

Marcin Włodarski

**ENERGETYKA ODNAWIALNA I EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA
NA TERENACH PORTOWYCH – PRZEGLĄD STUDIÓW PRZYPADKU
EUROPEJSKICH PORTÓW**

Słowa kluczowe: zmiany klimatu, odnawialne źródła energii, porty, zarządzanie energią.

**RENEWABLE ENERGY AND ENERGY EFFICIENCY IN SEA PORTS –
CASE STUDIES OF EUROPEAN PORTS**

Keywords: climate change, renewable energy sources, sea ports, energy management.

Wstęp

Najważniejszym celem inicjatyw podejmowanych przez europejskie miasta w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz poprawy efektywności energetycznej, w wymiarze lokalnym, jest poprawa jakości życia w mieście, poprzez znaczące ograniczenie emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłów do atmosfery. Działania realizowane przez miasta posiadają jednak wymiar globalny, związane ze zmianami klimatu oraz koniecznością dostosowania do skutków oraz przeciwdziałania dalszym zmianom. Dlatego też, lokalne strategie i programy na rzecz energetyki zrównoważonej, stanowią część lokalnych polityk adaptacji i przeciwdziałania zmianom klimatu.

Miasta nadmorskie, będące siedzibą portów lub przemysłu stoczniowego, który zarówno w przeszłości jak i czasach współczesnych stanowił jeden z ich najistotniejszych czynników rozwojowych, obecnie mierzą się z wyzwaniem ograniczenia emisji zanieczyszczeń, których znaczącym źródłem są duże jednostki pływające oraz pojazdy do obsługi operacji portowych. Problem jest szczególnie istotny w przypadku portów zlokalizowanych w centrach miast, natomiast skuteczność działań ukierunkowanych na ograniczenie emisji jest zależna od wielu czynników, m.in. własności obszarów portowych i jednostek powołanych do zarządzania nimi, modeli zarządzania portami oraz polityką i ustawodawstwem na poziomie kraju. Jednocześnie porty są obszarami o znaczącym potencjale dla działań w zakresie energetyki zrównoważonej, posiadającymi dogodne warunki dla upowszechnienia zeroemisyjnych technologii energetycznych, ze względu na ekspozycję umożliwiającą wykorzystanie energii promieniowania słonecznego oraz wiatru. Dodatkowo, na przestrzeni ostatniej dekady, rozwój technologii pozyskiwania energii elektrycznej z morskich farm wiatrowych, któremu towarzyszy rozwój łańcucha dostaw, sprawia że funkcje energetyczne stały się czynnikiem napędowym dla rozwoju wielu por-

tów oraz przyczyniły się do zmiany profilu produkcji stoczniowej, co jest szczególnie istotne w kontekście globalnej konkurencji na rynku stoczniowym.

Celem artykułu jest przegląd studiów przypadku europejskich portów, których istotną częścią działalności są przedsięwzięcia związane z energetyką zrównoważoną oraz których plany rozwojowe, polityki środowiskowe i energetyczne stanowią uzupełnienie miejskich lub regionalnych strategii, programów adaptacji oraz przeciwdziałania zmianom klimatu. Głównymi kryteriami analizy będą takie czynniki jak struktura własności portów oraz jednostek administrujących portami, modele zarządzania oraz polityka klimatyczna macierzystych miast i regionów.

1. Porty i energetyka

Od czasów rewolucji przemysłowej rolą portów rzecznych i morskich w energetyce były przeładunki drewna i węgla, natomiast w czasach bardziej współczesnych również innych surowców energetycznych jak produkty naftowe oraz gaz ziemny. Postępujący od ponad dziesięciu lat rozwój morskiej energetyki wiatrowej narzucił obszarom portowym nowe funkcje, wspomagające produkcję i magazynowanie wielkogabarytowych elementów fundamentów, wież, gondol oraz łopatek morskich turbin wiatrowych, lokalizując na ich obszarach fabryki i hale magazynowe. Obszary portowe i stoczniowe służą także jako miejsca przeładunku elementów morskich farm wiatrowych oraz bazy wypadowe dla załóg serwisowych odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu turbin wiatrowych. Obecnie, w Niemczech, funkcjonuje 12 morskich portów pełniących funkcje produkcyjne, magazynowe oraz serwisowe (Frey, 2017). Rozwój morskiej energetyki wiatrowej wsparty wolą polityczną, rozwiązaniami legislacyjnymi oraz finansowymi instrumentami wsparcia inwestycji w energetyce odnawialnej, stał się szansą rozwojową dla obszarów stoczniowych osłabionych konkurencją ze strony krajów azjatyckich.

