

INTRALOGISTICS 4.0

2020

INTRALOGISTICS 4.0:

JAK INTERNET RZECZY, RZECZYWISTOŚĆ ROZSZERZONA I APLIKACJE BLOCKCHAIN ZAPEWNIĄ WIDOCZNOŚĆ PRZEPIŹYWU TOWARÓW, W BEZPIECZNY I SZYBKI SPOSÓB, ORAZ W JAKI SPOSÓB PROCESY CYFROWE MOGĄ POMÓC W ZRÓWNOWAŻONYM ZMNIEJSZANIU KOSZTÓW

U zarania ery Internetu innowacyjny marketing był postrzegany jako decydujący czynnik w walce o udział w rynku i marże zysku. Jednakże, presja cenowa międzynarodowej konkurencji spowodowała zatrzymanie stóp wzrostu. Wszyscy teraz angażują się w e-handel, w Internecie jest wysoki poziom przejrzystości cen, a klienci stają się bardziej wybredni. Chcą kupować towary tak tanio i tak szybko, jak to możliwe. Dlatego w ramach cyfryzacji optymalizacja wewnętrznych procesów nabrała znaczenia. Magiczne słowo na czasie: intralogistyka. Do przyspieszenia procesów można wykorzystać inteligentne narzędzia magazynowe i potencjał kosztów. Internet rzeczy (IoT), Rozszerzona rzeczywistość i aplikacje blockchain pomagają w zarządzaniu ogromnymi przepływami danych i towarów. Oprócz oprogramowania obejmuje to również wytrzymałe, mobilne rozwiązania sprzętowe, które są równie elastyczne, szybkie i dynamiczne jak codzienna logistyka.

Termin intralogistyka jest jednocześnie stary i nowy. Na wstępie, to nic innego jak organizacja, kontrola, wdrażanie i optymalizacja przepływów materiałów w firmie. Łańcuch dostaw jest terminem powszechnie używanym w tym kontekście. Jednakże, w erze big data, analogiczny przepływ towarów obejmuje również ogromne przepływy informacji. Ważne jest, aby rozsądnie połączyć te dwa przepływy. Według Petera Günthera, wieloletniego prezesa Niemieckiej Federacji Inżynierów VDMA, intralo-

gistyka ma na celu zapewnienie „rozwiązań technicznych dla inteligentnego transportu towarów w węzle logistycznym”. Rozwiązania techniczne obejmują zarówno ciężarówki przemysłowe, jak i - w coraz większym stopniu - systemy komputerowe. Eksperti przewidują, że w przyszłości samouczące się maszyny będą wspólnie zarządzać magazynami i systemami ERP w tak inteligentny sposób, że zachowania konsumentów będzie można przewidzieć i przygotować się na nie

Strona 1

Termin intralogistyka i jego kontekst Strona

Strona 3

Przykłady użycia

1. Internet rzeczy wizualizuje przepływy towarów
2. Restrukturyzacja procesu za pośrednictwem rozszerzonej rzeczywistości

Strona 4

Przykłady użycia

3. Śledzenie blockchain w celu zwiększenia bezpieczeństwa

Strona 5

Cyfrowa przyszłość ruchu towarów zaczęła się - nawet w średnich firmach

Strona 6

Wytrzymały sprzęt mobilny - klucz do wydajnej intralogistyki

oceniając ogromne ilości danych. Sztuczna inteligencja byłaby zatem używana w logistyce do podejmowania niezbędnych środków ostrożności, zanim jeszcze klient złoży zamówienie. Cyfryzacja posuwa się naprzód. Jednocześnie jest zarówno przyczyną, jak i konsekwencją innego mega-trendu: przyspieszenia. Procesy cyfrowe są szybsze i tym samym podnoszą oczekiwania, nie tylko wśród stale rosnącej liczby klientów internetowych. Każdy kto przyzwyczył się do kupowania towarów jednym kliknięciem i odbierania ich następnego dnia, nie wybaczy żadnych opóźnień. Satysfakcja klienta jest teraz bezpośrednio związana z szybkością. Stanowi to wyzwanie, nie tylko dla logistyki. W końcu ilość przesyłek rośnie z dnia na dzień.

