

6. STRUKTURY SYSTEMÓW LOGISTYCZNYCH

6.1. Klasyfikacja struktur systemowych

Procedurę budowy i modernizacji systemu logistycznego umownie można podzielić na dwie części. Jedną z nich dotyczy budowy struktur logistycznych, druga związana jest z wdrożeniem nowoczesnych metod i technologii w procesie realizacji dostaw na rzecz przedsiębiorstw. Analiza struktur systemowych jest więc kluczem do rozumienia współczesnego przedsiębiorstwa w tym także logistyki, system bowiem automatyzuje procesy realizacyjne wg tego samego wzoru (struktury); można więc go traktować jako swoisty sposób porządkowania związków pomiędzy wejściem, wyjściem i przedsiębiorstwem jak miejscem transformacji zasobów [110].

Przez **strukturę** rozumie się najogólniej całość złożoną z określonych elementów powiązanych pewnymi stosunkami lub składniki całości mające cechy pochodne całości. Struktury mają zarówno zjawiska, jak i wytwory ukształtowane przez człowieka, a także obiekty występujące w przyrodzie. Struktury poznajemy nie tylko w naszym doświadczeniu konkretnym, ale też w myśleniu abstrakcyjnym. Stąd można wyróżnić dwa rodzaje struktur: konkretne i abstrakcyjne.

System to funkcja: struktury, procesu i przyczynowości. (P.Winiwarter, Cz.Cempel)

Według tych badaczy [110] działanie dowolnego systemu (w tym więc także i logistycznego) należy rozpatrywać w trzech przekrojach: struktury, procesu i przyczynowości. Na pierwszym miejscu stoi struktura, bowiem to ona decyduje głównie o zachowaniu się systemu. Istotą podejścia systemowego jest więc poszukiwanie korzystnych rozwiązań w zakresie struktur systemu.

Według E. Michłowicza projektowanie systemów z uwzględnieniem ich struktury to [67]:

1. **Modelowanie** – system nie istnieje, ale ma być sformułowany i powinien posiadać strukturę wykazującą z przyjętym prawdopodobieństwem wymagane zachowanie;
2. **Synteza** – system istnieje, ale nie jest znana jego struktura oraz zachowanie; zadanie polega na zdefiniowaniu zachowania i wnioskowania na tej podstawie o strukturze systemu;
3. **Analiza** – system istnieje i znana jest jego struktura, na tej podstawie konieczne jest określenie jego prawdopodobnego zachowania;
4. **Optymalizacja** – system istnieje, znana jest jego struktura i zachowanie systemu; poszukiwane są takie parametry wejściowe, przy których zachowanie systemu (wg przyjętych kryteriów) będzie najkorzystniejsze.

W systemach logistycznych (celowo ukształtowanych przez człowieka) wyróżnia się [1]:

- strukturę przestrzenną,
- strukturę organizacyjną,
- strukturę informacyjną.

