PISZ Iwona[1]
ŁAPUŃKA Iwona[2]

# Uwarunkowania realizacji projektów logistycznych w branży transport-spedycja-logistyka na przykładzie przewozu ładunków ponadnormatywnych cz. 2

## WSTĘP

Termin ładunku ponadnormatywnego jest trudny do omówienia. Z analizy literatury tematu wynika, że do grupy ładunków ponadnormatywnych zalicza się te ładunki, które wymagają przemieszczania z zastosowaniem specjalnych urządzeń przeładunkowych oraz specjalnych środków transportu [14]. Inne źródła literaturę wskazują, że ładunki ponadnormatywne charakteryzują się dużymi wymiarami liniowymi, których obrys przekracza gabarytowe wymiary pojazdu lub środka transportu [3, 25].

Ładunki ponadnormatywne zarówno w literaturze, jak i praktyce nazywane są bardzo różnie. Można spotkać się z określeniem ładunek nienormatywny, ładunek ponadgabarytowy, ładunek wielkogabarytowy, ładunek ponadmetryczny, transport w rozmiarze XXL. Ładunki ponadnormatywne są to ładunki, których przemieszczenie wymaga użycia specjalnych środków transportu oraz urządzeń przeładunkowych [13, 14].

Podziału ładunków ponadnormatywnych można dokonać biorąc pod uwagę ich wymiary zewnętrzne, masę oraz kształt. Ogólna klasyfikacja tego typu przesyłek nie jest łatwa, wynika to głównie z faktu, iż ładunek ponadgabarytowy w każdym rodzaju transportu może być typem ładunku, o różniących się wartościach cech technicznych. Ładunek, który w transporcie lądowym jest ponadnormatywny, w transporcie morskim może być standardowym ładunkiem. 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. Ładunki ponadnormatywne można podzielić na kilka grup: ponadgabarytowe zwykłe, ponadgabarytowe specjalne, ciężkie, ciężkie o skupionej masie, ciężkie przestrzenne, oraz długie [14].

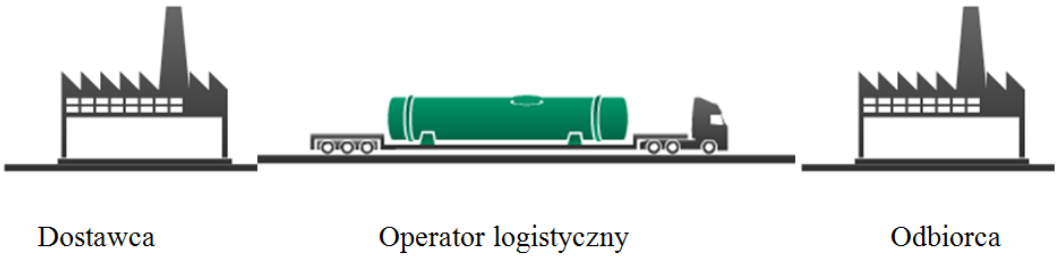
Ładunki przekraczające w transporcie drogowym dopuszczalne wymiary standardowego zestawu drogowego lub zestawu z przyczepą, tj. wymiary: długość 16,5 m (zestaw drogowy z naczepą), 18,5 m (zestaw z przyczepą), szerokość 2,55 m (2,6 m chłodnie) i wysokość 4,0 m lub/i przekraczające dopuszczalne, określone przepisami naciski osi na jezdnię dróg, mogą być przewożone po wcześniejszym uzyskaniu specjalnych pozwoleń, gwarantujących, że przewóz ładunków będzie bezpieczny, a naciski osi na jezdnię zniwelowane do dopuszczalnych, przez zastosowanie specjalnych zestawów transportowych. W przypadku transportu kolejowego zezwolenia na transport ładunków ponadnormatywnych należy uzyskać w przypadku naruszenia skrajni ładunkowej wagonów lub/i przekroczenia dopuszczalnych nacisków na osie wagonów oraz metr bieżący szyn. Szacuje się, że transport ładunków ponadnormatywnych stanowi ok. 10% wszystkich realizowanych przewozów [4, 5].

## 1. PLANOWANIE PRZEWOZU ŁADUNKÓW PONADNORMATYWNYCH

Realizacja w poszczególnych krajach różnorodnych inwestycji, projektów o charakterze unikatowych wymaga realizacji dostaw odpowiednich elementów będącymi przedmiotami dostaw. Elementy konieczne do realizacji projektów, inwestycji są w dużej części niestandardowymi

[1] Uniwersytet Opolski, Wydział Ekonomiczny, 45-058 Opole, ul. Ozimska 46a, Tel. +48 77 401-68-98, Fax: +48 77 401-68-98, iwonapisz@op.pl
[2] Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, ul. Ozimska 75, Tel. +48 77 449-88-46, i.lapunka@po.opole.pl

ładunkami, które posiadają masę i/lub wymiary odbiegające od parametrów ładowności i/lub przestrzeni ładunkowej standardowych środków transportowych oraz uwarunkowań infrastruktury drogowej. Na rynku towarów i usług istnieje zapotrzebowanie na przewozy różnorodnych ładunków z różnych części świata, na różne odległości. Przewożone ładunki różnią się między sobą m.in. kształtem, wymiarami, tonażem, itp. [12, 16]. Obserwuje się zapotrzebowanie na przewóz ładunków niestandardowych, które nie mogą być przemieszczane standardowymi środkami transportu. Wzrost gospodarczy oraz towarzyszące temu inwestycje w sektorze państwowym oraz w sektorze prywatnym przyczyniają się do wzrostu liczby przewozu ładunków niestandardowych [4, 5]. Transport ładunków ponadnormatywnych ma wpływ na rozwój ekonomiczny danego kraju, na rozwój przemysłu, infrastruktury oraz sektora energetycznego (rys. 1).




