

Andrzej Montwiłł¹

TENDENCJE W ROZWOJU TECHNIK TRANSPORTU, PRZEŁADUNKU I SKŁADOWANIA ŁADUNKÓW W SYSTEMACH TRANSPORTU W KONTEKŚCIE TWORZENIA POTENCJAŁU TECHNICZNEGO I USŁUGOWEGO PORTÓW MORSKICH

Wstęp

W publikacji dokonano analizy tendencji w rozwoju technik transportu, przeładunku i składowania ładunków w lądowo-morskich systemach transportu w kontekście tworzenia odpowiadającym powyższym tendencjom potencjału technicznego i usługowego portów morskich. Zagadnienie jest istotne choćby z tego względu, że ostatnie lata to rewolucyjne zmiany w technikach przewozu i magazynowania związane z dwoma istotnymi czynnikami. Pierwszym to szerokie zastosowanie intermodalnych jednostek transportowych (ITU) w przewozach światowych, gdzie króluje kontener wielki klasy ISO, jak i kontynentalnych, gdzie z kolei szerokie zastosowanie mają semitrailery i swap body. Drugim czynnikiem jest rozwój globalnych i kontynentalnych łańcuchów dostaw, gdzie transport jest jednym z elementów procesów logistycznych mających na celu obniżkę kosztów, poczynając od pozyskania surowców, produktu finalnego tak aby cena dla klienta finalnego miała charakter konkurencyjny.

Przeprowadzona analiza zmian pozwoliła na określenie podstawowych technik transportu, przeładunku i składowania ładunków różnych kategorii ze wskazaniem, gdzie w najbliższych latach następować będą zmiany a gdzie należy oczekiwać pewnej stałości strony technicznej procesów transportu w kontekście wyposażenia infrastrukturalnego i suprastrukturalnego portów morskich.

Przeprowadzona analiza była elementem projektu rozwojowy finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju a realizowanego w latach 2010-2012 w Zakładzie Organizacji i Zarządzania Akademii Morskiej w Szczecinie

Kategorie ładunkowe jako wyraz zmian w lądowo-morskich procesach transportu

Transport ładunków, jak również pozostałe czynności realizowane w procesach transportu możliwe są dzięki zastosowaniu określonych rozwiązań technicznych w zakresie budowy i eksploatacji środków transportu, magazynów, urządzeń przeładunkowych i infrastruktury transportu. Szczególnego znaczenia nabiera to w przypadku lądowo-morskich procesów transportu ładunków gdzie występują zawsze takie usługi jak: przemieszczenie ładunku różnymi środkami transportu, przeładunek w portach morskich i innych węzłach transportowych i składowanie. Wobec szerokiego zastosowania ITU w lądowo-morskich procesach transportu ale i w przewozach kontynentalnych w przypadku wielu ładunków przestały być istotne ich cechy fizykochemiczne a istotny nabrał sposób jednostkowania na czas transportu i magazynowania.

W efekcie w statystykach europejskich dla analizy wielkości obrotów ładunkowych w portach morskich i transporcie morskim pogrupowano ładunki w kategorie gdzie to techniczna i organizacyjna strona procesu transportowego decyduje o zaliczeniu danego towaru do określonej grupy ładunkowej. Przyjęcie zasady, że sposób przeładunku, składowania i transportu ładunku jest pierwszoplanowy to z jednej strony efekt konteneryzacji, z drugiej organizacji procesów transportowych, w ramach których stosowane są różne techniki integracji międzygałęziowej zwiększające efektywność lądowych i lądowo-morskich łańcuchów transportowych.

Podstawą przeprowadzonej analizy technicznych aspektów transportu, przeładunku i składowania ładunków i przedstawionych w niniejszej publikacji jej wyników, jest stosowana dla celów statystycznych metodologia Eurostatu. Wyróżnia ona w obrotach lądowo-

¹d inż. Andrzej Montwiłł Akademia Morska w Szczecinie

morskich pięć kategorii ładunkowych wg typu przeładunku²:

- płynne masowe (*liquid bulk goods*),
- suche masowe (*dry bulk goods*),
- skonteneryzowane (*large containers*),
- toczne niesamobieżne i samobieżne (*Ro-Ro Mobile units*),
- pozostałe ładunki nigdzie nie wymienione (*other cargo nes*).

Zgodnie z polskimi przepisami Główny Urząd Statystyczny (GUS) w obrotach lądowo-morskich wyróżnia pięć kategorii ładunkowych, również wg typu przeładunku³:

- masowe ciekłe (niezjednostkowane),
- masowe suche (niezjednostkowane),
- kontenery duże,
- ładunki toczne,
- pozostałe ładunki drobnicowe (w tym małe kontenery <20').

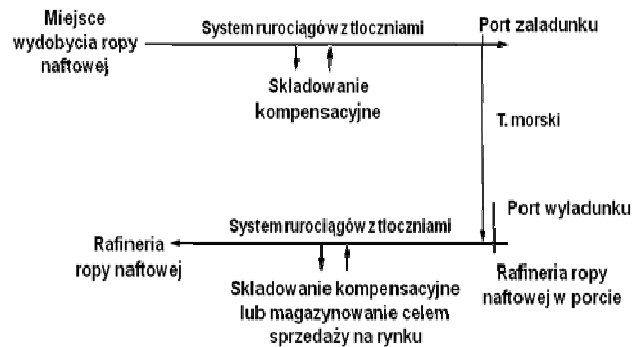
Przyjęta przez Unię Europejską metodologia podziału ładunków w obrocie lądowo-morskim uwzględnia w pierwszym rzędzie sposób przeładunku, składowania i transportu samego ładunku uznając jego cechy fizykochemiczne za drugorzędne a za pierwszorzędne podatność transportową w kontekście jednostkowania na czas transportu, przeładunku i magazynowania.

Tendencje w rozwoju technik transportowych i przeładunkowo-składowych ładunków masowych płynnych

Ładunki masowe płynne stanowią asortymentowo szeroką grupę towarową, w której występują towary o bardzo zróżnicowanych cechach fizykochemicznych, w tym, co bardzo ważne, szereg o negatywnym i agresywnym oddziaływaniu na środowisko. Dlatego też ładunki te wymagają specjalistycznych środków transportu i terminali przeładunkowo-składowych a procesy transportu generalnie realizowane są w systemach zamkniętym gdzie terminale muszą być wyposażone w urządzenia umożliwiające szczelny przeładunek i bezpieczne dla środowiska składowanie. Podobne zasady obowiązują oczywiście w stosunku do środków transportu będących de facto ruchomymi magazynami.

