

**Adam Salomon**

Akademia Morska w Gdyni

## **ORGANIZACJA I FUNKCJONOWANIE PORTOWYCH TERMINALI KONTENEROWYCH ORAZ PERSPEKTYWY ICH ROZWOJU**

*Głównym celem artykułu jest przedstawienie podstawowych zasad organizacji i funkcjonowania globalnych portowych terminali kontenerowych, omówienie znaczenia wyposażenia i stosowanych tam systemów operacyjnych oraz przedstawienie perspektyw rozwoju tej branży na najbliższe lata. W artykule przedstawiono również tendencje rozwojowe współczesnego rynku morskich przewozów kontenerowych.*

**Słowa kluczowe:** terminal kontenerowy, system operacyjny, morski port kontenerowy.

### **WSTĘP**

Współczesne porty morskie działają jako punkty węzłowe dla handlu międzynarodowego, a różne międzynarodowe agencje zwracają coraz większą uwagę na funkcjonowanie i rozwój portowych terminali kontenerowych, szczególnie w zakresie wydajności, stosowanej technologii i strategicznego położenia geograficznego. Obecnie port morski, będąc łącznikiem w łańcuchu transportowym, działa w silnym powiązaniu z innymi rodzajami usług transportowych (np. w aspekcie komodalności i zrównoważonego rozwoju), coraz częściej również spełnia funkcję nie tylko dystrybucyjno-logistyczną, ale także transportową<sup>1</sup>.

Od momentu powstania konteneryzacja jest jedną z najważniejszych form jednostkowania ładunków oraz ich transportowania. To ona dała możliwość formowania określonej partii ładunku w jednej wyodrębnionej sztuce, bądź też sformowanej z pojedynczych sztuk łącznie – przy ciągłym zachowaniu formy, wymiarów i ciężaru w czasie przewozu, przeładunku i składowania, czyli w czasie całego cyklu transportowego.

Globalna skala działalności gospodarczej wymaga skutecznego i efektywnego systemu transportowego, dlatego też wiodącym środkiem transportu obsługującym

---

<sup>1</sup> A. Przybyłowski, *Sustainable Transport Planning & Development in the EU at the Example of the Polish Coastal Region Pomorskie*, TransNav, the International Journal on Maritime Navigation and Safety of Sea Transportation, Vol. 6, 2012, No. 2, s. 277–286.

międzykontynentalny przepływ towarów jest transport morski z punktami węzłowymi, jakimi są porty morskie. Od 1990 roku nastąpił ponadpięciokrotny wzrost przewozu ładunków skonteneryzowanych, przy blisko siedmiokrotnym wzroście tonażu światowej floty kontenerowców. Dzisiejszy transport kontenerowy stanowi około 17,5% całkowitej wielkości światowego handlu morskiego, co stanowi blisko 1,35 mld ton ładunków. W 2009 roku kontenerowe porty morskie obsłużyły 471 mln TEU, a obecnie największymi portami kontenerowymi świata są ośrodki położone w Azji, głównie w Chinach. Globalni operatorzy terminali kontenerowych muszą liczyć się z racjonalizacją i reorganizacją, odbywającą się w różnych częściach łańcucha transportowego, a mającą bezpośredni wpływ na ich działalność. Takim przykładem jest *slow steaming*, strategia stosowana przez przewoźników żegluga liniowej, która tworzy nowe warunki gry dla operatorów terminali.

Ważnym zagadnieniem z punktu widzenia efektywności funkcjonowania jest również model funkcjonowania morskich przewozów kontenerowych na świecie. Operatorzy bowiem nie łączą bezpośrednio poszczególnych portów, lecz funkcjonują, wykorzystując system *hub and spoke* – przewozy oceaniczne i serwis dowozowy<sup>2</sup>. Na liniach tych pływają duże statki (ang. *mother vessels*), mogące jednorazowo przewieźć od 4 do ponad 18 tys. TEU. Ze względu na posiadane parametry (głównie zanurzenie, długość i szerokość) tego typu jednostki mogą być obsługiwane tylko w nielicznych portach na poszczególnych kontynentach (w tzw. portach hubowych).

Innym istotnym aspektem funkcjonowania terminalu kontenerowego jest stosowany w porcie system operacyjny. Zaprojektowanie i owocna eksploatacja terminalu kontenerowego stanowi ogromne wyzwanie dla operatorów. Ich cel jest zawsze ten sam: zwiększenie efektywności i wydajności operacji przeładunkowo-składowych. Aby to osiągnąć, potrzebne są nie tylko większe i szybsze suwnice nabrzeżowe, ale również logistyczne możliwości wewnątrzterminalowego transportu poziomego. Podstawowym sprzętem przeładunkowym potrzebnym do wykonania niezbędnych operacji na terenie terminalu są: suwnice nabrzeżowe, placowe i kolejowe, wozy wysięgnikowe i podsiębierne, ciągniki terminalowe i automatyczne oraz wozy do składowania pustych kontenerów.

