

Andrzej TUBIELEWICZ\*, Marcin FORKIEWICZ\*

## PORTY MORSKIE JAKO ELEMENT INFRASTRUKTURY KRYTYCZNEJ ŁAŃCUCHA DOSTAW

### Streszczenie

W morsko-lądowych łańcuchach transportowych logistyczne procesy integracyjne przebiegają pomiędzy trzema podstawowymi ogniwami: żeglugą morską, portami morskimi i transportem zaplecza. Porty są bardzo ważnym elementem międzynarodowego łańcucha dostaw. Jako punkty początkowe i końcowe transportu morskiego są integralną częścią łańcucha transportowego, jak również miejscem działalności związanej z handlem i żeglugą morską oraz centrami logistycznymi o zasięgu międzynarodowym. Ponieważ silnie oddziałują na regionalną gospodarkę i społeczeństwo, narażone są na duże ryzyko wystąpienia sytuacji zagrożenia ich bezpieczeństwa. Z tego powodu porty morskie powinny być szczególnie chronione jako obiekty infrastruktury krytycznej państwa.

**Słowa kluczowe:** port morski, łańcuch transportowy, łańcuch dostaw, zarządzanie kryzysowe, bezpieczeństwo, infrastruktura krytyczna

### 1. WPROWADZENIE

Znaczenie działalności gospodarczej portów morskich wychodzi daleko poza ich granice. Porty zajmują także ważne miejsce w zintegrowanych morsko-lądowych łańcuchach transportowych, jak również w międzynarodowych łańcuchach dostaw. Mają również bardzo duży wpływ na efektywność integracji ekonomicznej i technicznej oraz technologicznej transportu morskiego z transportem lądowym. Z tych powodów problematykę bezpieczeństwa portu oraz poprawę stanu ochrony statków i obiektów portowych oraz chronienia osób, infrastruktury i urządzeń w portach przed zdarzeniami naruszającymi ochronę należy rozpatrywać z punktu widzenia skutków zdarzeń naruszających bezpieczeństwo realizacji poszczególnych funkcji gospodarki portowej. Skutki te przestały się ograniczać do wewnętrznych problemów portów, ale w wielu przypadkach są powiązane z otoczeniem zewnętrznym, w tym z łańcuchami logistyczno-dystrybucyjnymi zaplecza i przedpoła portów.

Na problemy bezpieczeństwa portu trzeba patrzeć nie tylko w świetle zdarzeń występujących na obszarze portowym, ale przede wszystkim z perspektywy powiązań portów z ich dalszym otoczeniem logistycznym oraz ich miejscem w łańcuchu dostaw. Należy także uwzględniać wpływ portów na efektywność przewozów zaopatrzeniowych i na kształtowanie się zapasów. Dlatego też zapewnienie optymalnego poziomu bezpieczeństwa portów morskich wymaga rozpatrywania działalności portów oraz jej wpływu na ich bezpośrednie i dalsze otoczenia, z punktu widzenia ich znaczenia w krajowym systemie infrastruktury krytycznej, a w tym powiązań portów z międzynarodową infrastrukturą transportową kraju. W tym świetle problematykę zagrożeń i ochrony portów należy rozpatrywać ze względu na:

– wpływ logistyki portowej na poziom bezpieczeństwa gospodarki narodowej,

---

\* Politechnika Gdańska, Wydział Zarządzania i Ekonomii

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009–2011 jako projekt rozwojowy: Model zarządzania kryzysowego bezpieczeństwem na obszarach portów morskich.

- występowania portów jako integralnej części morsko-łądowego łańcucha transportowego,
- rolę portów w łańcuchu dostaw,
- międzynarodowy charakter działalności portu,
- powiązania gospodarcze, transportowe i przestrzenne oraz społeczne portu z jego otoczeniem lokalnym i regionalnym.

## 2. PORTY MORSKIE JAKO ZŁOŻONE KOMPLEKSY GOSPODARCZE

Porty morskie, wraz z instytucjami administracji działającymi na rzecz gospodarki portowej, stanowią wielkie przestrzenne kompleksy gospodarcze o złożonej strukturze branżowo-gałęziowej. Działalność gospodarcza portów realizowana w ramach ich funkcji transportowej, przemysłowej, handlowej i logistycznej, jak również regionalnej, powoduje że są one jednym z ważniejszych czynników wzrostu gospodarczego kraju, regionów portowych i miast portowych. Wpływają również bezpośrednio na efektywność transakcji handlu zagranicznego oraz na poziom bezpieczeństwa gospodarki narodowej.

Efektywny i konkurencyjny port morski jest integratorem regionalnego klastra morskiego prowadzącego działalność społeczno-ekonomiczną w skali międzynarodowej. Z tego powodu miasto i region portowy stają się atrakcyjnym miejscem dla rozwoju biznesu, a aglomeracja – środowiskiem zapewniającym mieszkańcom uzyskanie wyższego poziomu życia oraz realizacji zawodowej.

Powiązania między portem a jego miastem, regionem i dalszym zapleczem gospodarczym powodują, że procesy społeczno-gospodarcze zachodzące w porcie morskim oddziałują nie tylko na zjawiska gospodarcze i społeczne występujące w samym porcie, a przede wszystkim na procesy rozwoju w skali regionu i kraju, które bezpośrednio dotyczą setek tysięcy osób. Stąd też zapewnienie ochrony portów jest równoznaczne z zapewnieniem bezpieczeństwa przed powstaniem sytuacji kryzysowych w miastach i regionach portowych, a nawet w całym kraju [13]. Należy zaznaczyć, że na zakłócenia w działalności portu szczególnie wrażliwa jest gospodarka zaopatrzeniowa, zarówno kraju, jak i poszczególnych przedsiębiorstw.

