

Maciej RZEMPOŁUCH<sup>1</sup>

## TECHNOLOGIA UWB W PROCESIE DYSTRYBUCJI

**Słowa kluczowe:** *dystrybucja, cross docking, Ultra Wide Band*

Celem artykułu jest przedstawienie i objaśnienie technologii UWB oraz możliwości jej zastosowania, a w szczególności dla procesu dystrybucji. Przedstawiono model w jakim mogłaby funkcjonować ta technologia w cross dockingu.

### 1. WSTĘP

Współcześnie rozwój nowych technologii powoduje, że część z nich może zostać zapomniana mimo, że mogą wnieść znaczną wartość dodatnią. Trzeba zdać sobie sprawę z ograniczeń jakie mają, ale przy tym wykorzystać ich możliwości.

Model cross dockingu wymaga jak największej efektywności i oszczędności czasu względem tradycyjnych modeli dystrybucji. Problem jego optymalizacji jest często pomijany i zbywany na bok, a może wnieść dużo korzyści zarówno materialnych jak i niematerialnych. Możliwe jest zastosowanie technologii, które ten proces usprawnią, a predyspozycje do tego ma Ultra Wide Band, której właściwości mogłyby dać możliwości do analizy i optymalizacji procesu w celu jego optymalizacji.

### 2. TECHNOLOGIA UWB (ULTRA-WIDE-BAND)

#### 2.1. UWB

UWB (z ang. ultra wide-band) jest jedną z technik bezprzewodowej transmisji danych. Wyróżnia się szerokim pasmem częstotliwości, co umożliwia dostarczenie większej ilości danych przy mniejszym zużyciu energii, w porównaniu do wąskopasmowych systemów komunikacji (Wifi, GSM, UMTS, BlueTooth).

---

<sup>1</sup> Koło Naukowe Logistyki Stosowanej, Wojskowa Akademia Techniczna.

## Zalety:

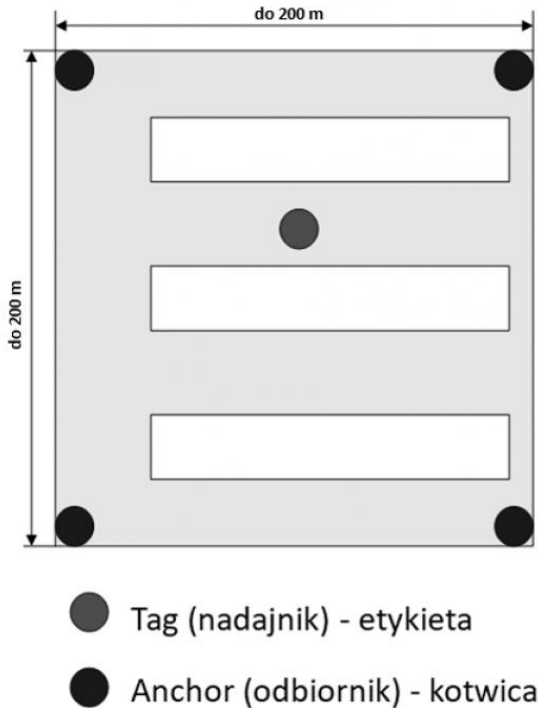
- niski pobór mocy,
- możliwość propagacji sygnału przez bariery np. cegły/cement,
- redukcja kosztów tzn. brak konieczności stosowania urządzeń pośredniczących (modulatorów, demodulatorów).

## Możliwości:

- odczyt znaczników nawet do 200 metrów,
- wyznaczenie drogi po jakiej poruszają się jednostki wyposażone w znaczniki w czasie rzeczywistym.

## 2.2. LOKALIZACJA NA PODSTAWIE UWB

Technologia UWB pozwala na lokalizację obiektów w budynkach, która działa z dokładnością do 10-30 cm. Polega na pomiarze czasu przesyłania jednostki świetlnej pomiędzy nadajnikiem a kilkoma odbiornikami. Wymagane są przynajmniej 3 odbiorniki do określenia dokładnej lokalizacji nadajnika. Przekazywane informacje cechują się praktycznie zerowym opóźnieniem, w wyniku czego położenie odbiornika określane jest w czasie rzeczywistym.