## 1. PORTY MORSKIE I MORSKIE TERMINALE KONTENEROWE – STAN OBECNY

Morski terminal kontenerowy stanowi skomplikowany organizm, służący do obsługi statków kontenerowych do ponad 18 000 TEU i środków transportu

---

<sup>2</sup> Balticon, *Funkcjonowanie oraz perspektywy rozwoju rynku przewozów kontenerowych w Polsce do 2015 roku*, Gdynia 2010, s. 6, [http://www.cargosped.pl/images/stories/cargosped/pliki/intermodal/intermodal\\_w\\_pigulce/balticon-raport\\_rynek\\_kontenerowy.pdf](http://www.cargosped.pl/images/stories/cargosped/pliki/intermodal/intermodal_w_pigulce/balticon-raport_rynek_kontenerowy.pdf) (2013-11-26).

zapleczonego, przy specjalnie do tego celu wyspecjalizowanych nabrzeżach<sup>3</sup>. Współcześnie coraz większą uwagę zwraca się na szybkie, niemal błyskawiczne wykonywanie operacji statkowych.

Już podczas planowania budowy terminalu kontenerowego należy rozważyć m.in. następujące kwestie: czy port posiada strategiczne położenie geograficzne i stanie się w przyszłości hubem czy będzie to zaledwie port przelotowy, czy port będzie w stanie generować większą ilość ładunków – często pomimo działającej konkurencji innych portów w pobliżu, czy będzie to terminal realizujący usługi dla jednego czy wielu użytkowników i czy terminal ma jakiegokolwiek fizyczne i/lub prawne ograniczenia?<sup>4</sup> Analizując układ terminalu należy więc zdecydować się na określony/określone: sprzęt terminalowy, zdolności i wielkości składowania wolumenu kontenerów na placu składowym, zastosowanie skomputeryzowanego zarządzania terminalem, procedury celne, przepustowość bram wjazdowych i wyjazdowych, usługi drogowe / kolejowe / żeglugi śródlądowej czy automatyzację procesów<sup>5</sup>.

Nabrzeża terminali kontenerowych są bardzo zróżnicowane także pod względem wielkości, która przede wszystkim zależy od przewidywanej rocznej zdolności przepustowej i pojemności cumujących przy nich statków. Typowy terminal kontenerowy o średniej powierzchni około 8,5 ha przeznaczony jest do obsługi 3000 TEU, rozładowanych i załadowanych na statek w przeciągu 72 godzin. Załadunek kontenerów na pokład statku stwarza wiele problemów szczególnie, gdy mamy do czynienia z różnymi wielkościami kontenerów i wieloma portami rozładunku. Ładunek musi być odpowiednio zasztauowany na statku z uwzględnieniem jego stateczności, ale także należy uwzględnić ładunki niebezpieczne oraz kontenery wymagające szczególnej uwagi<sup>6</sup>.

## 2. ORGANIZACJA ORAZ FUNKCJONOWANIE TERMINALI KONTENEROWYCH

Współczesne operacje przeładunkowe wymagają wielu umiejętności organizacyjno-planistycznych, z których najważniejsze jest zapewnienie właściwemu kontenerowi odpowiedniego miejsca w odpowiednim czasie, aby sprostać coraz to

---

<sup>3</sup> A. Salomon, *Spedycja w handlu morskim. Procedury i dokumenty*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003, s.186-202, [http://akademor.webd.pl/download/AS\\_transport\\_multimodalny.pdf](http://akademor.webd.pl/download/AS_transport_multimodalny.pdf) (2013-11-26).

<sup>4</sup> B. Brinkmann, S. Woltering, *Construction of Container Terminal 4 Port of Bremerhaven, Germany*, Third Chinese-German Joint Symposium on Coastal and Ocean Engineering, Tainan 2006, s. 2–5, <http://www.comc.ncku.edu.tw/joint/joint2006/pdf/56%20COEP%2004.pdf> (2013-11-26).

<sup>5</sup> British Columbia, *Inland Container Terminal Analysis. Final Report*, IBI Group, 2006, s. 1, [http://www.th.gov.bc.ca/PacificGateway/documents/061215\\_Inland\\_Container\\_Terminal\\_Analysis.pdf](http://www.th.gov.bc.ca/PacificGateway/documents/061215_Inland_Container_Terminal_Analysis.pdf) (2013-11-26).

<sup>6</sup> A.E. Branch, *Elements of Shipping 8<sup>th</sup> Edition*, Routledge, Abingdon 2007, s. 352–354.

większym wymaganiom nadawców. Dla operatora terminalowego oznacza to ciągłą zmianę miejsca położenia kontenerów, co wynika z braku równowagi pomiędzy towarami importowanymi do kraju a towarami eksportowanymi<sup>7</sup>.