Silne sprzężenie elementów struktury organizacyjno-przestrzennej portów powoduje, że każde zakłócenie w pracy jednego obiektu portowego wywołuje natychmiastowe skutki w działaniach całego portu, a także wpływa na zakłócenie funkcjonowania całego morsko-łądowego łańcucha transportowego i związanego z nim łańcucha dostaw. Ponadto zarządzanie kryzysowe w portach posiada charakter wysoce złożony, o dużym stopniu skomplikowania i obejmuje wiele zróżnicowanych problemów przestrzennych, technicznych, ekonomicznych i społecznych [13]. W przypadku wystąpienia sytuacji kryzysowych, problemy te mogą stanowić poważne zagrożenie dla ekosystemu portowego oraz bezpieczeństwa społecznego w regionie portowym. Skutki takiego zdarzenia mogą posiadać także charakter ogólnokrajowy.

Mając to na uwadze, w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie wzmocnienia ochrony portów [5] podkreśla się że: osoby, infrastruktura i urządzenia w portach powinny być chronione przed zdarzeniami zagrażającymi bezpieczeństwu i ich destruktywnymi skutkami. Ochrona taka byłaby korzystna również dla podmiotów korzystających z transportu morskiego oraz dla całej gospodarki i społeczeństwa. Z tego powodu, zagadnienia bezpieczeństwa w portach oraz ochrony portowych obiektów są jednym z najważniejszych problemów zarządzania strategicznego w portach morskich [12].

W ostatnich latach wzrosła wielkość obsługiwanych w portach statków, zwiększa się natężenie ich ruchu, rośnie również liczba statków przewożących ładunki niebezpieczne (zbiornikowce, gazowce, chemikaliowce), a w konsekwencji tego coraz większe ilości ładunków niebezpiecznych są składowane w portach. Czynniki te zwiększają poziom ryzyka

ekologicznego, zwłaszcza w zakresie wystąpienia dużej liczby potencjalnych zagrożeń powodujących zanieczyszczenie środowiska morskiego i przybrzeżnego środowiska naturalnego [6]. Zdarzenia takie mogą wywołać długotrwałe skażenie akwenów portowych i terenów przyległych.

Szczególnie niebezpieczne jest wypłynięcie do wód portowych z uszkodzonego zbiornikowca wielu tysięcy ton ropy, wybuch gazu przewożonego statkiem lub w skutek awarii urządzeń terminalu odbioru skroplonego gazu. Także poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa w portach, stanowią ładunki niebezpieczne przewożone np. w kontenerach [1]. Problematyka ochrony portowego środowiska naturalnego staje się coraz ważniejsza, gdyż w ciągu ostatnich lat zwiększyła się liczba potencjalnych scenariuszy ataków możliwych do przeprowadzenia przez terrorystów w portach morskich, jak i wielkość zniszczeń, jakie one mogą spowodować [4]. Porty bowiem mogą być atakowane zarówno od strony lądu, z powietrza, z powierzchni wody i spod wody.

Dynamika zmian w otoczeniu zewnętrznym portów powoduje, że strategiczne myślenie o bezpieczeństwie przyszłości systemów portowych ulega nieustannej ewolucji, przeobraża się i transformuje w kierunku przygotowania bezpiecznych warunków pracy portów morskich i związanych z nim zakładów produkcyjnych i usługowych (np. stoczni produkcyjnych i remontowych). Ewolucja ta obejmuje podejście do wymiaru podmiotowego, przedmiotowego i funkcjonalnego problemów bezpieczeństwa systemów portowych oraz systemów integracji i koordynacji działań służb ochrony w portach, jak również włączenie ich do lokalnego, regionalnego i krajowego systemu zarządzania kryzysowego.

Złożoność problematyki bezpieczeństwa portów morskich zwiększa szeroki zakres aktywności gospodarczej kompleksów portowo-przemysłowych, która obejmuje:

- Działalność przeładunkowo-składową i magazynową, głównie w zakresie obsługi ładunków handlu zagranicznego i statków transportowych;
- Obsługę ruchu pasażersko-turystycznego, w tym morskiej żeglugi promowej i turystycznej;
- Obsługę morskich sportów wodnych i żeglarstwa rekreacyjnego (np. porty jachtowe);
- Działalność przemysłową, a zwłaszcza przemysłu okrętowego (w tym budowy i remontu statków oraz kooperacja), rybołówstwa morskiego oraz przemysłu przetwórczego, w tym rafineryjnego i chemicznego;
- Usługi dystrybucyjno-logistyczne, w tym świadczone przez portowe centra logistyczne, zwłaszcza współpracujące z terminalami kontenerowymi;
- Usługi handlowe i techniczne związane m.in. z usługami świadczonymi na rzecz statków morskich (np. usługi holownicze i portowe, warsztaty techniczne) i obrotów towarowych oraz usługi transportu lądowego (kolejowego i drogowego);
- Usługi ochrony obiektów portowych i przemysłowych oraz ratownictwa morskiego;
- Działalność instytucji administracji portowej, świadczących usługi na rzecz obrotu portowo-morskiego i żeglugi oraz ruchu pasażerskiego.

Skalę zagadnień dotyczących zakresu przedsięwzięć mających na celu ochronę portu przed potencjalnymi zagrożeniami jego bezpieczeństwa obrazują dane dotyczące portu w Gdyni (tab. 1), a w tym powierzchnia portu wraz z obszarami zajęтыми przez zlokalizowany w nim przemysłem powyżej 750 ha, długość nabrzeży i falochronów ponad 20 km, roczna wielkość przeładunków powyżej 13 mln. ton, liczba zawijających statków ponad 4 tys. jednostek, obroty kontenerów w zasięgu międzynarodowym 378,3 tys. TEU.

Ponadto w strefie bezpośredniego niebezpieczeństwa związanego np. z atakiem terrorystycznym lub katastrofą ekologiczną w Porcie Gdynia mieszka ok. 500 tys. osób. Natomiast zakłócenia w zaopatrzeniu przedsiębiorstw w wyniku naruszenia bezpieczeństwa portu w Gdyni mogą obejmować obszar całego kraju, jak również zaplecza tranzytowego portu – Europy Środkowej (tab. 2).