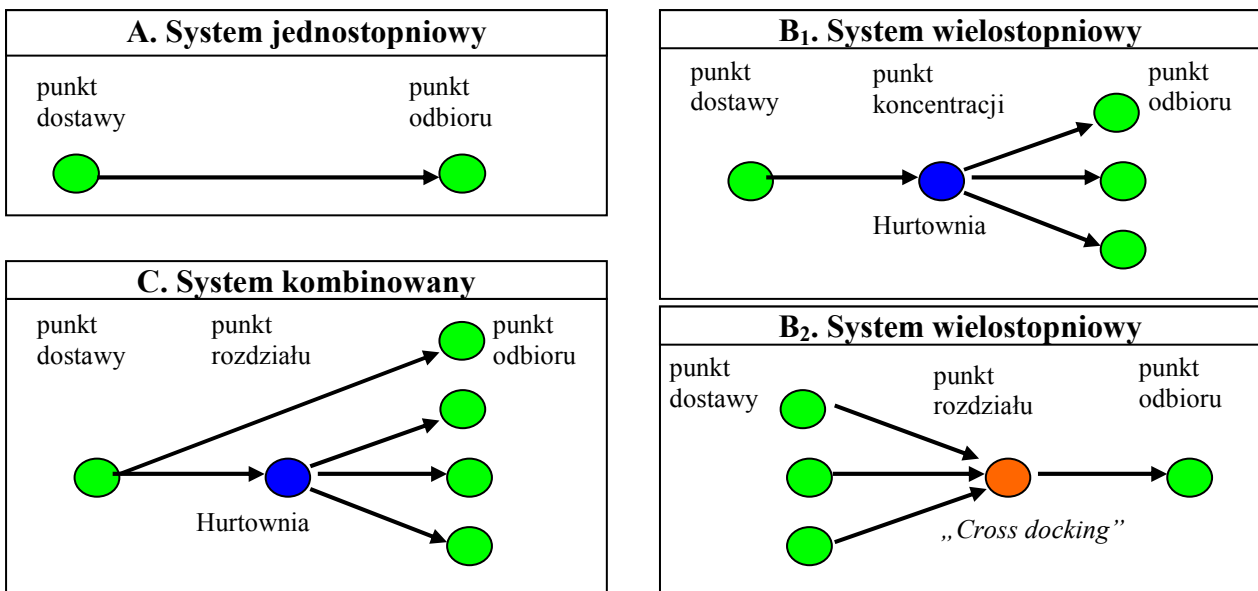
6.2. Struktura przestrzenna

Struktura przestrzenna łańcucha logistycznego związana jest z kryterium instytucjonalnym (liczbą i rodzajem instytucji węzłów łańcucha) podstawowych struktur systemów logistycznych. Biorąc to pod uwagę można rozróżnić systemy mikrologistyczne, metalogistyczne (czyli łańcuchów logistycznych), makrologistyczne oraz międzysystemy (zewnętrzne systemy logistyczne) [67].

W zakresie systemów metalogistycznych (w przedsiębiorstwie), wyróżnia się struktury [80]:

- A. jednostopniowe (bezpośredni przepływ wyrobów),
- B. wielostopniowe (pośredni przepływ wyrobów),
- C. kombinowane (możliwe są przepływy bezpośrednie i pośrednie).

Jeżeli przyjmie się za punkt wyjścia myślenie kategoriami sieci zależności i oznaczenia: **o** – węzeł, **→** ścieżka, wówczas można dokonać podziału systemów pod względem przestrzennym – rys. 15.



Rys. 15. System logistyczny jako układ węzłów i ścieżek (wg H. CH. Pfohla [80])

Węzły – to punkty, w których następuje przetwarzanie lub składowanie materiałów,

ścieżki – obrazują drogi (powiązania transportowe) pomiędzy węzłami.

Jeżeli rozpatrujemy ścieżki w ramach jednego podmiotu gospodarczego, wówczas używa się określenia „wewnętrzny łańcuch dostaw”. Jeżeli mówimy o bezpośrednich dostawcach i odbiorcach, używamy określenia „rozszerzony łańcuch dostaw”. Jeżeli rozpatrujemy wszystkich dostawców i odbiorców, mamy do czynienia z „pełnym łańcuchem dostaw”.

Zaletą systemów jednostopniowych jest to, że unika się dodatkowych procesów logistycznych w punkcie przerwania przepływu (w hurtowni lub punkcie cross dockingu).

Zaletą systemów wielostopniowych jest natomiast zbliżenie punktu koncentracji produktów do rynku regionalnego, co pozwala szybciej zaspokajać potrzeby klientów na tym rynku. Wadą tego rodzaju systemów są dodatkowe procesy logistyczne w punkcie koncentracji lub rozdziału.

6.3. Struktura organizacyjna

System logistyczny przedsiębiorstwa jest niewątpliwie bardzo złożony i jego analiza wymaga wyodrębnienia struktury organizacyjnej. Obejmuje ona metody organizacji i zarządzania łańcuchem dostaw. W tym zakresie wyróżnić można podział systemów pod względem [66]:

- **sfery działania**

- podsystem logistyczny w sferze zaopatrzenia,
- podsystem logistyczny w sferze produkcji,
- podsystem logistyczny w sferze dystrybucji (zbytu),
- podsystem logistyczny w sferze recyklingu,
- zintegrowany podsystem logistyki materiałowej,