Głównym ładunkiem w obrocie lądowo-morskim w tej kategorii jest ropa naftowa. Na rys. 1 zaprezentowano proces transportu ropy naftowej

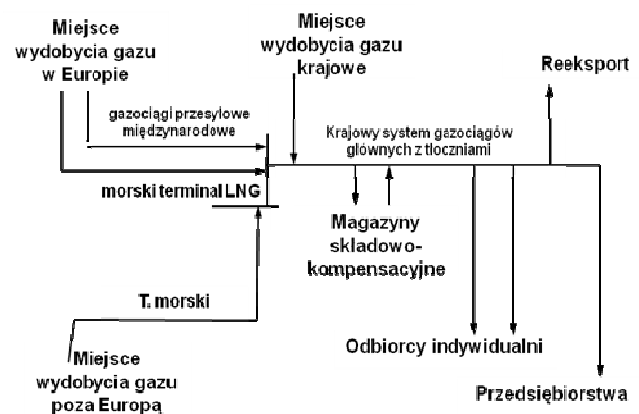
w układzie wielogałęziowym z różnymi wariantami dostaw.



Rys. 1. Proces transportu ropy naftowej w obrocie lądowo-morskim

Źródło: opracowanie własne

Z kolei ładunkiem, który notuje dużą dynamikę wzrostu w przewozach morskich jest gaz naturalny w stanie płynnym – LNG. Na rys. 2 zaprezentowano miejsce portowych terminali w krajowych systemach transportu i dystrybucji gazu ziemnego.



Rys. 2. Proces transportu i dystrybucji gazu w systemie krajowym

Źródło: opracowanie własne

Tendencje

- W procesach transportu ropy naftowej, benzyn oraz olei napędowych i opałowych nie należy oczekiwać znacznych zmian w stosunku do obecnie stosowanych technik przewozu, przeładunku i magazynowania. Jedyne zmiany nastąpią w obszarze magazynowania strategicznego ropy naftowej i produktów poprzez rozbudowę pojemności podziemnych komór ukształtowanych naturalnie lub powstałych jako efekt działalności człowieka.
- W procesach transportu płynnego gazu ziemnego widoczna jest tendencja zwiększania udziału gazu wydobywanego w Azji i Ameryce w zaopatrzeniu państw europejskich co wynika z polityki poprawy ich bezpieczeństwa energetycznego i dywersyfi-

² epp.eurostat.ec.europa.eu

³ Rocznik Statystyczny Województwa Zachodniopomorskiego 2013

kacji źródeł zaopatrzenia. W efekcie krajowe systemy przesyłu i dystrybucji gazu są uzupełniane o portowe terminale przeładunkowe LNG. Tendencji tej towarzyszy zwiększanie zdolności składowych systemów krajowych poprzez przystosowanie podziemnych komór ukształtowanych naturalnie, szczególnie solankowych, do magazynowania gazu i pełnienia funkcji bufora pomiędzy różnymi poziomami zużycia gazu i jego dostaw.

➤ Ładunki przemysłu petrochemicznego i chemicznego stanowią zróżnicowaną podgrupę wymagającą reżimu technicznego i organizacyjnego w procesach transportu. Transport, przeładunek i składowanie tych ładunków wymaga stosowania specjalistycznych środków transportu i terminali przeładunkowo-składowych. Wobec ciągłego poszerzania gamy produktów przemysłu petrochemicznego i chemicznego następować będzie rozwój przewozów tej podgrupy ładunkowej a tym samym zwiększanie się liczby terminali przeładunkowo-składowych oraz specjalistycznych środków transportu, szczególnie w obszarze przewozów europejskich. Branża przewozów tych ładunków stale rozwija się, powstają nowe terminale przeładunkowo-składowe dla nowo wyprodukowanych towarów, udoskonala się środki transportu pod kątem dostosowania technologicznego do właściwości fizykochemicznych przewożonych ładunków. Przykładowo w samym tylko porcie w Szczecinie działa kilka terminali specjalistycznych obsługujących pak, smołę, metanol, biometanol, nawozy, LPG, kwas siarkowy. Jednocześnie jednak następować będzie zjawisko zmiany sposobu przewozu części ładunków przemysłu petrochemicznego i chemicznego z obecnie stosowanego na przewozy w kontenerach zbiornikowych. Dotyczyć to będzie szczególnie destylacji europejskich i pozaeuropejskich z wykorzystaniem transportu morskiego.

➤ Ładunki masowe płynne przemysłu spożywczego to przede wszystkim oleje roślinne a w lokalnych przewozach mleko. Pozostałe to melasa, spirytus, wino, koncentraty soków roślinnych. Nie są niebezpieczne dla środowiska i człowieka, wymagają jednak reżimu w zakresie przestrzegania zadanych parametrów w transporcie (przede wszystkim temperatury) oraz higieny w procesach transportowych. Wśród ładunków z tej podgrupy będących przedmiotem handlu międzynarodowego, a szczególnie lądowo-morskiego, następuje zmiana sposobu transportu i poprzez wykorzystanie kontenerów zbiornikowych ich konteneryzacja. Nie należy natomiast oczekiwać zmiany w technikach transportu ładunków z tej grupy przemieszczanych w układach lokalnych.

Tendencje w rozwoju technik transportowych i przeładunkowo-składowych ładunków masowych suchych

Ładunki masowe suche stanowią asortymentowo szeroką grupę towarową, w której występują towary o cechach fizykochemicznych z reguły obojętnych w oddziaływaniu na środowisko Dlatego też ładunki te, poza wyjątkami, nie wymagają generalnie specjalistycznych środków transportu i terminali przeładunkowo-składowych a procesy transportu realizowane są w większości przypadków w systemach otwartych. Ładunki z tej grupy możemy podzielić na dwie podgrupy:

- wrażliwe na opady atmosferyczne,
- niewrażliwe na opady atmosferyczne.