Rys. 1. Schemat działania UWB

Fig. 1. UWB scheme

### 2.3. KORZYŚCI Z WPROWADZENIA TECHNOLOGII UWB

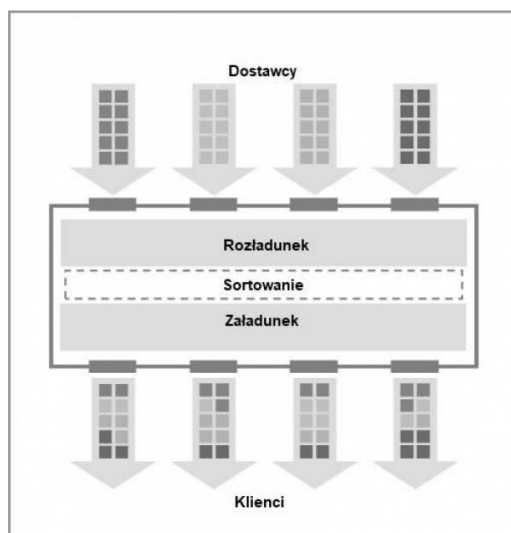
Korzyści z wprowadzenia systemu:

- lokalizacja pracowników poruszających się po strefie w czasie rzeczywistym (2d),
- dynamiczne optymalizowanie strefy kompletacji na podstawie danych przedstawiających zagęszczenie ruchu przez pracowników,
- kontrola pracowników sezonowych (szczególnie zatrudnianych przez agencje pracy) w celu optymalizowania zadań,
- optymalizowanie dróg wózków widłowych, a także eliminacja kolizji,
- zwiększenie bezpieczeństwa pracowników podczas ewakuacji,
- w przyszłości możliwość wykorzystania systemu anten do sterowania pojazdami autonomicznymi.

## 3. UWB W PROCESIE DYSTRYBUCJI

### 3.1. CROSS DOCKING

Cross docking polega on na przywiezieniu ładunków do magazynu przeładunkowego, przepakowaniu ich i rozdzielaniu do pojazdów, które powiożą je dalej. Wyróżnia go z innych operacji przeładunku fakt, że nie ma tu miejsca na długotrwałe przechowywanie towarów w magazynie – są one na bieżąco pakowane do odpowiednich pojazdów [1].



Rys. 2. Schemat działania cross dockingu [2]

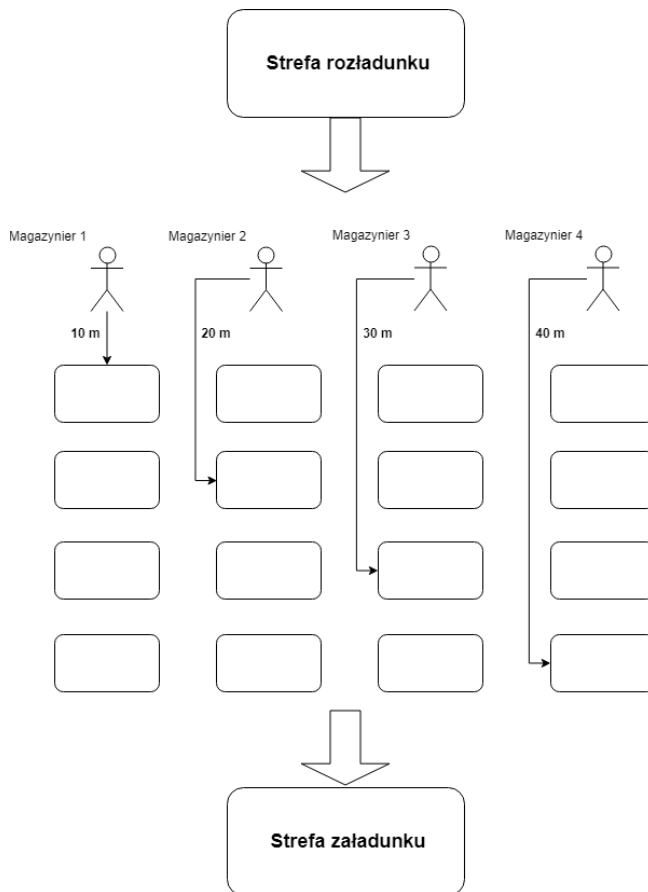
Fig.2. Cross docking scheme [2]

