

# Mirosław Antonowicz, Artur Kikuła

---

## Zastosowanie cross-dockingu w logistyce dystrybucji na przykładzie firmy InPost

---

Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu 41/2, 399-409

---

2015

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

MIROSLAW ANTONOWICZ<sup>1</sup>

Akademia Leona Koźmińskiego

ARTUR KIKUŁA<sup>2</sup>

Dyrektor Operacyjny In Post Polska

## ZASTOSOWANIE *CROSS-DOCKINGU* W LOGISTYCE DYSTRYBUCJI NA PRZYKŁADZIE FIRMY INPOST

### Streszczenie

Celem artykułu jest przedstawienie rozwiązania *cross-dockingowego* stosowanego w praktyce rynkowej operatorów logistycznych będącego odpowiedzią na rosnące wymagania klientów i konkurencję. Autorzy do osiągnięcia celu zastosowali kwerendę tematycznie dobranej literatury oraz analizę przypadku operatora logistycznego. W artykule przedstawiono podstawowe modele magazynów wykorzystywanych przy zastosowaniu metody *cross-dockingu*. Mechanizm działania rozwiązania *cross-dockingowego* scharakteryzowano na przykładzie operatora InPost. Rozwiązanie *cross-dockingowe* staje się coraz bardziej popularnym rozwiązaniem w praktyce biznesowej z uwagi na efekty możliwe do osiągnięcia w postaci redukcji kosztów, np. kompletacji zamówień oraz osiągnięcie w wyniku zastosowania tego rozwiązania przewagi konkurencyjnej w stosunku do operatorów stosujących tradycyjne mechanizmy dostawy.

**Słowa kluczowe:** *cross-docking*, logistyka dystrybucji, operator pocztowy, wymagania klientów, modele magazynów

### Wprowadzenie

Współcześnie ważne jest zorganizowane łańcucha dostaw, w sposób umożliwiający szybką reakcję na zmienne oczekiwania rynku. Wynika to z bezpośredniej zależności między pozostawianiem towarów i materiałów w łańcuchu dostaw a poziomem kosztów ich utrzymywania w łańcuchu. Finalni odbiorcy są zainteresowani otrzymywaniem dóbr z odpowiadającą im częstotliwością i dokładnie

---

<sup>1</sup> maaw@kozminski.edu.pl.

<sup>2</sup> akikula@inpost.pl.

na czas. Dla łańcuchów podaży ważne jest ograniczenie okresu utrzymywania zapasów i osiągnięcie efektu tak zwanej kompresji czasu. Rola usług umożliwiających skracanie łańcucha dostaw i optymalizację kosztów związanych np. z operacjami i obsługą magazynową rośnie. Celem artykułu jest przedstawienie rozwiązania *cross-dockingowego* będącego odpowiedzią na rosnące wymagania klientów stosowanego w firmie InPost.

### Istota *cross-dockingu*

Zazwyczaj pod pojęciem *cross-dockingu* rozumie się przeladunek komplekcyjny. W skład tak rozumianego pojęcia wchodzi czynności związane z rozładunkiem, załadunkiem, segregacją lub scalaniem towarów, realizowane w magazynie bezpośrednio między środkami transportu zewnętrznego (np. samochód ciężarowy, wagon kolejowy), znajdującymi się w dokach przyjęć i wydań, z eliminacją składowania. Rozwiązanie to znajduje zastosowanie w układzie sieci dystrybucji (*Hub and Spoke*), gdy towar jest wprowadzany z jednej centralnej lokalizacji i sortowany dla określonych odbiorców (sklepów, magazynów), do scalania oraz przygotowania asortymentu towarowego z małych partii dostaw oraz łączenie w duże wysyłki celem wykorzystania ekonomiki transportu, do segregacji asortymentu towarowego z dużych partii dostaw (np. jednolite dostawy całowagonowe lub cało pojazdowe samochodowe) oraz dzielenia na małe dostawy według potrzeb odbiorców<sup>3</sup>. *Cross-docking* nie tylko redukuje np. zakres czynności transportowych, ale wprowadza też rozwiązania związane z magazynowaniem produktów. W praktyce *cross-docking* oznacza zebranie towarów z wielu punktów w jednym miejscu lub odbieranie przesyłek z wielu punktów i dostarczenie ich jednemu odbiorcy. To rozumienie zauważa się u A.L. Shiguemoto i innych<sup>4</sup>, wedle których *cross-docking* jest systemem dystrybucji, polegającym na tym, że produkty w magazynie (centrum dystrybucji) są sortowane, ładowane, a dostawy wysyłane do klientów bez przechowywania i składowania. Wynikałoby z tego, że metoda *cross-dockingu* zarezerwowana jest dla obszaru dystrybucji towarów, tj. tej części łańcucha dostaw, w której gotowy produkt przemieszczany jest w ramach poszczególnych ogniw dystrybucji.