Tablica 1. Charakterystyka Portu Gdynia i jego działalności

Powierzchnia portu ogółem		755,4 ha
w tym powierzchnia lądowa		492,6 ha
Powierzchnia terenów stoczniowych		ok. 110 ha
Długość nabrzeży ogółem		17,7 km
w tym w eksploatacji handlowej		11,0 km
Maksymalna głębokość		14,1 m
Przeładunki ogółem	2008	15,5 mln. ton
	2009	13,3 mln. ton
Przeładunki kontenerów	2008	610,8 tys. TEUs
	2009	378,3 tys. TEUs
Przeładunki paliw płynnych	2008	804 tys. ton
	2009	778 tys. ton
Promowe przewozy pasażerskie	2008	375 tys. osób
	2009	351 tys. osób
Promowe przewozy jednostek ładunkowych	2008	86,8 tys. sztuk
	2009	67,3 tys. sztuk
Przewozy samochodów osobowych	2008	70,9 tys. samochodów
	2009	65,0 tys. samochodów
Pasażerski ruch wycieczkowy	2008	123,5 tys. pasażerów
	2009	134,9 tys. pasażerów
Liczba statków wchodzących	2008	4 238 jednostek
	2009	4 031 jednostek
Liczba zawinięć promów	2008	457 jednostek
	2009	635 jednostek
Liczba zawinięć statków wycieczkowych	2008	89 jednostek
	2009	96 jednostek
Liczba operatorów przeładunkowych		11
Liczba przedsiębiorstw obsługi portu		8
Liczba przedsiębiorstw armatorskich		18
Liczba przedsiębiorstw spedycyjnych, zaopatrzeniowych i kontrolnych		30

Źródło: Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A. [18].

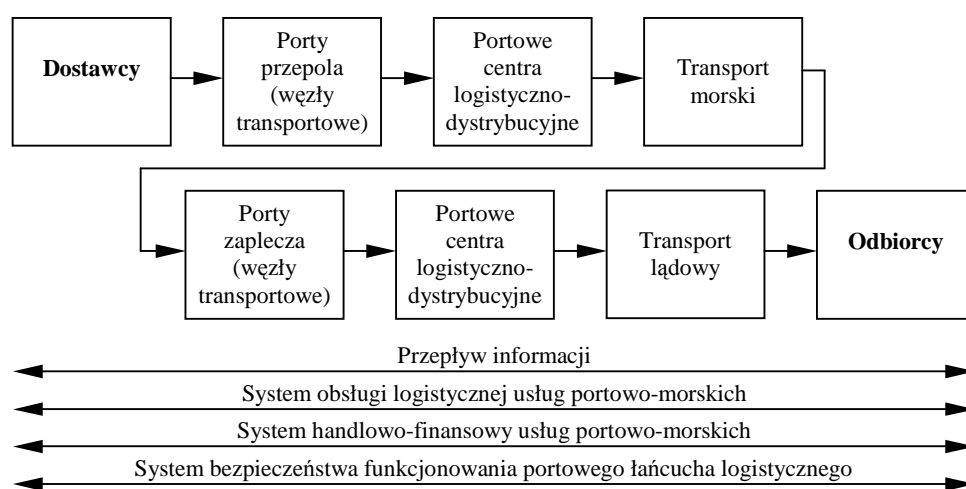
Tablica 2. Charakterystyka otoczenia Portu Gdynia

Liczba mieszkańców miasta Gdynia	247,9 tys. osób
Liczba mieszkańców aglomeracji trójmiejskiej	743,3 tys. osób
Zaplecze Portu Gdynia	Europa Środkowo-Wschodnia
Przedpole Portu Gdynia: połączenia liniowe	Porty basenów Morza Bałtyckiego, Morza Północnego, Morza Śródziemnego
przewozy ładunków masowych	Porty Europy, Ameryki Północnej, Ameryki Południowej i Centralnej oraz Azji i Afryki

Źródło: Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A. [18] oraz GUS [8].

## 3. PORTY W MORSKO-LĄDOWYCH ŁAŃCUCHACH TRANSPORTOWYCH

Jako punkty początkowe i końcowe transportu morskiego, porty są integralną częścią łańcucha transportowego, jak również miejscem koncentracji działalności związanej z: handlem zagranicznym, żeglugą morską, transportem lądowym i wodnym, oraz centrum dystrybucyjno-logistycznym o zasięgu międzynarodowym. Przy czym łańcuch transportowy rozumiany jest jako przestrzenno-czasowa kombinacja zintegrowanych elementów, charakteryzująca się technicznymi i organizacyjnymi powiązaniem zgranych ze sobą urządzeń transportowych, przeładunkowych, jak również procesów transportowych, ładunkowych i magazynowych od miejsca nadania do miejsca przeznaczenia produktów. Lądowo-morski łańcuch transportowy, w którym uczestniczą porty jest najwyższą formą integracji transportu morskiego z innymi gałęziami transportu [10]. Integrację procesów w morsko-lądowym łańcuchu logistycznym przedstawia rys. 1, obejmujący jego podmioty i podstawowe przepływy.



Rys. 1. Przepływ surowców i produktów w morsko-lądowym łańcuchu logistycznym

Źródło: Opracowanie własne.

Złożoność zarządzania całym przepływem dóbr rzeczowych w portowym systemie logistycznym – od dostawcy do ostatecznego klienta (odbiorców) – związana jest z:

- przekraczaniem przez łańcuch dostaw granic między firmami w zarządzaniu i/lub koordynowaniu przepływu materiałów;
- dużą liczbą podmiotów zaangażowanych w różne procesy i działania logistyczne;
- powstawaniem konfiguracji sieci logistycznych w obszarze morsko-lądowego łańcucha logistycznego;
- występowaniem trzech podstawowych przepływów logistycznych: jednokierunkowych – produktów oraz dwukierunkowych – informacji i pieniędzy;
- wielofunkcyjnym podziałem podsystemów logistycznych;
- aktywnością portów w obszarze handlu morskiego, handlu zagranicznego, transportu morskiego i transportu lądowego;
- wielogłęziowym systemem transportowym (transport morski, kolejowy, drogowy, wodny, rurociągowy).