Funkcjonowanie terminalu kontenerowego przypomina działalność zakładu produkcyjnego, który otrzymuje „surowce”, przetwarzane następnie w zakładzie w „gotowe produkty”. Przeprowadzane na kontenerach operacje zapewniają im wyższą wartość dodaną, pomimo że kontenery nie są poddawane fizycznej transformacji. Operacje te obejmują np. naładunek i rozładunek kontenerów do/ze środków transportowych, a czasem ładowanie ładunku do i rozładowanie ładunku z kontenerów. Ostatecznie, kontenery załadowane opuszczają terminal jako „gotowe produkty”, dzięki czemu mówi się o „przepustowości kontenerowej” danego terminalu. Minimalizując czas pobytu kontenerów na terminalu, jest on w stanie zwiększyć liczbę obsługiwanych kontenerów, a tym samym zwiększyć swoją przepustowość<sup>8</sup>.

Plan rozładunkowo-załadunkowy ma najczęściej na celu zminimalizowanie czasu postoju statku w porcie, a także zapewnienie stabilności statku. Składowanie kontenerów w stosy występuje wtedy, gdy kontenery są ułożone jeden na drugim. Zaletą takiego systemu jest fakt, że kontenery zajmują mniej miejsca, a tym samym potrzebują mniejszej powierzchni składowej, natomiast wadą – trudność operowania kontenerami<sup>9</sup>.

Place terminalowe składają się z różnych budynków do działań administracyjnych oraz miejsc, w których następuje formowanie i rozformowanie kontenerów, dróg i ścieżek dla ruchu kontenerów oraz różnych typów urządzeń przeładunkowych, a także powierzchni do składowania kontenerów. Specyficzna konstrukcja placów kontenerowych zależy od wielkości powierzchni, jaką się dysponuje, a jeśli

---

<sup>7</sup> Np. towary importowane mogą składać się z towarów ciężkich, transportowanych na flat-rackach, natomiast eksportowane – z towarów spożywczych wymagających zastosowania już kontenerów chłodniczych. Daleki Wschód jest rynkiem transportowym, w którym ulokowanych jest siedem z dziesięciu największych portów kontenerowych świata. Azja stała się głównym dostawcą towarów z takich krajów jak: Chiny, Japonia, Malesja, Indonezja, Birma, Hongkong, Tajwan, Korea, Tajlandia, Filipiny oraz subkontynentu Indii i Pakistanu. Azja odbiera również surowce i półprodukty z Europy, które w głównej mierze są ładunkami masowymi, w większości ciężkimi. Dokładnie odwrotna sytuacja występuje w relacji eksportowej. Dobra konsumpcyjnie produkowane w Azji są stosunkowo lekkie, co dla statku kontenerowego oznacza, że przewóz ładunków do Azji odbywa się w kontenerach 20-stopowych, podczas gdy wywóz – w 40-stopowych. Powoduje to zachwianie równowagi w wymianie kontenerów, która to mniej lub bardziej zmusza operatorów do wysyłania pustych kontenerów do krajów ich pochodzenia. Por. E. Czernański, *Rozwój żeglugi kontenerowej w gospodarce globalnej*, [w:] *Przedsiębiorstwo w otoczeniu globalnym*, monografia pod red. O. Dębickiej, A. Oniszczyk-Jastrzębek, T. Gutowskiego i J. Winiarskiego, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008, s. 53.

<sup>8</sup> W.K. Talley, *Port Economics*, Routledge, Abingdon 2009, s. 34–35.

<sup>9</sup> Przechowywanie stosu jest również kapitałochłonne, ponieważ wymaga mocno specjalistycznego sprzętu placowego. Oprócz kontenerów importowych oraz eksportowych, występują również kontenery transshipmentowe, tzn. kontenery, które przybywają do portu na jednym statku, a następnie są transferowane na inny, nie opuszczając terminalu kontenerowego, a tym samym nie wykorzystując przewoźników drogowych, kolejowych, lotniczych czy śródlądowych. Port, który obsługuje kontenery transshipmentowe, często określany jako hub, cechuje się głębokowodnymi torami podejściowymi, pozwalającymi na obsługę stosunkowo dużych kontenerowców. W.K. Talley, *Port Economics*, Routledge, Abingdon 2009, s. 35–36.

w porcie są obsługiwane także połączenia kolejowe, to terminal musi być również wyposażony w tory kolejowe i powierzchnie przeznaczone dla załadunku i rozładunku kontenerów do i z pociągów<sup>10</sup>.