**Rys. 1.** Realizacja przewozu ładunków ponadnormatywnych. Źródło: opracowanie własne

### 1.1. Prawne podstawy realizacji przewozu ładunków ponadnormatywnych

Transport elementów o nietypowych cechach, kształtach, gabarytach wymusza na przedsiębiorstwach świadczących usługi transportowe realizację usług specjalistycznych w zakresie przewozu niestandardowymi środkami transportu, wg innych procedur i przepisów. Przewóz ładunków ponadnormatywnych wymaga specjalnych zezwoleń w zależności od rodzaju transportu, szczegółowych ustaleń z odpowiednimi zarządcami infrastruktury.

Realizacja przewozu ładunków ponadnormatywnych jest dopuszczalna po spełnieniu określonych warunków formalnych. Każdy kraj, w którym realizowany jest przewóz ładunków ponadnormatywnych posiada odrębne regulacje dotyczące parametrów przyjętych za dopuszczalne. Oznacza to w praktyce dozwolony czas jazdy, przepisy kodeksu drogowego, uwarunkowania dotyczące pilotażu, eskorty policji. W każdym kraju obowiązują odmienne uwarunkowania odnoszące się do uzyskiwania zezwoleń specjalnych, obowiązują też różne okresy oczekiwania na ich uzyskanie, które mogą wynosić od kilku dni do kilku tygodni. Odpowiedni podmiot wydający zezwolenia na przejazd może odmówić wydania danego zezwolenia z różnych względów, np. ochrony środowiska naturalnego, braku odpowiedniej infrastruktury. Cena zezwolenia jest bardzo zróżnicowana w zależności od kraju, w którym ma być realizowany przewóz ładunków zależy od długości i ciężaru zestawu, długości trasy, liczby osi, długości, szerokości, i wysokości ładunku wraz ze środkiem transportu, wagi zestawu. Każde zezwolenie specjalne zawiera określone warunki realizacji przewozu. Są to przede wszystkim ograniczenia dotyczące prędkości przejazdu, nakazy postoju w poszczególnych miejscach. Określony jest również czas realizacji transportu (dzień lub noc) i ramy godzinowe oraz konieczność eskortowania. Czasem należy przeprowadzić badania wytrzymałości mostów i dokonać objazdu trasy.

Przejazdy pojazdów ponadnormatywnych po drogach publicznych wymagają specjalnych zezwoleń. W przypadku przejazdów międzynarodowych takie pozwolenia musi wydać każdy kraj, przez który przejazd ma się odbyć. Każde państwo ma wyznaczone odpowiednie jednostki administracji publicznej, które wydają zezwolenia na przewóz ponadnormatywnych. W Polsce obowiązują nowe przepisy dotyczące przewozu ładunków ponadnormatywnych od 19 października 2012 roku [23]. Zgodnie z nowym brzmieniem regulacji, ruch pojazdu nienormatywnego jest dozwolony pod warunkiem spełnienia łącznie czterech warunków: uzyskanie zezwolenia na przejazd pojazdu nienormatywnego odpowiedniej kategorii, wydanego w drodze decyzji administracyjnej przez właściwy organ; przestrzegania warunków przejazdu określonych w zezwoleniu; pilotowania

przejazdu pojazdu nienormatywnego przez pilota w przypadku w przypadku, gdy pojazd przekracza co najmniej jedną z następujących wielkości: długość – 23 m, szerokość – 3,2 m, wysokość – 4,5 m, rzeczywista masa całkowita – 60 t; zachowania szczególnej ostrożności przez kierującego pojazdem nienormatywnym. Dodatkowo ustawodawca dodał do ustawy art. 64a-64i, które wprowadzają podział zezwoleń na przejazd pojazdem nienormatywnym na siedem kategorii, których rodzaj uzależniony jest od cech technicznych pojazdu, którym wykonywany jest przejazd i rodzaju drogi, po jakiej przejazd będzie wykonywany. Tabela 1 zawiera podstawowe kategorie zezwoleń na przejazd pojazdu nienormatywnego.

**Tab. 1.** Tabela kategorii zezwoleń na przejazd pojazdu nienormatywnego wraz z organami je wydającymi. Źródło: opracowanie własne na podstawie [30]

| **Kategoria** | **Organ właściwy** | **Parametry pojazdu nienormatywnego** | **Drogi po których można się poruszać** |
|---|---|---|---|
| I | Zarządca drogi właściwy dla drogi | a) o wymiarach oraz rzeczywistej masie całkowitej masie całkowitej nie większych od dopuszczalnych,<br>b) o naciskach osi nieprzekraczających wielkości przewidzianych dla dróg o dopuszczalnym nacisku pojedynczej osi napędowej do 11,5 t | gminne, powiatowe, wojewódzkie wskazane w zezwoleniu |
| II | starosta | a) o długości, wysokości oraz rzeczywistej masie całkowitej nie większych od dopuszczalnych,<br>b) o naciskach osi nie większych od dopuszczalnych dala danej drogi,<br>c) o szerokości nieprzekraczającej 3,5 m | publiczne z wyjątkiem ekspresowych i autostrad |
| III | Starosta i Naczelnik Urzędu Celnego | a) o naciskach osi i rzeczywistej masie całkowitej nie większych od dopuszczalnych,<br>b) o szerokości nieprzekraczającej 3,2 m,<br>c) o długości nieprzekraczającej:<br>– 15 m dla pojedynczego pojazdu,<br>– 23 m dla zespołu pojazdów;<br>d) o wysokości nieprzekraczającej 4,3 m; | publiczne |
| IV | GDDKiA i Naczelnik Urzędu Celnego | a) o rzeczywistej masie całkowitej nie większej od dopuszczalnej,<br>b) o szerokości nieprzekraczającej 3,4 m,<br>c) o długości nieprzekraczającej:<br>– 15 m dla pojedynczego pojazdu,<br>– 23 m dla zespołu pojazdów,<br>– 30 m dla zespołu pojazdów o skrętnych osiach,<br>d) o wysokości nieprzekraczającej 4,3 m,<br>o naciskach osi nieprzekraczających wielkości przewidzianych dla dróg o dopuszczalnym nacisku pojedynczej osi napędowej do 11,5 t; | krajowe |
| V | GDDKiA | a) o naciskach osi nie większych od dopuszczalnych dla danej drogi,<br>b) o szerokości nieprzekraczającej 3,4 m,<br>c) o długości nieprzekraczającej:<br>– 15 m dla pojedynczego pojazdu,<br>– 23 m dla zespołu pojazdów,<br>– 30 m dla zespołu pojazdów o skrętnych osiach,<br>d) o wysokości nieprzekraczającej 4,3 m,<br>e) o rzeczywistej masie całkowitej nieprzekraczającej 60 t; | publiczne |
| VI | GDDKiA | a) o szerokości nieprzekraczającej:<br>– 3,4 m dla drogi jednojezdniowej,<br>– 4 m dla drogi dwujezdniowej klasy A, S i GP,<br>b) o długości nieprzekraczającej:<br>– 15 m dla pojedynczego pojazdu,<br>– 23 m dla zespołu pojazdów,<br>– 30 m dla zespołu pojazdów o skrętnych osiach,<br>c) o wysokości nieprzekraczającej 4,3 m,<br>d) o rzeczywistej masie całkowitej nieprzekraczającej 60 t, | krajowe zgodnie z wykazem dróg o którym mowa w art. 64c ust.8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | e) o naciskach osi nieprzekraczających wielkości przewidzianych dla dróg o dopuszczalnym nacisku pojedynczej osi napędowej do 11,5 t; | |
| VII | GDDKiA | a) o wymiarach oraz rzeczywistej masie całkowitej większych od wymienionych w kategoriach I-VI,<br>b) o naciskach osi przekraczających wielkości przewidziane dla dróg o dopuszczalnym nacisku pojedynczej osi napędowej do 11,5 t | wyznaczona trasa wskazana w zezwoleniu |

