

**Kamil ŻOŁĄDŹ<sup>1</sup>**

Politechnika Rzeszowska, Wydział Zarządzania

## **INFRASTRUKTURA SYSTEMÓW LOGISTYCZNYCH A BEZPIECZEŃSTWO**

### **WSTĘP**

W dzisiejszych czasach wszechobecny i nieustający pośpiech jest przyczyną ciągłego wzrostu globalizacji. Producenci przykładają ogromną wagę do zminimalizowania kosztów procesu produkcyjnego, ale i zarówno do maksymalizacji zysku z wytworzonych produktów czy usług. Klienci oczekują „błyskawicznej” dostawy zamówionych produktów nie interesuje ich bezpieczeństwo transportu, ale jedynie efekt końcowy. Niezwykle istotnym problemem wynikającym z tego rozumowania jest sam proces dystrybucji. Dystrybucja gotowych wyrobów czy zaopatrzenie muszą być w pełni bezpieczne, żaden przedsiębiorca nie powinien pozwolić, aby jego produkt został uszkodzony podczas transportu do klienta. Samo bezpieczeństwo systemów logistycznych jest szerokim pojęciem, można wyróżnić zarządzanie łańcuchem dostaw i infrastrukturę materialną. Pierwsze pojęcie odnosi się do ludzi odpowiedzialnych za proces przepływu. Drugi natomiast oznacza materialny aspekt jak na przykład drogi, stacje przeładunkowe. Im starsze tym stopień bezpieczeństwa jest mniejszy.

### **INFRASTRUKTURA LOGISTYCZNA I TRANSPORTOWA**

Infrastruktura logistyczna oznacza wszystkie rzeczy umożliwiające proces przemieszczania się ludzi, towarów. Oznacza ona niezbędne urządzenia i instytucje konieczne do sprawnego działania gospodarki. Z definicji wynika, że infrastruktura jest niezbędna do wytwarzania i konsumpcji dóbr. Integruje ona wszystkie części gospodarki i umożliwia sprawne funkcjonowanie gospodarki krajowej<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Kamil Żołądź - student Wydziału Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej.

<sup>2</sup> W. Rydzkowski, *Usługi logistyczne*, seria BL, ILiM, Poznań 2004.

Infrastrukturę można podzielić na:

- 1) Infrastrukturę niematerialną:
  - a) Wykształcenie społeczeństwa
  - b) Kultura
  - c) Tradycja
  - d) Prawo
  - e) Poczucie przynależności
- 2) Infrastrukturę materialną:
  - a) Infrastruktura społeczna, oznacza ona urządzenia i instytucje świadczące usługi dla obywateli jak np.: ochrona zdrowia, ochrona prawa, kultura czy nauka i oświata;
  - b) Infrastruktura techniczno-ekonomiczna, mamy tu na myśli komunikację, transport, produkcję, handel itp.

Rozważając pojęcie infrastruktury można dojść do wniosku, iż odgrywa ona niezbędną rolę w realizacji procesów logistycznych. Z opracowania C. Skowronka i Z. Sariusza-Wolskiego wynika, że infrastruktura logistyczna jest zbiorem budynków, urządzeń, które nie odnoszą się bezpośrednio do procesu produkcyjnego, ale są niezbędne do jego realizacji.<sup>3</sup>

Infrastruktura logistyczna nie odnosi się tylko do samej produkcji oznacza także wszystkie procesy związane ze składowaniem i manipulacją towarami. Logistyka dąży do ciągłej optymalizacji:

- Przemieszczania ładunków
- Składowania
- Ochrony produktów
- Przepływu informacji

Aby proces optymalizacji był możliwy niezbędna jest rozwinięta i nowoczesna infrastruktura, która jest gwarancją bezpiecznego przepływu dóbr. Taką infrastrukturę możemy podzielić na:

- Transportową
- Magazynową i manipulacyjną
- Opakowaniową
- Informacyjną

Infrastruktura logistyczna ma ogromny wpływ na podstawowe zadania logistyki, powinna być rozumiana, jako system organizacyjno-techniczny, który dąży do minimalizacji kosztów logistyki nie zmniejszając, jakości świadczonych usług.

---

<sup>3</sup> C. Skowronek, Z. Sariusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2003.