Zalety cross dockingu:

- większa efektywność,
- mniejsze koszty magazynowania,
- redukcja kosztów zatrudnienia,
- zmniejszony czas oczekiwania na kompletację towaru.

### 3.2. ZASTOSOWANIE TECHNOLOGII W DYSTRYBUCJI

Duża ilość zbieranych danych dotyczących lokalizacji z wysoką dokładnością stwarza możliwości zastosowania UWB w cross dockingu. Parametry charakteryzujące ten typ dystrybucji towarów to m. in. wysoka rotacja, bardzo duże wahania liczby zamówień ze względu na sezonowość oraz problemy związane z ciągłą rotacją pracowników.



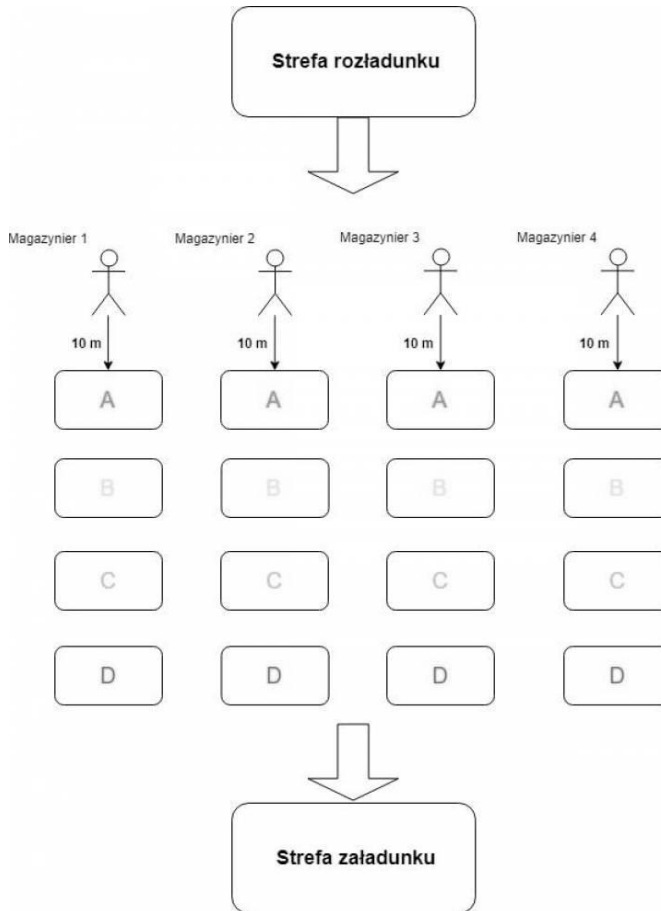
Rys. 3. Sortowanie w cross docking  
Fig. 3. Sorting in cross docking

Rozmieszczenie miejsc odkładczych podczas sortowania ma znaczący wpływ zarówno na jego czas, jak i czas całego procesu przeładunku towarów w magazynie. Długość przebytej drogi przez pracowników magazynu od strefy rozładunku do poszczególnych miejsc odkładczych jest zależna od ich rozmieszczenia. W wielu przypadkach istniejących tego typu punktów sortowania proces ten nie jest w ogóle koordynowany albo robi się to zbyt rzadko.