W zależności od natury produktu i lokalizacji przeladunku komplekcyjnego w łańcuchu dostaw, można jednak wyróżnić różne rozwiązania szczegółowe.

<sup>3</sup> *Przeladunek komplekcyjny*, [www.logistyka.net.pl/slownik/main](http://www.logistyka.net.pl/slownik/main) (29.05. 2015).

<sup>4</sup> A.L. Shiguemoto, U.S. Cavalcante Netto, G.H. Bauab, *An efficient hybrid meta-heuristic for a cross-docking system with temporary storage*, „International Journal of Production Research” 2014, Vol. 52, Iss. 4, s. 1231–1239.

W literaturze wyróżnia się różne rodzaje *cross-dockingu* np. dystrybucyjny, detaliczny, oportunistyczny, produkcyjny, przeładunek kompletacyjny bezpośredni<sup>5</sup>. Dynamizm zmian rynkowych i duże natężenie poziomu konkurencji wymagają od przedsiębiorstw możliwie szybkiego reagowania na zapotrzebowania klientów oraz wykorzystywania, w praktyce działania, metod, które w efektywny sposób pozwalają na skracanie czasu trwania przepływów w łańcuchach dostaw, takich jak *cross-docking*. Najważniejszą cechą tej metody jest możliwość pominięcia procesów magazynowych, a wszystkie operacje wykonywane są w strefach przyrampowych. Metoda ta wymaga bardzo dokładnego zsynchronizowania wszystkich procesów przyjmowania i wydawania towarów. *Cross-docking* może być realizowany na trzech poziomach<sup>6</sup>:

- *cross-docking* pełnych palet, gdy pełne palety jednorodnego wyrobu kierowane są bezpośrednio do sklepu/odbiorcy/zamawiającego (stosowany przede wszystkim dla produktów o dużej objętości),
- *cross-docking* zamówień sklepów skompletowanych przez dostawcę – metoda rzadziej stosowana i polegająca na skompletowaniu i wysłaniu towaru przez producenta bezpośrednio do sklepów (producent musi znać zapotrzebowanie każdego ze sklepów),
- *cross-docking* z kompletacją w punkcie przeładunkowym – jest najczęściej stosowaną praktyką i polega na dostarczeniu pełnych palet tego samego wyrobu do Centrum Dystrybucji, gdzie następnie pobierane są produkty i kompletowane pod konkretne zamówienia sklepów (pozostaje zapas obrotowy, który jest wykorzystywany następnego dnia).

*Cross-docking* to metoda wspomagająca efektywne realizowanie strategii efektywnej obsługi klienta (ECR)<sup>7</sup> na poziomie zarządzania podażą w łańcuchu dostaw<sup>8</sup>. Poprawa szybkości realizowania dostaw wpływa bezpośrednio na poprawę konkurencyjności przedsiębiorstw dostarczających produkty na rynek. Istota tej metody dla strategii ECR, w łańcuchu dostaw zorientowanym na klienta, wynika wprost z możliwości doskonalenia procesu przepływu tzw. pro-