Elementy wchodzące w skład infrastruktury logistycznej to:

- Infrastruktura transportowa - zespołu liniowych i punktowych obiektów zlokalizowanych w przestrzeni. Są niezbędne do przemieszczania ładunków, osób a także umożliwiają wykonywanie wszystkich czynności związanych z załadunkiem i rozładunkiem.
- Elementy węzłowe – centra dystrybucji, centra usług logistycznych.
- Środki przetwarzania informacji wraz z niezbędnym do tego oprogramowaniem

## INFRASTRUKTURA TRANSPORTOWA

Proces przemieszczania ładunków ludzi jest nazywany transportem. W literaturze znaleźć można wiele definicji określających proces transportu. Transport to pokonywanie przestrzeni lub zmiana lokalizacji transportowanych towarów wykorzystując środki transportu.<sup>4</sup>

Jednym z pierwszych kryteriów oceniającym, jakość transportu była jego skuteczność. Dzięki globalizacji powstało wiele nowych rozwiązań ułatwiających proces transportu. Przyczyniła się także do drastycznego wzrostu konkrecji, co jest bezpośrednio powiązane z chęcią wyróżnienia się konkretnego przedsiębiorstwa z pośród pozostałych funkcjonujących na rynku transportowym. Zaczęto przykładać większą wagę, do jakości transportu. Klient w dzisiejszych czasach jest bardziej wymagający, już nie zaspokoi go sam fakt dowiezienia oczekiwanej przesyłki. W przypadku uszkodzenia produktu podczas procesu transportowania klient ma prawo odmówić zapłaty za usługę.

Infrastrukturę transportu można podzielić ze względu na układ pionowy i poziomy. Układ poziomy oznacza podział dotyczący<sup>5</sup>: dostępności, rodzaju przewożonego ładunku, własności, obszaru działalności, procesu przeładunku oraz częstotliwości występowania. Nie są to jednak podstawy podziału. Podział pionowy pokazuje lepiej to zagadnienie:

Podział ze względu na środowisko odbywania transportu:

1. Lądowy
  - drogowy,
  - szynowy,
2. Wodny,
  - śródlądowy,
  - morski,

---

<sup>4</sup> H. Ch. Pfohl, *Systemy logistyczne w gospodarowaniu*, AE, Poznań 1996.

<sup>5</sup> W. Grzywacz, J. Burniewicz, *Ekonomika transportu*, WKŁ, Warszawa 1989.

3. Powietrzny,
4. Przewodowy, przesyłowy,
5. Kombinowany – przemieszczanie ładunku różnymi środkami transportu jednak niezmiennie w jednym opakowaniu.

System transportowy jest swojego rodzaju „układem krwionośnym”, który określa warunki przemieszczania. Systemy krajowe stanowią podstawowy rodzaj systemów transportowych, natomiast te obejmujące, co najmniej dwa kraje nazywane są międzynarodowymi systemami transportowymi<sup>6</sup>.

Mają one bezpośredni wpływ na kształtowanie się kosztów przewozu, a co za tym idzie również wymianę handlową zagraniczną jak i w obrębie danego kraju. Same koszty przewozu są uzależnione od poziomu rozwoju infrastruktury transportowej.

Obecnie transport zmierza w kierunku jak największej kompleksowości. Przedsiębiorcy odchodzą od modelu, w którym wykorzystywali wyłącznie jeden środek transportu, natomiast klienci wolą ograniczyć kontakty z przewoźnikiem do minimum. Utrzymują kontakt jedynie z osobą nadzorującą cały proces transportu a nie z każdym przewoźnikiem z osobna.

Transport dąży do ujednoczenia procesu transportu, aby ewentualny przeładunek był możliwie najmniej problematyczny. Normalizacja rozmiaru palet ładunkowych czy wymiarów kontenerów ułatwia planowanie przedsięwzięcia logistycznego. Dzięki znormalizowanym standardom symulacje i przewóz ładunków jest schematyczny, co za tym idzie mniej problematyczny.

## RODZAJE BEZPIECZEŃSTWA W SYSTEMACH LOGISTYCZNYCH

Bezpieczeństwo procesów logistycznych jest szerokim pojęciem, rozumiany często, jako wybrany element systemu, jego funkcje lub zachodzące w nim procesy. Kolejnym rodzajem rozpatrywania może być wielkość systemów. Rodzaj bezpieczeństwa będzie zależny od tego czy dotyczy skali makro czy mikro.