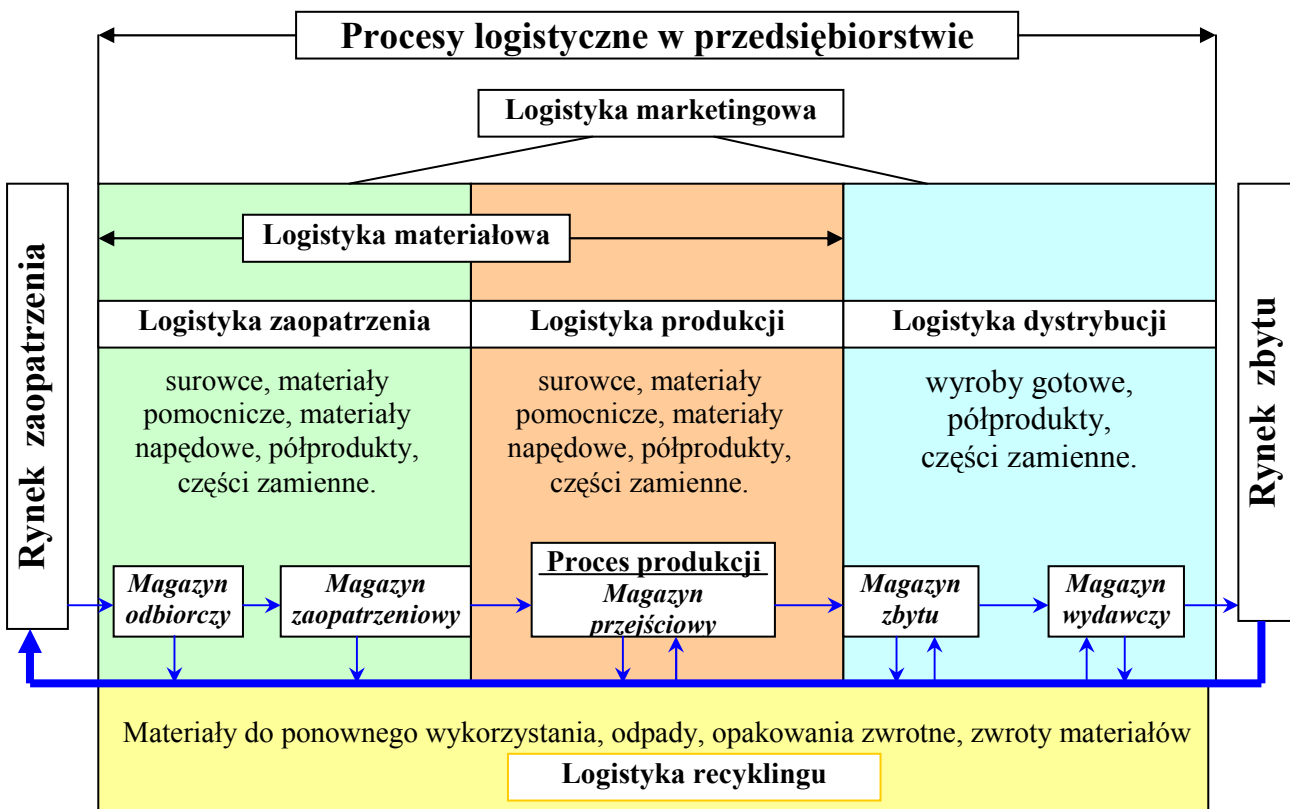
- **treści zadań logistycznych**

- podsystem transportu,
- podsystem kształtowania zapasów,
- podsystem gospodarki materiałowej,
- podsystem opakowań,

- **treści funkcji zarządzania i szczebla decyzyjnego**

- podsystem organizacji logistyki,
- podsystem kontroli logistycznej,
- podsystem zarządzania strategicznego,
- podsystem zarządzania operacyjnego.