---

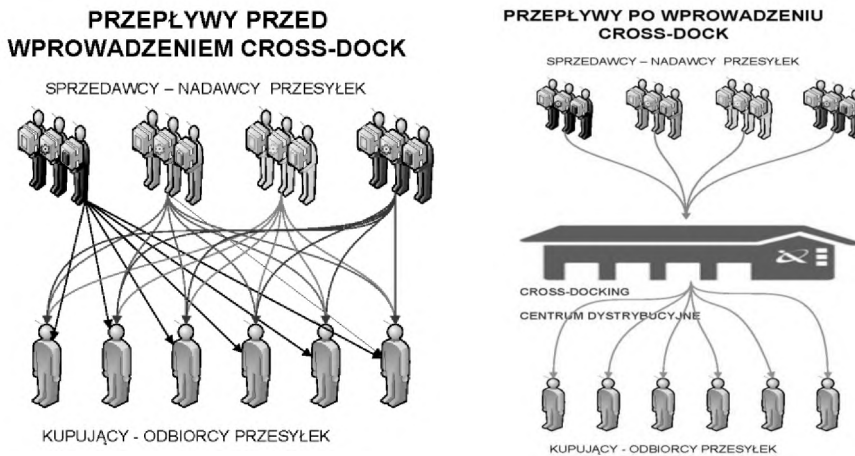
<sup>5</sup> M. Antonowicz, *Rola cross-dockingu w logistyce i transporcie*, w: *Efektywność transportu w teorii i praktyce*, red. M. Michałowska, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego, Katowice 2010, s. 198; I. Fechner, M. Kaczmarek, *Metodyka przeładunku kompletacyjnego*, „Logistyka” 2009, nr 2, s. 56.

<sup>6</sup> M. Antonowicz, *Rola cross-dockingu...*; A. Kikula, *Cross-docking w praktycznej działalności gospodarczej na przykładzie firmy kurierskiej*, praca niepublikowana, Akademia Leona Koźmińskiego, Warszawa 2014, s. 39.

<sup>7</sup> ECR (Efficient Consumer Response – Efektywna obsługa klienta).

<sup>8</sup> B.P. Schary, T. Skjot-Larsen, *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 217–247.

duktów szybko zbywalnych. W zarządzaniu łańcuchem dostaw podstawową determinantą konkurencyjności i efektywności stał się czas, będący jednym z ważniejszych składników kosztu logistycznego. Koszty logistyczne, związane z przepływami towarów w łańcuchu dostaw, ulegają zwiększaniu w miarę wydłużania się czasu realizacji dostaw. W tym kontekście dostrzega się znaczenie wykorzystywania *cross-dockingu*, dzięki któremu można uzyskać poprawę sprawności i szybkość dostaw bez zbędnych strat czasu. Jak podkreśla Soni<sup>9</sup> za strategią codziennie niskich cen i zaufaniem klientów, np. u światowego detalisty numer 1 (Walmart) stoi *cross-docking*. Schemat przepływu przed i po wprowadzeniu *cross-dockingu* przedstawiono na rysunku 1.



Rys 1. Schemat przepływu przed i po wprowadzeniu *cross-dockingu*

Źródło: opracowanie własne, A. Kikula, *Cross-docking w praktycznej działalności gospodarczej na przykładzie firmy kurierskiej*, praca niepublikowana, Akademia Leona Koźmińskiego, Warszawa 2014

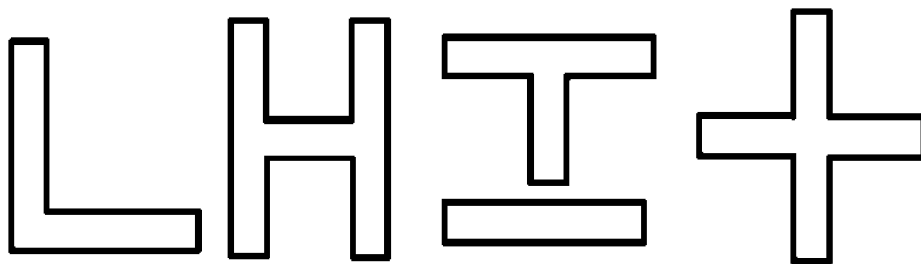
### Modele magazynów w metodzie *cross-dockingowej*

Według Bozarth i Handfield przeladunek kompletacyjny<sup>10</sup> jest formą gospodarki magazynowej, w której magazyn otrzymując duże transporty przychodzące, dzieli je na mniejsze i wysyła do odbiorców. Najpopularniejszym i najczęściej spotykanym kształtem magazynu *cross-dockingowego* jest kształt litery „I” czyli prostokąta. Jest to najbardziej uniwersalne rozwiązanie, ponieważ dystans między

<sup>9</sup> P. Soni, *Managing Walmart's supply chain – cross-docking and other tools*, <http://marketrealist.com/2015/02/managing-walmarts-supply-chain-cross-docking-tools/> (20.02.2015).