### 3. WYPOSAŻENIE TERMINALI ORAZ ICH SYSTEMY OPERACYJNE

Liczba czynników oddziałujących na sprawne funkcjonowanie terminalu pokazuje, że nie ma idealnego, modelowego terminalu kontenerowego. Podstawowym sprzętem przeładunkowym, potrzebnym do wykonania niezbędnych zadań na terenie terminalu, są: suwnice nabrzeżowe (STS *cranes* – *Ship-to-Shore Gantry cranes*), suwnice placowe (RTG *cranes* – *Rubber-Tyred Gantry cranes* i/lub RMG *cranes* – *Rail-Mounted Gantry cranes*), wozy wysięgnikowe (RS – *Reachstackers*), wozy podsiębierne (SC – *Straddle Carriers*), ciągniki terminalowe (TTU – *Tractor-Trailer Units*, AGV – *Automated Guided Vehicles*) i wozy do składowania pustych kontenerów (ECH – *Empty Container Handlers*). Urządzenia te są stosowane w różnych rozmiarach, specjalnych konstrukcjach oraz możliwościach różnych kombinacji<sup>11</sup>.

System operacyjny opierający się na działaniach reachstackerów w połączeniu z ciągnikami terminalowymi polega na tym, że suwnica nabrzeżowa umiejscawia kontenery na ciągnikach terminalowych, które to transportują je w ich późniejsze miejsca składowania<sup>12</sup>. W tych lokalizacjach są one składowane przez wozy przedsiębierne lub podnośniki widłowe wyposażone w odpowiednie urządzenia, tzw. kontenerowe ramy chwytne (*spreaders*), umożliwiające podnoszenie kontenerów<sup>13</sup>. Tradycyjnie do takich czynności używano ciężkich wózków widłowych, jednak obecnie większość operatorów terminalowych wykorzystuje reachstackery ze względu na ich większe możliwości operacyjne, co umożliwia uzyskanie większej gęstości składowania. Reachstacker z uwagi na swoje wszechstronne działanie jest często najlepszym wyborem dla małych i średnich terminali kontenerowych oraz terminali wielofunkcyjnych, ponieważ jest łatwy w obsłudze i szczególnie chętnie stosowany w krajach o niewielkiej liczbie wyszkolonych pracowników. Głównymi zaletami tego systemu operacyjnego są niskie koszty kapitału poniesionego na inwestycje. Reachstacker oraz *Tractor-Trailer Units* posiadają stosunkowo niskie koszty zakupu na jednostkę sprzętu. Koszty ich eksploatacji są stosunkowo niskie w porównaniu do innych alternatywnych systemów. Natomiast do głównych wad tego systemu należą wysokie wymogi kadrowe ze względu na dużą liczbę pojazdów i niski poziom automatyzacji, a więc koszty operacyjne odpowiednio większe

<sup>10</sup> K. Pietrzak, *Transport kolejowy w obsłudze polskich portów morskich*, Akademia Morska w Szczecinie, Szczecin 2010, s. 2–3, <http://www.smp.am.szczecin.pl/Content/1026/K.Pietrzak+Transport+kolejowy+w+obs%C5%82udze+polskich+port%C3%B3w+morskich.pdf?handler=pdf> (2013-11-26).

<sup>11</sup> J.W. Bose, *Handbook of Terminal Planning*, Springer, Hamburg 2010, s. 29–30.

<sup>12</sup> [http://www.konecraneslifttrucks.se/upload/Broschyr/RST\\_UK\\_sida%20LR.pdf](http://www.konecraneslifttrucks.se/upload/Broschyr/RST_UK_sida%20LR.pdf) (2012-07-27).

<sup>13</sup> *Vademecum konteneryzacji. Formowanie kontenerowej jednostki ładunkowej*, praca zbiorowa pod red. B. Wiśnickiego, Link i Maciej Wędziński, Szczecin 2006, s. 44–45.

w krajach o wysokich kosztach siły roboczej. *Tractor-Trailer Units* nie mogą samoczynnie podjąć ani złożyć kontenera, a podczas jednoczesnego załadunku i rozładunku ciągników terminalowych na placu składowym następują zaburzenia operacji przeładunkowych<sup>14</sup>.

Systemem operacyjnym, często optymalnym na średnich i dużych terminalach kontenerowych, jest system oparty się na działaniach wozów podsiębiernych (SC – *Straddle Carriers*). Stosuje się go przy dużej elastyczności działania na placu składowym, charakteryzującym się wysoką dostępnością. STS *cranes* odstawiają kontenery na nabrzeże terminalu, z którego wozy podsiębierne transportują je dalej w place składowe. *Straddle Carriers* są niezależne od innych urządzeń i są w stanie wykonać wszelkie operacje przeładunkowe, w tym: transport, składowanie i obsługę środków transportu zapleczewego. Na niektórych terminalach system ten jest wspierany przez sprzęt do składowania pustych kontenerów oraz suwnice RMG do obsługi wagonów kolejowych<sup>15</sup>.