Systemy logistyczne mają za zadanie stworzyć takie warunki, aby zmaksymalizować osiągnięcie celów wyznaczonych przez podmioty funkcjonujące w tych systemach. Przedsiębiorstwa produkcyjne, handlowe czy świadczące usługi logistyczne wprowadzają różne rozwiązania techniczne, organizacyjne, specyficzne dla spełniania warunków stawianych tym przedsiębiorstwom. Może to prowadzić do funkcjonowania systemu na skraju bezpieczeństwa. Najczęstsze problemy mogą być związane z<sup>7</sup>:

---

<sup>6</sup> *Transport międzynarodowy*, M. Ciesielski [red.], AE, Poznań 1995.

<sup>7</sup> *Wybrane aspekty logistyki w systemie obronnym państwa*, pod red. W. Nyszk, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2015.

- Fizycznym bezpieczeństwem systemu i procesów tam realizowanych (transport, magazynowanie),
- Organizacji procesów w skali makro i mikrologistycznej (organizacja zadań, kontrola),
- Odporności systemów na powstawanie nowego rodzaju zakłóceń.

Zagrożenia zagrażające logistyce można podzielić na<sup>8</sup>:

- Klęski żywiołowe i niepożądane zdarzenia spowodowane przyczynami cywilizacyjnymi (pożary, huragany, powodzie, choroby epidemiologiczne ludzi i roślin, katastrofy budowlane, awarie sieci elektrycznych, wodnych ciepłowniczych),
- Zagrożenia konstytucyjne, terroryzm, nielegalne demonstracje, masowe migracje,
- Mechanizmy przekształcające lub niszczenie informacji przetwarzanej przez procesy logistyczne,
- Kryzysy finansowe i wszystkie za tym idące skutki.

Zgodnie z powiedzeniem: „łańcuch jest tak wytrzymały jak najsłabsze jego ogniwo”, jeżeli dojdzie do jakiejś awarii, sabotażu czy klęski żywiołowej w danym centrum logistycznym może to odbić się echem nie tylko w krajowym łańcuchu logistycznym, ale istnieje także możliwość wystąpienia zakłóceń na skali międzynarodowej.

Zapewnianie bezpieczeństwa nie powinno ograniczać się jedynie do montowania kamer i zatrudniania firm ochroniarskich. Te zabezpieczenia służą jedynie ochronie materiałów, ładunków tzw. fizycznym aspektem. Zagrożenia dla procesów logistycznych mogą być spowodowane niewłaściwymi działaniami podejmowanymi przez poszczególne podmioty łańcucha dostaw.

Wpływ na bezpieczeństwo fizyczne mają:

- Systemy zabezpieczające przejściu środków materialnych w niepowołane ręce,
- Systemy uniemożliwiające zagubienie środków materialnych,
- Systemy zabezpieczające środki materialne przed uszkodzeniem,
- Systemy zapobiegające przed uszkodzeniem urządzeń umożliwiających pozyskiwanie i przetwarzanie informacji logistycznych oraz wszelkiego rodzaju nośników informacji.

---

<sup>8</sup> A. Szymonik, *Logistyka w bezpieczeństwie – bezpieczeństwo w logistyce. Wybrane zagadnienia*, [http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk\\_pdf\\_2016/T1/t1\\_1033.pdf](http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2016/T1/t1_1033.pdf), [dostęp 10 kwietnia 2018].

Bezpieczeństwo organizacyjne jest bezpośrednio związane ze sprawnym procesem zarządzania systemami logistycznymi. Dotyczy opracowywania, wdrażania i kontroli planów strategicznych i operacyjnych.

Na bezpieczeństwo podmiotów uczestniczących w procesach logistycznych wpływa każde naruszenie przepisów jak na przykład kodeks drogowy, zasady BHP. Wszystkie wypadki zaistniałe w łańcuchu logistycznym są zarówno problemem społecznym jak i możliwością wystąpienia zakłóceń w ciągłości procesu logistycznego, co powoduje niechciane koszty.

