

Joanna Dyczkowska<sup>1</sup>  
Politechnika Koszalińska

## Bezpieczeństwo systemów logistycznych – ładunki ponadgabarytowe<sup>2</sup>

Ze względu na zwiększające się wymagania w zakresie obsługi klienta wewnętrznego i zewnętrznego, rosnące koszty kapitału, przemieszczania i składowania nastąpił rozwój logistyki w przedsiębiorstwach oraz pomiędzy organizacjami. Słowo logistyka często przedstawiane jest jako wiedza (zbiór technik, metod i zasad działania) oraz sferę zarządzania, w tym procesy i działania praktyczne odnoszące się przede wszystkim do wzajemnie powiązanych przepływów rzeczy i informacji.

Znaczenie logistyki rośnie równoległe ze wzrostem konkurencji na rynku. Zjawisko to dotyczy nie tylko wielkie koncerny, ale również średnie i małe przedsiębiorstwa. Zadania stawiane służbą logistycznym różnią się od siebie w zależności od wielkości i struktury firmy. W małych przedsiębiorstwach wszystkie funkcje logistyczne może wykonywać jedna osoba (często właściciel), natomiast w koncernach istnieją działy zajmujące się logistyką m.in. zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji, czy zwrotu [3]. W Polsce logistyka znalazła uznanie dopiero w połowie lat 90. Początkowo jej celem były procesy związane z przepływem surowców i materiałów oraz różnych procesów związanych z magazynowaniem, składowaniem i dystrybucją towarów [18]. Przykładami tendencji oddziałujących na logistykę jest wzrost konkurencji i rozwój technologii informatycznych [5]. Systemy logistyczne są to celowo zorganizowane i zintegrowane przepływy materiałów i produktów oraz odpowiadających im informacji, które umożliwiają optymalizację w zarządzaniu łańcuchami dostaw (m. in. przez identyfikację towarów w łańcuchu dostaw, wcześniejszą symulację komputerową, monitoring w trakcie całego procesu i kontroling, elektroniczną wymianę danych czy kompleksowy rachunek kosztów wystawiony przez operatorów logistycznych) z uwzględnieniem wymogów ekologii [1].

Na rynku usług transportowych istnieje zapotrzebowanie na przewozy ładunków, które ze względu na swoje cechy, nie nadają się do przewozu standardowymi środkami transportu. Wzrost gospodarczy i powstające nowe inwestycje powodują nieustanny wzrost liczby przewozów ładunków ponadnormatywnych (ponadgabarytowych). Ładunki te, mają wagę i/lub wymiary odbiegające od parametrów ładowności i/lub przestrzeni ładunkowej standardowych środków przewozowych. Są to równocześnie ładunki o dużej wartości materialnej i użytkowej. Na rynku wykształcił się typ przewozów, nazywany przewozami specjalnymi (ponadnormatywnymi, ponadgabarytowymi), które są kompleksową obsługą transportowo-spedycyjną wymagającą skomplikowanego oraz wartościowego sprzętu przeładunkowego, specjalistycznego taboru przewozowego, oraz specjalistycznej kadry przygotowującej oraz realizującej tego typu przewozy. Często przewozy odbywają się na terenie całej Europy. Każdy tego typu proces, w zależności od rodzaju ładunku i trasy przewozu wymaga indywidualnego przygotowania logistycznego, trwającego czasem nawet kilka miesięcy.

Celem głównym zarządzania systemem logistycznym jest uzyskanie wymaganego stanu sprawności i skuteczności w całym łańcuchu. Sprawność i skuteczność, w tym przypadku łączy się z pojęciem niezawodności systemu logistycznego – dostawy ładunku ponadgabarytowego na czas do odbiorcy. W systemach logistycznych mogą mieć zastosowanie podstawowe modele przebiegu funkcji niezawodności [2]. Ocena ryzyka logistycznego i niezawodności jest poprzedzona analizą oraz wyznaczeniem celu systemu logistycznego. Największe korzyści przynosi ocena ryzyka i niezawodności w fazie projektowej. Bezpieczeństwo systemów logistycznych osiąga poziom integralności działania i każda zmiana, polegająca na poprawie jego funkcjonowania, musi być obciążona dodatkowymi kosztami związanymi ze zmianą pro-

<sup>1</sup> dr J. Dyczkowska, adiunkt, Politechnika Koszalińska, Wydział Nauk Ekonomicznych, Zakład Marketingu i Usług.

<sup>2</sup> Artykuł recenzowany.

cedury przewozu ładunku ponadnormatywnego. Ocena ryzyka może obejmować poniesienie dodatkowych kosztów, środowiskowych i zasobów kadrowych.

