

# Innowacje w transporcie morskim

Rozmowa z Markiem Grzybowskiem, prezesem zarządu Polskiego Klastra Morskiego, członkiem Rady Inteligentnej Specjalizacji Pomorza „Technologie offshore i portowo-logistyczne” oraz Krajowej Inteligentnej Specjalizacji „Innowacyjne technologie morskie w zakresie specjalistycznych jednostek pływających, konstrukcji morskich i przybrzeżnych oraz logistyki opartej o transport morski i śródlądowy”.



Fot. Polski Klastr Morski

**Iwo Nowak:** *Na bieżąco stykamy się z innowacjami w rozwoju komputerów i telefonów komórkowych. Wciąż musimy wgrzywać coraz nowsze oprogramowanie, a operatorzy i firmy informatyczne oferują coraz nowocześniejsze aplikacje. Czy w tak szybkim tempie powstają innowacje w przemyśle morskich?*

**Marek Grzybowski:** Wszystkie dziedziny gospodarki morskiej przechodzą równie szybkie zmiany – zarówno w obszarze technologii produkcji, usług, w organizacji procesów, jak i w strukturach organizacyjnych. Obserwujemy to w produkcji żywności w farmach rybnych i owoców morza, w rozwoju energetyki odnawialnej w formie farm wiatrowych, organizacji masowej turystyki morskiej. Rybołówstwo oraz wydobywanie ropy i gazu z dna morza jest wciąż ważną częścią działalności gospodarczej wielu państw. Wreszcie nośnikiem innowacji jest transport morski i inne przemysły z nim związane: usługi portowe i logistyczne, przemysł budowlany, remontowy i recyklingu statków, logistyka morska oraz Internet Rzeczy (*Internet of Things – IoT*).

**I.N.:** *Skoncentrujemy się na transporcie morskim. Faktycznie obserwujemy coraz większe statki, a kontenerowce mogą przewozić coraz więcej kontenerów. Ale czy to są innowacje?*

**M.G.:** Statki są nie tylko coraz większe, ale coraz bardziej przyjazne środowisku, zautomatyzowane i wydajne. Zużywają coraz mniej paliwa na tonę przewożonego ładunku i emitują najmniej zanieczyszczeń na jednostkę transportowanego towaru. Wprowadzanie siłowni statków napędzanych gazem sprawia, że te wskaźniki są jeszcze korzystniejsze dla transportu wodnego. Większe statki z nowoczesnym napędem LNG będą bardziej przyjazne środowisku, niż jednostki eksploatowane obecnie. Dziś duży kontenerowiec emituje 3 g CO<sub>2</sub> na 1 tonokilometr pracy przewozowej, duży zbiornikowiec około 5,9 g, samochód ciężarowy około 80 g, a samolot – 435 g. Statki zasilane LNG emitują o połowę mniej CO<sub>2</sub> niż napędzane tradycyjnym, ciężkim olejem napędowym. W skali globalnej emisja

CO<sub>2</sub> przez liczącą ponad 90 000 statków światową flotę stanowi 2,2% światowej emisji CO<sub>2</sub> z różnych źródeł. To już mniej, niż w 2007 roku, kiedy około 85 000 statków odpowiadało za emisję do środowiska 2,8% trującego dwutlenku węgla.

**I.N.:** *O jakiej skali przewozów mówimy w przypadku transportu morskiego?*

**M.G.:** Statkami przewozi się ponad 80% ładunków transportowanych na całym globie. Na początku 2017 roku po morzach i oceanach pływało już ponad 93 000 statków o nośności 1,86 mld t. Morski transport towarów w 2016 roku wzrósł o 2,6%, w wyniku czego przez morza i oceany statki przewiozły około 10,3 mld t towarów masowych i drobnicy – wynika z wyliczeń ekspertów UNCTAD podanych w raporcie *Maritime Transport 2017*. W portach najintensywniej pracują terminale paliwowe, które w 2017 roku przeładowały ponad 3 mld t ropy i gazu oraz terminale obsługujące towary masowe suche (około 3,2 mld t). W terminalach kontenerowych przeładowano ponad 1,72 mld t towarów w kontenerach. Analitycy UNCTAD prognozują, że w okresie 2017 - 2022 podaż ładunków będzie rosła średnio około 3,2%. Armatorzy zamawiają coraz więcej jednostek, w których głównym paliwem jest gaz. W lokalnym transporcie promowym wymienia się flotę wprowadzając statki z napędem elektrycznym. Statki są coraz większe i bardziej zautomatyzowane, a armatorzy wymagają od administratorów terminali większych ułatwień w ich obsłudze. Chodzi zarówno o tempo rozładunku i załadunku, jak i możliwość tankowania LNG, a w niedalekiej perspektywie możliwość czyszczenia wód balastowych oraz korzystania z zasilania elektrycznego w czasie postoju statku w porcie. Podaż ładunków w portach będzie systematycznie rosła. Przewiduje się, że w 2035 roku porty będą musiały przeładować 15 mld t towarów. To wymusza zmiany w technologiach przeładunku oraz obsługi statku w czasie postoju przy nabrzeżu, a także modernizacji procesów logistycznych.