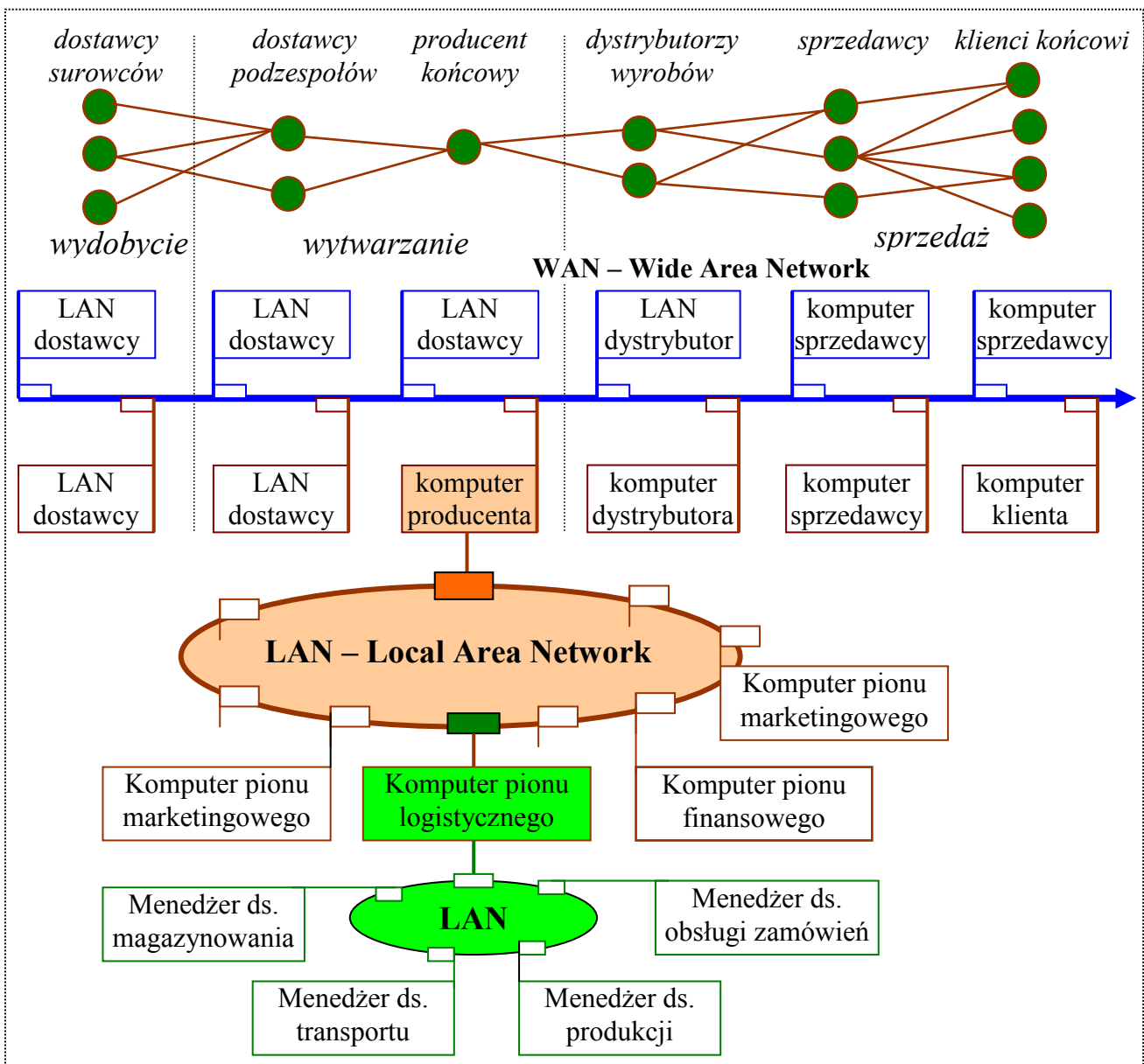
Podział logistyki w przedsiębiorstwie wg kryterium sfery działania obrazuje rysunek 16 [80].



Rys. 16. Funkcjonalny podział logistyki w przedsiębiorstwie według sfery działania (wg H. Pfohla [80])

6. 4. Struktura informacyjna

Struktura informacyjna systemu uzupełnia strukturę organizacyjną poprzez realizację funkcji informacyjnych, wiążących się z przepływem fizycznym zasobów i wyrobów. Jako element łączący strukturę organizacyjną i przestrzenną systemu logistycznego, umożliwia zarządzanie całym systemem, niezależnie od przepływów fizycznych, ponieważ odwzorowuje te struktury w postaci odpowiednich systemów – rys. 17 [67].