Głównymi ładunkami w grupie masowych suchych niewrażliwymi na opady atmosferyczne są: węgiel, ruda żelaza i koncentraty rud, złom, kruszywa i żwiru a wrażliwymi zboża i pasze, nawozy oraz apatyty i fosforyty. W tabelach 1 i 2 zaprezentowano podstawowe techniki przemieszczania głównych ładunków masowych suchych w obrotach lądowo-morskich zarówno w relacjach europejskich jak i światowych

Tabela 1. Podstawowe techniki przemieszczania wybranych ładunków masowych suchych nie wrażliwych na opady

Ładunki masowe suche	Podstawowe techniki przemieszczania	
	transport	przeładunek
Węgiel	- masowcami od kilku do kilkuset tysięcy ton nośności,	- urządzeniami ciągłego załadunku,
Ruda żelaza i koncentraty rud	- barkami morskimi i śródlądowymi do kilkunastu tysięcy ton nośności,	- ładowarkami kołoczerpakowymi,
	- wagonami kolejowymi typu węglarki i wagonami do przewozu rudy i koncentratów,	- żurawiami chwytakowymi,
Złom	- samochodami ciężarowymi, naczepami i wozidlami,	- wywrotnicami wagonów,
	- przenośnikami taśmowymi.	- ładowarkami kołowymi i gąsienicowymi
	- masowcami od kilku do kilkudziesięciu tysięcy ton nośności,	- żurawiami chwytakowymi,
	- barkami morskimi i śródlądowymi do kilkunastu tysięcy ton nośności,	- żurawiami z elektromagnesami,
	- wagonami kolejowymi typu węglarki,	
	- samochodami ciężarowymi, naczepami.	

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2. Podstawowe techniki przemieszczania wybranych ładunków masowych suchych wrażliwych na opady i higroskopowych

Ładunki masowe suche	Podstawowe techniki przemieszczania	
	transport	przeładunek
Zboża i pasze	- masowcami do kilkudziesięciu tysięcy ton nośności posiadającymi stosowne certyfikaty, - barkami śródlądowymi krytymi posiadającymi certyfikaty, wagonami krytymi i specjalistycznymi, - samochodami ciężarowymi i naczepami krytymi, - przenośnikami taśmowymi i kubełkowymi,	- żurawiami chwytakowymi, - urządzeniami ciągłego załadunku, - urządzeniami pneumatycznego wyładunku, - ładowarkami kołowymi,
Apatyty i fosforyty	- masowcami do kilkudziesięciu tysięcy ton nośności, - barkami śródlądowymi krytymi,	- żurawiami chwytakowymi, - urządzeniami ciągłego załadunku, - ładowarkami kołowymi.
Nawozy sztuczne	- wagonami węglarkami przykrywanymi plandekami, - wagonami krytymi i specjalistycznymi, - samochodami ciężarowymi i naczepami krytymi.	

Źródło: opracowanie własne

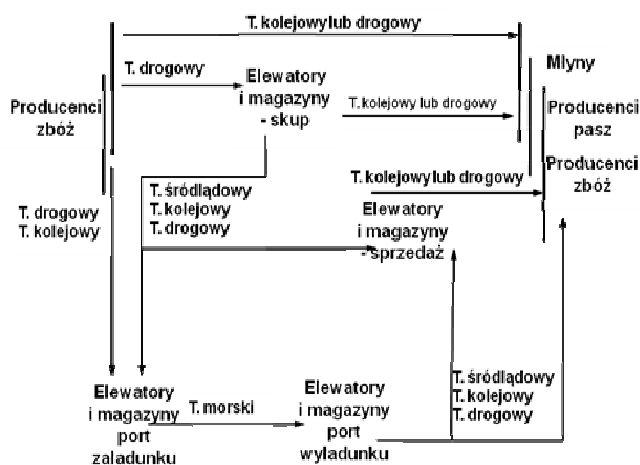
Tendencje

- Ładunki masowe suche tworzą dużą zróżnicowaną pod względem wielkości obrotów jak i cech fizykochemicznych grupę ładunkową. Podstawową cechą ładunków suchych masowych determinującą rozwój technik transportu, przeładunku i składowania jest brak wrażliwości lub wrażliwość na opady atmosferyczne. Dlatego też dla różnych ładunków stosowane są różne techniki transportu, przeładunku i składowania poczynając od rozwiązań uniwersalnych w przypadku przemieszczania węgla, rudy żelaza, kruszywa, keramzytu czy złomu aż po rozwiązania specjalistyczne w przypadku transportu, przeładunku i składowania nawozów lub cementu.
- W procesach transportu węgla energetycznego i koksowego, rudy żelaza nie należy oczekiwać znacznych zmian w stosunku do obecnie stosowanych technik przewozu, przeładunku i magazynowania. Kierunki importu się nie zmieniają, również jego wielkość w skali europejskiej nie powinna się zmienić co wynika z polityki Unii Europejskiej zakładają-

cej pozyskiwanie coraz większych ilości energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych a nie kopalin.

- W procesach transportu węgla grubego coraz częściej prowadzi się jego sortowanie, konfekcjonowanie i przetworzenie (np. brykietowanie do spalania w grillach) celem dostosowania do potrzeb odbiorcy finalnego.
- W przewozach apatytów i fosforytów nie należy oczekiwać znaczących zmian technicznych i organizacyjnych w transporcie, przeładunku i składowaniu. Wynika to z faktu wieloletniego dopracowania optymalnych rozwiązań związanych z ich dostawami do wytwórców nawozów.
- Światowy i europejski rynek zbóż i pasz jest rynkiem dynamicznym, na którym często dochodzi do zmian w kierunkach i wielkościach przewozów co jest konsekwencją różnego poziomu zbiorów i zmieniającego się geograficznie spożycia. Dlatego też kluczowymi elementami lądowo-morskich łańcuchów transportowych zbóż i pasz stają się terminale portowe, na które składają się elewatory lub magazyny i urządzenia przeładunkowe i transportowe. Muszą one być uniwersalne w zakresie kierunków przeładunku, posiadać duże powierzchnie składowe pozwalające na długo- i krótkoterminowe magazynowanie oraz urządzenia o wysokiej wydajności ale również zróżnicowane pod kątem możliwości obsługi różnych środków transportu. Portowe terminale zbożowe w coraz większym stopniu muszą być przystosowane technicznie i organizacyjnie do pełnienia funkcji centrów dystrybucyjnych zdolnych do obsługi zarówno dużych jak i małych partii ładunkowych.
- W przewozach ładunków masowych suchych wrażliwych na opady atmosferyczne odchodzi się od stosowania w transporcie drogowym i kolejowym uniwersalnych środków transportu na rzecz specjalistycznych wagonów, samochodów i naczep samochodowych. W transporcie wodnym (morskim i śródlądowym) zastosowanie jednostek specjalistycznych ograniczało się będzie tylko do ładunków, które muszą być, jak cement, przewożone, przeładowywane i składowane w systemie zamkniętym minimalizującym możliwość ich zawilgocenia. Transport pozostałych ładunków będzie się odbywał się jednostkami przystosowanymi do przewozu ładunków masowych suchych.
- W przypadku takich ładunków jak zboża, pasze, nawozy sztuczne, gdzie procesy transportu są elementem łańcuchów dostaw (rys. 3.), techniki transportu, przeładunku i składowania będą wzbogacone o usługi logistyczne związane z przygotowaniem ładunków do oczekiwań odbiorców finalnych.