Systemem operacyjnym, często stosowanym na dużych terminalach, jest system opierający się na działaniach suwnic placowych RTG (*Rubber-Tyred Gantry cranes*). Suwnice nabrzeżowe składają kontenery na ciągnikach terminalowych, które transportują na plac składowy, gdzie suwnica RTG umiejscawia je w blokach składowych. Suwnice tego typu umożliwiają bardzo wysoką gęstość składowania ze względu na wysoką zdolność przeładunkową. Wliczając operacje związane z ruchem zewnętrznym, na jedną suwnicę nabrzeżową niezbędne są 2–3 suwnice placowe i 4–5 ciągników terminalowych. Suwnice RTG składają kontenery w wysokości od 1–4 warstw, od 5–8 kontenerów w szerokości, plus jeden pas, na którym odbywają się operacje przeładunku z ciągników. W tym systemie terminal jest zdolny składować około 1000 TEU na hektar powierzchni<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> J.W. Bose, *Handbook of Terminal Planning*, Springer, Hamburg 2010, s. 31–32.

<sup>15</sup> Do głównych zalet tego systemu można zaliczyć wozy podsiębierne, które są w stanie wykonać wszystkie rodzaje transportu poziomego i pionowego. Kontenery mogą być umiejscowione na ziemi, po czym następuje krótki czas oczekiwania na sprzęt przeładunkowy. Ten rodzaj obrotu kontenerowego umożliwia suwnicom nabrzeżowym osiągnięcie wysokiej produktywności, dzięki czemu na terminalu można zaobserwować dużą liczbę równoczesnych ruchów kontenerów. Awaria jednego SC ma stosunkowo niewielki wpływ na całkowity proces obsługi, a w porównaniu do systemów z wykorzystaniem ciągników terminalowych koszty pracy są niższe, ze względu na znacznie mniejszą liczbę zastosowanych pojazdów. Wadami tego systemu są wysokie koszty inwestycyjne oraz kapitałowe w sprzęt przeładunkowy oraz jego późniejsze koszty utrzymania, w tym głównie – energii elektrycznej. Koszty pracy są stosunkowo wysokie w porównaniu do półautomatycznych systemów transportu i składowania. Powierzchnia składowania musi spełniać wysokie wymagania w wyniku możliwości niższego układania kontenerów oraz dużego ruchu na placu. W przypadku transportu na dalekie odległości SC nie są najlepszym wyborem, ponieważ w porównaniu do ciągników terminalowych są one znacznie wolniejsze i przede wszystkim – droższe. J.W. Bose, *Handbook of Terminal Planning*, Springer, Hamburg 2010, s. 33–34.

<sup>16</sup> Do głównych zalet tego systemu operacyjnego można zaliczyć małe zapotrzebowanie na miejsce do składowania kontenerów, z powodu możliwości wysokiego składowania na małej powierzchni (wysoka gęstość składowania). Suwnice RTG posiadają także relatywnie wysoką elastyczność operowania na placu, gdyż mogą zmieniać miejsce wykonywania operacji i przemieścić się na inne bloki składowe. Wadami tego systemu są podwójne operacje terminalowe – po złożeniu kontenera na ciągnik terminalowy suwnica placowa musi go podjąć i ponownie złożyć w bloku składowym. Występują także zakłócenia operacji, a ich powodem są prowadzone w tym samym czasie operacje wyładunkowe i załadunkowe, które powodują mieszany ruch ciągników terminalowych. J.W. Bose, *Handbook of Terminal Planning*, Springer, Hamburg 2010, s. 34–36.

System operacyjny, którego główną częścią są suwnice placowe typu RMG (*Rail-Mounted Gantry cranes*), składa się z dwóch podsystemów<sup>17</sup>: *Tractor-Trailer Units* (kontenery są składowane równoległe do nabrzeża) i *Automated Guided Vehicles* (kontenery są składowane prostopadle do nabrzeża). Pierwszy podsystem, w którego skład wchodzi ciągniki terminalowe, spełnia podobne funkcje i zadania, co system z suwnicami placowymi typu RTG. Główną cechą odróżniającą jest fakt montowania suwnic placowych na stałych torach kolejowych, a kolejną, w porównaniu do systemu z wykorzystaniem suwnic typu RTG, jest fakt składowania wyższych i szerszych bloków kontenerowych. Umożliwia to składowanie kontenerów na 8 – w wysokości i na 12 – w szerokości placu. Dzięki temu systemowi terminal jest zdolny składować ponad 1000 TEU na hektar powierzchni (składowane na cztery rzędy wysoko). System ten jest trwalszy i solidniejszy niż z wykorzystaniem suwnic RTG i cechuje się relatywnie większą dostępnością przy umiarkowanych kosztach konserwacji i napraw. Koszty operacyjne należą do średnich ze względu na stosunkowo niskie koszty utrzymania, system ten jest zdecydowanie bardziej podatny w procesie automatyzacji<sup>18</sup>.

W skład drugiego podsystemu wchodzi *Automated Guided Vehicles* (AGV), czyli automatyczne ciągniki terminalowe, które w głównej mierze służą do transportu poziomego kontenerów<sup>19</sup>. Dla bezpieczeństwa eksploatacji terminalu, który stosuje taki system operacyjny, wprowadzono wymaganie, by automatyzacja miała ściśle oddzielenie pomiędzy obszarem, w którym działają AGV, a obszarem, na którym sprzęt technologiczny obsadzony jest przez pracowników terminalu. W systemie tym stanowiska dla samochodów ciężarowych znajdują się na końcach bloków składowych, a przeładunek kontenerów w głównej mierze odbywa się z wykorzystaniem automatycznych suwnic placowych typu RMG.