W tym świetle znaczenie portów dla funkcjonowania morsko-lądowego łańcucha transportowego polega na:

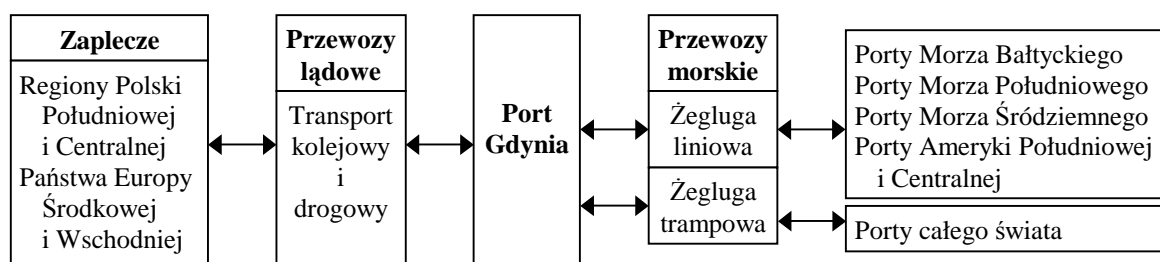
- współzależnym dostosowaniu systemu portowego do dwóch obszarów stykowych żeglugi morskiej i systemu transportowego zaplecza;

- regulowaniu przez system portowy wszelkich różnic technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych występujących między lądową i morską częścią łańcucha transportowego;
- działaniu portu na rzecz minimalizacji kosztów obsługi przewozowej ładunków przebywających w łańcuchu transportowym;
- lokalizacji w portach międzynarodowych centrów logistyczno-dystrybucyjnych obsługujących przewozy morsko-lądowe;
- bezpośrednim wpływie na niezawodność, jakość i koszty całego morsko-lądowego łańcucha transportowego.

Znaczenie portów dla sprawnego funkcjonowania morsko-lądowego łańcucha transportowego, związane jest także z tym, że porty i pozostałe ogniwa tego łańcucha kształtują się w procesie wzajemnego przystosowania się poszczególnych elementów w celu najbardziej efektywnego wykorzystania potencjału produkcyjnego (zasobów kapitałowych, materiałowych, ludzkich i informacyjnych) całego łańcucha [11]. Znamiennymi cechami tego procesu integracji wewnętrznej są: specjalizacja, standaryzacja, koncentracja i korzyści skali.

Ze względu na miejsce portów w łańcuchach transportowych, punkt ciężkości wspomnianych współzależności dotyczy równoważenia poziomu jakościowego infrastruktury łączącej porty morskie z zapleczem i przedpolem oraz procesów dostosowania parametrów infrastruktury portowej do wymagań innych gałęzi transportu. W wymianie ekonomicznej na pierwsze miejsce wysuwają się koszty pobytu i obsługi oraz przeładunku statku i innych środków transportowych w porcie oraz dążenie do minimalizacji tych kosztów, jak również wykorzystania korzyści skali minimalizujących wysokie koszty inwestycyjne infrastruktury portowej i budowy oraz eksploatacji tonażu.

Uwzględnienie wymagań funkcjonowania i rozwoju portów wynikających z ich miejsca i roli w morsko-lądowych łańcuchach transportowych oraz w systemach logistycznych i wynikające stąd procesy integracyjne techniczno-technologiczne, organizacyjne i ekonomiczne stanowią nie tylko uwarunkowania strategii portowej, ale także element filozofii zarządzania strategicznego portami morskimi. Schemat morsko-lądowych łańcuchów transportowych ukazujący międzynarodowy charakter działalności logistycznej Portu Gdynia przedstawia w ujęciu statycznym rys. 2.



Rys. 2. Główne morsko-lądowe łańcuchy transportowe Portu Gdynia

Źródło: Opracowanie własne.

Trzeba również podkreślić, że logistyczna koncepcja funkcjonowania i rozwoju portów, jako części łańcucha transportowego, dotyczy nie tylko integracji technologicznej i nowoczesnej infrastruktury technicznej, ale także nowych struktur organizacyjnych i systemów zarządzania oraz nowej jakości zasobów ludzkich w zakresie mentalności, wiedzy, kwalifikacji, świadomości i współpracy [9]. Musi także uwzględniać problemy zarządzania kryzysowego [15], jak również zapewniać wysoki poziom bezpieczeństwa portowej infrastruktury krytycznej [14].

Porty i transport morski odgrywają ważną rolę w rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej. Umożliwiają one dostęp do krajów zamorskich oraz często są alternatywą

częściowo przyczyniającą się do rozwiązywania problemów kongestii występującej w lądowych korytarzach transportowych. Wzrasta znaczenie integracji portów z pozostałymi gałęziami transportu w ramach spójnej i jednolitej europejskiej sieci transportowej (TEN-T). Trzeba też podkreślić korzystny wpływ efektywności pracy portów i ich operatorów, jak i powiązań infrastrukturalnych portów z ich zapleczem i przedpołem na konkurencyjność europejskiej gospodarki morskiej.

Dokumenty UE [3] podkreślają m.in., że porty morskie pozwalają rozwijać transport morski i stanowią ważne ogniwo połączeń między transportem morskim a innymi gałęziami transportu. Oferują usługi operatorom transportu, a ich infrastruktura świadczy szereg usług na rzecz Wspólnoty oraz krajów trzecich dla przewozu pasażerów i ładunków. Przyczyniają się do polepszenia dostępności i wzmocnienia spójności ekonomicznej i socjalnej Wspólnoty Europejskiej. Stąd Komisja Europejska w swojej polityce portowej wspiera procesy odtworzenia, modernizacji i rozwoju portów morskich, ukierunkowane na wzrost efektywności, bezpieczeństwa, ochrony środowiska i niezawodności.