Podczas poszukiwania najlepszego rozwiązania problemu logistycznego wiele przedsiębiorstw wybiera najtańszą opcję. Jednak nie zawsze najtańsze rozwiązanie jest najbezpieczniejszym. Powstałe w tym wyniku systemy są niezwykle narażone na wpływ środowiska. Ich optymalne działanie występuje tylko w warunkach modelowych, idealnych bez szkodliwych oddziaływań ze środowiska. Chcąc nie dopuścić to porażki stworzonego systemu istotne jest opracowanie alternatywnego rozwiązania dublującego to pierwotne. Ważne jest by dodatkowe rozwiązanie nie wymagało zbyt wielu modyfikacji. W dzisiejszych czasach outsourcing usług logistycznych nabiera znaczenia<sup>9</sup>.

Profesjonalni operatorzy logistyczni są lepiej przygotowani do rozwiązania problemów dzięki szerokiej wiedzy oraz niezbędnemu sprzętowi. Działają na wielu rynkach nie tylko krajowym, ale i zagranicznym, co daje im możliwość zmniejszenia kosztów poprzez wykorzystanie efektu skali. Ponadto w razie wystąpienia jakiegokolwiek problemu są w stanie przeorganizować transport w taki sposób, aby towar nie stracił w żadnym sposobie na wartości<sup>10</sup>.

Możliwość sprawnego przekazywania informacji również nie jest bez znaczenia dla bezpieczeństwa systemów logistycznych. Dzięki standaryzacji i normalizacji w zakresie pozyskiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji jesteśmy w stanie swobodnie wymieniać informacje z kontrahentami. Normalizacja systemów informacyjnych uniemożliwia nieporozumienia, ale i umożliwi znalezienie rozwiązania alternatywnego w przypadku zaistnienia zagrożenia.

Pomimo doskonale zaprojektowanego pod względem elastyczności efektywności łańcucha dostaw nadal może dojść do niepożądanych zdarzeń, które zmniejszają bezpieczeństwo zachodzących w nim procesów logistycznych. Na bezpieczeństwo wpływa wiele czynników, ale najistotniejszy to ilość podmiotów w całym łańcuchu dostaw. Każdy z uczestników danego łańcucha jest odmienny od pozostałych, może mieć inny zakres działalności inną politykę,

---

<sup>9</sup> Tamże.

<sup>10</sup> T. Wierzejski, M. Kędzior-Laskowska, *Transport i spedycja*, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn 2014.

jakości itp. Poprzez tę różnorodność niezwykle trudne jest stworzenie reguł postępowania identycznych dla wszystkich czasami nawet nie możliwe<sup>11</sup>.

Nowoczesna logistyka kieruje się zasadą 7W (właściwe miejsce, czas, jakość, ilość itd.) ma ona duże znaczenie przy realizacji zamówień. Biorąc pod uwagę wielkości i złożenie dzisiejszych łańcuchów dostaw zapewnienie bezpieczeństwa jest obowiązkiem każdego z uczestników. Dlatego też w globalnych łańcuchach dostaw zapewnienie bezpieczeństwa jest niezwykle trudne. Błędy popełniane przez poszczególne ogniwa łańcucha mogą powodować zagrożenia, które w najlepszym wypadku przyniosą niechciane koszty lub osłabienie elastyczności sieci dostaw.

Zapewnienie bezpieczeństwa w globalnym łańcuchu dostaw wymaga podejścia kompleksowego. Niestety jest to nie możliwe do zrealizowania z powodu niezależności poszczególnych podmiotów. Poszczególne ogniwa, co prawda współpracują ze sobą, ale są względem siebie suwerenne. Każdy posiada własne przepisy i reguły postępowania w określonych sytuacjach. Jednocześnie nie jest odpowiedzialny za niedociągnięcia i błędy współpracujących z nim partnerów biznesowych<sup>12</sup>.

Po przeanalizowaniu wyżej wymienionych zachowań można dojść do wniosku, iż bezpieczeństwo całego łańcucha dostaw to składowa bezpieczeństw w poszczególnych etapach.