Węzły transportowe w coraz większym stopniu będą centrami dystrybucyjnymi gdzie ładunek będzie podlegał konfekcjonowaniu, sortowaniu, pakowaniu, etykietowaniu. W efekcie z ładunku masowego suchego zmieni się w ładunek drobnicowy, który dalej będzie mógł być transportowany jako skonteneryzowany, zjednostkowany czy też drobnicowy.



Rys. 3. Schemat łańcuchów dostaw zboża

Źródło: opracowanie własne

Tendencje w rozwoju technik transportowych i przeładunkowo-składowych ładunków skonteneryzowanych

W lądowo-morskim obrocie kontenerowym początkowo przewożone były głównie towary drobnicowe. W ostatnich kilkunastu latach konteneryzacja objęła również towary masowe suche i płynne. Zmiana sposobu ich transportu oznaczała rewolucyjne zmiany dotychczasowych technik transportu, przeładunku i składowania. Przedmiotem przemieszczania stał się kontener wielki a nie konkretny ładunek. Stąd zrodziło się pojęcie ładunków skonteneryzowanych, pod którym należy rozumieć każdy towar przewieziony w kontenerze klasy ISO.

Światowy system transportu kontenerów to przede wszystkim lądowo-morskie łańcuchy transportowe, w ramach których realizowane są przewozy większości ładunków drobnicowych transportowanych morzem. Na trasach międzykontynentalnych statki drobnicowe zostały zastąpione kontenerowcami i semikontenerowcami. W żegludze dowozowej bliskiego zasięgu również wzrastają przewozy kontenerowe co wynika z ciągłego ewoluowania światowego systemu transportu ładunków skonteneryzowanych.

Kontenery klasy ISO (z wyłączeniem kontenerów lotniczych) są przewożone specjalistycznymi

środkami transportu morskiego, śródlądowego, kolejowego i drogowego.

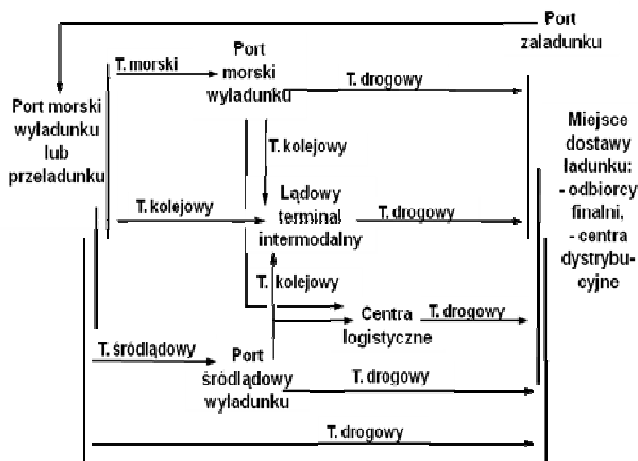
Przeładunek i składowanie kontenerów ISO odbywa się w portach morskich, śródlądowych, terminalach transportu intermodalnego (kombinowanego) będących samodzielnymi węzłami lub elementami suchych portów i centrów logistycznych. Kontenery przeładunku się generalnie w systemie pionowym *lo-lo (lift on – lift off)*.

W europejskich lądowo-morskich łańcuchach transportowych w portach morskich stosuje się również przeładunek w systemie *ro-ro (roll on – roll off)*, kiedy kontener uprzednio zostaje załadowany na jednostkę toczną i w ten sposób przeładowany na prom, *ro-pax* czy statek *ro-ro*.

Przeładunki kontenerów w specjalistycznych terminalach przeładunkowo-składowych realizowane są przez szereg urządzeń. W portach morskich i dużych śródlądowych w relacjach burtowych za pomocą suwnic kontenerowych (*gantry crane*) i żurawi wieżowych samobieżnych kołowych (*mobile crane*), w relacjach plac składowy – środek transportu za pomocą suwnic kontenerowych bramowych szynowych lub kołowych i wozów wysięgnikowych (*reach stacker*). Do przeładunku pustych kontenerów używa się również wózków widłowych (*fork-lift truck*). Urządzenia do przeładunku kontenerów ISO w technice *lo-lo* są wyposażone w standardowe kontenerowe ramy chwytne (*spreader*), umożliwiające szczepienie się z górnymi narożnikami zaczepowymi kontenera i jego przeniesienie ze statku, barki, wagonu samochodu na plac, na terminalową jednostkę toczną (przeładunek pośredni) lub inny środek transportu (przeładunek bezpośredni).

Organizacja procesów transportu kontenerów ISO była w latach 80. XX w. przedmiotem analiz prowadzonych na forum Organizacji Narodów Zjednoczonych. W efekcie wypracowano szereg pojęć dotyczących światowego transportu multimodalnego i warunków jakie musi spełniać proces transportu ładunków w kontenerach ISO aby można go było zaliczyć do przewozów w tej technice. Równolegle, na forum europejskich organizacji zajmujących się problematyką transportu, wypracowywano szereg pojęć związanych z transportem ładunków w ITU, do których zalicza się kontenery klasy ISO. Działaniom tym towarzyszył proces tworzenia światowego systemu transportu, przeładunku i składowania kontenerów i przewozy w nich ładunków. Standaryzacja samych kontenerów wielkich pozwoliła na standaryzację, w skali światowej, urządzeń przeładunkowych jak i środków transportu do ich przewozów. W efekcie powstał jednolity światowy system transportu, przeładunku i składowania kontene-

rów i to zarówno pełnych jak i pustych. Na rys. 4 zaprezentowano schemat



Rys. 4. Schemat łądowo-morskich łańcuchów transportowych ładunków skonteneryzowanych w Europie

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wronka J. *Transport kombinowany w aspekcie wymogów zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Naukowe Ośrodka Badawczego Ekonomiki Transportu P.P. Warszawa-Szczecin 2002

Istotnym elementem analiz możliwości skonteneryzowania danych ładunków jest współczynnik konteneryzacji (tab. 3) wskazujący jakie ładunki mają największą podatność na skonteneryzowanie w procesach transportu.