Do głównych zalet omawianego systemu operacyjnego można zaliczyć bardzo niskie koszty pracy ze względu na wysoki poziom zautomatyzowania. System operacyjny jest wysoce dostępny, a wydajność transportu poziomego – znaczna. Wadami tego systemu są bardzo wysokie koszty inwestycyjne i kapitałowe, a także konieczność zastosowania bardzo dobrze wyszkolonej załogi. System operacyjny z wykorzystaniem automatyzacji jest sztywny, praktycznie uniemożliwiający jakiegokolwiek późniejsze zmiany<sup>20</sup>.

<sup>17</sup> [http://www.konecranes.com/attachments/brochures/rmg\\_lowres.pdf](http://www.konecranes.com/attachments/brochures/rmg_lowres.pdf), [http://www.kuenz.com/fileadmin/template/pdf/E\\_Duisburg\\_Internet.pdf](http://www.kuenz.com/fileadmin/template/pdf/E_Duisburg_Internet.pdf) (2013-11-27).

<sup>18</sup> Wadę systemu, w porównaniu do systemu wykorzystującego suwnice RTG, stanowi znacznie droższa instalacja, głównie ze względu na wymogi odpowiednich torów kolejowych na placu składowym. W przypadku awarii suwnicy występują znaczne zakłócenia pracy terminalu, a koszty inwestycyjne i kapitałowe są bardzo wysokie (głównie ze względu na wyposażenie i koszty uzbrojenia placu składowego). System operacyjny z wykorzystaniem suwnic placowych typu RMG, jest zdecydowanie trudniejszy przy późniejszych zmianach układu i organizacji placu, [http://bib.irb.hr/datoteka/433807.Advances\\_In\\_Container\\_Cranes\\_Automation\\_CD.pdf](http://bib.irb.hr/datoteka/433807.Advances_In_Container_Cranes_Automation_CD.pdf) (2013-11-27).

<sup>19</sup> T. Skipp, *Automated Guided Vehicles. Final Report*, University of Florida, Florida 2005, s. 3–6, [http://mil.ufl.edu/5666/papers/IMDL\\_Report\\_Spring\\_05/skip-trevor/agv.pdf](http://mil.ufl.edu/5666/papers/IMDL_Report_Spring_05/skip-trevor/agv.pdf) (2013-11-27).

<sup>20</sup> J.W. Bose, *Handbook of Terminal Planning*, Springer, Hamburg 2010, s. 36–37.

**Tabela 1.** Główne parametry kontenerowych systemów operacyjnych**Table 1.** Main parameters of the container' operating systems

System operacyjny	Wymagane wyposażenie przypadające na jedną sunnicę nabrzeżową	Wysokość składowanych kontenerów	Przepustowość (TEU/ha)
Reachstacker + TTU	3–4 Reachstackery + 4–5 TTU	3 4 5	350 500 950-1000 (tylko puste kontenery)
„Uproszczony” SC	4–5	2 3	500 750
RTG + TTU	2-3 RTG + 4–5 TTU	4-5 (maks 7)	1000
RMG + TTU (bloki równoległe do nabrzeża)	2 RMG + 4–5 TTU	4–5	1000 (lub więcej)
RMG + ShC (bloki prostopadłe do nabrzeża)	2 RMG + 2–3 ShC	4–5	1000 (lub więcej)
RMG + AGV	5–6	4–5	1000 (lub więcej)

Źródło: B. Brinkmann, *Seehafen – Planung und Entwurf*, Springer, Berlin 2005, s. 38.

#### 4. PERSPEKTYWY ROZWOJU TERMINALI KONTENEROWYCH

W ostatnich latach terminale kontenerowe musiały sprostać ciężkim wyzwaniom, przede wszystkim wynikającym z ekonomii skali w transporcie morskim oraz silnej konkurencji ze strony nowo powstałych podmiotów gospodarczych, w szczególności zaś – przewoźników kontenerowych, firm logistycznych i grup inwestycyjnych. Podczas niedawnego kryzysu finansowego i gospodarczego operatorzy terminali zachowali się lepiej niż linie żeglugowe, ponieważ odnotowali mniej trudności w zarządzaniu swoimi aktywami w czasie spowolnienia gospodarczego. Wciąż zmieniająca się sytuacja gospodarcza oznacza, że operatorzy terminalowi przyjęli bardziej ostrożną ocenę swych perspektyw na przyszłość i pomimo oczekiwanego wzrostu w przyszłości wykazują dużo większą racjonalność wyboru nowych miejsc pod inwestycje. Renegocjacja istniejących umów koncesyjnych stała się powszechną praktyką, a operatorzy terminali dążą do renegocjacji warunków z władzami portu w razie gdyby oczekiwany ruch statków nie został zrealizowany. Dotyczy to w szczególności klauzuli minimum ruchu, gdzie operator terminalu płaci kary, jeśli terminal nie obsłuży konkretnych rocznych wielkości. Rosnąca liczba operatorów terminali sprzedaje udziały w aktywach terminali w celu poprawy sytuacji finansowej, a rynek terminalowy jest świadkiem wzrastającej konsolidacji regionalnego portfolio terminali, gdzie globalny operator tychże może pozbyć się jednego terminalu, aby skonsolidować swe działania w innych. Prowadzi to do racjonalizacji klastrow portowych terminali kontenerowych<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> A.S. Grzelakowski, *International Maritime Transport Sector Regulation Systems and their Impact on World Shipping and Global Trade*, TransNav, the International Journal on Maritime Navigation and Safety of Sea Transportation, Vol. 7, 2013, No. 3, s. 451–459.