Wdrażanie rozwiązań z poziomu makrologistyki w globalnym łańcuchu dostaw jest niezwykle trudne do wykonania. Powodem jest fakt, iż często procesy te realizowane są na poziomie mikrologistyki, jeśli kanały dystrybucji nie są kanałami bezpośrednimi wówczas nie jest za nie odpowiedzialny jeden organ zarządzający. Szczegółowe kanały dystrybucji ze względu na swoją złożoność utrudniają bezpośrednie zarządzanie bezpieczeństwem. Najłatwiejszy do uzyskania stopień integracji można otrzymać w korporacyjnych kanałach ze względu na możliwość bezpośredniego zarządzania mnogimi procesami. Wielką rolę w procesach kształtowania bezpieczeństwa odgrywają wielkie podmioty oferujące usługi logistyczne na zasadzie zewnętrznego partnerstwa. Skala, w jakiej realizują one przedsięwzięcia ułatwia im proces analizy zagrożeń, dzięki czemu są w stanie szybko nauczyć się jak reagować by zapewnić najwyższy stopień bezpieczeństwa.

Aby zapewnić wymagane bezpieczeństwo należy wdrażać rozwiązania na poziomie makrologistycznym zarówno przez państwa i międzynarodowym, które wymuszają utworzenie odpowiednich warunków fizycznych i prawnych. Pierwsze umożliwiają uczestnikom realizowanie procesów natomiast drugie określa normy i przepisy, które muszą być przestrzegane.

---

<sup>11</sup> H. Ch. Pfohl, *op. cit.*

<sup>12</sup> S. Piocha, J. Dyczkowska, „Zarządzanie łańcuchem dostaw – logistyka zaopatrzenia”, *Logistyka – nauka, czasopismo naukowe*, 5/2012.

Przestrzeganie norm prawnych związanych z procesami logistycznymi zależy bezpośrednio od osób odpowiedzialnych za transport danego ładunku. Niestety często postępowania ludzi są niezgodne z założeniami prawnymi. Natomiast nowoczesna infrastruktura wpływa w znaczący sposób na zapewnienie bezpieczeństwa podczas realizowania procesu logistycznego.

W celu zmaksymalizowania bezpieczeństwa należy inwestować w fizyczną infrastrukturę. Procesy takie jak transport, magazynowanie czy przepływ informacji powinny wykorzystywać w miarę możliwości najnowocześniejsze rozwiązania. Niezwykle ważne jest uniezależnienie bezpieczeństwa od ludzi z niej korzystającej. Dzięki temu można wyeliminować wszelkie błędy pochodzenia ludzkiej nierozwagi.

## WPŁYW INFRASTRUKTURY TRANSPORTOWEJ NA BEZPIECZEŃSTWO

We współczesnym łańcuchu dostaw transport kolejowy może pełnić dwie funkcje. Pierwsza z nich to odgrywanie istotnej roli w przewozie zarówno pasażerów jak i towarów lub być jedynie alternatywny dodatkiem. Transport kolejowy jest najefektywniejsza przypadku przewozu ładunków na duże odległości, powyżej 500 km.

Do lat 90-tych kolej w Polsce była szeroko wykorzystywana do przewozu ładunków ze względu na brak innej alternatywy transportowej. W latach 90-tych z powodów ekonomicznych transport kolejowy zaczął odgrywać coraz to mniejszą rolę. Ważnym czynnikiem warunkującym ten proces była utrata zagranicznych rynków zbytu a także spadek produkcji, zwłaszcza produktów nisko przetworzonych. Stan techniczny infrastruktury kolejowej nie był bez znaczenia. Zaniedbany tabor nie spełniał wymagań zarówno odradzającej się gospodarki, jaki i pasażerów podróżujących koleją. Efektem tego stan rzeczy był spadek wykorzystania kolei. W późniejszych latach zaczęto inwestować w renowację infrastruktury kolejowej. Niestety unijny program "Transeuropejska sieć komunikacji" był ukierunkowany głównie na rozwój przewozu pasażerskiego<sup>13</sup>.

W wyniku tych działań doszło do tego, że na odnowionych torach odbywały się zarówno przewozy pasażerskie jak i towarów. Należy zwrócić uwagę, iż tabor wykorzystywany do przewozu towarów był przestarzały, co powodowało szybsze zużywanie torów a co było zagrożeniem dla bezpieczeństwa.