Według sondażu przeprowadzonego przez amerykańską firmę konsultingową Cushman & Wakefield, ilość paczek dostarczanych na terenie Europy ma wzrosnąć o dalsze 69 procent do 2021 roku. „Londyn jest największym i najbardziej zaawansowanym w Europie rynkiem e-handlu pod względem liczby ludności i siły nabywczej”. Za Wielką Brytanią są Niemcy, Hiszpania i Francja. Dostawcy usług logistycznych i firmy kurierskie stoją przed dużymi wyzwaniami, zwłaszcza w dużych miastach, takich jak Monachium, Paryż czy Madryt. Obszary do logistyki śródmiejskiej są ograniczone a napięcie i korki na drogach zmniejszają prędkość dostaw. To jeden z powodów, dla których należy sprawić, aby procesy wewnętrzne były szybsze i bezpieczniejsze.

Klaus-Dieter Rosenbach, Przewodniczący Stowarzyszenia VDMA w kwestii obsługi materiałów i intralogistyki stwierdza: „Doświadczamy zmian w przepływie materiałów i łańcuchów dostaw w wyniku rozwoju handlu internetowego i coraz bardziej sieciowego charakteru produkcji. Te zmiany można mapować i projektować tylko przy użyciu inteligentnej intralogistyki.” Dane zebrane przez Niemiecką Federację Inżynierów VDMA pokazują, jak duże jest faktyczne zapotrzebowanie na zrównoważoną intralogistykę. Między 2011 a 2018 produkcja niemiecka wzrosła z 18 do prawie 22 miliardów euro. Około 68 procent wyprodukowanych towarów jest sprzedawanych za granicę. To sprawia, że Niemcy są najważniejszym na świecie eksporterem techniki transportu i intralogistyki następane w kolejce są Chiny i USA.

Zwłaszcza w Azji i Europie popyt na innowacje w obszarze wózków przemysłowych rośnie. Według oceny portalu statystycznego Statista, ilość nowych zamówień na całym świecie wzrosła z 1,4 miliona systemów w 2017 roku do ponad 1,5 miliona w 2018 roku. Jednak największy wzrost był wyraźnie widoczny w sektorze „Oprogramowanie i automatyka elektryczna”. Podczas gdy wielkość produkcji w Niemczech w

tym obszarze w 2004 roku wynosiła 1,8 miliarda euro, do 2017 osiągnęła już 3,4 miliarda euro. Ten trend nie słabnie. Zatem firmy inwestują w inteligentne systemy dostosowane do specyfiki wymagań logistycznych. Niezwykle wytrzymałe urządzenie przenośne które mogą w niezawodny sposób przetwarzać i zarządzać dużymi ilościami danych, pozostając jednocześnie bezpieczne i przyjazne dla użytkownika, są szczególnie obiecujące.

Profesor Johannes Fottner z Politechniki monachijskiej jest przekonany, że stosowanie inteligentnych systemów do intralogistyki jest również wykonalne pod kątem ekonomicznym i technicznym w małych i średnich firmach - nawet w obszarze zindywidualizowanej produkcji, dalekiej od masowej. W związku z tym rynek światowy będzie się nadal rozwijał, chociaż Fottner zakłada, że kraje uprzemysłowione z ograniczoną przestrzenią i średnią-wysoką strukturą kosztów personelu - takie jak Niemcy - wciąż mają pewną przewagę.



W Katedrze Techniki Transportu, Logistyka Przepływu Materiałów, bada m.in warunki niezbędne do udanej cyfryzacji logistyki. Jednym z kluczowych czynników jest rygorystyczna, zorientowana na proces struktura z fundamentem technologii danych. „Coraz bardziej elastyczne, zautomatyzowane lub półautomatyczne systemy znacznie zwiększają konkurencyjność. Oprócz tego wzmacniają możliwość reagowania na zmiany rynkowe, co zapewnia świetną okazję. Jednakże, warunkiem do tego jest konieczność wdrażania przez firmy zrównoważonych procesów. Brakujące procesy nie sygnalizują pragmatyzmu ani elastyczności. Bez ścisłej orientacji na proces nie jest możliwe wykorzystanie potencjału instrumentów cyfrowych w pełni”.