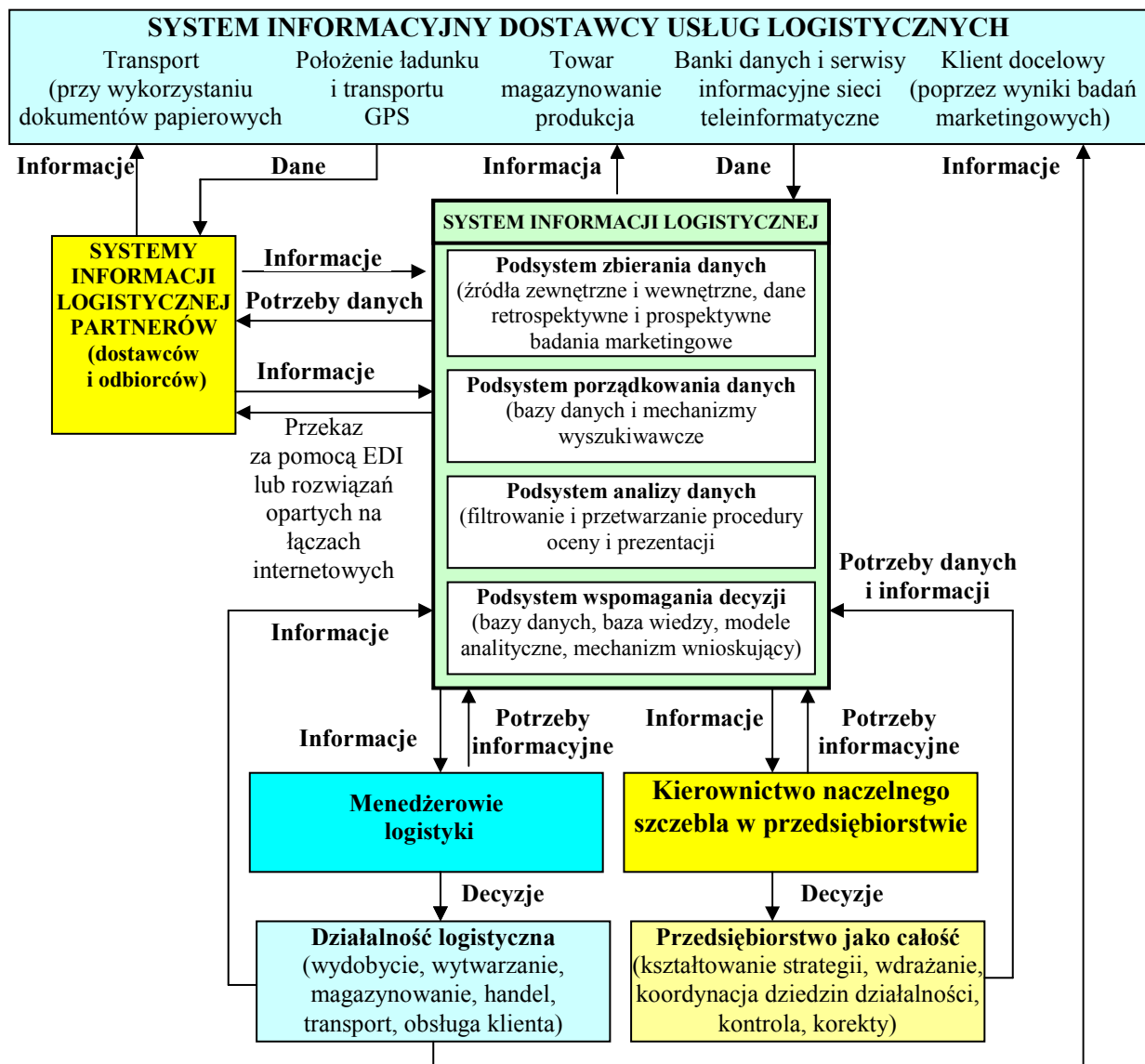
Rys. 17. *Struktura informacyjna w systemach logistycznych* (wg E. Michłowicza [67])

Wymogi integracji strumieni informacyjnych w systemie logistycznym to [30]:

- ujednoczenie dostępu do różnych źródeł informacji,
- możliwość badania całego systemu logistycznego (a nie tylko podsystemu),
- łączenie operacji przetwarzania danych,
- łączenie komórek przetwarzania danych.

6.5. Przykład struktury informatycznej

Z dużym zasobem informacji i danych mają do czynienia działy logistyki (w ich skład wchodzi komórki zajmujące się magazynowaniem, transportem, planowaniem, zakupami) przedsiębiorstw produkcyjnych i handlowych, a także firmy świadczące usługi logistyczne na zewnątrz. Schemat systemu informacji logistycznej dla firmy świadczącej usługi logistyczne, przedstawiający jego strukturę wraz z wykorzystywanymi kanałami informacyjnymi, pokazano na rys. 18.