**I.N.:** *Zanim przejdziemy do technologii w portach, jakich zmian w technologiach transportu morskiego możemy oczekiwać w niedalekiej przyszłości?*

**M.G.:** Nad innowacyjnymi statkami pracuje się już od wielu lat. Powstały projekty jednostek transportowych z napędem żaglowym oraz statków przewożących towary jednostkami typu LASH (*Lighter Aboard Ship*). Na przykład amerykańska firma SeaHorse Shipping zaproponowała system jednoczesnego transportu 6 kontenerowych jednostek short sea, każda o pojemności 2500 TEU. Polega on na załadowaniu na większą jednostkę sześciu statków, które po dotarciu w pobliże zespołu portów samodzielnie wypływają z półzanurzonej jednostki o łącznej pojemności 13 500 TEU. Po załadowaniu w statków kontenerami w terminalach jednostki wpływają do kadłuba statku, który udaje się do kolejnego zespołu terminali kontenerowych. Takie rozwiązanie świetnie sprawdziłoby się w Zatoce Gdańskiej, gdzie funkcjonują 4 terminale kontenerowe, oraz w portach azjatyckich, czy Zatoki Meksykańskiej. Według projektantów z SeaHorse Shipping, system ten może skrócić czas transportu o około 7 dni, co wymiarze globalnym powinno usprawnić funkcjonowanie całego morskiego łańcucha logistycznego. Z kolei firma Sailing Cargo z Hamburga zaproponowała rozwiązanie *Quadriga*. Taką nazwę nadano jednostce do przewozu samochodów z napędem żaglowym. To kliper XXI wieku. Projekt przewiduje 4 maszty DynaRig. Statek wyposażony zostanie również w silnik hybrydowy, wykorzystujący energię z żagli oraz silnik diesel-electric. Jednostka o długości 170 m, według projektantów powinna zabrać na pokłady statku ro-ro od 1700 do 2000 pojazdów.

**I.N.:** *To rozwiązanie futurystyczne. Dziś jednak coraz częściej wprowadza się statki z silnikami zasilanymi LNG...*

**M.G.:** Zgadza się. Dokładniej gaz skroplony LNG przechowywany jest w specjalnych zbiornikach, a silniki zasilane są paliwem ciekłym lub gazowym. Z ekologicznego punktu widzenia to rozwiązanie perspektywiczne, bowiem użycie gazu jako paliwa redukuje emisję tlenków azotu (NOX) o około 90%, a emisja tlenków siarki (SOX) i cząstek stałych radykalnie się zmniejsza. W porównaniu do silników wysokoprężnych, działających na statkach zasilanych „ciężkimi” olejami napędowymi, silownie zasilane gazem emitują o około 30% mniej CO<sub>2</sub>. Podaż LNG systematycznie rośnie i obecnie jego użycie do napędu jest opłacalne, w porównaniu z cenami paliw o niskiej zawartości siarki. Statki z napędem LNG wymagają jednak drogiej, dodatkowej instalacji systemu zbiorników oraz instalacji rozprężającej gaz. Instalacja zajmuje również więcej miejsca, niż tradycyjne zbiorniki z olejem napędowym. Ilość zamawianych statków z napędem na gaz i ich udział w ogólnym portfelu kontraktów systematycznie rośnie. W latach 2002 - 2013 armatorzy jeszcze nieśmiało podchodzili do tego zagadnienia i zamówienia na statki z systemami LNG stanowiły jedynie 2% tonażu. W 2014 roku udział tego typu statków w stocznioowych portfelach wzrósł do około 6% i od tego czasu utrzymuje się na poziomie od 4,5 do 5,5%. W efekcie szacuje się, że w 2018 roku 18% statków opuszczających doki będzie zasilanych gazem. Obecnie po oceanach i morzach pływa takich jednostek niewiele, bo około 350. Ale programy wspierające budowę statków z napędem przyjaznym środowisku sprawiają, że obecnie portfel zamówień na tego typu jednostki opiewa na około 150

statków różnych typów – od statków wycieczkowych i promów po kontenerowce. Rządy wielu państw uruchomiły specjalne programy wspierające przebudowę napędów statków z tradycyjnego oleju napędowego na LNG.