Współczynniki konteneryzacji należy traktować jako wykładnię możliwości skonteneryzowania ładunków co nie oznacza, że w każdych warunkach transportowych można osiągnąć poziom zaprezentowany w tabeli. Szczególnie jest to widoczne w Europie gdzie duży udział transportu drogowego w przewozach ogółem powoduje, że podatności ekonomiczna wielu ładunków na konteneryzację jest bardzo niska obniżając tym samym współczynnik, o którym mowa. Nie mniej jednak zaprezentowane wielkości uzasadniają dlaczego w przypadku wielu ładunków nie następują procesy ich konteneryzacji. Dają również podstawę do zrozumienia dlaczego w Europie dąży się do rozwoju transportu intermodalnego i kombinowanego wykorzystującego inne intermodalne jednostki transportowe oraz wagony kolejowe uznawane przez niektórych analityków procesów transportowych jako jednostki ładunkowe w transporcie multimodalnym.

Tabela 3. Współczynniki skonteneryzowania ładunków

Nr grupy NSTR	Grupa NSTR	Współczynnik skonteneryzowania
0	Produkty pochodzenia roślinnego, leśnego i zwierzęta żywe	0,82
1	Artykuły żywnościowe i pasze zwierzęce	0,85
2	Stale paliwa mineralne	0,00
3	Ropa naftowa i produkty ropopochodne	0,12
4	Rudy, odpady metalowe i złom	0,20
5	Produkty metalowe	0,20
6	Surowce i przetworzone materiały	0,30
7	Nawozy	0,80
8	Produkty chemiczne	0,80
9	Maszyny, sprzęt transportowy i artykuły przemysłowe	0,75

Źródło: 1 VADEMECUM KONTENERYZACJI *Formowanie kontenerowej jednostki ładunkowej*, pod redakcją Bogusza Wiśnickiego, Wydawca: Link I Maciej Wędziński, Szczecin 2006

Dane zawarte w powyższej tabeli wyjaśniają dlaczego coraz więcej ładunków, również z kategorii masowych płynnych i suchych podlega procesom konteneryzacji.

Tendencje

- Procesom konteneryzacji będzie podlegać coraz więcej ładunków masowych suchych i płynnych przewożonych w oceanicznym transporcie morskim. W konsekwencji w dalszym ciągu wzrastać będzie stopień konteneryzacji gospodarek europejskich, któremu towarzyszyć będzie wzrost przewozów kontenerów w ramach łądowo-morskich łańcuchów transportowych.
- łądowo-morskie łańcuchy transportowe ładunków skonteneryzowanych w coraz większym stopniu będą miały charakter przewozów w systemie multimodalnym z wykorzystaniem techniki transportu intermodalnego i kombinowanego.
- Rozwojowi przewozów kontenerów w technice transportu kombinowanego towarzyszyć będzie rozwój terminali transportu intermodalnego położonych w portach morskich, śródlądowych i centrach logistycznych oraz w pobliżu dużych miast i ośrodków produkcyjnych.
- W wybranych łądowych i łądowo-morskich intermodalnych europejskich łańcuchach transportowych w coraz większym stopniu wykorzystywane będą kontenery paletowe (unifikacja wymiaru poprzecznego intermodalnych jednostek ładunkowych), co usprawni procesy transportowe ładunków drobnicowych, w tym spaletyzowanych.

➤ W intermodalnych europejskich łańcuchach transportowych w coraz większym stopniu wykorzystywane będą kontenery zbiornikowe przeznaczone do przewozu chemikaliów stanowiąc wygodną alternatywę przewozu tychże ładunków samochodami cysternami gdzie koniecznym jest przeładunek ładunku do zbiorników stałych. W przypadku kontenerów zbiornikowych nie zachodzi taka potrzeba gdyż mogą pełnić również rolę magazynu.

Tendencje w rozwoju technik transportowych i przeładunkowo-składowych tocznych i pozostałych ładunków drobnicowych

Stosowany przez Eurostat podział ładunków według kryterium techniki ich transportu i przeładunku, a nie według właściwości fizykochemicznych wyodrębnia między innymi kategorie: ładunki toczne i pozostałe ładunki drobnicowe. O ile pojęcie ładunków drobnicowych w obrocie morskim funkcjonuje od wieków, o tyle wyodrębnienie grupy tocznych jest pewnym novum. Wyodrębnienie powyższych grup ładunkowych w statystyce unijnej podkreśla skalę zmian w technikach transportu, przeładunku i składowania ładunków, jakie nastąpiły w ostatnich trzydziestu latach. Postępujący proces konteneryzacji różnorodnych ładunków oraz nowe techniki transportu ładunków w Europie prowadząc do obniżki kosztów procesów przemieszczania ładunków realizują postulat optymalizacji kosztów łańcuchów transportowych będących składowymi systemami światowych i europejskich łańcuchów logistycznych.

W tabeli 4 zamieszczono zestawienie grup ładunkowych wchodzących do kategorii ładunki toczne i pozostała drobnica zawarte w Rozporządzeniu ministra infrastruktury z dnia 25 stycznia 2010 r. w sprawie formularza ewidencyjnego stosowanego w transporcie morskim (Dz. U. z dnia 1 lutego 2010 r.). Analiza zapisów w tabeli potwierdza wcześniejsze stwierdzenia, że o zaliczeniu danego ładunku do danej kategorii decyduje techniczna forma jego przemieszczenia w lądowo-morskich łańcuchach transportowych a nie właściwości fizykochemiczne. Te właściwości mają znaczenie tylko w przypadku ładunków drobnicowych pozostałych.