<sup>10</sup> C. Bozarth, R. Handfield, *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Wyd. Helion, Gliwice 2007, s. 350.

bramami umiejscowionymi na przeciwnych ścianach budynku magazynowego jest na tyle krótki, że nie ponoszone są dodatkowe koszty związane z długą jazdą wózków widłowych między bramami. Wedle J. Bartholdi z Georgia Institute of Technology, możliwe są inne rozwiązania i kształty, które w określonych warunkach są lepszym rozwiązaniem niż standardowe „I”<sup>11</sup>. Na świecie spotyka się magazyny *cross-dockingu* w kształcie liter alfabetu: „L”, „+”, „-”, „C”, „H”. Na rysunku 2 przedstawiono układy magazynów, będące bardziej optymalnym rozwiązaniem niż prostokąt, co wynika np. z otoczenia lokalizacji czy też z bardzo dużej liczby klientów obsługiwanych przez centrum logistyczne.



Rys. 2. Przykładowe kształty magazynów typu *cross-docking*

Źródło: A. Zbroniec, P. Zając, *Studium uwarunkowań organizacyjno-procesowych dla tworzenia logistycznie zintegrowanych układów magazynowania cross-docking w systemach dystrybucji*, „Logistyka” 2011, nr 3; A. Kikula, *Cross-docking w praktycznej...*

Przy doborze odpowiedniego kształtu magazynu, należy zwrócić uwagę na to, że każdy dodatkowy kąt załamania w budynku magazynowym wpływa na straty funkcjonalne magazynu, straty czasowe, a w konsekwencji straty finansowe. Przykładem takiego *cross-docku* może być np. kształt litery „E”. Kąt zewnętrzny sprawia, że powierzchnia podłogi wewnątrz budynku przeznaczona na obsługę danego samochodu ciężarowego koliduje z powierzchnią podłogi przeznaczoną do obsługi sąsiedniego samochodu ciężarowego. Prowadzi to do blokowania transportu wewnątrzmagazynowego – jazdy wózków widłowych, które mają zbyt mało miejsca na wykonywanie manewrów związanych z załadunkiem. Obiekty *cross-dockingu*, ze względu na pełnione role nazywane są sortowniami kompletacyjnymi lub terminalami przeładunkowymi, hubami lub magazynami przeładunkowymi. Pełnią one podstawową funkcję w procesie logistycznym i projektowane są w celu sprawnego przemieszczania bardzo wielu

<sup>11</sup> J.J. Bartholdi, S.T. Hackman, *Warehouse and distribution science*, [www.warehouse-science.com/](http://www.warehouse-science.com/), s. 40 (20.06.2014).

jednostek logistycznych w krótkim czasie. Główny proces *cross-dockingowy* nie przekracza 4–6 godzin.

Zakłada się zresztą, że ładunki nie powinny pozostawać w *cross-dockingu* dłużej niż dobę, przy czym dla niektórych towarów powinna być to tylko jedna godzina<sup>12</sup>. Tego typu obiekty stanowią element buforujący, konsolidujący i przekierowujący strumienie i potoki ładunków. Terminale kompletacyjne pracują w systemach obsługujących materiały z krótkim terminem użycia (np. spożywcze) lub tam, gdzie liczy się szybka realizacja usługi przewozowej (usługi kurierskie) oraz gdzie nie jest wymagana ingerencja w fizyczną postać jednostek produktu przechodzących przez terminal. Wobec powyższego w tym ujęciu *cross-docking* może być definiowany, jako proces łączenia ładunków przeznaczonych na ten sam kierunek wysyłkowy, ale pochodzących z różnych miejsc nadania, przy minimalnej pracochłonności procesu i ingerencji w ładunek oraz z pominięciem długoterminowego składowania materiałów między czasem rozładunku i załadunku, lub ze składowaniem o charakterze buforowania w krótkim czasie (firmy kurierskie, spedycyjne i pocztowe)<sup>13</sup> Operacją, która generuje największe koszty w magazynach jest kompletacja zamówień, stanowiąca aż 55% kosztów całej operacji dotyczącej ładunku<sup>14</sup>. Celem wykorzystywania *cross-dockingu* jest wyeliminowanie tych czynności magazynowych, które generują największe koszty magazynowe, a więc kompletowania oraz składowania towarów.