Priorytetowe znaczenie zajmuje rozwój morsko-lądowego transportu kombinowanego przyczyniający się do zrównoważonego rozwoju i pełniejszego wykorzystania zintegrowanej europejskiej sieci transportowej, w której porty morskie zajmują ważne miejsce w działaniach integracyjnych w ramach łańcuchów transportowych. Stawia to przed portem morskim zasadnicze zadanie niedopuszczenia do powstawania barier i zakłóceń administracyjnych oraz organizacyjnych i ekologicznych, jak również ekonomicznych, które miałyby niekorzystny wpływ na zmniejszenie efektywności i konkurencyjności europejskiej sieci transportowej [12]. W tym aspekcie niezbędne staje się powiązanie ochrony portów i ich bezpieczeństwa z ogólnokrajową koncepcją zarządzania kryzysowego, obejmującą również systemy transportowe i komunikacyjne, a zwłaszcza krytyczną infrastrukturę transportową [16].

#### 4. PORTY W PROBLEMATYCE BEZPIECZEŃSTWA ŁAŃCUCHA DOSTAW

Problematyka funkcjonowania morsko-lądowego łańcucha transportowego jest silnie związana z koncepcją logistyczną zwiększającą wymagania w stosunku do ściślejszego powiązania łańcucha transportowego z łańcuchem dostaw, który stanowi technologiczne połączenie drogami przewozu punktu pochodzenia z punktem konsumpcji towarów oraz organizacyjne i finansowe skoordynowanie operacji i procesów zamówień, jak również polityki zapasów. Jego funkcjonowanie jest zorientowane na efektywną organizację wszelkich procesów i kontaktów na styku: dostawca – przedsiębiorstwo – klient, a podstawowymi kryteriami oceny łańcucha dostaw, w tym również działalności portów, jako integralnego jego ogniwa są: niezawodność, czas, koszty, zamrożenie kapitału w zapasach, przepływ informacji, współpraca i koordynacja. W tym świetle celami budowania łańcucha dostaw oraz zarządzania nim są:

- minimalizacja kosztów transportu i magazynowania;
- maksymalizacja realizacji zamówień;
- podwyższenie wartości dodanej tworzonej przez usługi logistyczne;
- jak najlepsze zaspokojenie zapotrzebowania klientów na usługi logistyczne;
- dostarczanie dóbr w taki sposób, który powoduje powiększanie (dodawanie) ich wartości użytkowej (użyteczności).

Osiągnięcie tych celów wymaga tworzenia kompleksowych rozwiązań logistycznych zapewniających:

- integrację i koordynację wszystkich ogniw na bazie tworzenia silnych więzi partnerskich i sojuszy z współuczestnikami łańcucha i umożliwiających planowanie działań z perspektywy całego łańcucha dostaw;

- wysokiego poziomu niezawodności i ciągłości procesów przepływu towarów i informacji oraz dopasowania logistycznego czasu realizacji zamówienia do cyklu wymaganego przez określonego klienta.

W praktyce oznacza to, że najważniejsze dla efektywnego działania łańcucha dostaw są: szybka reakcja na potrzeby klienta, rzetelność w działaniu (niezawodność) i relacje z partnerami (tzw. 3R, z ang. *responsivers, reliability i relationship*) [2]. Do ważnych zadań zarządzania łańcuchem dostaw należy również monitorowanie i kontrolowanie szybkości przepływu i czasu magazynowania zapasów oraz ograniczanie niepewności, która jest przyczyną tworzenia nadmiernych zapasów.

Przedstawione cele i zadania zarządzania łańcuchem dostaw należy także odnieść do portów morskich, w kontekście ich roli w obsłudze międzynarodowych morskich obrotów towarowych, jak również ich charakteru jako dużych centrów logistyczno-dystrybucyjnych, które mają wpływ na kształtowanie się poziomu zaopatrzenia i zapasów w gospodarce krajowej i w poszczególnych przedsiębiorstwach.

Łańcuch dostaw tworzą współpracujący ze sobą uczestnicy łańcucha (dostawcy, przewoźnicy, producenci, odbiorcy, klienci), których skoordynowane partnerskie działanie, dzięki dostarczaniu najwyższej wartości dla klienta po niższych kosztach dla całego łańcucha, zapewnia korzyści dla wszystkich jego uczestników [2]. W ramach łańcucha dostaw działają następujące podmioty: klienci i beneficjenci, aktorzy (menedżerowie, którzy zawierają transakcje i prowadzą procesy), dostawcy, przewoźnicy, portowcy, producenci, logistycy, dystrybutorzy.

Dążąc do racjonalizacji przepływu surowców i innych materiałów oraz półfabrykatów i wyrobów gotowych, wymienni uczestnicy łańcucha dostaw współpracują ze sobą w ramach logistycznych punktów węzłowych, ogniw oraz procesów liniowych, budując sprawną i efektywną strukturę organizacyjną łańcucha oraz wykorzystując infrastrukturę logistyczną, jak również występujące w logistyce powiązania przestrzenno-czasowe. Funkcjonowanie dobrze zorganizowanego łańcucha dostaw bazuje na stworzonym dla niego dynamicznym, zintegrowanym, ale elastycznym, wieloogniwowym systemie technologiczno-informacyjnym wytwarzającym w trakcie działań i procesów logistycznych wartość dodaną i wartość użytkową wyrobów i usług w toku ogólnego przepływu wyrobów i informacji.