W praktyce gospodarczej można zaobserwować, iż część przewoźników realizuje przewóz ładunków ponadnormatywnych bez ważnych zezwoleń. Znana jest również praktyka, iż deklarowana waga ładunków jest niezbieżna z wielkościami zadeklarowanymi na wnioskach o pozwolenie na przejazd. Deklarowane wartości dotyczące wymiarów ładunku, tj. długości, wysokości i szerokości mogą być również celowo zaniżane celem uzyskania zezwoleń na przejazd po danej trasie. W konsekwencji prowadzić to może do zwiększenia ryzyka wypadków drogowych, uszkodzenia ładunku, czy nadmiernego zużycie infrastruktury drogowej.

Wymagania dotyczące pilotażu reguluje Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 23 maja 2012 r. w sprawie pilotowania pojazdów nienormatywnych [24] wskazują, iż pilotowanie jest to zespół czynności wykonywanych na drodze przez pilotów korzystających z pojazdów wykonujących pilotowanie, które mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa ruchu drogowego podczas przejazdu pojazdu. Zgodnie z rozporządzeniem pilotem jest osoba upoważniona do wydawania poleceń i sygnałów innym uczestnikom ruchu drogowego, bezpośrednio odpowiedzialna za zapewnienie bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz minimalizację utrudnień w ruchu drogowym w czasie przejazdu pojazdu. Z kolei pojazd wykonujący pilotowanie jest to odpowiednio wyposażony i oznakowany pojazd samochodowy, przy którego użyciu zabezpiecza się przejazd pojazdu lub kolumny pojazdów. Paragraf drugi niniejszego rozporządzenia wskazuje jednoznacznie, że w przypadku przekroczenia przez pojazd co najmniej jedną z następujących wielkości:

- długość pojazdu – 23,00 m,
- szerokość – 3,20 m,
- wysokość – 4,50 m,
- masa całkowita – 60 ton, dany pojazd powinien być pilotowany przez jeden pojazd wykonujący pilotaż.

Jeżeli pojazd przekracza co najmniej jedną z poniższych wielkości takich jak:

- długość pojazdu – 30,00 m,
- szerokość – 3,60 m,
- wysokość – 4,70 m,
- masa całkowita – 80 ton powinien być pilotowany przy użyciu dwóch pojazdów wykonujących pilotowanie, poruszających się z przodu i z tyłu pojazdu.

Każdy pojazd wykonujący pilotaż powinien być odpowiednio wyposażony w:

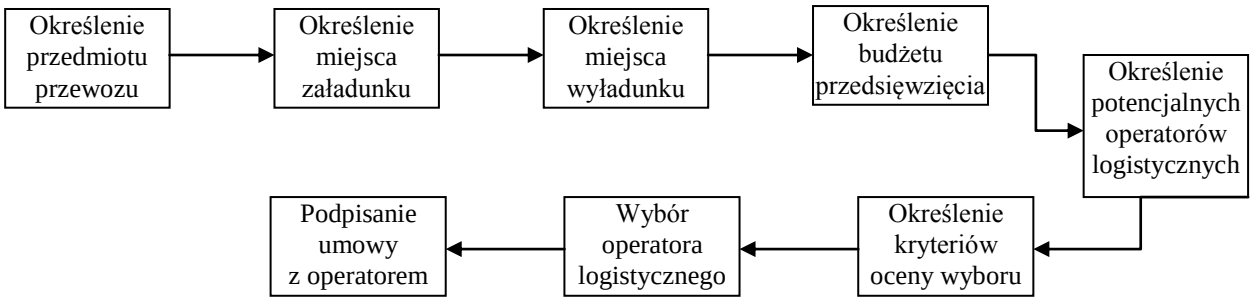
- tablicę oznakowania pojazdu wykonującego pilotaż z napisem „PILOT" zgodnie ze wzorem umieszczonym z załączniku do rozporządzenia,
- dwa światła błyskowe barwy żółtej,
- środki bezpośredniej łączności radiowej z pojazdami pilotowanymi,
- urządzenia nagłaśniające. Dodatkowo pojazd pilotujący można wyposażyć w światło barwy białej lub żółtej samochodowej z napisem „PILOT" barwy czarnej, umieszczone pod tablicą oznakowującą pojazd pilotującą oraz umieszczone na zewnątrz dodatkowo światło barwy białej lub żółtej selektywnej, umocowane w sposób umożliwiający zmianę kierunku świetlnego, powinno być ono włączane i wyłączane niezależnie od innych świateł – powinno się je umieścić na dachu pojazdu wykonującego pilotowanie, symetrycznie względem podłużnej osi symetrii pojazdu, w jednej linii z tablicą oznakowującą.