### **Przykład rozwiązania *cross dockingowego* firmy InPost<sup>15</sup>**

Efektywne zastosowanie rozwiązania *cross-dockingowego* można odnaleźć w firmie kurierskiej InPost SA. InPost to operator świadczący usługi w zakresie obsługi przesyłek ekspresowych, paczkomatowych oraz korespondencji pocztowej. Przewozi około 100 tys. paczek dziennie. Sieć dystrybucyjna składa się z 41 głównych oddziałów kurierskich, 180 oddziałów pocztowych, ponad 8000 punktów obsługi klienta i 2 sortowni na terenie Polski pracujących w systemie *cross-dockingowym*. Liczba sortowni wynika z wolumenu obsługiwanych przesyłek. Główne procesy i zasady, jakie zachodzą w sortowaniach InPostu zakładają, że

---

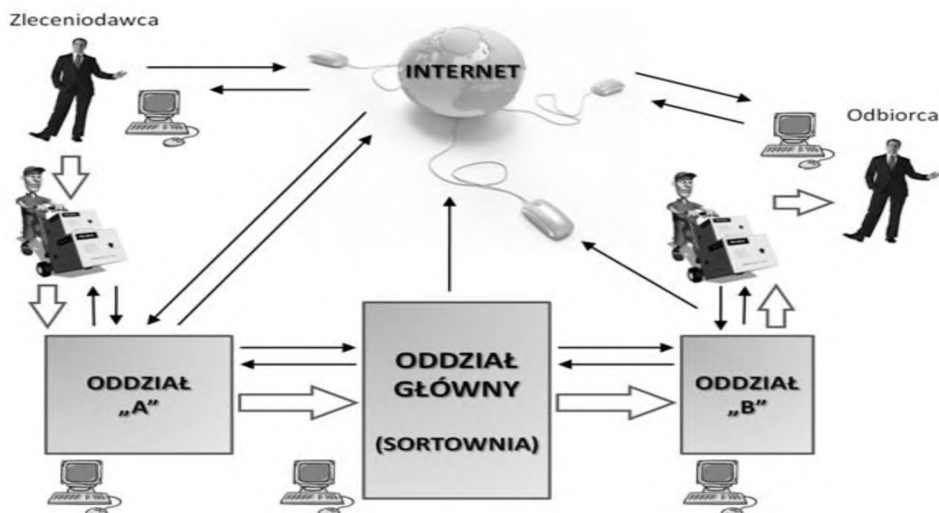
<sup>12</sup> M. Wen, J. Larsen, J. Clausen, J.F. Cordeau, G. Laporte, *Vehicle routing with cross-docking*, „Journal of the Operational Research Society” 2009, Vol. 60, No. 12, s. 2.

<sup>13</sup> A. Kikula, *Cross-docking w praktycznej...*

<sup>14</sup> J.J. Bartholdi, S.T. Hackman, *Warehouse...*, s. 25–30; A. Zbroniec, P. Zajac, *Studium uwarunkowań organizacyjno-procesowych dla tworzenia logistycznie zintegrowanych układów magazynowania cross-docking w systemach dystrybucji*, „Logistyka” 2011, nr 3; A. Kikula, *Cross-docking w praktycznej...*

<sup>15</sup> Opracowano na podstawie materiałów wewnętrznych InPost.

ładunki nie powinny pozostawać w *cross-dockingu* dłużej niż dobę. *Cross-docking* dlatego stanowi nie tylko wyróżniającą się usługę logistyczną dla klientów, ale jest również sposobem zdobywania przewagi konkurencyjnej przez stosujących go operatorów logistycznych nad operatorami wykorzystującymi tradycyjne centra dystrybucyjne. Istotnym elementem składowym procesu usługowego, jest terminal *cross-dockingowy*. Czas trwania operacji na jednostce logistycznej<sup>16</sup> rozpoczyna się w chwili odebrania zlecenia przez operatora logistycznego od klienta. Cały cykl operacji *cross-dockingowych* przedstawiono na rysunku 3.



Rys 3. Schemat ogólny przepływu informacji o przesyłce

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów wewnętrznych InPost.