Ważnym czynnikiem, który może wpłynąć na poprawę bezpieczeństwa transportu towarów za pomocą kolei jest realizacja przewozów w formie całopociągowej według określonego rozkładu. W ten sposób eliminujemy lub

---

<sup>13</sup> W. Nyszk, *op. cit.*



w znaczący sposób ograniczamy wpływ prac rozrządowych na bezpieczeństwo. Niestety wadą tego rodzaju przewozów jest ograniczenie popytu do dużych stacji załadunkowych. Kolejnym czynnikiem, który bez wątplenia wpływa na bezpieczeństwo jest wyeliminowanie wypadków kolejowych. Ograniczenie ilości górek rozrządowych oraz znacząca modernizacja zmniejsza ilość uszkodzeń ładunków z powodu przypadkowego najechania rozrządzonych wagonów na siebie.

Na bezpieczeństwo transportu kolejowego wpływa również problem kradzieży ładunków. Z uwagi na zły stan torów maszynista musi zmniejszyć prędkość, aby nie doszło do uszkodzenia taboru lub skrajnych sytuacjach do wykolejenia pociągu. W tych sytuacjach złodziej są w stanie dostać się do wolno jadącego pociągu i dokonać rabunku. Niekiedy również dochodzi do sytuacji gdzie zarówno pociągi pasażerskie jak i towarowe poruszają się jednym odcinkiem torowiska w wyniku, czego ten drugi musi zostać zatrzymany na stacji nieprzystosowanej do ochrony ładunku.

Transport samochodowy posiada wiele cech, które zwiększają jego konkurencyjność na rynku transportowym. Jego najważniejszą cechą jest realizowanie tzw. „transportu od drzwi do drzwi”. Inną istotną cechą może być na przykład szybkość realizowania zleceń. Usługi kurierskie z biegiem czasu dostosowały się do najróżniejszych wymagań klientów. Przewoźnicy w dzisiejszych czasach są w stanie dokonywać przewozu ładunków nie zważając na jego gabaryty. Wykorzystując transport drogowy jesteśmy w stanie przewozić od wszelkiego rodzaju drobnych materiałów sypkich nawet do część wiatraka generującego prąd elektryczny.

Największym problemem ze strony bezpieczeństwa jest stan infrastruktury. Transport samochodowy nieustannie się rozwija, niestety główną przyczyną jego rozwoju jest wzrost ilości samochodów zarówno osobowych jak i ciężarowych. Po drogach porusza się duża ilość środków transportu, co przyczynia się do pogorszenia stanu nawierzchni w wyniku, czego dochodzi do zmniejszenia się bezpieczeństwa podczas przewozu. Przedsiębiorcy nieustannie dążą do uzyskania maksymalnej szybkości realizowania dostaw, co skłania ich do wyboru tego rodzaju transportu. Kierowcy nie zawsze zachowują się w sposób odpowiedzialny, więc konieczne są ustalenia prawne, aby ograniczyć zagrożenia związane z nadmierną prędkością. Nowoczesne rozwiązania pozwalają ograniczyć niebezpieczeństwo poprzez zmniejszenie sytuacji kolizyjnych oraz maksymalizacji płynności prowadzonego ruchu.

Nie bez znaczenia jest także zjawisko kongestii, dotyczy ono zwiększenia się natężenia ruchu, które odbywa się systematycznie. W języku potocznym możemy je nazwać „korkami” występującymi w godzinach szczytu w większych miastach. Przykładowo po godzinie 15 na drogach znajduje się znacznie więcej samochodów niż zazwyczaj, dlatego, że dużą liczbą ludzi kończy o tej godzinie pracę i udaje się w drogę powrotną do domu. Im większa ilość samochodów

poruszających się po drogach tym mniejsze bezpieczeństwo. Niestety w większości miast infrastruktura nie może być już bardziej rozbudowana, niekiedy dochodzi do ograniczenia ruchu pojazdów. Najczęściej zaczyna się od ograniczenia ruchu samochodów ciężarowych dużo gabarytowych<sup>14</sup>.

