

Anna Ochalska

## Logistyka 4.0 elementem optymalizacji łańcucha dostaw w sektorze rolno - spożywczym

Łańcuch dostaw to sieć organizacji zaangażowanych, poprzez powiązania z dostawcami i odbiorcami, w różne procesy i działania, które tworzą wartość w postaci produktów i usług dostarczanych ostatecznym konsumentom. W przypadku łańcucha dostaw żywności to szereg obejmujący m. in. producentów rolnych, firmy pośredniczące (handlowe), przedsiębiorstwa przetwórcze, produkcyjne, usługowe oraz ich klienci, między którymi przepływają strumienie produktów rolno-żywnościowych, informacji i środków finansowych. Logistyka 4.0 wyznacza kierunek rozwoju dla współczesnych łańcuchów dostaw. Technologie, które znalazły najszersze zastosowanie w logistyce, to automatyzacja i roboty, Internet rzeczy (IoT), pojazdy autonomiczne, pojazdy automatycznie sterowane, sztuczna inteligencja (AI), Big Data i Blockchain.

Celem pracy było omówienie roli kluczowych elementów Logistyki 4.0 w optymalizacji łańcuchów dostaw w sektorze rolno-spożywczym.

**Robotyka i systemy automatyczne** pozwalają na ograniczenie pracy fizycznej, głównie ciężkiej i wymagającej precyzji. Są szczególnie przydatne do pakowania artykułów spożywczych, gdzie wymagana jest szybkość, spójność i wysoki poziom powtarzalności, pokonując człowieka wydajnością i dokładnością. Najnowsze roboty są wyposażone w inteligentne oprogramowanie i system kamer, potrafią wykonywać wiele zadań i reagują na polecenia głosowe.