Przykład 1: Internet rzeczy wizualizuje przepływ towarów

Nowoczesne magazyny muszą zapewniać komunikację różnych źródeł danych. Jednak systemy sterowane centralnie są często zbyt wolne. Badacze tacy jak profesor Willibald Günthner z Katedry Techniki Transportu, Logistyka Przepływu Materiałów na Politechnice monachijskiej, wierzą zatem w przyszłość Internetu rzeczy. Na tym świecie nie ma już centralnych węzłów: „Paczki, palety i kontenery wyposażone są w chipy które przechowują informacje o produkcie i transporcie. Tak jak przy przepływie danych w Internecie, przesyłki same trafiają do miejsca przeznaczenia. Innymi słowy, paczki są autonomiczne!” Oprócz zdecentralizowanych jednostek transportu i modułów techniki transportu, a także przypisania chipów do kontenerów, usługi oprogramowania są używane w Internecie rzeczy do wizualizacji systemu.



Przykład DHL: numer dwa na rynku logistyki globalnej (obróć w 2017 roku: 60,4 mld euro) mapuje informacje zarówno zebrane za pomocą mobilnych skanerów, jak i urządzeń transportowych i ładujących (np. wózków widłowych) oraz dane pochodzące z systemu zarządzania magazynem. Wszystkie przepływy towarów można wizualizować za pomocą narzędzia sieciowego: rejestruje w czasie rzeczywistym lokalizację każdej paczki oraz stan przetwarzania. To zapewnia maksymalną przejrzystość, która przyspiesza procesy i gwarantuje satysfakcję klienta. Na dodatek, można szybko przydzielić optymalne miejsca przechowywania, nawet w centrach logistycznych o powierzchni 40 000 mkw. Mapy cieplne pokazują, gdzie obecnie przebywa wielu

pracowników, dzięki czemu można uniknąć niebezpiecznych sytuacji, na przykład, podczas załadunku pojazdów. Kolejna zaleta: zarejestrowane ruchy towarów można następnie przeanalizować. Można to wykorzystać do określenia, gdzie wystąpiły rozbieżności lub gdzie pracownicy i materiały nie zostali wykorzystani w w najlepszy możliwy sposób. Dla Tjalling de Vries, Menedżera ds. rozwoju zakładu i lidera innowacji w DHL, zaleta tego nowego podejścia do intralogistyki jest oczywista: „Jeden ekran z przejrzystą wizualizacją tego, co dzieje się w magazynie”. Ten ekran jest dostępny nie tylko jako część dużego terminala obsługowego. Przedstawione procesy można również importować na wytrzymałe i poręczne tablety mobilne oraz notebooki, które są szczególnie przydatne w logistyce.

Przykład 2: Restrukturyzacja procesu za pośrednictwem rozszerzonej rzeczywistości

Industy 4.0 to coś więcej niż tylko optymalizacja procesów. Całkowicie nowe procesy są zintegrowane. Ta restrukturyzacja oferuje duży potencjał w ograniczaniu czasu i kosztów realizacji. Wymaga to jednak aby inteligentne urządzenia mogły być używane w dowolnym momencie, spełniały wysokie wymagania intralogistyki ze względu na swoją wytrzymałość i można je było zintegrować z istniejącymi systemami bez powodowania problemów z interfejsem. Aplikacje rozszerzonej rzeczywistości zapewniają w tym zakresie ciekawe możliwości. W przeciwieństwie do rzeczywistości wirtualnej, która tworzy całkowicie cyfrowe środowisko, rzeczywistość rozszerzona dodaje interaktywne treści, takie jak tekst, grafiki lub filmy - do świata rzeczywistego. Jeden z przykładów tej technologii to Wikitude. Prawdziwe zdjęcia zrobione przez użytkownika smartfonem - na przykład Times Square w Nowym Jorku - uzupełniają cyfrowe informacje o pobliskich zabytkach, restauracjach lub przystankach autobusowych. Tablety lub smart okulary również można podłączyć do rozszerzonej rzeczywistości - i stanowią one istotne wsparcie, zwłaszcza w logistyce.