Rys. 18. Przykład struktury systemu informacji logistycznej dostawcy usług logistycznych (wg Encyklopedii Zarządzania)

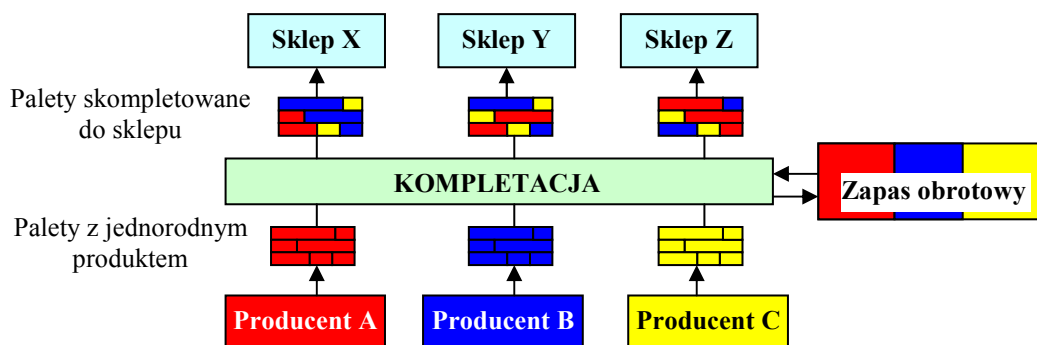
System informacji logistycznej ułatwia zarządzanie całym przedsiębiorstwem, zarówno na poziomie strategicznym, jak również taktycznym oraz operacyjnym, dlatego też dane pozyskiwane w przedstawionym systemie, jak również opracowane w nim informacje, powinny być dostępne nie tylko dla kierownictwa logistyki, podejmującego kluczowe decyzje w tym obszarze, ale także dla kierowników niższych szczebli zaangażowanych w realizację codziennych zadań, w obrębie wyróżnionej dziedziny funkcjonalnej [43].

6. 6. Struktura cross-docking

Cross-docking (lub *flow logistic*) to nowoczesna struktura organizacyjna logistyki, oparta na przeładunku kompletacyjnym. Istotą jego działania jest zebranie towarów z wielu punktów i od różnych dostawców (w jednym miejscu), albo przeciwnie: odbieranie przesyłek z określonego punktu, by móc dostarczać je potem do jednego odbiorcy (w pierwszym przypadku) lub zorganizować dystrybucje do różnych miejsc (rozwiązanie drugie). Cross-docking charakteryzuje się więc tym, iż towar nie musi być składowany w magazynie. Wszystkie operacje wykonywane są w strefach przyrampowych, dzięki czemu uzyskuje się lepsze współczynniki zarówno finansowe, jak i czasowe. Dzięki wyeliminowaniu procesu magazynowania, możliwe jest znaczne zredukowanie kosztów dystrybucji [42]. Cross-docking wymaga jednak dokładnego zsynchronizowania wszystkich procesów przyjmowania i wydawania towarów.

Według Wikipedii cross-docking można zastosować na trzech poziomach:

- 1) **Cross-docking pełnych palet:** jest to jego najbardziej uproszczona forma, w której pełne palety jednorodnego wyrobu są kierowane bezpośrednio do sklepów. Metoda ta jest użyteczna tylko do produktów o dużej objętości.
- 2) **Cross-docking zamówień sklepów skompletowanych przez dostawcę:** jest to dość rzadka forma przeładunku kompletacyjnego. Polega na tym, że na producencie spoczywa obowiązek skompletowania i wysłania palety, którą można będzie dostarczyć bezpośrednio do sklepu; wymagane jest więc, by producent znał zapotrzebowanie każdego ze sklepów, które zaopatruje. Efektem jest często zwiększenie wydatków producenta, ale za to znaczne obniżenie kosztów detalisty.
- 3) **Cross-docking z kompletacją w punkcie przeładunkowym:** to najczęściej stosowana forma cross-dockingu. Polega na dostarczaniu pełnych palet tego samego wyrobu do Centrum Dystrybucji, w którym pobierane z tych palet produkty wykorzystywane są do skompletowania zamówienia konkretnego sklepu. Nie w pełni opróżnione palety są przechowywane jako zapas obrotowy i wykorzystywane następnego dnia – rys. 19.



Rys. 19. Przykład cross-dockingu z kompletacją w punkcie przeładunkowym (wg Wikipedii)