Podczas pilotowania pilot powinien zapewnić właściwą organizację przejazdu pojazdów zgodnie z warunkami zawartymi w zezwoleniu; sprawować bezpośredni nadzór nad przejazdem pojazdów

w czasie przejazdu i postoju, kierować ruchem drogowym w niezbędnym zakresie określonym przepisami o kierowaniu ruchem drogowym oraz podejmować decyzję o wstrzymaniu pilotowania w razie powstania istotnego utrudnienia w ruchu drogowym lub zagrożenia jego bezpieczeństwa.

## 2. PLANOWANIE W PROJEKCIE LOGISTYCZNYM

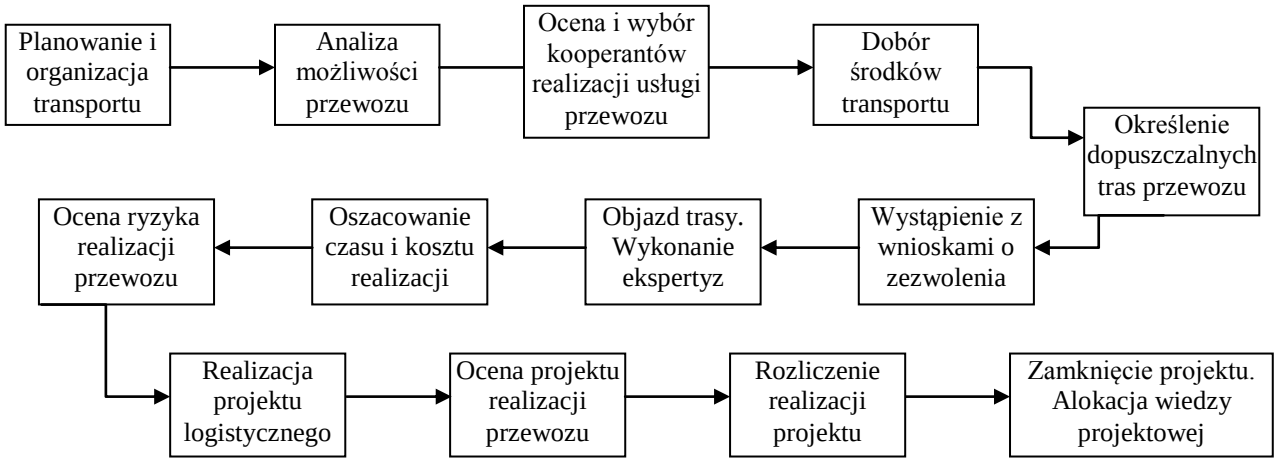
Realizacja przewozu ładunków ponadnormatywnych nosi znamiona projektu logistycznego. Wymaga odpowiedniego podejścia, zastosowania odpowiednich metod oraz narzędzi. Z punktu widzenia zleceniodawcy – dostawcy ładunku ponadnormatywnego, zlecenie na przewóz danego ładunku ponadnormatywnego jest przedsięwzięciem, które ze względu na niepowtarzalność, unikatowość wymaga indywidualnego podejścia. W tym celu należy dokonać oceny rynku przewozu ładunków ponadnormatywnych, dokonać wyboru operatora logistycznego na bazie przyjętych kryteriów oceny, zlecić organizację i wykonanie przewozu ładunku ponadnormatywnego. Z punktu widzenia zleceniobiorcy – operatora logistycznego, realizacja tego typu przedsięwzięcia wymaga określenia możliwości przewozu, analizy dostępności środków transportu, analizy dopuszczalnych wariantów tras przewozu ładunków ponadnormatywnych, analiza czasu oraz kosztów realizacji przewozu, jak i ryzyka realizacji przedsięwzięcia (rys. 2).




**Rys. 2.** Proces oceny i wyboru operatora logistycznego. Źródło: opracowanie własne

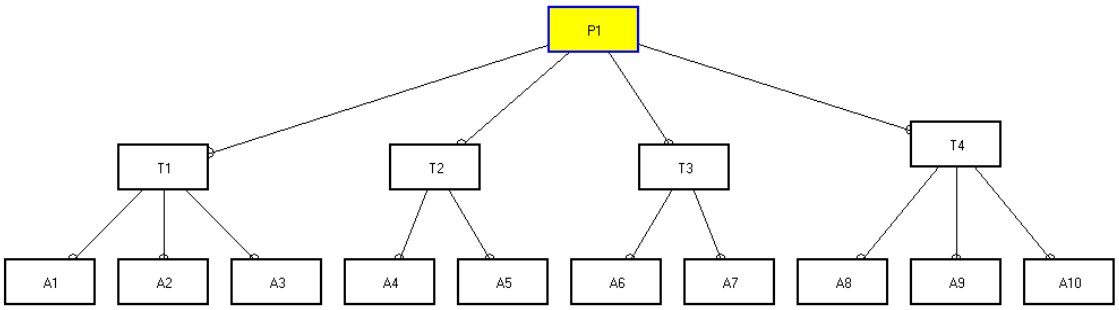
Podstawowe zadania, które wynikają z realizacji usługi na przewóz ładunków ponadnormatywnych obejmują: planowanie, budżetowanie, organizację, w tym uzyskanie odpowiednich zezwoleń, organizację prac wspierających przewóz, tj. pilotaż, asystę policji, demontaż infrastruktury drogowej, podnoszenie trakcji, wykonanie ekspertyz mostowych i ramp promowych, objazdy trasy, oznakowanie pojazdów wg wymogów danych krajów, indywidualne załadunki na promy, organizację i obsługę przeładunków towarów ponadnormatywnych.