## Cel i metody badawcze

Celem artykułu jest analiza przewozu ładunków ponadgabarytowych oraz zapewnienie bezpieczeństwa systemu logistycznego całym łańcuchem dostaw. Analizą objęto przewóz w transporcie intermodalnym przy wykorzystaniu dwóch rodzajów transportu – lądowy (kołowy) i wodny (śródlądowy). Tworzenie bliskiego partnerstwa z dostawcą (producentem) – operatorem logistycznym – odbiorcą (klient lub serwisant) w łańcuchu może wspomagać operacje logistyczne i bezpieczeństwo systemu. Udana zaplanowanie czasu i całego procesu, a także w pełni wykorzystanie technologii przetwarzania informacji pomaga przy podejmowaniu właściwych decyzji. Dobre zarządzanie obejmujące planowanie, wdrażanie, organizację i kontrolę, wymaga sprawnej i skutecznej realizacji procesu logistycznego przewozu ładunku. System logistyczny operatora logistycznego obsługującego ładunki ponadnormatywne opiera się na interdyscyplinarności, ścisłym powiązaniu z odbiorcami i dostawcami, segmentacji klientów, globalną skalą działania, innowacyjnością i fachowym personelem. Metody zastosowane to analiza literatury, porównawcza i metoda wybranych studiów przypadków. Osiągnięcie efektywnych i bezpiecznych systemów logistycznych wymaga w zasadzie spełnienia wymogów stawianych przez klienta, przyjęcia optymalnych narzędzi do realizacji określonego zadania, determinacji w wykonaniu tak trudnego przewozu, jakim jest ładunek ponadgabarytowy.

## Model systemu bezpieczeństwa

Bezpieczeństwo, ryzyko, zagrożenia i kryzys to pojęcia ściśle ze sobą powiązane, które opisują stan procesu logistycznego w odniesieniu do ustalonych parametrów funkcjonowania zarówno w obszarze wewnętrznym, jak i zewnętrznym [10]. Istotną cechą bezpieczeństwa jest brak zagrożeń wykonania przewozu oraz możliwy do zaakceptowania poziom ryzyka związany z uszkodzeniem ładunku. Analizując bezpieczeństwo procesów logistycznych należy podkreślić:

- Określić potrzeby bezpieczeństwa elementów przewozu, części i całości łańcucha;
- Zidentyfikować zagrożenia związane z niedostarczeniem ładunku i działania mogące doprowadzić do dysfunkcji systemu np. zerwanie linii energetycznej na planowanej trasie;
- Ustalić kryteria oceny poziomu bezpieczeństwa i zagrożeń na etapie planowania;
- Ustalić dopuszczalne dla danego systemu lub procesu poziom ryzyka logistycznego (przewóz odbywa się od godz. 22.00 do godz. 6.00, w przypadku nie zrealizowania danego przejazdu w określonym czasie następuje ryzyko opóźnienia dostawy o dobę);
- Ustalić procedurę kontroli i monitoringu bezpieczeństwa, zagrożenia dla środowiska i ryzyko nie wykonania zlecenia.

Można wskazać etapy systemu bezpieczeństwa systemu logistycznego [12]:

Etap I – określenie problemu, jakim jest przewóz nietypowego ładunku na pierwszy raz realizowanej trasie, precyzyjne określenie głównych problemów i szczegółów związanych z systemem bezpieczeństwa systemu logistycznego. Wytypowanie operatorów logistycznych, którzy podejmą się realizacji zadania, dysponujących pod względem organizacyjnym i koordynacyjnym możliwościami rozwiązania transportu, mający wcześniej do czynienia z podobnymi ładunkami.

Etap II – prowadzenie analizy, gdzie zespół projektowy analizuje możliwe warianty przejazdu i ewentualne trudności z realizacją zadania. Producent zleca planowanie wyspecjalizowanej organizacji, która posiada profesjonalny zespół. Na tym etapie beneficjent określa maksymalną wysokość kosztów poniesionych za cały proces przewozu. Analizą objęty jest operator logistyczny *ex post* i jego wiarygodność w realizacji podobnych zleceń.

Etap III – poszukiwanie wariantów rozwiązań. Warianty rozwiązań zaproponowane przez zespół projektowy powinny odpowiadać wcześniej założonym celom pod względem efektywności i skuteczności. Opracowanie sprzężonego informacyjnie i informatycznie modelu strumieni zasobów, tak by spełniały

oczekiwania decydenta. Ustalenie strumieni technologii przepływu w ramach projektowania systemu przy pełnym zachowaniu bezpieczeństwa. Liczba wariantów rozwiązań przedstawione przez zespół logistyczny powinna być ograniczona do maksimum trzech wariantów, najbardziej optymalnych.

Etap IV – ocena rozwiązań i wybór najkorzystniejszego. Warianty rozwiązań przyjęte do oceny poddawane są dyskusji z udziałem przedstawicieli dostawcy, odbiorcy i operatora logistycznego z różnych komórek organizacyjnych. Operator przedstawia rozwiązania z analizą słabych i mocnych punktów wraz z kosztami związanymi z realizacją projektu. Beneficjent decyduje o wyborze jednego z przedstawionych wariantów. W zależności od rozwiązań logistycznych możliwe jest przedstawienie symulacji komputerowej.