**I.N.:** *Czy innowacje w transporcie morskim dotyczą tylko napędów?*

**M.G.:** Prawdziwa rewolucja dopiero nas czeka. Wszyscy wiodący projektanci statków prognozują wprowadzenie jednostek bezzałogowych. Po drogach będą więc poruszać się samochody bez kierowców, a po morzach pływać statki bez załóg. Lecz nie są to tylko prognozy. Prowadzone są w tym zakresie intensywne prace projektowe. Uczestniczą w nich wiodące firmy koncepcyjne oraz producenci inteligentnych rozwiązań w transporcie morskim. Firmy z regionu Morza Bałtyckiego należą do czołówki. Konsorcjum firm skandynawskich pracuje nad projektem One Sea, który wygeneruje nie tylko jednostkę pływającą, ale jednolity system DIMECC (Digital, Internet, Materials & Engineering Co-Creation). Członkami konsorcjum są: ABB, Cargotec (MacGregor oraz Kalmar), Ericsson, stocznia Meyer Turku, Rolls-Royce, Tieto oraz Wärtsilä. Niestety nie ma w tym towarzystwie firmy polskiej. Są natomiast polscy inżynierowie zatrudnieni w tych firmach. Lider konsorcjum zapowiada, że bezzałogowy statek wypłynie na Bałtyk już w 2025 roku. Również w Chinach od kilku lat pracuje się intensywnie nad projektem statku bezzałogowego na zlecenie Maritime Safety Administration (MSA). W celu jego opracowania powołano grupę ekspertów, a projekt “Unmanned Multifunctional Maritime Ships Research and Development Project” koordynowany jest przez department Zhejiang MSA przy wsparciu chińskiego Wuhan University of Technology. Nowe rozwiązanie będzie nie tylko w pełni zintegrowanym systemem do zarządzania statkami bezzałogowymi, ale również będzie wykorzystywane przez administrację morską, rybołówstwo, do monitorowania pogody oraz ochrony wód terytorialnych i celów militarnych. Z kolei Administracja Morska Danii (AMD) uruchomiła program mający na celu budowę i eksploatację statku autonomicznego. Fazę koncepcyjną AMD realizuje wraz z Technical University of Denmark (DTU). Studium wykonalności i projekt handlowego statku bezzałogowego finansowane są ze specjalnego Duńskiego Funduszu Morskiego. Natomiast Norweska Administracja Morska oraz Norweska Administracja Wybrzeża podpisały porozumienie o wyznaczeniu pierwszego w świecie akwenu do testowania statków autonomicznych. Jednostki bez załogi będą pływały w fiordzie Trondheim. W projekcie uczestniczą: Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Kongsberg Seatex, Kongsberg Maritime, MARINTEK oraz Maritime Robotics we współpracy z Trondheim Harbour oraz Norweską Administracją Morską. Pierwsze testy modelu zostały już przeprowadzone przez firmę DNV GL.

**I.N.:** *Czy w transporcie morskim dominują innowacje techniczne?*

**M.G.:** Nie tylko. Towarzyszą im, a często wyprzedzają je innowacje organizacyjne i procesowe. Czynnikiem zakłócającym rynek są procesy konsolidacyjne, które przejawiają się w postaci aliansów lub przejęć. Osłabia to pozycję konkurencyjną spedytorów oraz portów i innych uczestników globalnych procesów logistycznych. Jeszcze w 2000 roku pięciu czołowych przewoźników kontenerowych kontrolowało 35% rynku. Dziś

ich kontenerowce obsługują już 55% rynku Konsolidacja ma miejsce również w transporcie ładunków masowych i ro-ro. Niewątpliwie mamy już do czynienia z rynkiem oligopolistycznym. Do tego dochodzą zminy cenowe i kupowanie przez linie żeglugowe terminali, a nawet całych portów. W krajach wysoko rozwiniętych administracje jeszcze kontrolują sytuację nakładając kary na armatorów za zminy cenowe lub blokując alianse. Jednak na rynkach wielu krajów rozwijających się działa jedynie trzech lub mniej dostawców usług transportowych i logistycznych, co podraża koszty dotarcia do tych rynków. Operatorzy na rynku transportu morskiego stosują różnego rodzaju wybiegi, by narzucać stawki, a niektóre państwa wspierają statki pływające pod narodowymi banderami poprzez działania regulacyjne.