Globalni operatorzy terminali muszą liczyć się również z racjonalizacją i reorganizacją, odbywającą się także w innych częściach łańcucha transportowego, a mającą bezpośredni wpływ na ich działalność. Takim przykładem jest *slow steaming*, strategia stosowana przez przewoźników żeglugi liniowej, która to nakłada nowe środowisko operacyjne dla operatorów terminali. *Slow steaming* wprowadza większą liczbę kontenerów w tranzycie, wymaga dłuższego terminu dostawy i nie wydaje się poprawiać integralności harmonogramu żeglugi.

Oczekuje się, że kwestia niezawodności harmonogramu dostawy stanie się w przyszłości jeszcze bardziej istotna, jako że sieci usług liniowych staną się coraz bardziej złożone. Zagwarantowanie harmonogramu żeglugi i niezawodność tranzytu dla globalnej podaży sieci będą miały coraz wyższą cenę. Niska integralność harmonogramu żeglugi stanowi poważne wyzwanie dla menedżerów terminali, jako że to oni planują pracę, a narzędzia służące do tego mogą tylko i wyłącznie działać optymalnie, kiedy przybycie statku może być dokładnie przewidziane.

## WNIOSKI

Na współczesnym rynku morskich przewozów kontenerowych obecnie można wyodrębnić kilka charakterystycznych tendencji rozwojowych<sup>22</sup>:

- 1) Konteneryzacja (obrót kontenerowy) ma tendencję wzrostową z coraz to nowocześniejszymi, większymi i bardziej pojemnymi jednostkami morskimi.
- 2) Wielu ekonomistów transportu uważa, że wielkość i pojemność kontenerowców będzie stale wzrastała, co spowoduje, że liczba portów, do których będą one zawiązywały, zacznie lawinowo spadać. Dla takich megastatków armatorzy wybiorą największe porty kontenerowe, które są w stanie generować maksymalne obroty handlowe.
- 3) Innowacyjność jest kluczowym czynnikiem globalnego zarządzania portami.
- 4) Wzrost i rozwój centrum handlowego, jakimi są porty morskie, obejmie również swym zasięgiem strefę wolnego handlu oraz strefę wolnocłową.
- 5) Pojawiła się nowa generacja portów morskich, skupionych głównie na ładunkach transshipmentowych, co współcześnie jest kluczowym czynnikiem przy wyborze portu przez armatora lub spedytora ze szczególnym naciskiem na jego wydajność i dedykowane połączenia przeładunkowe.
- 6) Wzrost tendencji prywatyzacyjnych w portach morskich przy udziale koncesjonariuszy, czego skutkiem są wprowadzane do biznesu morskiego tzw. dobre praktyki (np. PSA, DP *World*, czy *Hutchison*).

Rozwój portów na całym świecie będzie nabierać rozpędu, zwłaszcza w mniej rozwiniętych i rozwijających się krajach. Wiele z nich powstanie przy udziale, jako koncesjonariuszy, globalnych graczy zarządzających portami. Progres profesjonal-

<sup>22</sup> *Report by The UNCTAD Secretariat, Review of Maritime Transport 2010, United Nations Publication, 2010, s. 95–97.*

nego zarządzania portem w znaczący sposób przyczyni się do poprawy produktywności wykorzystania środków transportu i zwiększenia wydajności portu morskiego. W nowoczesnym porcie kontenerowym stosowane systemy operacyjne funkcjonują zasadniczo dzięki automatyzacji, nowoczesnej technologii oraz systemom IT<sup>23</sup>.