Etap V – projekt nowego rozwiązania. Następuje korekta analizowanych wariantów i wybór optymalnego modelu bezpieczeństwa systemu logistycznego przewozu ładunku.

Etap VI – wprowadzenie zmian, może dotyczyć daty – przesunięcie powoduje szereg uzgodnień m. in. z policją, podwykonawcami, którzy demontują linie energetyczne i montują po przejeździe. Każda zmiana powoduje zagrożenie i brak bezpieczeństwa systemu logistycznego. W zależności od sytuacji zmiany w systemie logistycznym i u operatora logistycznego wprowadzane powinny być stopniowo i po wcześniejszym uzgodnieniu. Istotnym czynnikiem decydującym o szybkości zmian jest czas oraz zasoby organizacji a w konsekwencji koszty.

Etap VII – ocena efektów ekonomicznych. Kontrola i ocena efektywności i skuteczności funkcjonowania modelu systemu bezpieczeństwa systemu logistycznego może sprowadzać się do obserwacji, diagnozy i wprowadzenia zmian. Porównanie uzyskanych efektów z przyjętym wcześniej wzorcem na etapie IV oraz zmian na etapie VI powoduje w przypadku odchyleń wprowadzenie korekt.

Obserwowane w nowoczesnej gospodarce przeprojektowanie łańcuchów dostaw najczęściej podyktowane jest kryterium zasadniczym, czyli potrzebą uzyskania wysokich przychodów przy maksymalizacji zysków, co może prowadzić do daleko idącej integracji przedsiębiorstw w całym łańcuchu dostaw, gdyż wszyscy uczestnicy mają wspólny cel [1].

Dopóki odbiorcą towarów był użytkownik, który zaprojektował, wytworzył i dostarczył produkt, można było tworzyć system logistyczny odpowiednio do funkcji określonych przez producenta lub dostawcę. Dla takiego podejścia wystarczało definiowanie systemu jako zbioru podporządkowanych elementów jasno sprecyzowanej funkcji systemu, czyli celowi jego działania. Elementy systemu dobierane były tak, by spełniał on funkcje, formułowane w ramach systemu logistycznego. Jednak istotnym elementem zmiany podejścia do logistyki był postulat zmiany ujęcia systemowego. Dlatego tradycyjne podejście nie odpowiada współczesnym potrzebom logistyki przy przewozach ładunków ponadgabarytowych przy zachowaniu systemu bezpieczeństwa, a analiza współdziałania elementów systemu nie wystarcza do zrealizowania celu systemu. Jednak nadal cel działania systemu jest najważniejszym i wystarczającym czynnikiem gwarantującym jego integralność, rozumianą jako zdolność do osiągnięcia celu. System jest integralny jeśli cel jest osiągnięty. Gdy system straci swoją integralność, cel nie będzie zrealizowany. Dopiero po zaakceptowaniu towaru przez odbiorcę można przyjąć, że cel został osiągnięty. Funkcjonowanie systemu zagrożone jest już u podstaw przez nieuniknione zmiany środowiskowe i niepewność celu w momencie tworzenia systemu [14].

Klienci i rosnące ich wymagania sprawiają, że przedsiębiorstwa TSL organizujące przewozy ładunków ponadnormatywnych udoskonalają swoje systemy logistyczne, aby dostarczyć właściwy produkt, we właściwe miejsce, we właściwym czasie, do właściwego klienta po właściwym koszcie (zasada 7W). W czasach ogromnej konkurencji, gdy wiele organizacji oferuje produkty podobnej jakości, po zbliżonych cenach, podobnie je prezentując, tym co jest w stanie odróżnić ich ofertę od konkurencji jest świetnie zorganizowana obsługa klienta. Przedsiębiorstwo, które zaoferuje wysoki poziom obsługi klienta zbiera zlecenia i odnosi sukces. Nie bez znaczenia jest także zarządzanie systemami informacyjnymi na zasadzie elektronicznej wymiany danych (EDI). Obsługa klienta w logistycznym procesie przewozu nietypowego ładunku to wypadkowa funkcjonowania całego systemu logistycznego. Odbiorcy usług, którzy są zadowoleni z całości łańcucha dostaw są bardziej skłonni ponownie skorzystać z oferty firmy i polecić innym.