Infrastruktura tego systemu i wchodzące w jej skład powiązane funkcjonalnie obiekty, urządzenia i środki transportu dalekiego i bliskiego zasięgu, służące sprawnemu funkcjonowaniu krajowego i europejskiego systemu transportowego obsługującego łańcuch dostaw zalicza się do infrastruktury krytycznej [17]. W związku z tym infrastruktura systemu logistycznego podlega specjalnej ochronie zmierzającej do zapewnienia funkcjonalności i ciągłości działań i integralności infrastruktury [16].

Znaczenie problemów ochrony bezpieczeństwa łańcucha dostaw wymaga specjalnego podkreślenia, gdyż globalizacja i liberalizacja handlu i wynikający z tych tendencji dynamiczny wzrost obrotów handlu międzynarodowego powodują nie tylko racjonalizację przepływu produktów i usług pomiędzy państwami i kontynentami, ale przyczyniają się do zwiększenia poziomu występujących zagrożeń ze strony sił zewnętrznych dla bezpiecznego i sprawnego oraz efektywnego funkcjonowania łańcucha dostaw i z nim związanego morsko-lądowego transportu. Należy przy tym zaznaczyć, że przewozy morskie dotyczą 90% światowego eksportu oraz ponad 250 mln. kontenerów [7].

Od poziomu integracji łańcucha dostaw i bezpieczeństwa jego funkcjonowania oraz jakości działań koordynujących współpracujące jego ogniwa zależy w dużym stopniu racjonalizacja wielkości zapasów, w tym poprzez wprowadzenie do zarządzania logistycznego, np. metod Just-in-time oraz Lean Manufacturing. Jednakże szersze zastosowanie tych metod jednocześnie zwiększa wrażliwość łańcucha na wszelkie zagrożenia w jego funkcjonowaniu. Oznacza to równocześnie potrzebę podejmowania stałych działań



zapobiegających możliwości wystąpienia jakichkolwiek zakłóceń wynikających z tych zagrożeń.

Realizując zadania w skali makroekonomicznej łańcuch dostaw odgrywa istotną rolę w funkcjonowaniu, nie tylko poszczególnych sektorów gospodarczych i pojedynczych przedsiębiorstw, ale także całego systemu gospodarki narodowej i ma poważny udział w generowaniu PKB. Silnie oddziałuje też na efektywność innych sektorów gospodarczych – na ekonomię, społeczeństwo, przestrzeń i środowisko naturalne. W ten sposób na łańcuch dostaw w powiązaniu z morsko-lądowym łańcuchem transportowym, trzeba patrzeć jako na strukturalny element gospodarczych podstaw bezpieczeństwa państwa, w tym realizujący potrzeby konsumpcyjne na poziomie akceptowanym przez społeczeństwo. W tym świetle można uznać, że sprawnie działający łańcuch dostaw jest warunkiem rozwoju zarówno społecznego, jak i gospodarczego kraju [19].

Te współczesne uwarunkowania i wymogi funkcjonowania logistycznego łańcucha dostaw powodują, że jednym z głównych celów strategicznych stawianych przed zarządzaniem tym łańcuchem jest, obok zadań ekonomicznych, zapewnienie wysokiego poziomu ochrony jego infrastruktury krytycznej, w tym niedopuszczenie do występowania sytuacji wpływających negatywnie na poziom bezpieczeństwa dostaw. Wymaga to od organizacji zarządzających łańcuchem dostaw dokonania pełnego rozpoznania występujących potencjalnych zagrożeń, jak również określenia działań prewencyjnych oraz zabezpieczenia odpowiednich środków i zasobów niezbędnych do ich wdrożenia.

Wśród potencjalnych zagrożeń bezpieczeństwa łańcucha dostaw należy wyodrębnić zagrożenia spowodowane siłami natury oraz zagrożenia będące konsekwencją działań ludzkich. Do pierwszej grupy zagrożeń należą zdarzenia takie jak: trzęsienia ziemi, huragany (sztormy), powodzie itp. Mogą one spowodować zakłócenia w funkcjonowaniu łańcuchów transportowych, w tym ich ogniw lądowych, a w szczególnych przypadkach morskich (porty i żegluga), które przenoszą się na ograniczenie, względnie brak, dostaw zaopatrzeniowych oraz dostaw wyrobów gotowych do ostatecznych konsumentów.

Do drugiej grupy zagrożeń, czyli zdarzeń będących konsekwencją działań człowieka, można zaliczyć:

- Ataki terrorystyczne, które mogą dotyczyć nie tylko samolotów i portów lotniczych, ale także statków i portów morskich. Mogą mieć one katastrofalne skutki wyrażające się w zaburzeniu funkcjonowania portów morskich, jak również być niszczycielskie dla miasta portowego i jego regionu.
- Zagrożenia ekologiczne związane z zanieczyszczeniem wody, gruntu i atmosfery. Są one związane z przewozem, przeładunkiem i składowaniem np. ładunków niebezpiecznych (rozlewy olejowe, wybuchy ładunków gazu oraz amunicji, jak i pożary cystern z paliwami płynnymi).
- Zagrożenia spowodowane kradzieżą ładunków przemieszczanych w ramach łańcucha dostaw. Wzrost liczby kradzieży ładunków w trakcie ich transportu i składowania związany jest między innymi z zwiększeniem ilości ładunków wartościowych i działaniem zarówno zorganizowanych grup przestępczych, jak i pracowników. Kradzieże zakłócają system dostaw zaopatrzeniowych i dystrybucji.
- Zagrożenia związane z przemytem m.in. narkotyków i broni. Prowadzą one do występowania zakłóceń w sprawnym transporcie i przeładunku oraz w terminowej dostawie towarów.
- Zagrożenia wywołane skażeniem artykułów spożywczych w trakcie ich obrotu w łańcuchu dostaw. Powodować one mogą wzrost zachowań i śmiertelności wśród ludności.
- Zagrożenia ze strony zakłóceń w funkcjonowaniu łańcucha transportowego spowodowanych zdarzenia wywołanymi przez działalność polityczną (strajki, protesty, demonstracje, blokady wejścia do portu lub dróg transportowych itp.).