Rozwiązaniem, które może przyczynić się do wzrostu bezpieczeństwa jest wykorzystanie transportu intermodalnego. Po przez połączenie transportu kolejowego i drogowego a dokładniej wykorzystania specjalnych kontenerów podniesie się poziom realizowanego transportu. Specjalne kontenery ładunkowe uniemożliwią dostanie się do ładunku podczas transportu dzięki temu, że podczas zmiany środka transportu nie dochodzi do rozładowania towaru a jedynie do przepięci kontenera, w szczególnych przypadkach do załadunku naczeł na wagony pociągu. Niestety, aby rozwój transportu intermodalnego była możliwa niezbędna jest rozbudowa infrastruktury a dokładniej specjalnych terminali załadunkowych.<sup>15</sup>

W celu zapewnienia płynności ruchu należy pamiętać o czytelnym oznakowaniu dróg. Istotne jest tutaj oznakowanie dróg szybkiego ruchu i autostrad, ponieważ w ich przypadki nie ma możliwości zawrócenia czy nagłym zjeździe. Dzięki prawidłowemu oznakowaniu kierowca jest w stanie zaplanować sobie zjazd z drogi nie powodując w ten sposób żadnego zagrożenia dla innych uczestników ruchu.

## WNIOSKI

Znaczący wpływ na bezpieczeństwo infrastruktury systemów logistycznych ma poziom jego rozwoju technicznego. Im więcej nowoczesnych rozwiązań jest zastosowanych w owym systemie tym poziom bezpieczeństwa jest większy. Dzięki zastosowanie najnowocześniejszej technologii eliminuje się błędy wynikające ze strony ludzkiej. Zarówno obszar fizyczny jak i podejmowania decyzji niekompetencja ludzka może przyczynić się do wystąpienia błędów skutkującymi wystąpieniem zagrożenia.

Wykorzystywanie kontenerów ładunkowych przyczynia się do zminimalizowania ryzyka związanego z kradzieżą. Specjalne opakowania uniemożliwiają złodziejom dokonania rabunku. Dzięki wykorzystaniu odpowiednich opakowań ciężar związany z bezpieczeństwem ładunku jest częściowo rozłożony na klienta i przewoźnika. Dobrze zapakowany i zabezpieczony produkt w odpowiednie opakowanie transportowe nie wymaga przepakowywania, co

---

<sup>14</sup> T. Wilk, P. Pawlak, „Kongestia Transportowa”, *Logistyka – nauka, czasopismo naukowe*, 6/2014.

<sup>15</sup> S. Zamkowska, „Transport intermodalny – szansa na zwiększenie udziału kolei w rynku”, *Autobusy – technika, eksploatacja, systemy transportowe*, 3/2013

prowadzi do wykluczenia niebezpieczeństwa dotyczącego fizycznego uszkodzenia ładunku. Usystematyzowanie i opracowanie specjalnych norm dotyczących transportu ułatwia proces planowania. Osób odpowiedzialna za organizację przewozu dostaje znormalizowane dane, dzięki którym może praktycznie bezproblemowo obliczyć koszty transporty, czas i zadbać o odpowiednie bezpieczeństwo.

#### LITERATURA

- [1] H. Ch. Pfohl, *Systemy logistyczne w gospodarowaniu*, AE, Poznań 1996.
- [2] S. Piocha, J. Dyczkowska, „Zarządzanie łańcuchem dostaw – logistyka zaopatrzenia”, *Logistyka – nauka, czasopismo naukowe*, 5/2012.
- [3] S. Zamkowska, „Transport intermodalny – szansa na zwiększanie udziału kolei w rynku”, *Autobusy – technika, eksploatacja, systemy transportowe*, 3/2013.
- [4] Skowronek, Z. Sariusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2003.
- [5] Szymonik, *Logistyka w bezpieczeństwie – bezpieczeństwo w logistyce. Wybrane zagadnienia*, [http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk\\_pdf\\_2016/T/t1\\_1033.pdf](http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2016/T/t1_1033.pdf), [dostęp z dnia 10 kwietnia 2018].
- [6] T. Wierzejski, M. Kędzior-Laskowska, *Transport i spedycja*, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn 2014.
- [7] T. Wilk, P. Pawlak, „Kongestia Transportowa”, *Logistyka – nauka, czasopismo naukowe*, 6/2014.
- [8] *Transport międzynarodowy*, pod red. M. Ciesielskiego, AE, Poznań 1995.
- [9] W. Grzywacz, J. Burnewicz, *Ekonomika transportu*, WKŁ, Warszawa 1989.
- [10] W. Rydzkowski, *Usługi logistyczne*, seria BL, ILiM, Poznań 2004.
- [11] *Wybrane aspekty logistyki w systemie obronnym państwa*, pod red. W. Nyszk, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2015.