## Charakterystyka ładunków ponadgabarytowych i infrastruktury

Transport ponadnormatywny, określany również mianem specjalnego, stanowi stosunkowo wąski wy-cinek ogółu przewozów. Przewozy ponadnormatywne dotyczą między innymi turbin, generatorów, transformatorów, zbiorników. Coraz częściej zdarza się, że przewożone są całe linie technologiczne do wyposażania fabryk. Zyskujące popularność i powstające w całym kraju elektrownie wiatrowe wymagają przewozu ich elementów. Z kolei rozwój budownictwa wymusza transport koparek i innych ciężkich maszyn budowlanych. To wszystko powoduje, że popyt na przewozy ponadnormatywne stale się zwiększa i w odpowiedzi na to coraz więcej przewoźników zajmuje się tą dziedziną transportu [6]. Podziału ładunków ponadnormatywnych można dokonać biorąc pod uwagę ich wymiary zewnętrzne, ciężar oraz kształt. Ogólna klasyfikacja tego typu przesyłek nie jest łatwa, wynika to głównie z faktu, iż ładunek ponadgabarytowy w każdym rodzaju transportu jest innym typem ładunku o różniących się od siebie wartościach cech technicznych. Dlatego specyfika danego ładunku jest czynnikiem determinującym sposób wykonania przewozu, doboru środka transportu, rodzaju sprzętu transportowego oraz trybu określania tras przejazdu i zezwoleń, a w konsekwencji możliwości wykonania zlecenia. Szczególną formą transportu ładunków ponadgabarytowych są dostawy inwestycyjne obiektów produkcyjnych, urządzeń przemysłowych, a także przemieszczania całych zakładów produkcyjnych. Stanowią one jedną z najbardziej skomplikowanych logistycznie usług z zakresu transportu, obejmującą wynajęcie różnego typu środków transportu, szczegółowe planowanie rozkładu załadunków, opracowanie schematów rozładunków oraz wymagań odnośnie mocowania ładunku, zapewnienie kompleksowego wystawienia dokumentów przewozowych i celnych (w przypadku transportu międzynarodowego) [13].

W transporcie drogowym ładunkiem ponadnormatywnym jest towar, którego wymiary lub waga przekroczą maksymalne, dopuszczalne parametry standardowego zestawu drogowego lub zestawu z przyczepą. W Polsce obowiązują szczegółowe przepisy określające poruszanie się pojazdów po drogach publicznych w zależności od warunków technicznych drogi i dopuszczalnych nacisków na oś napędową, nie napędową oraz składową [16]. W Polsce zgodnie z ustawą Prawo o ruchu drogowym pojazd lub zespół pojazdów jest pojazdem ponadnormatywnym, jeżeli jego naciski osi wraz z ładunkiem lub bez ładunku są większe od dopuszczalnych, przewidzianych dla danej drogi w przepisach o drogach publicznych, albo, którego wymiary lub masa wraz z ładunkiem lub bez niego przekroczą choćby o 1cm następujące wartości [9]:

- długość zestawu drogowego z naczepą – 16,50 m,
- długość zestawu z przyczepą – 18,5 m,
- szerokość pojazdu – 2,55 m (dla chłodni 2,60 m – choć ze względu na sztywną zabudowę nie ma możliwości przekroczenia tego wymiaru),
- wysokość pojazdu – 4 m.

W transporcie kolejowym będzie to przesyłka, której nie można przewieźć środkami transportu tej gałęzi bez naruszenia skrajni ładunkowej wagonów lub/i przekroczenia dopuszczalnego nacisku na oś wagonu oraz metr bieżący szyny [11]. W transporcie morskim o ładunku specjalnym mówi się, w sytuacji, gdy ma być on przewożony w kontenerze morskim, statkiem ro-ro lub statkiem specjalistycznym. W przypadku przewozów konwencjonalnych, aby ładunek mógł zostać zafrachtowany na statek, wytrzymałość lub wielkość pokładu/ładowni muszą być wystarczająco duże [7]. Statki do przewozu ładunków superciężkich oraz wielkogabarytowych charakteryzują się pewnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi i w zakresie wyposażenia, których brak jest na zwykłych statkach: wzmocnioną konstrukcję kadłuba, znakomitą stateczność oraz urządzenia przeładunkowe. W transporcie morskim wykorzystuje się do przewozu ładunków szczególnie ciężkich lub wielkogabarytowych statki specjalistyczne, mające zamontowane na Pokładzie dźwigi o unosie od 150 do 800 t, dzięki czemu są one zdolne do załadunku i rozładunku we wszystkich portach, nie tylko w tych z odpowiednim wyposażeniem. Jeżeli statek ma dwa dźwigi i to sprzężone ze sobą, które mogą podnosić, razem od 300 do 1600 t. są już statki, gdzie dźwigi pracujące w tandemie mogą podnieść ładunek o wadze 2000 t. Największe statki, tzw. ciężarowce - są jednostkami półzanurzalnymi (jak doki stoczniowe) - mogą przewozić platformy wiertnicze i wydobywcze o wadze do 73 tys. t [4]. Ciężarowce konwencjonalne wyposażone są we własne urządzenia przeładunkowe: żurawie masztowe i żurawie pokładowe o wyglądzie zbliżonym do typowych pokładowych wysięgnikowych