Kategorie ładunków tocznych (samobieźnych i niesamobieźnych) obejmują formy transportu ładunków i osób przemieszczających się środkami transportu, jak i również żywych zwierząt wchodzących/schodzących na/ze statku. Generalnie jednak większość jednostek tocznych służy do przemieszczania towarów. Cechą wspólną tych kategorii jest forma

przeładunku w relacjach statek – plac/plac – statek realizowana w technice przeładunku poziomego ro – ro (*roll on – roll off*) poprzez wtoczenie lub wytoczenie jednostki tocznej bez konieczności użycia żurawi portowych. Każdy towar znajdujący się na jednostce tocznej w czasie jej operacji załadunku czy wyładunku ze statku będzie w statystyce GUS dla obrotów lądowo-morskich zaliczany do kategorii ładunków tocznych. Występuje tu oczywiście pewna dwoistość statystyczna, podobnie jak przy ładunkach skonteneryzowanych, gdzie ładunki transportowane z zastosowaniem różnych technik przemieszczenia w unijnej klasyfikacji NST 2007⁴ podzielone zostały na 20 grup towarowych według kategorii od 01 do 20. Jednak z punktu widzenia opisu procesów transportowych od strony technicznego ich przebiegu, bardziej przejrzystą i pomocną do celów analitycznych jest statystyka kategorii ładunkowych.

Tabela 4. Zestawienie grup ładunkowych występujących w kategoriach ładunkowych toczne i drobnica pozostała

Kategorie ładunkowe		Grupy ładunkowe
kod	opis	
5	Ładunki toczne (ro-ro) samobieżne	<ul style="list-style-type: none"> – drogowe pojazdy ciężarowe z przyczepą lub bez, – samochody osobowe i motocykle z przyczepą lub bez, – autokary, – samochody i inne pojazdy będące przedmiotem handlu, – żywe zwierzęta wchodzące na statek, – inne jednostki toczne samobieżne, – nieznanne jednostki toczne samobieżne.

⁴ Rozporządzenie Komisji (WE) NR 1304/2007 z dnia 7 listopada 2007 r. zmieniające Dyrektywę Rady 95/64/WE, rozporządzenie Rady (WE) nr 1172/98, rozporządzenia (WE) nr 91/2003 i (WE) nr 1365/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w celu ustanowienia NST 2007 jako jedynej klasyfikacji w odniesieniu do towarów transportowanych pewnymi środkami transportu

6	Ładunki toczne(ro-ro) niesamobieżne	<ul style="list-style-type: none"> – towarowe drogowe przyczepy / naczepy niesprzęgnięte z samochodem / ciągnikiem, – przyczepy osobowe i inne pojazdy drogowe, rolnicze i przemysłowe niesprzęgnięte z samochodem / ciągnikiem, – wagony kolejowe towarowe, – wagony kolejowe pasażerskie, – rolltrailery pokładowe¹, – barki pokładowe², – inne jednostki toczne niesamobieżne, – nieznanne jednostki toczne niesamobieżne.
9	Pozostałe ładunki drobnicowe (w tym małe kontenery <20')	<ul style="list-style-type: none"> – produkty leśne, – wyroby z żelaza i stali, – pozostałe ładunki drobnicowe, – nieznanne pozostałe ładunki drobnicowe.

¹ rolltrailery pokładowe - przyczepy usprawniające załadunek na statek, służące do transportu towarów w systemie „od portu do portu”,

² barki pokładowe – barki przewożone statkiem morskim (barkowcem)

Źródło: opracowano na podstawie Rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 25 stycznia 2010 r. w sprawie formularza ewidencyjnego stosowanego w transporcie morskim (Dz. U. z dnia 1 lutego 2010 r.)

W europejskim systemie transportu lądowo-morskie łańcuchy transportowe odgrywają bardzo istotną rolę. Porty morskie obsługują około 40% wewnątrzunijnej wymiany towarowej i ponad 80% wymiany Europy ze światem⁵. Dla optymalizacji procesów transportu w ramach handlu europejskiego wprowadza się rozwiązania przyspieszające operacje przeładunkowe w portach morskich. Stąd szerokie wykorzystanie statków typu ro-ro, ro-pax i promów samochodowo-pasażerskich, samochodowo-kolejowych. Również między Europą a Ameryką Północną pływają duże oceaniczne statki ro-ro. Przeładunek w systemie ro-ro, gdzie towar znajduje się w jednostce tocznej (samochód ciężarowy, wagon kolejowy, semitrailer, swap body, rolltrailer) pozwala na:

- przyspieszenie operacji portowych a tym samym skrócenie całego procesu transportowego;
- zmniejszenie czasu pobytu statku w porcie poprzez zastąpienie przeładunku drobnicy tradycyjnej przeładunkiem jednostki tocznej, co zmniejsza ogólne koszty procesu transportowego;

– uniknięcie przeładunku samego ładunku w przypadku przewożenia go samochodami ciężarowymi, naczepami i wagonami kolejowymi, co zwiększa bezpieczeństwo ładunku i pozwala na zastosowanie systemu transportu multimodalnego z wykorzystaniem technik transportu intermodalnego i kombinowanego, które są w Europie stale rozwijane i doskonalone.

Przedstawione powyżej korzyści wynikające z używania jednostek tocznych będących jednocześnie, w rozumieniu transportu intermodalnego, intermodalnymi jednostkami transportowymi skutkują stałym rozwijaniem lądowo-morskich łańcuchów transportowych wykorzystujących techniki transportu intermodalnego z zastosowaniem metody droga – morze i szyrna – morze. Klasycznym przykładem procesów transportowych tego typu są lądowo-morskie intermodalne przewozy ładunków Skandynawia – Polska lub Europa Środkowa, wykorzystujące połączenia promowe Świnoujście – Ystad/Trelleborg. Ładunki przewożone są samochodami ciężarowymi (w rozumieniu również zestawów ciągnik siodłowy-naczepa), naczepami (wcześniej dociągniętymi ciągnikami siodłowymi) lub wagonami kolejowymi.

Zastosowanie ITU w lądowo-morskich intermodalnych łańcuchach transportowych zmniejsza koszty funkcjonowania terminali promowych w porównaniu do terminali obsługujących drobnicę pozostałą. Wynika to z prostego technicznie procesu przeładunku w systemie ro-ro jednostek transportowych i braku konieczności tworzenia potencjału magazynowego do składowania ładunku przewożonego w ITU. Mniejsze koszty funkcjonowania terminali promowych w połączeniu z dużą częstotliwością połączeń żeglugowych pomiędzy określonymi dwoma portami (połączenie Świnoujście – Ystad/Trelleborg oferuje 10-11 kursów promów dziennie⁷) prowadzą do skrócenia czasu procesu transportowego, jak również do zwiększenia częstotliwości przewozów a tym samym płynności dostaw w łańcuchach dostaw.