Proces sortowania mógłby funkcjonować lepiej, gdyby zastosowano do niego odpowiednie narzędzia pozwalające na jego kontrolę. Technologia, która mogłaby znacząco skrócić trasy jakie przebywają pracownicy ze strefy rozładunku do poszczególnych miejsc jest UWB. Każdy z pracowników po otrzymaniu nadajnika wysyłałby swoją lokalizację w do serwera, dzięki czemu możliwa jest identyfikacja miejsc najczęściej wykorzystywanych miejsc odkładczych.

*„Analiza ABC jest klasyfikacją zasobów według malejącej wartości lub innych kryteriów (okresu przechowywania, długości czasu dostawy, podatności na kradzieże itp.). Dokonuje się podziału na trzy klasy: A, B i C. Klasa A obejmuje pozycje najdroższe wymagające szczególnej uwagi, do klasy B zaliczane są zasoby o mniejszej wartości, natomiast klasa C - to wszystkie pozostałe. Istotą klasyfikacji ABC jest, aby wysiłek zaoszczędzony przy kontroli i ewidencji zasobów grupy C, skierować na pozycje o większej ważności, czy też ważniejszych z punktu widzenia przydatności. Metoda ABC stosowana jest przy normowaniu i kontroli zapasów materiałowych, zaopatrzeniu materiałowym, sprzedaży i dystrybucji, itp.” [3]*

Podstawowym narzędziem do rozwiązania problemu pozycjonowania poszczególnych miejsc jest analiza ABC. Na podstawie zsumowanej liczby podejść do danego miejsca poprzez użycie metody ABC jest możliwość optymalnego rozmieszczenia w cross dockingu. Analiza danych mogłaby się odbywać raz w tygodniu, a po jej sfinalizowaniu następowałoby ponowne rozmieszczenie stanowisk.



Rys. 4. Sortowanie w cross dockingu z UWB  
 Fig. 4. Sorting in cross docking with UWB

Miejsca do składowania towarów byłyby uszeregowane w skali od A do D, gdzie A to stanowisko z największym natężeniem ruchu, a D z najmniejszym. Łączna droga przebyta przez pracowników zostałaby ograniczona do minimum, efektywność zwiększyłaby się, a czas kompletacji zamówień zostałby skrócony.

#### 4. PODSUMOWANIE

Reasumując technologia Ultra Wide Band dzięki swoim właściwościom (m. in. szerokie pasmo częstotliwości) posiada potencjał aby wykorzystać ją w miejscach, gdzie tradycyjne sposoby przesyłania danych wykorzystają swój limit możliwości. Systemy teleinformatyczne, które mogą zostać stworzone dzięki niej, są w stanie wspomóc rozwój i bezpieczeństwo w wielu dziedzinach życia.

Rozwój dystrybucji zaowocował powstaniem koncepcji cross dockingu, której rozwój trwa po dzień dzisiejszy. Wraz z rozwojem powstają kolejne możliwości, by usprawnić ten proces, w celu optymalizacji przepływu dóbr i kompresji czasu. Wprowadzenie technologii UWB może umożliwić jego analizę na wielu płaszczyznach, a dzięki dostępnym metodom analizy danych usprawnienia mogą zostać dokonane w bardzo krótkim czasie wraz z wymiernymi korzyściami.

## LITERATURA

- [1] <https://polska.raben-group.com/aktualnosci/news/cross-docking-dla-pocztakujacych/> [29.10.2018]
- [2] Opracowanie własne na podstawie grafiki <https://www.distribort.com/en/content/4359/cross-docking.html> [26.10.2018]
- [3] [https://www.governica.com/Analiza\\_ABC\\_%28metoda\\_zarz%C4%85dzania\\_zapasami%29](https://www.governica.com/Analiza_ABC_%28metoda_zarz%C4%85dzania_zapasami%29) [27.10.2018]

## UWB TECHNOLOGY IN THE DISTRIBUTION PROCESS

**Key words:** *distribution, cross docking, Ultra Wide Band*

The aim of the article is to present and explain the UWB technology and its applicability, in particular for the distribution process. A cross docking model with this technology