dźwigów, ale znacznie większych i o większym dopuszczalnym (bezpiecznym) obciążeniu roboczym niż na zwykłych drobnicowcach (powyżej 50 ton) [15]. Śródlądowe drogi wodne dzielą się na klasy, określa się je w zależności od maksymalnych parametrów statków, jakie mogą być dopuszczone do żeglugi, wielkości minimalnego prześwitu pod mostami, rurociągami i innymi urządzeniami krzyżującymi się z drogą wodną. W żegludze śródlądowej do przemieszczania przesyłek ponadnormatywnych służą barki i pontony, przy czym z reguły są to standardowe jednostki pływające. Oprócz nich są także specjalne statki przystosowane do przewozu ładunków ciężkich. Ich charakterystyczną cechą jest wzmocnione dno ładowni (w przypadku barek) lub wzmocniony pokład (w przypadku pontonów). Pontony mogą też być wyposażone w rampy, po których mogą na nie wjechać zestawy samochodowe. Najczęściej jednak podzieloną przesyłkę dowozi się samochodem do portu rzecznoego. Tam montuje się ją w większe elementy, np. o masie 200 ton i ładuje na barki. Do przewozu ładunków wielkogabarytowych oraz ciężkich środków transportu śródlądowego nie są wymagane szczególne zezwolenia specjalne, nie trzeba także zawiadamiać organów administracji państwowej o planowanym przewozie tego typu ładunku. Przewoźnik, który wykonuje przewóz ładunków statkami o ładowności większej niż 200 t ma obowiązek posiadać zaświadczenie o spełnieniu wymogu zdolności zawodowej wydawane przez dyrektora urzędu żeglugi śródlądowej. Przewoźnicy znając parametry ładunku oraz barki lub pontonu przyjmują lub nie przyjmują przesyłkę do przewozu [9].

W transporcie lotniczym za ładunek ponadnormatywny uznaje się taki, który nie mieści się do towarowego samolotu rejsowego i z tego powodu wymaga wyczarterowania innego samolotu. Do przewozu ładunków ponadnormatywnych używa się największych samolotów, zdolnych do przewiezienia urządzeń o masie sięgającej 120 t lub nawet więcej [17]. Samoloty te są wyposażone w rampy załadownicze z urządzeniami tocznymi, umiejscowione w ogonie lub z przodu samolotu, umożliwiające swobodny załadunek i wyładunek. Można do tego celu wykorzystywać też ruchome rampy lotniskowe. Samoloty muszą mieć powiększoną objętość kadłuba (ładowni), dzięki czemu można nimi przewozić przesyłki o znacznych wymiarach jak Antonow An 124 Ruslan (udźwig 150 t) ma długość ładowni wynoszącą 39 m, szerokość - 6,4 m, a wysokość - 4,4 m, a Airbus A 300 600 ST Beluga (udźwig 47 t) odpowiednio: 37,7 m, 7,4 m i 5,4 m. Samoloty tego typu latają wyłącznie w komunikacji czarterowej i jest ich ograniczona liczba [9]. Ładunki ponadnormatywne przewożone samolotami są o wiele lżejsze i mniejsze niż ładunki obsługiwane przez inne gałęzie transportu, ale charakteryzują się wysoką szybkością przemieszczania.

## Studium przypadku

W procesie planowania trasy zwraca się uwagę na szerokość dróg, znaki i słupy przy drogach, wysokość i szerokość przejazdów pod wiaduktami i mostami, rondo, dozwolony nacisk pojazdu na nawierzchnię. Czasem odległość między punktem odbioru a przeznaczenia najkrótszą trasą wynosi 100 km, ale dla przetransportowania danego elementu trzeba pokonać minimum 300 km, bo konieczna jest jazda zgodna pod kątem wymagań. Uwarunkowane jest między innymi wysokością wiaduktów i mostów (przeciętny most w Polsce ma prześwit 4,5 m), promieniem zakrętów dróg, trakcjami elektrycznymi, złym stanem dróg. Często pojawia się konieczność usuwania przeszkód drogowych, jak np. znaki drogowe. Kolejnym problemem są ronda budowane w systemie dróg krajowych oraz azyle dla pieszych, czy też wysepki na możliwej trasie przejazdu, z wbudowanymi na stałe znakami drogowymi. Brakuje również szybkiej informacji o nośności i wysokości mostów i wiaduktów, wysokości estakad, o ograniczeniach na poszczególnych drogach. W rezultacie napotkanych utrudnień finalny odbiorca płaci więcej za transport i wydłuża się czas operacji przewozu [8].

### Przewóz elementów elektrowni wiatrowej Ustroń (Polska) – Paldiski (Estonia)

Przygotowany do transportu ładunek przemieszczano według ustalonego wcześniej harmonogramu. Jej długość wynosiła 1429 km. Przewóz rozpoczął się o godzinie 23:00, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w zezwoleniu. Trasa omawianego przewozu przebiegała przez Polskę oraz trzy państwa nadbałtyckie (rysunek 1).