## LITERATURA

1. Balticon, *Funkcjonowanie oraz perspektywy rozwoju rynku przewozów kontenerowych w Polsce do 2015 roku*, Gdynia 2010, [http://www.cargosped.pl/images/stories/cargosped/pliki/intermodal/intermodal\\_w\\_pigulce/balticon-raport\\_rynek\\_kontenerowy.pdf](http://www.cargosped.pl/images/stories/cargosped/pliki/intermodal/intermodal_w_pigulce/balticon-raport_rynek_kontenerowy.pdf) (2013-11-26).
2. Bose J.W., *Handbook of Terminal Planning*, Springer, Hamburg 2010.
3. Branch A.E., *Elements of Shipping 8<sup>th</sup> Edition*, Routledge, Abingdon 2007.
4. Brinkmann B., Woltering S., *Construction of Container Terminal 4 Port of Bremerhaven, Germany*, Third Chinese-German Joint Symposium on Coastal and Ocean Engineering, Tainan 2006, <http://www.comc.ncku.edu.tw/joint/joint2006/pdf/56%20COEP%2004.pdf> (2013-11-26).
5. British Columbia, *Inland Container Terminal Analysis. Final Report*, IBI Group, 2006, [http://www.th.gov.bc.ca/PacificGateway/documents/061215\\_Inland\\_Container\\_Terminal\\_Analysis.pdf](http://www.th.gov.bc.ca/PacificGateway/documents/061215_Inland_Container_Terminal_Analysis.pdf) (2013-11-26).
6. Czermański E., *Rozwój żeglugi kontenerowej w gospodarce globalnej*, [w:] *Przedsiębiorstwo w otoczeniu globalnym*, monografia pod red. O. Dębickiej, A. Oniszczyk-Jastrząbek, T. Gutowskiego i J. Winiarskiego, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.
7. Grzelakowski A.S., *International Maritime Transport Sector Regulation Systems and their Impact on World Shipping and Global Trade*, TransNav, the International Journal on Maritime Navigation and Safety of Sea Transportation, Vol. 7, 2013, No. 3.
8. Pietrzak K., *Transport kolejowy w obsłudze polskich portów morskich*, Akademia Morska w Szczecinie, Szczecin 2010, <http://www.smp.am.szczecin.pl/Content/1026/K.Pietrzak+Transport+kolejowy+w+obs%C5%82udze+polskich+port%C3%B3w+morskich.pdf?handler=pdf> (2013-11-26).
9. Przybyłowski A., *Sustainable Transport Planning & Development in the EU at the Example of the Polish Coastal Region Pomorskie*, TransNav, the International Journal on Maritime Navigation and Safety of Sea Transportation, Vol. 6, 2012, No. 2.
10. *Report by The UNCTAD Secretariat*, Review of Maritime Transport 2010, United Nations Publication, 2010.
11. Salomon A., *Spedycja w handlu morskim. Procedury i dokumenty*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003, [http://akademor.webd.pl/download/AS\\_transport\\_multimodalny.pdf](http://akademor.webd.pl/download/AS_transport_multimodalny.pdf) (2013-11-26).
12. Skipp T., *Automated Guided Vehicles. Final Report*, University of Florida, Florida 2005, [http://mil.ufl.edu/5666/papers/IMDL\\_Report\\_Spring\\_05/skip-trevor/aggv.pdf](http://mil.ufl.edu/5666/papers/IMDL_Report_Spring_05/skip-trevor/aggv.pdf) (2013-11-27).
13. Talley W.K., *Port Economics*, Routledge, Abingdon 2009.
14. *Vademecum konteneryzacji. Formowanie kontenerowej jednostki ładunkowej*, praca zbiorowa pod red. B. Wiśnickiego, Link i Maciej Wędziński, Szczecin 2006.

<sup>23</sup> A.E. Branch, *Elements of Shipping 8<sup>th</sup> Edition*, Routledge, Abingdon 2007, s. 382–386.

15. [http://bib.irb.hr/datoteka/433807.Advances\\_In\\_Container\\_Cranes\\_Automation\\_CD.pdf](http://bib.irb.hr/datoteka/433807.Advances_In_Container_Cranes_Automation_CD.pdf) (2013-11-27).
16. [http://www.konecranes.com/attachments/brochures/rmg\\_lowres.pdf](http://www.konecranes.com/attachments/brochures/rmg_lowres.pdf).
17. [http://www.konecraneslifttrucks.se/upload/Broschyr/RST\\_UK\\_sida%20LR.pdf](http://www.konecraneslifttrucks.se/upload/Broschyr/RST_UK_sida%20LR.pdf) (2013-11-27).
18. [http://www.kuenz.com/fileadmin/template/pdf/E\\_Duisburg\\_Internet.pdf](http://www.kuenz.com/fileadmin/template/pdf/E_Duisburg_Internet.pdf) (2013-11-27).

## **THE ORGANIZATION AND FUNCTIONING OF PORT CONTAINER TERMINALS AND PERSPECTIVES OF THEIR DEVELOPMENT**

### *Summary*

*A main purpose of the article is introducing elements to the organization is and of functioning of global port container terminals, discussing marking fittings and operating systems taken there and introducing prospects of the development of this business for the most recent years. The article also shows the development of the modern market of the marine container transport.*

**Keywords:** *container terminal, operating system, container seaport.*