Na przykład inteligentne okulary mogą służyć do wyświetlania krótkich informacji w polu widzenia pracownika, aby pomóc mu w pakowaniu towarów, wyświetlając odpowiedni rozmiar kartonu lub idealne położenie w kartonie. Podczas oględzin można też wyświetlić na tablicie dane dotyczące wagi i daty ważności towaru. Informacje są pobierane z Internetu lub podłączonych baz danych. Rozszerzona rzeczywistość może być szczególnie przydatna, jeśli chodzi o przygotowywanie zamówień. Według badania przeprowadzonego przez profesora logistyki René de Koster z Uniwersytetu Erasmusa w Rotterdamie, 55-65 procent kosztów

magazynowania można przypisać przygotowywaniu. Oprócz tego praca jest często wykonywana przez niedoświadczonych asystentów. Narzędzia rozszerzonej rzeczywistości mogą pomóc pracownikom znaleźć odpowiednie przedmioty oraz najkrótsze trasy transportowe, np. z wykorzystaniem aplikacji do wyszukiwania ścieżek. Można to wykorzystać aby zmniejszyć liczbę błędów podczas przygotowywania i zwiększyć wydajność. Lekkie, poręczne, wytrzymałe tablety które są wyposażone w stacje dokujące a akumulatory o dużej mocy sprawdziły się w tym względzie.

UPS, największa na świecie firma logistyczna z filiami w ponad 220 krajach, ostatnio zaczęła używać okularów do wirtualnej rzeczywistości w ramach programu szkolenia kierowców. Firma bada również możliwości wykorzystania rozszerzonej rzeczywistości do szkolenia w przyszłości kierowców ciężarówek i innych pracowników z działalności operacyjnej za pomocą najnowocześniejszych technologii. UPS obecnie obsługuje dziesięć ośrodków szkoleniowych Integrad w USA i dwa w Europie - jeden w Niemczech (Kolonja) i jeden w Wielkiej Brytanii.

Przykład 3: śledzenie blockchain dla zwiększenia bezpieczeństwa

Jedną z najbardziej popularnych nowych technologii w rzeczywistości opiera się na odwiecznej koncepcji. Już 35 000 lat temu ludzie już robili nacięcia na patykach, aby zapisywać i porównywać dane. Maurizio Ferraris, profesor Teorii Filozofii na Uniwersytecie w Turynie wykorzystuje nacięcia na patykach aby wyjaśnić, jak działa blockchain: „Dwa patyki układają się obok siebie i nacina poprzecznie, każde nacięcie oznacza dany dług. Wierzyciel bierze jeden patyk a dłużnik bierze drugi”. Żaden z nich nie może dodać ani usunąć nacięcia - oszustwo będzie widać przy porównywaniu patyków. „Blockchain to nic innego jak ogólnosiątkowy zapis takich patyków rozłożony na niezliczoną liczbę komputerów”. Jest to zapis „przechowywany na jak największej liczbie dysków twardych aby zapobiec dodawaniu lub usuwaniu kolejnych zapisów (bloków)”. Dzięki temu, służy jako system bezpieczeństwa. Bezpieczeństwo jest kluczowym aspektem procesów cyfrowych. Bo kto chciałby aby danymi, które udostępnia partnerowi projektowemu za pośrednictwem chmury, mogły manipulowane osoby trzecie?

UPS jest członkiem Blockchain in Trucking Alliance (BiTA), grupy ponad 300 firm która napędzała rozwój technologii blockchain przez ostatnie dwa lata. Firma jest przekonana, że jednolite standardy blockchain wzmocnią globalną współpracę i umożliwią klientom UPS dostęp do międzynarodowego handlu i rynków finansowych. „Blockchain oferuje różnorodność aplikacji w logistyce, zwłaszcza w zakresie łańcucha dostaw, ubezpieczenia, płatności, wery-

fikacji faktur i cła”- mówi Linda Weakland, Dyrektor UPS ds. architektury korporacyjnej i innowacji. „Technologia ma potencjał zwiększenia przejrzystości i wydajności - nie tylko dla firm spedycyjnych i transportowych jako agentów celnych, lecz także dla konsumentów i sprzedawców”. UPS polega na aplikacjach opartych na blockchain przede wszystkim dla odpraw celnych. Nieprzejrzystą i czasochłonną dokumentację papierową można uprościć poprzez procesy digitalizacji.