- Zagrożenia wywołane niesprawnym działaniem systemów teleinformatycznych. Wdrażane i stosowane w zarządzaniu łańcuchem dostaw zaawansowane technologie informacyjne są stosunkowo wrażliwe na awarie, których przyczyny mogą być inne niż tylko zawodność urządzeń technicznych (np. ataki elektroniczne na systemy IT).

Także poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa łańcucha dostaw stanowią ładunki niebezpieczne przewożone w kontenerach. Przykładowo w USA każdy kontener przybywający do portu traktowany jest jako potencjalna broń masowej destrukcji [1]. Najbardziej dotkliwe skutki naruszenia bezpieczeństwa łańcucha dostaw wyrażają się w przerwach w przepływie ładunków zaopatrzeniowych i zapasów, względnie w zwolnieniu tego przepływu. Mogą one naruszyć podstawy bezpieczeństwa gospodarki narodowej.

Silne powiązania wewnętrzne w łańcuchu dostaw i w morsko-ładowym łańcuchu transportowym powodują, że skuteczna ochrona wymaga zapewnienia niezawodnej i sprawnej komunikacji, koordynacji i współpracy pomiędzy wszystkimi zainteresowanymi stronami, a działania na rzecz zwiększenia bezpieczeństwa dostaw nie mogą obejmować jedynie poszczególnych ogniw i pojedynczych podmiotów uczestniczących w łańcuchu, ale powinny być realizowane w skali całego łańcucha przy wzajemnej współpracy wszystkich jego interesariuszy przy sprawnych przepływie rzetelnych informacji.

Każdy uczestnik łańcucha dostaw powinien posiadać pełną i właściwą informację o zagrożeniach, słabych punktach, poziomie ryzyka i konsekwencjach. Jak również powinien być zaangażowany w rozwiązywanie problemów bezpieczeństwa w całym łańcuchu i czuć się za nie odpowiedzialny w zakresie wykonywanych swoich obowiązków. Oznacza to, że menedżerowie przedsiębiorstw produkcyjnych i logistycznych powinni posiadać stałą świadomość możliwości wystąpienia zagrożeń bezpieczeństwa w całym łańcuchu dostaw, jak i w poszczególnych jego ogniwach. Jak również posiadać wiedzę na temat możliwości działań prewencyjnych podnoszących poziom ochrony. Niezbędne jest także uświadamianie i powszechna edukacja interesariuszy łańcucha dostaw w zakresie przeciwdziałania potencjalnym zagrożeniom, jak i szybkiego reagowania na wystąpienie realnego zagrożenia.

Realizacja programu ochrony łańcucha dostaw (obejmującego zarówno działania prewencyjne, ratownicze i reagowania kryzysowego) powinna być procesem dynamicznym, bezustannie ewoluującym i ocenianym w celu dostosowania programu do zmieniających się warunków i wyciągania wniosków ze zdobywanego doświadczenia. Takie podejście pozwala na składanie propozycji i realizację nowych działań mających na celu permanentne wzmacnianie ochrony łańcucha. Jego celem jest usprawnienie działań w zakresie podnoszenia poziomu bezpieczeństwa – zapobiegających lub minimalizujących możliwości wystąpienia zniszczeń, a więc podejmowanie przedsięwzięć podlegających zarządzaniu kryzysowemu i będących elementami kreowania bezpieczeństwa wewnętrznego państwa.

Należy również pamiętać, że podejmowanie działań w zakresie ochrony łańcucha dostaw, których celem jest podnoszenie poziomu jego bezpieczeństwa może pociągnąć za sobą wzrost kosztów funkcjonowania całego łańcucha, jak i poszczególnych jego ogniw, który będzie się zwłaszcza wyrażał w:

- konieczności zwiększenia zatrudnienia i rozszerzenia zakresu działalności przedsiębiorstw ochrony oraz zakupu dodatkowych urządzeń i sprzętu związanego z zabezpieczeniem;
- konieczności wykonywania dodatkowych czynności kontroli ładunków i środków transportu;
- utrudnieniach w wprowadzeniu w przedsiębiorstwach metody Just-in-time, co może to spowodować wzrost kosztów operacyjnych i ewentualnie wzrost cen produktów.

Korzyści z tytułu poprawy bezpieczeństwa łańcucha dostaw wyrażać się będą ogólnymi efektami bezpośrednich działań prewencyjnych, ale również mogą obejmować:

- wzmocnienie gospodarczych podstaw bezpieczeństwa państwa;
- poprawę jakości funkcjonowania łańcucha dostaw;

- lepsze dostosowanie działania łańcucha dostaw do potrzeb klientów i wyższy stopień ich zaspakajania (niezawodność procesów zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji oraz podwyższenie użyteczności usług logistycznych);
- możliwość racjonalizacji przepływu i magazynowania towarów;
- skrócenie i przyspieszenie procesów logistycznych;
- zapewnienie lepszej spójności i koordynacji działań wszystkich ogniw łańcucha dostaw;
- wzrost odporności elementów łańcucha dostaw i morsko-lądowego łańcucha transportowego na przewidywane zagrożenia;
- zwiększenie zdolności podmiotów bezpośrednio zaangażowanych w aktywność łańcucha dostaw do szybkiego i efektywnego reagowania na zagrożenia.

W kompleksowej obsłudze logistycznej użytkownika łańcucha dostaw ważne miejsce zajmują usługi przeładunkowo-składowe portów morskich. Są one szczególnie ważne dla niezawodności i efektywności, jak i konkurencyjności całego łańcucha. Dlatego też portowe funkcje transportowe stają się zintegrowaną częścią całej koncepcji logistycznej zarządzania łańcuchem dostaw, a ich infrastruktura uznawana jest jako element infrastruktury krytycznej łańcucha dostaw.