Do kategorii ładunkowej „pozostałe ładunki drobnicowe” zalicza się towary drobnicowe nie przewożone w intermodalnych jednostkach transportowych. Mogą to być ładunki określane przez L. Mindura jako kawałkowe, sztukowe, dłużycowe i ponadgabarytowe⁸ i nie-

⁵ epp.eurostat.ec.europa.eu

⁶ Zwraca uwagę fakt, że wielkość ta w różnych źródłach waha się w przedziale od 70 do 90% co sugeruje, że statystyki europejskie w tym zakresie nie są precyzyjne a te tworzone przez Eurostat dotyczą tylko państw UE

⁷ www.portszczecin.pl

⁸ Właściwszym określeniem dla tego typów ładunków jest Project cargo, tj. ładunek wymagający jednostkowej organizacji procesu transportowego ze względu na wagę i wymiary

które ładunki o szczególnych cechach własnościowych⁹.

Ładunki drobnicowe pozostałe są bardzo zróżnicowaną grupą, w ramach której można wyróżnić ładunki:

- podatne na paletyzację oraz zespolone w pakiety, bele, role, skrzynie, butle, kosze i inne opakowania, niewymagające specjalistycznych środków transportu i magazynów;
- w sztukach bez opakowania lub sztukowo opakowane, niewymagające specjalistycznych środków transportu i magazynów, łącznie z możliwością składowania na placach bez przykrycia lub z przykryciem;
- spożywcze i inne transportowane w szczególnych warunkach (środki transportu specjalistyczne, w tym izotermiczne) i składowane (magazyny izotermiczne, w tym chłodnie i zamrażalnie);
- Project cargo, tj. ładunki których ciężar i wymiary wymuszają opracowywania jednostkowych procesów transportowych i użycia specjalistycznych środków transportu oraz urządzeń przeładunkowych.

Paletyzacja ładunków drobnicowych, ich zespalandanie, opakowywanie ma na celu zwiększanie podatności transportowej, tj. możliwości zastosowania na każdym etapie procesu transportu przeładunku mechanicznego a tym samym eliminację fizycznej pracy ludzkiej. Podatność transportową zwiększa się również poprzez łączenie sztuk drobnych w opakowania handlowe, opakowań handlowych w opakowania transportowe, opakowań transportowych w małe jednostki ładunkowe (palety, pakiety – przypis autora), a te z kolei mogą wchodzić w skład wielkich jednostek ładunkowych (ITU – przypis autora).¹⁰

W grupie ładunków drobnicy pozostałej w obrocie lądowo-morskim można wyróżnić: wyroby hutnicze i metale kolorowe, wyroby przemysłu drzewnego, różnorodne ładunki workowane, urządzenia i maszyny, ładunki typu Project cargo i ładunki spożywcze. Każda z ww. podgrup ładunkowych wymaga innego podejścia technicznego w zakresie transportu, przeładunku i składowania co komplikuje procesy przeładunkowo-składowe. Przykładowo wyroby hutnicze gorącownicowane nie muszą być chronione przed opadami atmosferycznymi w przeciwieństwie do zimnowalcowa-

nych, gdzie najmniejsze opady w czasie operacji przeładunkowych prowadzą do procesu ich rdzewienia.

Ładunki drobnicy pozostałej przeładowywane są w systemie lo-lo z użyciem suwnic, żurawi różnego typu i wózków widłowych i rzadziej z wykorzystaniem przenośników taśmowych. W procesach przeładunku stosuje się wyposażenie specjalistyczne w postaci przyborów ładunkowych, adekwatnych do wymagań technicznych związanych z danym ładunkiem i miejsca przeprowadzanych operacji przemieszczania. W lądowo-morskich łańcuchach transportowych głównymi miejscami przeładunku są:

- lądowe punkty załadunkowe lub wyładunkowe, gdzie ładunek jest przemieszczany z magazynu producenta, hurtowni lub centrum dystrybucyjnego na (lub odwrotnie) samochód wagon kolejowy lub barki śródlądowe za pomocą wózków widłowych (załadowniczych lub unoszących) lub żurawi;
- węzły transportowe (porty morskie, śródlądowe, „suche porty”), gdzie ładunek jest przemieszczany z samochodów, wagonów kolejowych i barek śródlądowych bezpośrednio lub pośrednio poprzez magazyny, na statki, barki śródlądowe, wagony kolejowe lub samochody za pomocą suwnic i żurawi portowych różnego typu i udźwigu lub wózków widłowych.

Ładunki z grupy drobnicy pozostała wymagają w procesach transportu użycia szeregu różnego typu specjalistycznych urządzeń, przygotowania odpowiednich powierzchni magazynowych, poczynając od placów składowych a na chłodniach kończąc. W procesach transportu operacjom przeładunkowym podlega sam ładunek co powoduje, że jest on narażony na szereg czynników mogących doprowadzić do jego uszkodzenia, zniszczenia czy też kradzieży. Ładunki z tej grupy wymagają często dodatkowych usług związanych z ich zabezpieczeniem, znakowaniem, etykietowaniem itp. To wszystko powoduje, że procesy transportowe drobnicy pozostałej są znacznie droższe niż przewozy tego samego towaru w intermodalnych jednostkach transportowych (ITU). Dlatego też, jeżeli istnieje możliwość przemieszczenia towaru z punktu nadania do punktu odbioru w kontenerze klasy ISO (przewozy oceaniczne), naczepie, nadwoziu wymienionym czy też wagonie kolejowym (przede wszystkim przewozy wewnątrz europejskie ale i oceaniczne), to proces transportowy realizowany jest w systemie multimodalnym z wykorzystaniem technik intermodalnych.