Na szczególną uwagę zasługuje etap przed realizacyjny projektu logistycznego. Organizacja transportu ładunków ponadnormatywnych jest procesem złożonym i polega głównie na: przygotowaniu ładunku do przewozu, doborze odpowiedniego środka transportowego, którym będzie przewożony ładunek, odpowiednim zaplanowaniu trasy przewozowej oraz wydaniu zezwoleń na przewóz ładunków ponad normatywnych (rys. 3). Z analogii do planowania projektu logistycznego wynika, iż konieczne jest oszacowanie czasu, kosztu, ryzyka oraz dokonanie oceny całościowej projektu ex-ante i ex-post [6, 7, 8, 11, 21].




**Rys. 3.** Proces planowania i realizacji projektu logistycznego dot. przewozu ładunków ponadnormatywnych. Źródło: opracowanie własne

Przewóz ładunków ponadnormatywnych jest szczególnym przykładem projektu logistycznego, który jako z natury rzeczy jest nowym, nietypowym przedsięwzięciem, wymagającym indywidualnego podejścia. W tym celu konieczne jest określenie struktury podziału pracy (rys. 4), która wskaże podstawowe zadania, które będą stanowiły podstawę do szacowania nakładów, czasu oraz zagrożeń danego projektu logistycznego, umożliwią również rozpoznanie potrzeb w ramach outsourcingu usług, doboru potencjalnych podwykonawców zlecenia typu projekt [19, 22]. Przyjmuje się że, dane przedsięwzięcie oznacza się symbolem P*i*, Przedsięwzięcie składa się z pakietów zadań oznaczonych symbolem T*j*. W ramach danego pakietu zadań wyróżnia się pojedyncze czynności oznaczone symbolem A*n*. W przypadku projektu P1 przedstawionego na rys. 4 wyróżnia się cztery pakiety zadań oznaczone symbolem T1, T2, T3, T4. Dane pakiety zadań złożone są odpowiednio z dwóch lub trzech czynności, łączna liczba czynności wynosi dziesięć A1, A2, A3,…, A10.




**Rys. 4.** Struktura podziału pracy projektu logistycznego. Źródło: opracowanie własne

## 2.1. Planowanie nakładów

Szacowanie kosztów realizacji przewozu ładunków ponadnormatywnych jest procesem czasochłonnym, obarczonym dużym stopniem niepewności i ryzyka. Wyznaczenie całkowitego kosztu realizacji przewozu ładunków ponadnormatywnych na etapie planowania realizacji usługi jest szczególnie trudne ze względu na dużą liczbę oraz charakter zmiennych. Podstawowe składowe kosztu realizacji przewozu ładunku ponadnormatywnego obejmują m.in.: koszty załadunku, koszty wyładunku, koszty nośników energii, koszty paliwa, koszty pracy kierowcy, koszty pilotażu, w tym koszt objazdu tras, koszty zezwoleń, koszty ekspertyz, koszty dostosowania infrastruktury, koszty opłat drogowych, w tym za przejazd płatnymi odcinkami dróg, przepraw promowych, koszty ubezpieczenia ładunku, koszty ubezpieczenia pojazdu, koszty licencji, koszty zabezpieczenia ładunku, koszty ogumienia, koszty amortyzacji, koszty obsługi zlecenia. Przy wyznaczaniu całkowitego kosztu realizacji przewozu ładunków ponadnormatywnych należy wspomagać się doświadczeniem oraz odpowiednimi metodami umożliwiający wyznaczenia planowanych nakładów na realizację usługi.

Dysponując odpowiednim doświadczeniem można z dużą dokładnością oszacować poszczególne wielkości nakładów koniecznych na każdym z etapów realizacji danego projektu logistycznego. Pomocne może być rozbicie danego projektu logistycznego, w tym przypadku realizacji danego przewozu ładunku ponadnormatywnego na poszczególnie części składowe oraz oszacowanie wielkości nakładów poszczególnych części oraz agregacja tych szacunkowych. Możliwe jest zastosowanie w praktyce przedsiębiorstw metod wykorzystujących teorię zbiorów rozmytych, które umożliwiają modelowanie niepewności charakterystycznych dla tego typu przedsięwzięć. Przykład zastosowania teorii zbiorów rozmytych do oszacowania kosztów realizacji projektów logistycznych można znaleźć m.in. w pracy [17].

### 2.2. Planowanie zasobów

Planowanie zasobów wynika z planowania nakładów [15]. Rodzaj oraz charakter zasobów wykorzystywanych na potrzeby realizacji danego projektu logistycznego zależy od charakteru, zakresu, przedmiotu dostawy. Zasoby wykorzystywane w realizacji projektu logistycznego dotyczącego przewozu ładunków ponadnormatywnych stanowią odpowiednie środki pracy oraz zasoby ludzkie. Realizacja danego projektu logistycznego ze względu na stopień złożoności wymaga dostępu do wielu różnorodnych zasobów, odnawialnych oraz nieodnawialnych. Zasoby te niejednokrotnie są w posiadaniu wielu podmiotów gospodarczych, które na potrzeby realizacji danego przedsięwzięcia są czasowo udostępniane na określonych warunkach w ramach kooperacji. Dobór partnerów biznesowych, właścicieli zasobów wymaga przeprowadzenia oceny i dokonanie wyboru na bazie określonych kryteriów. Kryteria oceny dostawców mogą mieć charakter ilościowy oraz jakościowy. Ze względu na złożoność procesu oceny i wyboru dostawców proponuje się zastosowanie odpowiednich metod wspomagających decydentów w tym procesie. W pracy [20] przedstawiono użyteczną metodą oceny i wyboru dostawców, która może mieć zastosowanie w procesie podejmowania decyzji odnośnie współpracy w ramach realizacji danego projektu logistycznego.

Bardzo istotnym zagadnieniem w procesie planowania zasobów jest dobór środków transportu umożliwiających przewóz danego ładunku. Podstawowymi parametrami decydującymi o doborze środka transportu jest znajomość parametrów ładunku, rozmiaru, konstrukcji, ciężaru ładunku. Liczba osi, ładowność, wydajność układu hydraulicznego, moc ciągnika są istotnymi parametrami w przypadku doboru ciągnika siodłowego. Pojazdy do przewozów ładunków ponadnormatywnych należą do najbardziej zaawansowanych technicznie środków transportu.