Rys. 1. Planowana trasa przejazdu transportu łopat wirnika z Polski do Estonii

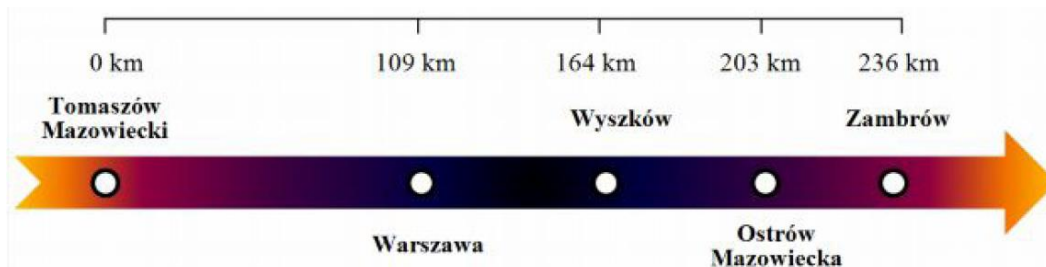
Źródło: materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa Dampol.

Trasę podzielono na pięć etapów (rysunki 2-6). Przewóz łopat wirnika przez firmę Dampol był priorytetowym etapem w trakcie budowy farmy wiatrowej w Estonii. Składała się ona z 17 elektrowni wiatrowych o łącznej mocy 34 MW. Na każdy z wiatraków przypadają trzy skrzydła i prezentowany transport zabierał jednorazowo dokładnie taki komplet trzech płatów wirnika, z czego każdy transportowany jest osobnym zestawem drogowym.



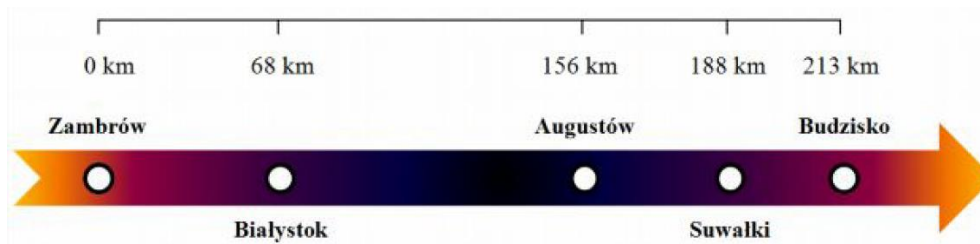
Rys. 2. Etap 1 Ustroń –Tomaszów Mazowiecki 261 km.

Źródło: materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa Dampol.



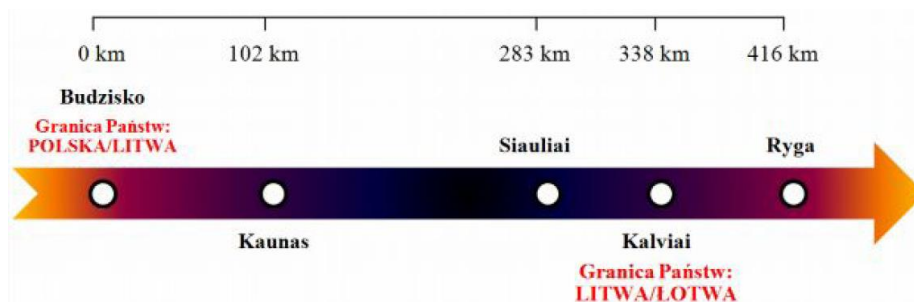
Rys. 3. Etap 2 Tomaszów Mazowiecki - Zambrów 236 km.

Źródło: materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa Dampol.



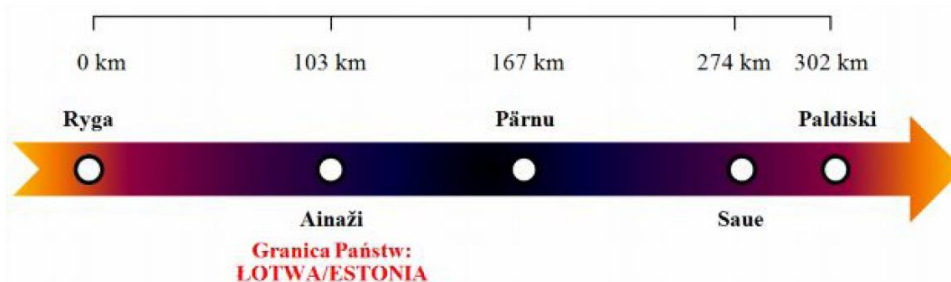
Rys. 4. Etap 3 Zambrów - Budzisko 213 km.

Źródło: materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa Dampol.



Rys. 5. Etap 4 Budzisko – Ryga 416 km.

Źródło: materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa Dampol.



Rys. 6. Etap 5 Ryga – Paldiski 302 km.

Źródło: materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa Dampol.