Po odebraniu wszystkich przesyłek od nadawców (przypisanych do rejonu działania kuriera), paczki i listy trafiają do nadawczej jednostki lokalnej, w której, dokonuje się systemowego potwierdzenia, zaewidencjonowania i oznaczenia odebranych przesyłek w celu poprawnego ukierunkowania i dalszego monitoringu. Następnie w placówce nadającej przesyłki poddawane są konteneryzacji, tj. grupy przesyłek zostają przypisane do jednego identyfikatora i uformowane na jednym nośniku transportowym takim jak paleta, skrzynia lub kontener klatkowy, a następnie załadowane na transport liniowy celem zbiorczego dostarczenia do

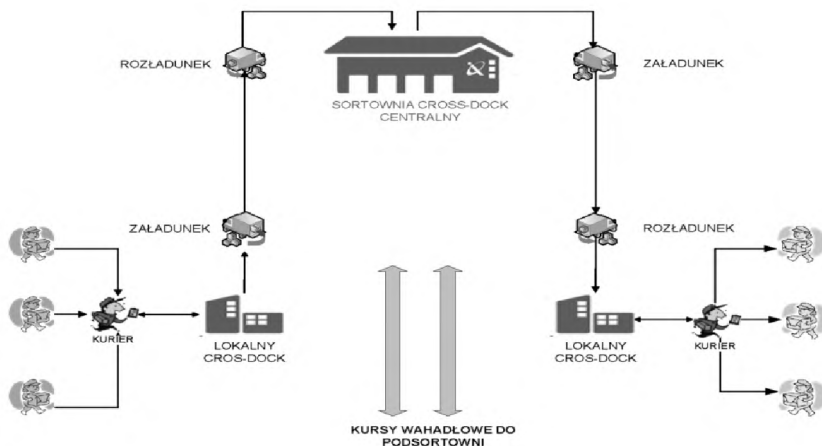
<sup>16</sup> Jednostka logistyczna – dowolna kombinacja jednostek handlowych, utworzona dla potrzeb przechowywania lub transportu, w celu identyfikowania i śledzenia tych jednostek w łańcuchu dostaw. Inne nazwy: jednostka transportowa, jednostka wysyłkowa.



centrum dystrybucyjnego, sortowni lub pod-sortowni. W wielu firmach nie stosuje się konteneryzacji tylko załadunek luzem, a przeładunek odbywa się na terminalu.

Kolejnym krokiem jest rozładunek w sortowni głównej, opakowań zbiorczych, kontenerów i przeładunek na transporty relacyjne, które przewożą przesyłki do placówek doręczających.

Ostatnim (nie licząc zwrotów) etapem drogi przesyłki, w sieci dystrybucyjnej firmy kurierskiej jest przeładunek kompletyjny w oddziale doręczającym, kończący się wydaniem przesyłek, listów kurierowi, który na wyznaczonym geograficznie, „kodowo” regionie doręcza przesyłki odbiorcom. Tak zmapowany wyżej ciąg procesów zaprezentowano na rysunku 4.

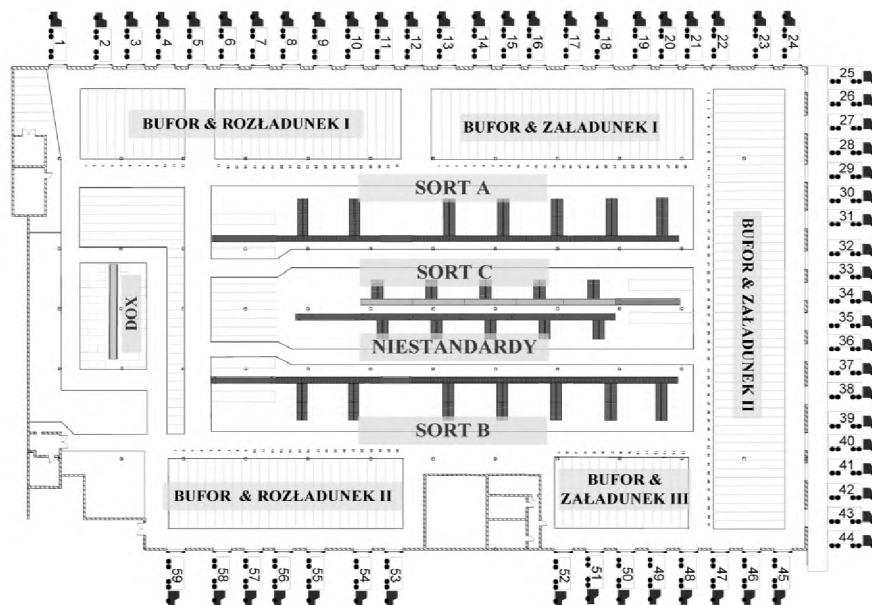


Rys. 4. Schemat ogólny przepływu strumienia przesyłek w sieci dystrybucyjnej i obiektach *cross-dockingowych* na przykładzie firmy kurierskiej InPost

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów wewnętrznych InPost.