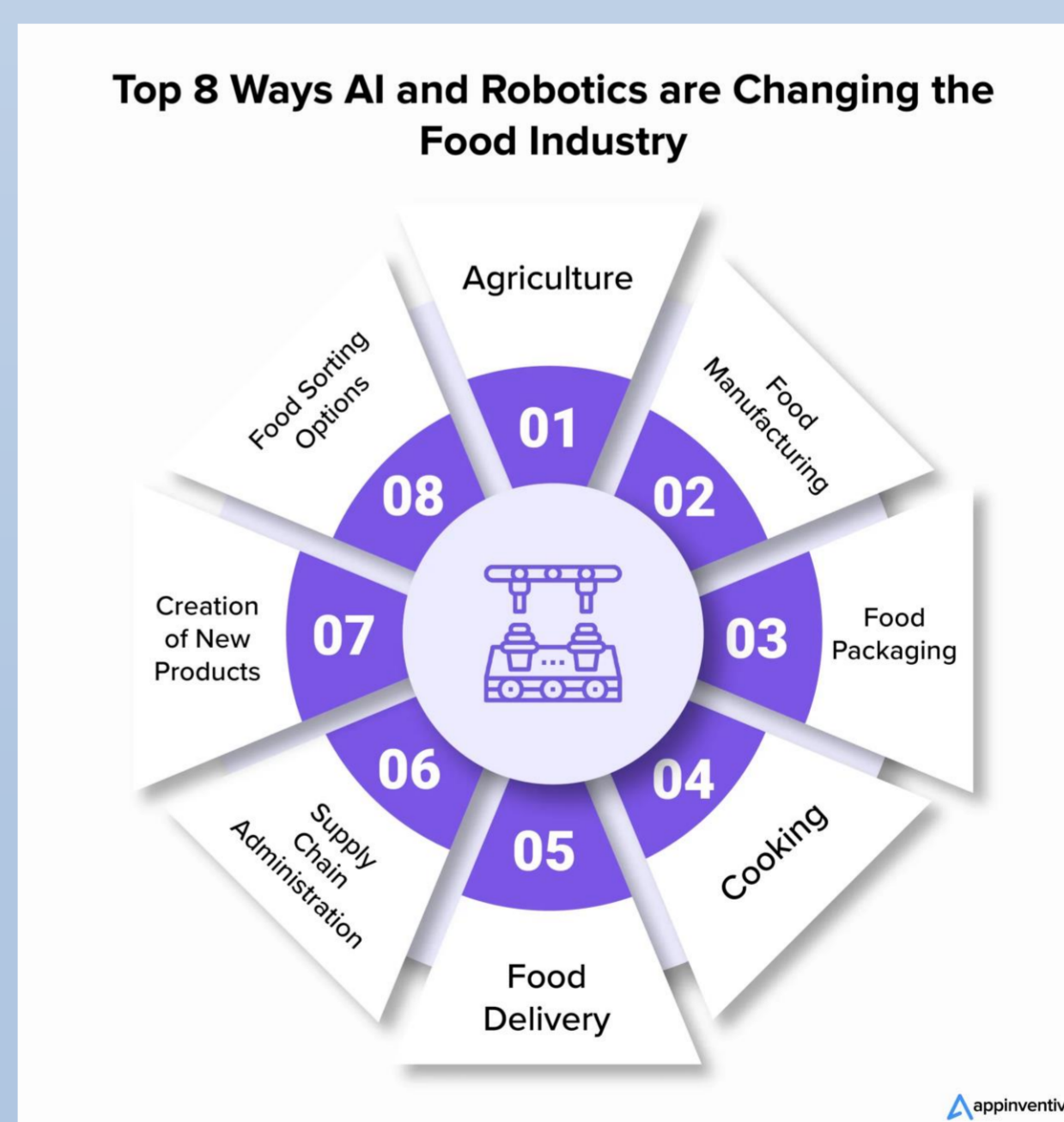
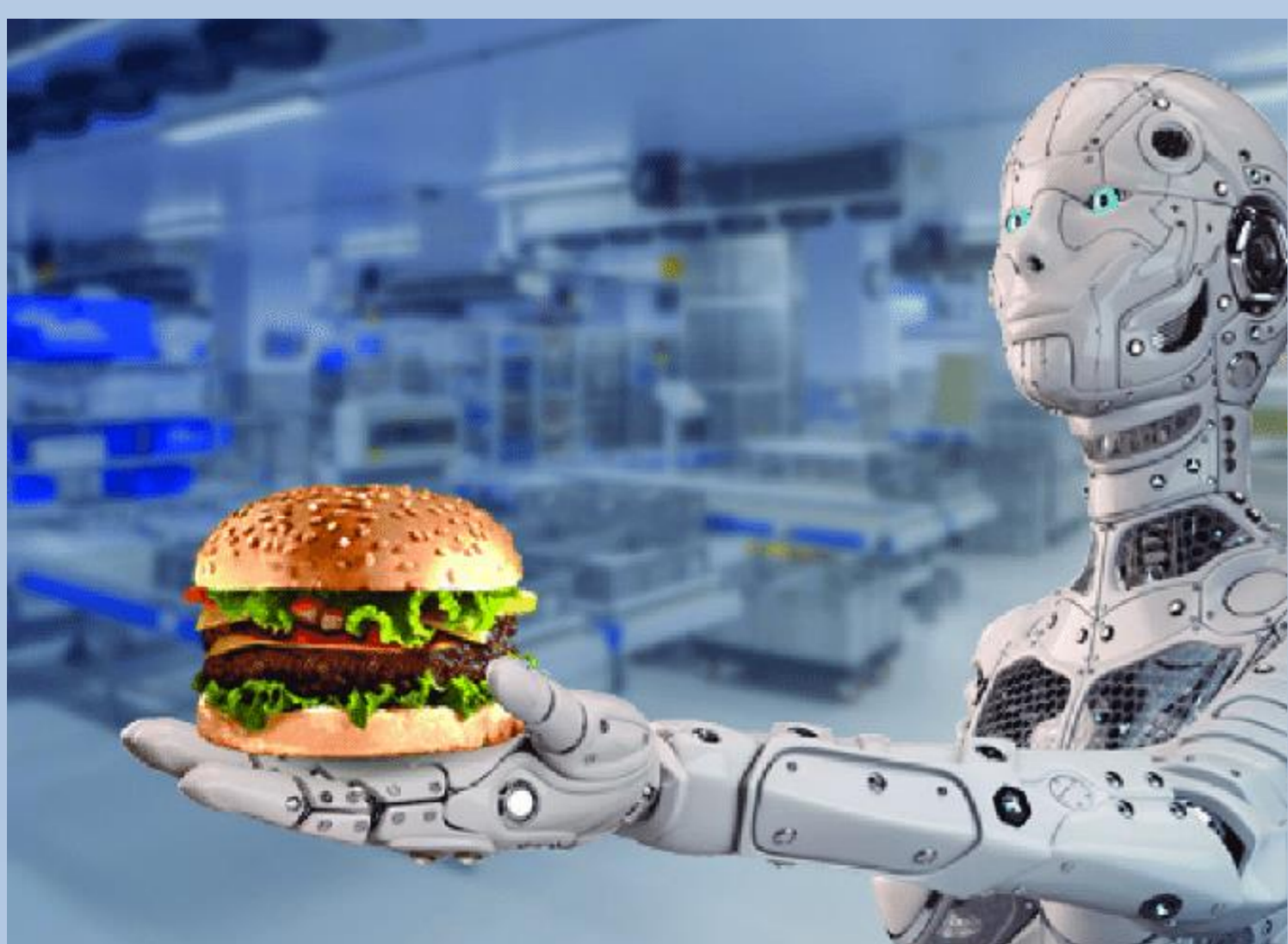