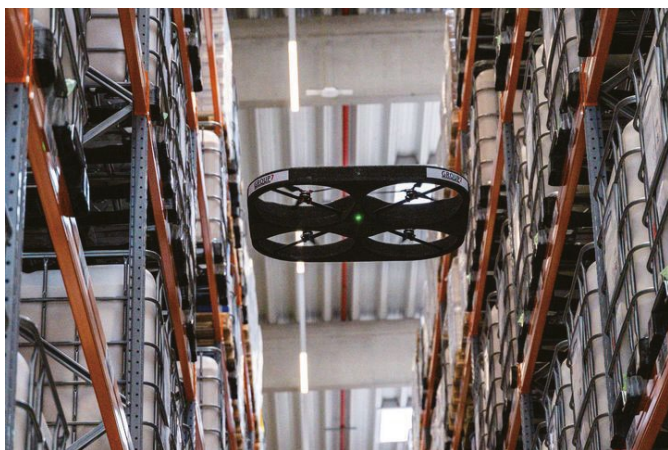
Grupa Linde planuje wykorzystać blockchain w intralogistyce do rejestrowania historii konserwacji pojazdów. „Technologia Blockchain umożliwia przechowywanie danych jednoznacznie i niezmiennie w rejestrze danych blockchain za pomocą kryptografii, kiedy są przekazywane”- mówi Roger Campbell, Szef działu Usług intralogistycznych w Linde. „W tym celu, najpierw odpowiednie dane musiałyby być przechowywane w blockchain. Certyfikowani serwisanci mogliby wtedy dodawać dane do blockchain.



Na tym polega sztuczka: wszystkie czynności konserwacyjne byłyby przechowywane w blockchain w niezmiennym formie. Klienci i serwisanci mogliby prześledzić całą historię konserwacji swojego pojazdu”. Można sobie wyobrazić odpowiednie procedury do śledzenia łańcuchów dostaw lub przesyłek. Konsorcjum kierowane przez Kühne + Nagel już opracowało zamiennik blockchain dla listów przewozowych towarzyszących każdej przesyłce. Cyfrowe stemple zapewniają, że każdy uczestnik może wyświetlić lokalizację i status przesyłki w dowolnym momencie i w dowolnym porcie na świecie. Na miejscu, wytrzymałe i wydajne urządzenia przenośne służą do tego celu. To samo dotyczy wyżej wymienionej konserwacji pojazdu. Szczególnie w warsztatach serwisanci korzystają z tabletów odpornych na kurz i wstrząsy, używanych przez całą zmianę ze względu na wysoką wydajność baterii, przetwarzających duże ilości danych.

Cyfrowa przyszłość przepływu towarów już się zaczęła - nawet w średnich firmach

Intralogistyka 4.0 kosztuje. Inwestycje w samouczące się systemy sieciowe zajmują kapitał. Ale opłacają się. Przekonani są o tym nie tylko najwięksi gracze w branży, ale także firmy średniej wielkości. Grupa 7, międzynarodowa firma logistyczna z siedzibą w Monachium w Niemczech, już pracuje nad wdrożeniem różnych aplikacji, od pojazdów transportowych bez kierowcy do dronów w magazynach i rozwiązań opartych na blockchain. „Inwestujemy, aby pozostać konkurencyjnymi w przyszłości”, wyjaśnia Hubert Borghoff, Szef działu logistyki i autoryzowany sygnatariusz w Grupie 7. „Nasi klienci są wymagający. Oczekują szybkości, przejrzystości, elastyczności i najlepszej możliwej jakości usług, co jest szczególnie wyraźnym trendem”.