**I.N.:** *Jak na skutki wdrażania innowacji w żegludze reagują porty i firmy logistyczne?*

**M.G.:** Porty i administratorzy kanałów (Sueskiego i Panamskiego) znajdują się pod silną presją inwestycyjną od czasu dynamicznego rozwoju konteneryzacji, wzrostu popytu na ropę naftową i LNG, silne przyrosty przewozów ładunków chłodzonych w kontenerach, rozwój żeglugi ro-ro i pasażerskiej. Coraz większe statki do przewozów kontenerów wymagają inwestycji w terminale kontenerowe o dużym potencjale przeładunkowym. Tempo zmian jest tak duże, że często bardziej opłaca się budować nowe nabrzeże niż modernizować dotychczas używane. Wprowadzanie do eksploatacji jednostek z napędem LNG i elektrycznym sprawiło popyt na bunkrowanie jednostek

ciekłym gazem lub ładowanie baterii statków z lądu. Coraz ostrzejsze przepisy zmuszą niedługo porty do rozbudowy instalacji elektrycznych w porcie. Nie ma bowiem zgody, by statki stojące w porcie zanieczyszczały środowisko miasta portowego spalinami z silników napędzających generatory. Wszak statek pasażerski czy prom potrzebuje energii tyle, co jedna dzielnica Gdyni. Ruch pod przewrotną nazwą "Tell Cruise Ships to Stop Spewing Filth Into Our Pristine Oceans!" (Nakażcie statkom wycieczkowym przestać wypluwać Brud do naszych Nieskażitelnych Oceanów!) twierdzi, że 15 największych wycieczkowców (zabierających około 4000 - 5000 osób wraz załogą) zanieczyszcza powietrze tak, jak 760 mln samochodów. Zarzuca się również operatorom tych jednostek, że zanieczyszcza w sposób niekontrolowany środowisko. Wiele portów już dzisiaj stosuje wskaźniki w zakresie efektywności Environmental Ship Index (ESI), który umożliwi ocenę statków pod względem emisji tlenków azotu, tlenków siarki i dwutlenku węgla. Wskaźnik ESI wykorzystuje się do określania wysokości opłat portowych. Im bardziej przyjazny dla środowiska jest statek, tym niższa będzie opłata. Z kolei armatorzy innowacyjnych statków żądają obsługi w portach na najwyższym poziomie. Dlatego zakłada się, że statki w portach będą musiały korzystać z energii elektrycznej, zautomatyzowanych systemów cumowniczych oraz systemów szybkiego bunkrowania LNG, odbioru odpadów i czyszczenia wód balastowych. W zarządzaniu statkami bezzałogowymi i ładunkami w portach szerokie zastosowanie znajdą technologie IoT. Innowacyjny transport wymagać będzie inteligentnych portów i terminali. A te wymagają ciągłych, kosztownych inwestycji. ■

Marianna Jacyna, Dariusz Pyza, Roland Jachimowski

## Transport intermodalny. Projektowanie terminali przeładunkowych

Wydawnictwo Naukowe PWN SA  
Warszawa 2017  
ISBN:978-83-01-19579-3  
Objętość: 282 strony

Zainteresowanym problematyką transportu intermodalnego chciałbym zaprezentować książkę trojga Autorów z Politechniki Warszawskiej, którzy w syntetycznej formie omawiają między innymi zagadnienia związane z uwarunkowaniami społeczno-gospodarczymi i makroekonomicznymi rozwoju transportu intermodalnego, jego infrastrukturą, intermodalnymi jednostkami ładunkowymi, środkami transportu wykorzystywanymi w transporcie intermodalnym, urządzeniami ładunkowymi w terminalach intermodalnych, a także z zasadami projektowania tychże terminali, z ich kształtowaniem i wymiarowaniem oraz z procedurą obliczania nakładów i kosztów w systemach transportu intermodalnego. W dziewiątym, ostatnim rozdziale, są podane praktyczne przykłady projektowania terminali transportu intermodalnego. Całość zamyka liczący 137 pozycji wykaz literatury oraz adresów stron internetowych, wykorzystanych podczas pisania książki. W zamyśle jej Autorów, monografia ma za zadanie przedstawić zasady projektowania intermodalnych terminali przeładunkowych, z uwzględnieniem aspektu przestrzennego, technologicznego, organizacyjnego i ekonomicznego, co może być interesujące nie tylko dla praktyków, ale i reprezentantów środowisk naukowych oraz studentów. Pokazana metodyka projektowania tych terminali obejmuje w sposób kompleksowy zagadnienia kształtowania i wymiarowania tego typu punktów przeładunkowych, integrujących różne rodzaje transportu – z wykorzystaniem podejścia praktycznego i teoretycznego. Uwzględnia się przy tym rodzaj terminalu, specyfikę realizowanych tam zadań, a także uwarunkowania techniczne, technologiczne i organizacyjne. Dr hab. inż. Mirosław Nader, prof. Politechniki Warszawskiej, w recenzji ocenił między innymi książkę jako monografię, która „jest pierwszym kompleksowym kompendium wiedzy o transporcie intermodalnym wraz procedurą projektowania terminali intermodalnych, co pozwala na praktyczne jej wykorzystanie. Praca, łącząc walory wartościowej rozprawy naukowej z zaletami dobrego podręcznika akademickiego, w sposób istotny rozszerza podstawy naukowe w dyscyplinie transport i logistyka oraz ma duże znaczenie praktyczne”.

Iwo Nowak