W transporcie drogowym do przewozu ładunków ponadnormatywnych wykorzystuje się ciężarowy tabor samochodowy, tj. tabor silnikowy – ciągniki samochodowe oraz tabor bezsilnikowy w postaci przyczep i naczep. Inny podział środków transportu samochodowego wyróżnia pojazdy samochodowe oraz ciągnione. W grupie tego typu pojazdów występuje olbrzymia rozpiętość dostępnych odmian konstrukcyjnych, ładowności, możliwości konfiguracji. Produkcja tego typu pojazdów jest realizowana w krótkich seriach. Produkowane są również pojazdy również na indywidualne zlecenie danego klienta celem realizacji unikalnego zlecenia. Ciągniki siodłowe stosowane są do ciągnięcia różnorodnych naczep siodłowych (rys. 5). Zestawy tego typu mogą być konfigurowane do przewozu różnorodnych ładunków. Elementem łączącym ciągnik i naczepę jest siodło, które pozwala na wykonanie skrętu przez dany zestaw. Szczególną zaletą siodła jest możliwość przewozu ładunku o większej wadze. Wynika to z rozłożenia ciężaru ładunku na więcej osi, jak i większą manewrowość danego zestawu. Przewóz ładunków ponadnormatywnych wymaga zastosowania odpowiednich przyczep i naczep. Wyróżnia się [5] przyczepy i naczepy: standardowe, dłużycowe, o obniżonej platformie, niskopodłogowe ciężkie, zagłębione, do przewozu zbiorników oraz naczepy modułowe. Specjalistyczne przyczepy i naczepy są zwykle wyposażone w następujące zespoły i układy takie jak: rama, która stanowi główny element struktury nośnej pojazdu, podłoga (platforma) ładunkowa, mocowana do ramy nośnej, układ jezdny, układ hamulcowy instalację pneumatyczną, mechanizm skrętu, instalację hydrauliczną, instalację elektryczną, pomosty najazdowe, podpory przednie i tylne [12, 14, 29].

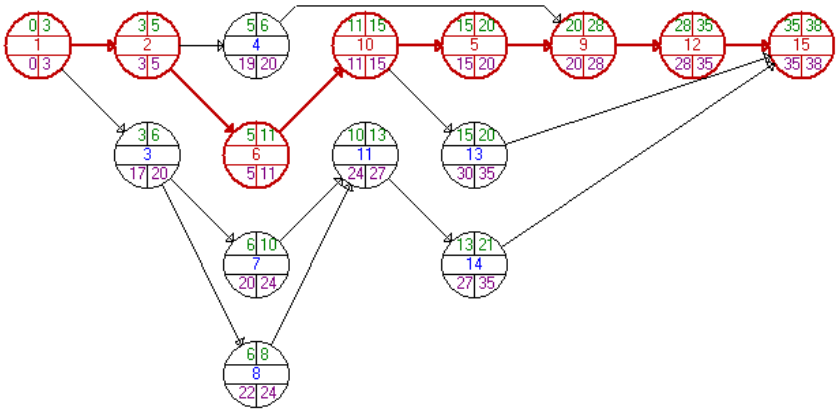
**Rys. 5.** Pojazd dłużycowy składający się z ciągnika siodłowego 6x2 z dwuosiową naczepą z obrotową podporą oraz czteroosiowy wózek (nachläufer) z obrotową podporą. Źródło: opracowanie własne

## 2.3. Planowanie czasu realizacji

Realizacja projektu logistycznego, którego celem jest efektywny przewóz ładunków ponadnormatywnych jest przedsięwzięciem złożonym, wymagającym oszacowania czasu trwania poszczególnych zadań projektowych oraz całkowitego czasu realizacji projektu. Oszacowaniu podlega m.in. czas załadunku, czas rozładunku, czas przejazdu środkiem transportu, czas przepraw promowych, czas uzyskania zezwoleń, ekspertyz, czas ewentualnych odpraw celnych.

Rysunek 6 przedstawia przykładowe wykorzystanie metody ścieżki krytycznej w wyznaczeniu całkowitego czasu realizacji projektu logistycznego. Wynika z niego, że dany projekt logistyczny składa się z piętnastu zadań. Całkowity czas realizacji danego projektu logistycznego wynosi 38 umownych jednostek czasu. W tym przypadku czasy trwania zadań projektowych mają charakter deterministyczny, co w praktyce jest mało prawdopodobne ze względu na dużą niepewność danego przedsięwzięcia.

Złożona struktura podziału prac danego projektu logistycznego determinuje możliwość zastosowania danej metody szacowania czasu zadań. Ze względu na niepowtarzalność oraz unikatowy charakter zadań wynikających z realizacji projektu proponuje się zastosowania metody eksperckiej do oszacowania czasu zadań w połączeniu z teorią zbiorów rozmytych. Przykład wykorzystania podejścia do szacowania czasu realizacji projektu logistycznego przedstawia praca [19].




