularnych audytów bezpieczeństwa. Dodatkowo wdrożenie jednolitej architektury ochronnej w sieciach IT i OT sprawi, że działające w jej ramach narzędzia będą mogły wymieniać się informacjami o zagrożeniach i korelować je, konsekwentnie egzekwować reguły polityki bezpieczeństwa oraz wdrażać automatyzację procesów wspomaganą przez sztuczną inteligencję, aby wykrywać zagrożenia i reagować na nie w czasie rzeczywistym.

Przemysł 4.0 zmienia oblicza kolejnych firm

Krajowa branża wytwórcza i budowlana w tym także przemysł komponentowy, wyróżniają się istotnie na tle Europy. Niestety, swą pozycję zawdzięczają – jak dotąd – głównie niskim kosztom wytwarzania i usług.

Grzegorz **Putynkowski**

Chief Executive Officer, Centrum Badań i Rozwoju Technologii dla Przemysłu

Pozytywnym aspektem polskiego rynku jest dostępność kadr o wysokim stopniu kultury technicznej oraz kwalifikacji, co stanowi i stanowić będzie o rozwoju obu branż.

Zarówno w przemyśle wytwórczym, jak i organizacjach budowlanych rośnie zapotrzebowanie na automatyzację procesów, co wynika bezpośrednio z pogłębiającego kryzysu kadrowego. W obszarze budownictwa wielkość rynku robotyki budowlanej została wyceniona na 2 450,7 mln dolarów w 2019 r. i oczekuje się, że osią-

gnie 7 880,3 mln dolarów do 2027 r. [1]. Czy biorąc pod uwagę problemy branży, związane m.in. z brakiem wykwalifikowanych pracowników, Polski rynek budowlany stanie się prekursorem automatyzacji europejskiego placu budowy?

W poszukiwaniu nowych rozwiązań W aktualnej trudnej sytuacji rynkowej przemysł europejski poszukuje rozwiązań pozwalających na kompensowanie negatywnego wpływu i problemów wynikających z pandemii COVID-19, jak również konfliktu zbrojnego na Ukrainie. Polskie budownictwo opiera się obecnie w dużej części na pracownikach pochodzących z tego kraju,

przy czym wielu ukraińskich mężczyzn zdecydowało się w ostatnich miesiącach na powrót do ojczyzny. W takiej sytuacji oczywiste jest szukanie nowych rozwiązań – jednym z nich jest stosowanie technologii Przemysłu 4.0, opartej na systemach automatycznych i zrobotyzowanych, poprawiających wydajność przy zachowaniu wykwalifikowanych kadr. W tym zakresie należy podkreślić, że przy odpływie pracowników w wielu branżach, takich jak sektor budowlany – gdzie w samym tylko kwietniu 90 proc. firm poszukiwało robotników do pracy [2] – czy przetwórstwo tworzyw sztucznych, poszukiwanie nowych rozwiązań, pozwalających na zatrzymanie odpływu pracowników i zwiększenie efektywności zagospodarowania ich kompetencji, staje się wyzwaniem naszych czasów. Coraz więcej firm budowlanych zdaje sobie z tego sprawę – aż 81 proc. planuje w ciągu najbliższej dekady wprowadzenie lub

zwiększenie zastosowania robotyki i automatyki w codziennej pracy [3].

W „konserwatywnych” branżach

Branża budowlana, dotąd mocno konserwatywna, jest doskonałym przykładem stymulacji wdrożeń w wyniku problemów z pracownikami. W sektorze budowlanym dokonała się w ostatnich latach rewolucyjna zmiana procesów zarządzania placem budowy, jak również stosowania w jego ramach narzędzi półautomatycznych, pozwalających na odciążenie pracowników w powtarzalnych pracach fizycznych. Jednym z takich narzędzi są roboty budowlane, których największy rozwój obserwujemy w ostatnich trzech latach. Przemysł 4.0 stawia przed branżą nowe możliwości. W Polsce notujemy wzmożoną aktywność jednostek naukowych i firm budowlanych, których działania wygenerowały wiele innowacyjnych systemów, np. tynkujących, otwierających, wierzących, murujących,

a nawet układających posadzki. Zespół CBRT, wspólnie z naukowcami z Politechniki Świętokrzyskiej i firmą STRABAG, zaprojektował maszyny do murowania i tynkowania ścian – pierwsze tego typu konstrukcje w Polsce. Automatyzacja wkracza również w obszary przygotowania dokumentacji budowlanej i wykonawczej oraz w sam proces odbioru, a zaawansowane systemy skanujące i wizyjne, wcześniej wykorzystywane głównie w systemach kontroli jakości produkcji wielkoskalowanej, zajmują kolejne nisze cyfrowej obsługi placu budowy.

[1] <https://www.alliedmarketresearch.com/construction-robotics-market-A09408>

[2] <https://www.wielkiebudowanie.pl/go/live.php/PL-H716/rynek-pracy-w-budownictwie.html>

[3] <https://builderpolska.pl/2021/11/23/wiekszość-firm-budowlanych-zainwestuje-w-robotyke-w-ciagu-najbliższej-dekady/>

[4] https://crido.pl/grant/horyzont-europa/?gclid=C-jwKCAjwjrOTBhAvEiwASG4bCCEx5WkuoQNB37nlPHzeE7oPjFSu-yFoicBBW14GXbaE17APxVjRoCil8QAvD_BwE