Terminale *cross-dockingowe* są obiektami przepływowymi. Widoczne jest to w ich organizacji i ukształtowaniu przestrzennym<sup>17</sup>. Na rysunku 5 przedstawiono schemat funkcjonalny terminala.

<sup>17</sup> K. Lewczuk, *Wybrane aspekty projektowania terminali cross-dockingowych*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, nr 97, Warszawa 2013, s. 328.



Rys. 5. Schemat funkcjonalny terminala na przykładzie firmy kurierskiej InPost

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów wewnętrznych InPost.

Duża liczba jednostek o określonej postaci musi zostać przyjęta do terminala i rozładowana z samochodów do obszaru przyjęcia. Następnie zostaje przemieszczona na wyznaczone pola pośrednie w celu skonsolidowania i wysyłki w odpowiednie kierunki. W procesie konsolidacji dokonywane jest:

- rozformowanie opakowań zbiorczych zawierających pojedyncze przesyłki,
- grupowanie i ponowne sformowanie w opakowania zbiorcze (np. paleta, kontener transportowy) paczek kierowanych do terminala doręczającego.

Proces sortowania może odbywać z wykorzystaniem różnorodnych środków, np. ludzkich rąk, sorterów półautomatycznych i automatycznych. Należy zwrócić uwagę, że większość ruchów elementarnych w opisywanym procesie sortowania jest rejestrowana przy zastosowaniu skanerów kodów kreskowych, a w większych terminalach – bram RFID<sup>18</sup>. Procesowanie w sortowni kończy się załadunkiem i przetransportowaniem do następnej jednostki, jaką jest oddział doręczający. W oddziale za pośrednictwem służb kurierskich, doręczycielskich, realizowana

<sup>18</sup> RFID (*Radio-frequency identification*) – technika, która wykorzystuje fale radiowe do przesyłania danych oraz zasilania elektronicznego układu stanowiącego etykietę obiektu przez czytnik w celu identyfikacji obiektu.

jest ostatni krok – doręczenie do odbiorcy/kupującego. Wydajność pracy magazynów przeladunkowych jest w dużej mierze zależna od wydajności rozładunku i załadunku oraz od zdolności systemu transportu wewnętrznego<sup>19</sup>. Wydajność rozładunkowa i załadunkowa zależna jest od liczby bram (doków) przeladunkowych<sup>20</sup> oraz pojemności obszarów buforowych, definiowanych, jako moduły pól odkładczych<sup>21</sup>. Przyjmuje się założenie upraszczające, że pojemność buforu wyrażona w liczbie jednostek powinna być nie mniejsza niż maksymalna ładowność pojazdu podstawianego do takiego pola. Ustalenie parametrów modułów zależy od technologii transportu wewnętrznego i obciążenia przeladunkami, rodzaju przesyłek oraz do warunków terenowych (działki). Pojemności buforów na wejściu i na wyjściu mogą być różne. Obszary buforowe na wejściu dzielone są na pola kierunkowe/relacyjne na wejściu odpowiadające innym terminalom pracującym w systemie oraz rejonom obsługi. Do każdego z pól relacyjnych na wejściu przyporządkowana jest odpowiednia liczba modułów pól odkładczych zgodnie z obciążeniem tego pola<sup>22</sup>. Obszary buforowe na wyjściu dzielone są na pola kierunkowe/relacyjne na wyjściu, odpowiadające relacjom przewozowym (inne terminale, rejony obsługi, duzi odbiorcy). Do każdego z pól na wyjściu przyporządkowana jest odpowiednia liczba modułów pól odkładczych zgodnie z dobowym obciążeniem.