**Rys. 6.** Diagram sieciowy realizacji projektu logistycznego z wyznaczonymi najwcześniejszymi czasami terminami rozpoczęcia i zakończenia zadań projektowych, najpóźniejszymi czasami rozpoczęcia i zakończenia zadań. Źródło: opracowanie własne

## 2.4. Ryzyko w zarządzaniu transportem ponadnormatywnym

Osiągnięcie ustalonego celu realizacji projektu logistycznego wymaga umiejętnego panowania nad niepewnymi zdarzeniami oraz warunkami działania, które mogą w sposób negatywny lub pozytywny wpłynąć na realizację celów projektu, w tym przypadku na przewóz ładunków ponadnormatywnych. Ryzyko w projektach logistycznych jest złożoną kategorią, składającą się z trzech komponentów: zdarzenia w postaci niepożądanej zmiany, prawdopodobieństwa wystąpienia tego zdarzenia, oraz jego wpływu na możliwość wystąpienia w związku z tym zagrożenia [9, 10,26, 27, 28]. Złożoność projektu logistycznego dotyczącego przewozu ładunków ponadnormatywnych odnosi się głównie do przedmiotu projektu, miejsca załadunku, miejsca dostawy, czasu przewozu, parametrów technicznych ładunku, wymiarów ładunku, wagi ładunku, liczby środków transportu wykorzystywanych do przewozu ładunku, rodzaju środków transportu, liczby oraz rodzaju zasobów koniecznych do realizacji projektu logistycznego, w tym środków do za- i wyładunku, dostępnej infrastruktury, wykorzystania transportu intermodalnego, czasu realizacji projektu, trasy przewozu, powiązania pomiędzy innymi zleceniami, liczby podwykonawców, zakresu prac w ramach outsourcingu, regulacji prawnych, elementów projektu oraz powiązań powstających między różnymi projektami realizowanymi w przedsiębiorstwie lub łańcuchu dostaw. Czynniki te stanowią podstawowe źródła zagrożenia realizacji danego projektu logistycznego.

Głównym celem zarządzania ryzykiem jest identyfikacja i ocena ryzyka w danym projekcie. Pierwszym krokiem w zarządzaniu ryzykiem projektu jest identyfikacja ryzyka. W tej fazie identyfikowane są wszystkie potencjalne źródła zagrożenia. Określane są potencjalne czynniki ryzyka, które mogą mieć określony wpływ na projekt. W praktyce istnieje wiele technik identyfikacji ryzyka projektu. W celu określenia potencjalnych zagrożeń projektu stosuje się burze mózgów (ang. brainstorming), listy kontrole (ang. checklist), ankiety i wywiady (ang. questionnaires and interviews), metodę delficką (ang. Delphi group), diagramy przyczynowo-skutkowe (ang. cause-effect diagrams).

Ocena ryzyka to drugi etap zarządzania ryzykiem. Głównym celem oceny ryzyka jest pomiar wpływu zidentyfikowanych ryzyk na dany projekt. Ocena ryzyka jest procesem ustalania priorytetów zagrożeń dla dalszej analizy, poprzez ocenę i łączenie, ogólnie, prawdopodobieństwo ich wystąpienia oraz skutków. W ocenie ryzyka projektu stosowane są następujące metody: drzewa zdarzeń (ang. Events Tree Analysis), drzewa błędów (ang. Faults Tree Analysis), symulacja Monte Carlo, planowanie scenariuszy (ang. Scenario Planning), analiza wrażliwości (ang. Sensitivity Analysis), ekonomiczną wartość bieżącą netto ENPV (ang. Expected Net Present Value), drzewa decyzyjne (ang. Decision Tree), metodę PERT (ang. Program Evaluation and Review Technique), teorię zbiorów rozmytych (ang. fuzzy sets theory ) [18].

Świadomość możliwości wystąpienia niekorzystnych zdarzeń ma kluczowe znaczenie dla procesu zarządzania projektem logistycznym. Istotne jest wyłonienie czynników ryzyka, oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia danych czynników oraz ich wpływu na realizację projektu.

W zarządzaniu ryzykiem istotnym zagadnieniem jest planowanie metod reagowania na ryzyko, podczas którego na podstawie poprzednich etapów zarządzania ryzykiem określa się odpowiedzialność i sposób reagowania na nie przez uczestników danego projektu logistycznego. Autorskie podejście do zarządzania ryzykiem projektów logistycznych zostało przedstawione m.in. w pracy [18]. Proponuje się wykorzystanie danego podejścia do szacowania i oceny ryzyka realizacji przewozu ładunków ponadnormatywnych.

## PODSUMOWANIE

Niniejsza praca dotyczy realizacji projektów logistycznych w branży transport-spedycja-logistyka. Przewozy nienormatywne są szczególnym typem transportu stanowiącym kompleksową obsługę transportowo-spedycyjną wymagającą skomplikowanego oraz wartościowego sprzętu przeładunkowego, specjalistycznego taboru przewozowego oraz specjalistycznej kadry przygotowującej oraz realizującej tego typu przewozy ładunków. Transport ponadnormatywny wymaga wiedzy prawnej na temat organizacji przewozów w danym kraju, wiedzy technicznej, znajomości terenu, po którym będzie odbywał się transport danego ładunku, umiejętności wykorzystania transportu kombinowanego w przypadku złożonego procesu transportu.

Efektywna realizacja przewozu ładunków ponadnormatywnych determinuje potrzebę wykorzystania odpowiednich metod, narzędzi, technik składających się na odpowiednie podejście do zarządzania procesem przewozu tego typu ładunków. U podstaw rozważań leży stwierdzenie, realizacja przewozu ładunków ponadnormatywnych jest przykładem zaspakajania krótkotrwałych potrzeb rynku. Autorzy zauważyli analogię pomiędzy zarządzaniem zleceniem dotyczącym realizacji usług w zakresie przewozu ładunków ponadnormatywnych a zarządzaniem projektem. Dane zlecenie może być traktowane jako projekt, w tym przypadku jako projekt logistyczny ze względu na specyficzne cechy. Planowanie związanej z tym usługi odpowiada planowaniu przedsięwzięcia, które cechuje niepowtarzalność i związany z tym brak rutynowego schematu podejmowania decyzji. Autorzy proponują zastosowanie podejścia projektowego do zarządzania danym procesem – zarządzania przewozem ładunków ponadnormatywnych, w ramach realizacji usługi. W pracy odniesiono się do możliwości zastosowania autorskich podejść do planowania czasu, kosztu, oceny i wyboru dostawców, oceny ryzyka realizacji złożonych przedsięwzięć.