Na opisanej trasie istniały utrudnienia, które uwzględniono podczas planowania trasy, opisano w dokumentacji, jak i harmonogramie. Przeprowadzenie transportu łopat wirnika z miejscowości Ustroń do okolic miejscowości Paldiski w Estonii trwało 5 dni, przy dwóch dniach powrotu z uwzględnieniem czasu pracy kierowcy do miejsca załadunku po kolejne 3 elementy. Razem przewieziono 51 skrzydeł przez prawie 5 miesięcy. Przedstawione zlecenie na transport elementów elektrowni wiatrowej dotyczyło przewozu płatów wirnika, które są najdłuższymi częściami turbiny, gdyż w przeciwieństwie do wieży nie ma możliwości ich podziału na dwie lub więcej części. Całkowita długość skrzydła to 48,80 m, a szerokość w najszerszym miejscu wynosi 4m. Kluczową kwestią oprócz planowanej trasy jest również wybór odpowiedniego środka transportu dla tego elementu, jak i właściwe umieszczenie skrzydła na pojeździe i jego zamocowanie.

#### Przewóz wkładów kominowych Seneffe (Belgia)– Będzin (Polska)

Analizą objęto transport 12 sztuk wkładów kominowych wykonanych z tworzywa sztucznego, które miały postać kręgów o przekroju od 6,18m do 6,19m i wysokości od 3,66m do 4,61m, większość wkładów miała długość i szerokość średnicy 6,19m oraz wysokość 4,81m Wszystkie wkłady kominowe ze

względem swoje parametry, niezależnie od potencjalnego ułożenia na naczepie zawsze przekraczały dopuszczalną szerokość. Trasa była podzielona na dwa odcinki, z uwagi na rodzaj zastosowanych środków transportu. Pierwszy na trasie Seneffe – Opole realizowany był przez transport wodny śródlądowy, zaś odcinek na trasie Opole – Będzin przez transport lądowy. Przewóz analizowanego ładunku zaplanowano na dwie partie. Pierwsza partia - 6 sztuk wkładów kominowych, została załadowana na barki i przeładowana na transport samochodowy i tego samego dnia wieczorem wyruszyła w dalszą trasę, by dotrzeć do Będzina (26 dni). Realizacja transportu drugiej partii ładunku była przesunięta w czasie w stosunku do pierwszej o tydzień i ładunek dotarł do miejsca przeznaczenia w takim samym okresie (tabela 1).

Tab. 1. Rodzaj transportu i czas przewozu wkładów kominowych

Źródło: Materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa Dampol.

Lp.	Rodzaj transportu	Miejsce załadunku	Miejsce rozładunku	Liczba dni
1.	Śródlądowy	Seneffe	Opole	24
2.	Drogowy	Opole	Będzin	2
3.	Śródlądowy	Seneffe	Opole	24
4.	Drogowy	Opole	Będzin	2

Najwięcej czasu zabrał transport śródlądowy, który trwał 24 dni i wynikało to głównie z faktu długości trasy oraz niewielkiej prędkości jakie rozwijają barki rzeczne. Transport drogowy zajął 2 dni na odcinek 100 km. Do przeładunku z barek na samochody wykorzystano suwnicę bramową o udźwigu 450t + trawers przygotowany specjalnie pod te ładunki (rysunek 7).



Rys. 7. Wyładunek w opolskim porcie.

Źródło: materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa Dampol.



W ramach etapu I – rzeczno-śródlądowego uzgodniono transport z firmą ODRA TRANS i przeładunek w śródlądowym porcie z przedsiębiorstwem „Metalchem” w Opolu. Projektowanie i realizacja bezpiecznego procesu każdego ładunku ponadnormatywnego jest wielopoziomowym procesem logistycznym. Począwszy od zaprojektowania planu organizacyjnego, dobrania odpowiedniego zestawu transportowego, trasy przewozu, poprzez jego zabezpieczenie, mocowanie, uzyskanie niezbędnej dokumentacji przewozu oraz ubezpieczenie, a skończywszy na rozładowaniu i odbiorze ładunku przez odbiorcę. W całym procesie logistycznym decydującą rolę odgrywa wysoko wykwalifikowana kadra, która opracowuje i odpowiada za każdy element w łańcuchu logistycznym przy przewozie ładunków specjalnych.