### Podsumowanie

Przedsiębiorstwa i klienci oczekują od operatorów, integratorów, takich jak np. InPost, obniżenia kosztów jednostkowych, skrócenia czasu realizacji zamówienia, wyższej pewności czasu dostawy, dużej elastyczności. Wymagania te mogą być spełnione przy zastosowaniu rozwiązania *cross-dockingowego* dającego przy tym możliwość obniżenia kosztów funkcjonowania całego systemu logistycznego w przedsiębiorstwie. *Cross-docking* należy do rozwiązań, które przyczyniają się do skrócenia czasu dostawy, spadku kosztów związanych z obsługą magazynową, redukcji kosztów transportu. Efektywność zastosowania przeladunku kompletacyjnego jest kwestią indywidualną i zależy od wielu czynników, np. obiektów magazynowych, kongestii w transporcie wewnętrznym,

---

<sup>19</sup> K. Lewczuk, *Wybrane aspekty projektowania...*, s. 328.

<sup>20</sup> Dok przeladunkowy – pomost wmontowany w otwór budynku magazynowego przystosowany do załadunku i wyladunku produktów ze środka transportu wewnętrznego. Możliwe dokonanie podziału na doki przyjęcia (wyladunku) i wysyłkowe (załadunku).

<sup>21</sup> K. Lewczuk, *Wybrane aspekty projektowania...*, s. 328.

<sup>22</sup> *Ibidem*.

analizy nakładów na jego wdrożenie i funkcjonowanie w kontekście przewidywanych korzyści wynikających z obniżki kosztów jakie jego zastosowanie powinno powodować.

## Bibliografia

- Antonowicz M., *Rola cross-dockingu w logistyce i transporcie*, w: *Efektywność transportu w teorii i praktyce*, red. M. Michałowska, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego, Katowice 2010.
- Bartholdi J.J., Hackman S.T., *Warehouse and distribution science*, [www.warehouse-science.com/](http://www.warehouse-science.com/).
- Bozarth C., Handfield R., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Wyd. Helion, Gliwice 2007.
- Fechner I., Kaczmarek M., *Metodyka przeładunku kompletacyjnego*, „Logistyka” 2009, nr 2.
- Kikula A., *Cross-docking w praktycznej działalności gospodarczej na przykładzie firmy kurierskiej*, praca niepublikowana, Akademia Leona Koźmińskiego, Warszawa 2014.
- Lewczuk K., *Wybrane aspekty projektowania terminali cross-dockingowych*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, nr 97, Warszawa 2013.
- Przeładunek kompletacyjny*, [www.logistyka.net.pl/slownik/main](http://www.logistyka.net.pl/slownik/main).
- Schary B.P., Skjot-Larsen T., *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- Shiguemoto A.L., Cavalcante Netto U.S., Bauab G.H., *An efficient hybrid meta-heuristic for a cross-docking system with temporary storage*, „International Journal of Production Research” 2014, Vol. 52, Iss. 4.
- Soni P., *Managing Walmart's supply chain – cross-docking and other tools*, <http://marketrealist.com/2015/02/managing-walmarts-supply-chain-cross-docking-tools/>.
- Wen M., Larsen J., Clausen J., Cordeau J.F., Laporte G., *Vehicle routing with cross-docking*, „Journal of the Operational Research Society” 2009, Vol. 60, No. 12.
- Zbronec A., Zajac P., *Studium uwarunkowań organizacyjno-procesowych dla tworzenia logistycznie zintegrowanych układów magazynowania cross-docking w systemach dystrybucji*, „Logistyka” 2011, nr 3.

## IMPLEMENTATION OF CROSS-DOCKING IN DISTRIBUTION LOGISTICS ON THE EXAMPLE OF INPOST COMPANY

### Summary

The objective of the paper is presentation of the cross-docking solution, used in the market practice of logistic operators, which is the answer to competition and growing customers' expectations. Research methodology: query of thematically selected literature and case study of a logistics operator. The paper presents basic models of warehouses used in cross-docking. Mechanisms of operations is characterized on basis of InPost operator. Cross-docking is becoming more and more popular solution in business practice due to the effects possible to achieve, such as cost reductions, e.g. contract completion as well as competitive advantage over operators using traditional delivery methods.

**Keywords:** cross-docking, distribution logistics, postal operator, customers' expectations, warehouse models

*Translated by Mirosław Antonowicz, Artur Kikula*