Tendencje

⁹ L. Mindur, *Czynniki warunkujące stosowanie określonych technologii procesów – przewozowego i ładunkowego*, rozdział w *Technologie transportowe XXI wieku* pod redakcją L. Mindura, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa – Radom 2008, s. 232 – 234

¹⁰ *Ibidem...* s. 223

- Proces konteneryzacji tradycyjnych ładunków drobnicowych będzie obejmował coraz większą gamę ładunków z tej kategorii zmniejszając tym samym jej udział w ogólnych obrotach europejskich portów morskich i śródlądowych. Konteneryzacja powyższych ładunków jest realizacją postulatów optymalizacji kosztów procesów transportu jako elementu światowych łańcuchów dostaw.
- W europejskich obszarach oddziaływania gospodarczego Regionu Morza Bałtyckiego i Regionu Morza Śródziemnego następować będzie dalszy wzrost obrotów ładunków tocznych w transporcie intermodalnym i w systemie multimodalnym przy wykorzystaniu intermodalnych jednostek ładunkowych w postaci semitrailerów, swap body i zestawów drogowych ciągnik-naczepa. Tym samym w coraz większym zakresie wykorzystywane będą techniki transportu kombinowanego droga/morze i droga/szyna.
- W europejskim obszarze oddziaływania gospodarczego Regionu Morza Bałtyckiego następować będzie powolny wzrost przewozów szyna/morze w systemie multimodalnym przy wykorzystaniu, do przewozu ładunków drobnicowych, wagonów kolejowych. Osią wzrostu będą przewozy Północ-Południe.

Wnioski

1. Zmiany w technikach transportu, przeładunku i składowania, jakie nastąpiły w ostatnich kilkadziesiąt latach doprowadziły do wykształcenia procesów transportowych zwiększających, mimo niesprzyjających cech fizykochemicznych, podatność transportową wielu ładunków.
2. Zmiany w technikach transportu skłoniły Unię Europejską do zmiany zasad statystyki grup ładunkowych występujących w lądowo-morskich łańcuchach transportowych oraz wprowadzenia kategorii ładunkowych uwzględniających techniczną formę przemieszczania towarów a nie ich cechy fizykochemiczne.
3. Powszechne zastosowanie kontenerów klasy ISO w światowych przewozach lądowo-morskich pozwoliło na zwiększenie podatności transportowej wielu ładunków, rewolucjonizując ich transport a w ślad za tym handel światowy.
4. Proces zwiększenia stopnia konteneryzacji transportu światowego obejmuje nie tylko tradycyjnie pojmowane ładunki drobnicowe ale również ładunków masowe płynne i suche.
5. Stosowanie intermodalnych jednostek transportowych (ITU) w światowych i europejskich przewo-

zach pozwoliło na zmniejszenie kosztów przemieszczania i zwiększenie bezpieczeństwa towaru poddanego przemieszczeniu determinując zmiany w potencjałach przeładunkowo-składowych portów morskich.

6. System transportu multimodalnego wykorzystujący techniki transportu intermodalnego i kombinowanego pozwolił na usprawnienie łańcuchów dostaw, wpływając na poziom i skalę produkcji w wielu regionach świata.
7. Wprowadzenie zmian w technikach transportu, przeładunku i składowania spowodowało zmiany w organizacji procesów transportowych, co wpływa na ciągłą poprawę efektywności łańcuchów dostaw gdzie procesy logistyczne.
8. Powyższe zmiany w technikach transportu ładunków doprowadziły do zmiany potencjału wielu portów morskich w kierunku tworzenia specjalistycznych terminali do obsługi czy to ładunków masowych czy to tocznych. Oczywiście największe zmiany dotyczyły zmniejszenia potencjału terminali do obsługi tradycyjnej drobnicy a powstania i rozwoju terminali do obsługi kontenerów wielkich.
9. Nadążanie portów za zmianami w technikach transportu ładunków jest warunkiem ich konkurencyjności otwierającym potencjał techniczny i organizacyjny na zwiększanie obrotów ładunkowych i generowanie wysokiej wartości dodanej, w tym logistycznej wartości dodanej

Streszczenie

W publikacji zaprezentowano wybrane zagadnienia dotyczące kierunków rozwoju technik transportu, przeładunku i składowania ładunków w europejskim systemie transportu oraz preferowanych multimodalnych łańcuchów transportowych i tworzenia w tym kontekście potencjału technicznego i usługowego portów morskich. Przeprowadzona analiza technik transportu, przeładunku i składowania w lądowo-morskich łańcuchach transportowych, stosowanych w europejskim i światowym systemie transportu, pozwoliła na sformułowanie wniosków wskazujących tendencje w ich rozwoju. To z kolei pozwoliło na wskazanie jaki potencjał usługowy i techniczny powinny rozwijać porty morskie w kontekście budowania ich pozycji konkurencyjnej na europejskim rynku usług portowych..

Abstract

The paper presents selected aspects on the directions of develop techniques transport, handling and storage of cargo in the European transport system and multimodal of transport chains and creating in this context, capabilities technical and service seaports. The analysis techniques for transport, handling and storage, land and sea transport

chains used in European and global transport system, allowed us to formulation of conclusions indicate trends in their development. This in turn has allowed us to indication of what service and technical potential should be developed seaports in the context of building their competitive position on the European market for port services.

Literatura

1. Mindur L., *Czynniki warunkujące stosowanie określonych technologii procesów – przewozowego i ładunkowego*, rozdział w *Technologie transportowe XXI wieku*, pod redakcją L. Mindura, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa – Radom 2008
2. Wronka J. *Transport kombinowany w aspekcie wymogów zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Naukowe Ośrodka Badawczego Ekonomiki Transportu P.P. Warszawa-Szczecin 2002
3. *I VADEMECUM KONTENERYZACJI Formowanie kontenerowej jednostki ładunkowej*, pod redakcją Bogusza Wiśnickiego, Link I Maciej Wędrziński, Szczecin 2006
4. Rocznik Statystyczny Województwa Zachodniopomorskiego 2013
5. Rozporządzenie Komisji (WE) NR 1304/2007 z dnia 7 listopada 2007 r. zmieniające Dyrektywę Rady 95/64/WE, rozporządzenie Rady (WE) nr 1172/98, rozporządzenia (WE) nr 91/2003 i (WE) nr 1365/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w celu ustanowienia NST 2007 jako jedynej klasyfikacji w odniesieniu do towarów transportowanych pewnymi środkami transport
6. Rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 25 stycznia 2010 r. w sprawie formularza ewidencyjnego stosowanego w transporcie morskim (Dz. U. z dnia 1 lutego 2010 r.)
7. epp.eurostat.ec.europa.eu
8. www.portszczecin.pl