Cele łańcucha dostaw, rozwiązania logistyczne podejmowane przez jego interesariuszy oraz wyspecyfikowane zagrożenia (z uwzględnieniem skali konsekwencji, ryzyka, kosztów i korzyści) w pełni odnoszą się do problematyki bezpieczeństwa portów morskich. Zarządzanie kryzysowe w portach musi uwzględniać w sposób całościowy wszystkie aspekty zarządzania bezpieczeństwem łańcuchem dostaw oraz działania podejmowane na rzecz ochrony przed zagrożeniem infrastruktury krytycznej tego łańcucha.

## 5. PODSUMOWANIE

Znaczenie działalności gospodarczej portów morskich, wychodzi daleko poza ich granice. Porty zajmują również ważne miejsce w zintegrowanych morsko-lądowych łańcuchach transportowych i mają też istotny wpływ na niezawodność i efektywność funkcjonowania łańcuchów dostaw, zwłaszcza zaopatrzeniowych, oraz kształtowanie się zapasów. Powyższe czynniki powodują, że problematyki bezpieczeństwa portu i poprawy stanu ochrony statków i obiektów portowych nie można rozpatrywać tylko z punktu widzenia podstawowych funkcji gospodarki portowej. Należy również uwzględniać wpływ portów na sprawność działania międzynarodowych łańcuchów dostaw i ich bezpieczeństwo.

Priorytetowe znaczenie zajmuje nie tylko rozpatrywanie portów w aspekcie zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania morsko-lądowych łańcuchów transportowych, ale także rola portów w problematyce bezpieczeństwa łańcucha dostaw. Oznacza to, że porty morskie stają się ważnym, strategicznym elementem zarządzania kryzysowego łańcucha dostaw, jak i elementem jego infrastruktury krytycznej. Prowadzi to do rozpatrywania infrastruktury portów morskich jako infrastruktury krytycznej kraju, a więc systemu powiązanych ze sobą obiektów (w tym budowli, urządzeń, instalacji, środków transportu bliskiego, usług) mających kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa wewnętrznego państwa. Z tego powodu wszelkie działania zmierzające do zapewnienia funkcjonalności, ciągłości działania i integralności infrastruktury portowej należy podejmować zgodnie z wymogami zarządzania kryzysowego i ochrony infrastruktury krytycznej systemu transportowego łańcucha dostaw.

## LITERATURA

- [1] Carluer F.: *Global logistic chain security*. University of Le Havre study, June 2008.
- [2] Christopher M.: *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw. Strategia obniżki kosztów i poprawy poziomu usług*. Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego, Warszawa 2000.
- [3] Decyzja Nr 1692/96 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lipca 1996 r. w sprawie wspólnotowych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej. Dz.U. EU, L. 228, z dnia 9.09.1996.
- [4] Dura M.: *System ochrony portów w Polsce*. Raport. Wojsko, Technika, Obronność nr 12/07, 2007.
- [5] Dyrektywa 2005/65/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 października 2005 r. w sprawie wzmocnienia ochrony portów. Dz.U. UE, L. 310, z dnia 25.11.2005.
- [6] *European Action Plan for Strengthening the Knowledge Base of Sustainable Coastal and Marine Management*. ENCORA, Paris, 2007.
- [7] *Global Supply Chain Security*. Global Logistic Report, DTZ Research, Summer 2007.
- [8] Główny Urząd Statystyczny, [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)
- [9] Multimodal Transport Newsletter UNCTAD 1992 nr 4.
- [10] Szwankowski St.: *Współzależność funkcjonowania składników lądowo-morskich łańcuchów transportowych*. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1994.
- [11] Tubielewicz A.: *Metodologiczne podstawy prognozowania rozwoju portów morskich*, Gdańsk 1983.
- [12] Tubielewicz A.: *Zarządzanie strategiczne w portach morskich: globalizacja, integracja, prognozowanie, planowanie, strategię*. PAN, Gdańsk, 2004.
- [13] Tubielewicz A., Forkiewicz M., Kowalczyk P.: *Assessment of port facilities security in crisis management*. Polish Journal of Environmental Studies, vol. 19, nr 4A, 2010, s. 111–114.
- [14] Tubielewicz A., Forkiewicz M., Kowalczyk P.: *Planning of the seaports critical infrastructure protection in the light of the ISPS Code requirements*. Scientific Journals, Maritime University of Szczecin, vol. 24(96), 2010, s. 35–140.
- [15] Tubielewicz A., Forkiewicz M., Kowalczyk P.: *Zarządzanie kryzysowe w portach morskich*. Knosala R. (red.): *Komputerowo zintegrowane zarządzanie*, t. 2, 2010, s. 580–58.
- [16] Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym z późn. zm., Dz.U. nr 89, poz. 590 z 2007 r. i Dz.U. nr 131, poz. 1076 z 2009 r.
- [17] Zamiar Z.: *Niektóre aspekty istoty i ochrony infrastruktury krytycznej*. Securities Studies, Security Revue, September 2010, [www.securityrevue.com/article/2010/09/](http://www.securityrevue.com/article/2010/09/)
- [18] Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A., [www.port.gdynia.pl](http://www.port.gdynia.pl)
- [19] Zieliński W.: *Logistyka strukturalnym elementem bezpieczeństwa państwa*. Kwartalnik Bellona, nr 1/2010, s. 23–31.

## SEAPORTS AS AN ELEMENT OF SUPPLY CHAIN CRITICAL INFRASTRUCTURE

### Abstract

The logistics integration processes in sea-land transport chains occur between three basic links: shipping, seaports, and transport facilities. Ports are a very important element of the international supply chains. Being the initial and the final points of sea transport, they not only constitute an integral part of the transport chain, but are also the location of the marine trade and shipping activities as well as logistics centres of international range. As their influence on the regional economy and society is significant, they face a high security risk. That is why seaports should be specially protected as infrastructural facilities of critical importance to the state.

**Keywords:** seaport, transport chain, supply chain, crisis management, critical infrastructure