Robot KUKA do paletyzacji jaj kurzych umożliwia ułożenie do 108 000 jaj w ciągu godziny na paletach



Analiza dużych zbiorów danych (**Big Data**) przyczynia się do poprawy wydajności operacyjnej i usług dostawczych, zwiększenia szybkości i jakości usług np. w gastronomii (dostawy do klienta), zapewnia wgląd w lokalizację klientów, a także preferencje i zwyczaje związane z zakupami żywności. Analizy wielu danych pomagają usprawnić operacje w sklepie, np. wykorzystując dane dotyczące czasu oczekiwania umożliwiają firmom poprawę usług sprzedaży. Harmonogramy zatrudnienia można również dostosowywać na podstawie uzyskanych danych, dopasowując je do okresów szczytu.

**Blockchain** to bezpieczna technologia, którą można wykorzystać do wspierania łańcucha dostaw poprzez zwiększenie przejrzystości transakcji, integrację między zainteresowanymi stronami i cyfryzację. Zapewnia zwiększoną wydajność wysyłki, przejrzystość, śledzenie przesyłek lub towarów, ograniczenie problemów wynikających z niewłaściwego umieszczenia lub kradzieży towarów oraz szybsze przetwarzanie faktur i płatności.



**Sztuczna inteligencja (AI)** wnosi ogromny potencjał w usprawnianiu wielu operacji i procesów łańcucha dostaw, w tym kontroli warunków i priorytetów w magazynach, wyboru dostawców i optymalizacji transportu. W branży spożywczej, której głównym celem jest projektowanie niezawodnych metod kontroli jakości produktów oraz poszukiwanie nowych sposobów dotarcia i obsługi klientów przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów, wdrożenie sztucznej inteligencji umożliwia lepszą obsługę klienta, większą wydajność, lepsze zarządzanie łańcuchem dostaw a tym samym poprawę efektywności operacyjnej.

Technologie wykorzystywane w Logistyce 4.0 poprawiają efektywność a tym samym zmniejszenie kosztów przy jednoczesnym zachowaniu jakości produktów spożywczych podczas wszystkich etapów w łańcuchu dostaw. Optymalizacja paletyzacji i kompletacja, inteligentne magazyny wyposażone w samobieżne pojazdy, nadzór nad bezpieczeństwem żywności w całym łańcuchu dostaw w odpowiedzi na oczekiwania konsumentów mogą być sprawnie realizowane dzięki łączeniu technologii 4.0.