Innowacyjny dron magazynowy „InventAIRy” w centrum logistycznym Grupy 7. Projekt pilotażowy automatycznej inwentaryzacji we współpracy z doks. innovation i Instytutem Fraunhofer.

Obecnie ostatni etap determinuje jakość dostawy. Odbiorca chce mieć pewność, że przesyłka dotrze w określone miejsce w określonym czasie. Klienci chcą mieć kontrolę na obydwoma tymi czynnikami tak długo, jak to możliwe, aby w razie potrzeby móc je dostosować. Może tak być na przykład, jeśli musi w krótkim czasie dojechać z Monachium do Frankfurtu lub wrócić do domu później niż spodziewał. „Naszym zadaniem jest przygotowanie towaru tak, aby spełnić oczekiwania klienta. W związku z tym możemy dostarczyć towar do hotelu, domu letniskowego lub do biura między np. 17:00 a 18:00. Planujemy też dogodnie możliwości zwrotów”, mówi Borghoff. „Warunkiem powodzenia tej usługi jest bezproblemowe śledzenie. Musi istnieć możliwość uzyskiwania informacji w czasie rzeczywistym lub udostępniania ich klientowi pocztą elektroniczną lub przez aplikację na smartfona. My używamy do tego celu m.in. tabletów.” Grupa 7 korzysta również z aplikacji rozszerzonej rzeczywistości do np. kompletacji zamówień. Blockchain będzie dużym tematem w przyszłości, „ale ta technologia jest niezwykle złożona. Jesteśmy obecnie intensywnie

przyglądając się obszarom, w których takie aplikacje mogą być opłacalne”. Nie ma jednak wątpliwości, że procesy cyfrowe mają szczególnie duże zalety dla firm o zasięgu ogólnosiwiatowym. „Produkty szyte na miarę i rozwiązania należy opracować dla każdego kraju i dla każdego rynku. Inteligentne, samouczące się systemy mogą zapewnić przyszłościowe rozwiązania, na przykład jeśli chodzi o wiedzę na temat konsekwencji Brexitu dla łańcuchów dostaw w Wielkiej Brytanii.” Tylko ci, którzy mogą poradzić sobie z ogromnymi ilościami danych i spełnić rosnące oczekiwania klientów będą wystarczająco przygotowani na przyszłość.

Odpowiedni sprzęt to klucz do sukcesu

Internet rzeczy, rozszerzona rzeczywistość, blockchain i samouczące się maszyny - każda z tych technologii przyszłości opiera się na potężnych rozwiązaniach programowych i sprzętowych. Szczególnie urządzenia mobilne wykorzystywane w intralogistyce muszą spełniać wysokie standardy. Pracownicy są pod wielką presją czasu i załadunek/rozładunek to gorączkowe zadanie. Dlatego używane urządzenia mobilne muszą być szczególnie wytrzymałe i często odporne na kurz, wstrząsy i wodę. Jednak jakość obudów nie może zmniejszać wydajności i łatwości obsługi. Kolejny decydujący czynnik polega na zachowaniu jak największej elastyczności w procesach. Bogato wyposażone tablety oferują w tym zakresie kompleksowe możliwości. Na przykład wbudowana kamera może znacznie ułatwić monitorowanie procesu podczas przechowywania towaru we własnym magazynie lub podczas dostawy towaru. Uszkodzenia można wykryć i udokumentować na wczesnym etapie, a pracownicy mogą otrzymać POD (dowód dostawy) w czasie rzeczywistym. Biorąc pod uwagę te względy bezpieczeństwa, wiele firm logistycznych wyposaża swoje wózki widłowe w oddzielne kamery - to niepotrzebna inwestycja w przypadku potężnych tabletów z wbudowanymi kamerami o wysokiej rozdzielczości.