## Podsumowanie

Procesy logistyczne zastosowane przy prezentowanych studiach przypadków zapewniają bezpieczeństwo, które określane są poprzez efektywność i skuteczność w całym modelu. Uzyskanie sprawnego przewozu ładunków ponadnormatywnych wiąże się z określeniem potrzeb w łańcuchu dostaw. Ocena ryzyka logistycznego i niezawodności jest poprzedzona analizą oraz wyznaczeniem głównego celu. Bezpieczeństwo systemów logistycznych osiąga poziom integralności planowania oraz organizowania i każda zmiana, polegająca na poprawie jego funkcjonowania, musi być obciążona dodatkowymi kosztami związanymi ze zmianą procedury przewozu ładunku ponadnormatywnego. Dostawcy i odbiorcy stawiają wysokie wymagania operatorom logistycznym w zakresie realizacji przewozów ładunków ponadgabarytowych, którzy zmuszeni są do udoskonalania swoich systemów pod kątem bezpieczeństwa, czasu realizacji, technologii przewozu, systemów IT oraz optymalizując koszty. Obsługa nietypowych zleceń to wypadkowa funkcjonowania całego systemu logistycznego i unikanie ryzyka, z którymi wiążą się takie przewozy. W przypadku realizacji transportu ładunków specjalnych ogromną rolę odgrywa wysoko wykwalifikowana kadra, przewidująca tzw. „wąskie gardła” i podejmująca decyzje o ominięciu zagrożeń. Rynek przewozów ponadgabarytowych, ze względu na megatrend globalizacji będzie stale wzrastał i najlepsi operatorzy będą dynamicznie się rozwijać.

## Streszczenie

Celem artykułu jest analiza przewozu ładunków ponadgabarytowych oraz zapewnienie bezpieczeństwa systemu logistycznego w całym łańcuchu dostaw. Analizą objęto przewóz w transporcie intermodalnym przy wykorzystaniu dwóch rodzajów transportu – lądowy (kołowy) i wodny (śródlądowy). Metody zastosowane to analiza literatury, porównawcza i metoda wybranych studiów przypadków. W artykule przedstawiono model systemu bezpieczeństwa oraz jego etapy realizacji. Zaprezentowano teoretyczne i praktyczne aspekty ładunków ponadgabarytowych i infrastruktury, która zapewnia bezpieczny system.

## Security of logistics systems – oversize loads

### Abstract

The paper aim to analyze the transport of oversized loads and provides security the logistics system across the supply chain. The analysis included intermodal transport – automotive and river navigation. The research methods used the analysis of literature and comparative method selected case studies. The paper presents a model security system and its phases. It presents theoretical and practical aspects of oversize and infrastructure, that provides security system.

**LITERATURA / BIBLIOGRAPHY**

- [1]. Abt S., *Logistyka ponad granicami*, ILiM, Poznań, 2000, s. 10-11.
- [2]. Blanchard B. S., *Logistics engineering and management*, Pearson Prentice Hall, New York, 2004, s. 46-47.
- [3]. Chaberek M., *Logistyka – dawne i współczesne płaszczyzny praktycznego jej stosowania*, Pieniądz i Więż, nr 3/1999, s.141.
- [4]. Chmieliński R., *Rynek morskich przewozów ładunków ciężkich*, „Namiary na Morze i Handel”, nr 8/2007, s.13.
- [5]. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley C.J., *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa, 2002, s. 24-33.
- [6]. Durski W., *Wybór sposobu transportu ładunku ponadnormatywnego na przykładzie silnika okrętowego*, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Maszyny Robocze i Transport, Poznań, nr 63/2008, s.21.
- [7]. Galor W., Galor A., *Transport ładunków ponadgabarytowych*. Materiały konferencyjne -XIII Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Transcomp 2009”, Radom, 2009, s.16.
- [8]. Grześkowiak A., *Logistyka dla ponadgabarytów*, „Polska Gazeta Transportowa” 22.12.2005, s.3.
- [9]. Z. Jóźwiak, M. Kawa, *Zastosowanie nowoczesnych rozwiązań logistycznych w transporcie ładunków ponadnormatywnych*, Systemy Logistyczne. Teoria i praktyka, Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Inżynierijno-Ekonomiczny Transportu, Szczecin, 2009, s.13-16.
- [10]. Korczak J., *Logistyka. Systemy. Modelowanie. Informatyzacja*. Wyd. Bel Studio, Warszawa, 2010, s. 81.
- [11]. Marciniak-Neider D., Neider J., *Podręcznik spedytora*, Polska Izba Spedycji i Logistyki, Gdynia, 2006, s. 500.
- [12]. Mikołajczyk Z., *Techniki organizatorskie w rozwiązywaniu problemów zarządzania*, PWN, Warszawa, 1995, s. 47.
- [13]. Neider J., *Transport międzynarodowy*, PWE, Warszawa, 2008, s. 158.
- [14]. Okulewicz J., *Struktura systemu logistycznego wynikająca z procesowego ujęcia logistyki*, Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008, s. 106-109.
- [15]. Salomon A., *Przewozy ładunków ponadgabarytowych na zapleczu portów morskich*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Studia i materiały Instytutu Transportu i Handlu Morskiego. Biznes elektroniczny, Gospodarka globalna, Transport i handel morski, Gdańsk, nr 7/2010, s. 56.
- [16]. Salomon A., *Przewóz ładunków ponadgabarytowych transportem kolejowym w Polsce*, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia, nr 67/2010, s. 57-58.
- [17]. Sikorski P.M., *Ponadgabaryt lotniczy*, <http://www.logisticsconsultancy.pl> (2011.10.03).
- [18]. Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa, 2008, s. 20.