***Streszczenie***

*Niniejsza praca dotyczy realizacji projektów logistycznych w branży transport-spedycja-logistyka. Omawia istotne zagadnienia związane z cyklem życia projektów logistycznych w danej branży. Praca została podzielona na dwie części. Pierwsza część pracy porusza podstawowe kwestie dotyczące funkcjonowania branży TSL, zmian na rynku. Omawia istotę projektu logistycznego. Druga część pracy przedstawia proces planowania przewozu ładunków ponadnormatywnych. W tej części pracy przedstawiony zostanie problem planowania przewozu ładunków ponadnormatywnych, jego specyficzne cechy, uwarunkowania, stosowaną technologię, środki transportu, wykorzystywane narzędzia oraz techniki wspomagające planistów/decydentów w procesie planowania tego typu przedsięwzięć, które mogą być traktowane jako projekty logistyczne.*

# Conditions of logistics projects planning in transport-spedition-logistics sector on an example of oversize transportation

***Abstract***

*This paper treats about conditions of logistics projects planning in the transport-spedition-logistics sector. The work was divided into two parts. The first part of the paper presents the TSL sector, changes in the market. It discusses the nature of the project and the concept of logistics load. The second part of the paper presents the process of planning the transport of oversize load. Oversize transportation is a key part of logistic processes in the transport-spedition-logistics sector. The demand on oversize transportation depends on industry, energy, infrastructure development, investment project in each countries, economical policies. Transportation of the non-standard load creates non-standard problems. In the second part of the paper authors presented the problem of planning the transport of oversize cargo, its specific characteristics, conditions, technology used, used tools and techniques to assist*

*planners/decision makers in the planning of such projects, which can be treated as a logistics projects.*

## BIBLIOGRAFIA


1. Fertsch M. (red.), Słownik terminologii logistycznej. ILiM, Poznań 2006.
2. Fertsch M. (red.), Podstawy logistyki. ILiM, Poznań 2008.
3. Filina L., Ładunki w zintegrowanych systemach transportowych. [w:] Semenov I.N. (red.), Zintegrowane łańcuchy transportowe. Difin, Warszawa 2008.
4. Jóźwiak Z., Bednarz D., Logistyczne uwarunkowanie w międzynarodowym transporcie ładunków ponadnormatywnych. 2010, nr 2.
5. Jóźwiak Z., Kawa M., Zastosowanie nowoczesnych rozwiązań logistycznych w transporcie ładunków ponadnormatywnych. Logistyka, 2009, nr 4.
6. Kasperek M., Planowanie i organizacja projektów logistycznych. UE w Katowicach, Katowice 2006.
7. Kasperek M., Szołtysek J., Projekty logistyczne w outsourcingu usług logistycznych. Logistyka, 2008, nr 6.
8. Kasperek M., Metoda agile w zarządzaniu projektem logistycznym. Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2012.
9. Kerzner H., Project management. A systems approach to planning, scheduling and controlling. 7th Edition. John Wiley & Sons Ltd., New York 2001.
10. Kisielnicki J., Zarządzanie projektami. Ludzie-procedury-wyniki. Oficyna Wydawnicza a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011.
11. Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S. (red.), Logistyka. ILiM, Poznań 2009.
12. Krabbendam R., Are rules needed on trailer stability? Heavy Lift & Project Forwarding International. May/June 2013, Issue: 32.
13. Lubertowicz-Sztorc A., Transport w rozmiarze XXL. Gazeta Prawna, Infor Gazety Prawnej, 2006, nr 3, (1621), 1.
14. Neider J., Transport międzynarodowy. PWE, Warszawa 2008.
15. Owen A.A., How to implement strategy, Management Today, 1982, July, 51-53.
16. Pietrzyk K., Towar w procesie transportowym. [w:] Jałowiec T. (red.): Towaroznawstwo dla logistyki. Wybrane problemy. Difin, Warszawa 2011.
17. Pisz I., Szacowanie kosztów realizacji przedsięwzięć z zastosowaniem zbiorów rozmytych. [w:] Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej, Bukowski L. (red.), Wydawnictwa AGH, Kraków 2009, s. 82-91.
18. Pisz I., Project Risk Assessment Using Fuzzy Inference System, Logistics and Transport, 2011, 2 (13), p. 25-34.
19. Pisz I., Applying fuzzy logic and soft logic to logistics projects modeling, [w:] Fertsch M., Grzybowska K, Stachowiak A. (red.), Modeling of modern logistics enterprises. MONOGRAPH. Publishing House of Poznan University of Technology, Poznań, 2009, s. 201-210.
20. Pisz I., Zastosowanie Rozmytego Systemu Wnioskującego do oceny i wyboru dostawców. Gospodarka Materiałowa i Logistyka, 12/2010, s. 22-26.
21. Pisz I., Łapuńka I., Analiza zagrożeń płynących z podejmowania projektów logistycznych. Gospodarka Materiałowa i Logistyka, 10/2012, 15-18.
22. Łapuńka I., Pisz I., Zastosowanie metody łańcucha krytycznego w harmonogramowaniu projektów logistycznych. Logistyka. 5, 2012, materiał na nośniku CD.
23. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 22 czerwca 2012 r. w sprawie zezwoleń na przejazd pojazdów nienormatywnych (Dz. U. z 2012 r., poz. 764).
24. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 23 maja 2012 r. w sprawie pilotowania pojazdów nienormatywnych (Dz. U. z 2012 r., poz. 629).
25. Rudziński R., Kowalczyk M., Istota i charakterystyka ładunków ponadnormatywnych. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Administracja i Zarządzanie, 2012 (22), nr 95, 339-355.

26. Skalik J.(red.), Zarządzanie projektami. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2009.
27. Strojny J., Dekoniunktura w gospodarce a możliwości rozwoju zarządzania projektami w polskich przedsiębiorstwach, [w:] Kisielnicki J. red., Project management w czasach kryzysu, Stowarzyszenie Project Management Polska, Gdańsk 2009, 97-115.
28. Von Dran G., Kappelman L., Prybutok V., Empowerment and the management of an organizational transformation Project, Project Management Journal, 1996, Vol. 27, No. 1, 12-17.
29. Żuchnowski A. (red.), Technika transportu ładunków. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2009.
30. www.gddkia.gov.pl, 09.01.2014.