Ze względu na niższe koszty firmy nadal decydują się na urządzenia które mają bardzo niską lub często zerową wytrzymałość. Jednakże, stopniowo te urządzenia znikają z aplikacji B2B, ze względu na wysokie wskaźniki awaryjności, powiązane komplikacje i przerwy w pracy. Administracja wymagane również do obsługi gwarancyjnej takich urządzeń wymaga dużego wysiłku i wiąże się z dodatkowymi kosztami. Oczywiście istniejący sprzęt musi być utrzymany w dobrym stanie aby móc kontynuować pracę. Tablety i notebooki Getac charakteryzują się wysoką jakością. Niektóre modele wytrzymują nawet bez problemu upadki z wysokości 1,80 metra. Mają jeden z najniższych współczynników rocznych awarii w całej branży komputerowej. Jednakże, w mało prawdopodobnym przypadku awarii, Getac oferuje



W pełni wytrzymały tablet F110 z panoramicznym wyświetlaczem 11,6" i mocą wystarczającą do uruchamiania systemu Windows 10 podczas prowadzenia wózka widłowego.

popularną w branży podstawową gwarancją serwisową. Obejmuje ona bezpłatny odbiór, naprawę i zwrot urządzenia na całym świecie w zaledwie kilka dni. Ubezpieczone są nawet uszkodzenia spowodowane wypadkami.

Kolejnym USP firmy Getac jest Truly Demountable Solution. Tablety zaprojektowano nie tylko do jednego zastosowania, np. korzystania z wózka widłowego, ale można je również całkowicie odłączyć i używać gdzie indziej do innych zadań. Wysokowydajna bateria zasila urządzenia przez wiele godzin, dzięki czemu są znacznie bardziej wydajne niż zwykłe urządzenia ręczne. Możliwa jest również wymiana baterii podczas pracy bez wyłączenia urządzenia. Dzięki temu można kontynuować pracę bez opóźnień.

Wytrzymałe terminale przenośne - dobry sposób na wydajną intralogistykę

- **Wytrzymałość:** wytrzymałe tablety są odporne na wstrząsy i kurz, z łatwością można je odczytać nawet przy jasnym świetle i korzystać z nich w elastyczny sposób dzięki różnym rozwiązaniom adaptacyjnym.
- **Ergonomia:** nowoczesne, wytrzymałe tablety są cienkie, lekkie i poręczne w użyciu.
- **Big data:** urządzenia przenośne najnowszej generacji są zdolne do przetwarzania dużych ilości danych. Bezproblemowo współpracują z działem zarządzania magazynem i oprogramowaniem ERP.
- **Wizualizacja przepływu towarów:** wszystkie informacje z Internetu rzeczy można pobrać za pomocą tabletu, np. w postaci map ciepła. Wyświetlacze mają wysoką rozdzielczość i są wystarczająco duże, aby od razu wyświetlać wszystkie ważne informacje. W efekcie jakość koloru jest świetna.
- **Żywotność baterii:** wydajne, wytrzymałe tablety mają wysokowydajne baterie, które zapewniają maksimum elastyczności, szczególnie przy użytku na zewnątrz - nawet wtedy, gdy zasilanie jest niedostępne przez wiele godzin. Możliwość wymiany baterii podczas pracy (hot swap) bez wyłączenia zasilania.
- **Niezawodność:** wytrzymałe komputery mają cztery razy większą niezawodność niż zwykłe urządzenia konsumenckie. Mocne baterie z łatwością radzą sobie z całym dniem pracy.
- **Elastyczność:** zaawansowanych urządzeń końcowych można używać na różne sposoby, niezależnie od tego, czy są zamocowane do wózków przemysłowych czy używane oddzielnie. Zawierają funkcje ułatwiające sterowanie procesem, np. wbudowaną kamerę.
- **Komunikacja:** dane można wymieniać w czasie rzeczywistym przez WLAN, Bluetooth i GPS - warunek wstępny dla aplikacji blockchain związanych z bezpieczeństwem.
- **Rzeczywistość rozszerzona:** informacje o obrazie są za pośrednictwem tabletu uzupełniane o pomocne dane w zależności od sytuacji, np. aby ułatwić asystentom wybór towarów.
- **Koszt:** wytrzymałe komputery mogą obniżyć całkowite koszty operacyjne o 66 procent w ciągu trzech do pięciu lat.

Getac

Rugged Mobile Computing Solution