Istotnym czynnikiem sprawczym dla rozwoju wykorzystania technologii energetyki odnawialnej na obszarach portowych, jest wsparcie polityczne dla rozwoju energetyki zrównoważonej, któremu towarzyszy adaptacja odpowiednich dyrektyw do polityk sektorowych krajów członkowskich. Szczególną rolę odgrywają następujące dokumenty prawne UE: dyrektywa 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, dyrektywa 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej oraz dyrektywa 2009/28/WE w sprawie promocji wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej wzywa do upowszechnienia audytów energetycznych oraz systemów zarządzania energią wśród odbiorców końcowych, również w małych i średnich, jak i dużych przedsiębiorstwach. Według definicji zawartej w dyrektywie o efektywności energetycznej, system zarządzania energią oznacza zbiór wzajemnie powiązanych lub wzajemnie oddziałujących elementów planu, który wyznacza cel w zakresie efektywności energetycznej



oraz określa strategię osiągnięcia tego celu. Ważnymi elementami wspomnianych planów jest bieżące badanie zużycia energii, rozwiązania techniczne mające na celu redukcję zużycia energii i obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, jak również rozwiązania umożliwiające pokrycie zapotrzebowania na energię. Wdrażanie systemów zarządzania energią odbywa się zazwyczaj przy wsparciu systemów informatycznych umożliwiających stały monitoring zużycia energii, monitorowanie wytwarzania energii oraz prawidłowości funkcjonowania urządzeń i systemów pobierających energię. W myśl polityki Unii Europejskiej w zakresie energetyki, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii jest istotnym narzędziem realizacji wymienionych celów związanych z efektywnością energetyczną oraz redukcją emisji dwutlenku węgla. Z tego powodu, jak również wskutek stałego spadku cen rozwiązań OZE (International Renewable Energy Agency, 2016), wzrasta rola energetyki odnawialnej w strukturze zużycia jak i wytwarzania energii, również na poziomie dużych przedsiębiorstw, jakimi są porty oraz terminale kontenerowe (European Sea Ports Organization, 2016).

Jednym z najistotniejszych czynników przyczyniających się do szerokiego upowszechniania rozwiązań energetyki odnawialnej w portach i terminalach promowych, są działania związane z redukcją oddziaływania przedsięwzięć, jak i funkcjonowania przedsiębiorstw, na klimat. Na poziomie Unii Europejskiej funkcjonują prawnie wiążące porozumienia, które obligują kraje członkowskie do podjęcia działań zmierzających do powstrzymania zmian klimatu poprzez ograniczenie emisji, jak również ochrony infrastruktury przed jego skutkami, poprzez działania adaptacyjne. Wśród wiążących dokumentów politycznych wymienić można Paryskie Porozumienie Klimatyczne, Ramy działania z Sendai na rzecz redukcji ryzyka zmian klimatycznych, Agendę na rzecz zrównoważonego rozwoju do 2030 roku, Strategię Unii Europejskiej na rzecz adaptacji do zmian klimatu. Wykorzystanie technologii energetyki odnawialnej, obok efektywności energetycznej są kluczowymi działaniami obniżającymi oddziaływanie przedsięwzięć i przedsiębiorstw na zmiany klimatu.

1.1. Struktury zarządzania w portach

Rodzaj i zakres działań podejmowanych przez porty i terminale w zakresie racjonalizacji zużycia energii, jak również obniżenia negatywnego oddziaływania procesów wytwarzania energii zużywanej przez porty w realizowanych operacjach, zależy od struktury zarządzania portem oraz roli zarządów portów. Raport Europejskiego Stowarzyszenia Portów Morskich (ESPO, 2016), charakteryzuje role interesariuszy działalności portowej, wskazując na dominującą rolę sektora prywatnego. Rola zarządów najczęściej sprowadza się do wynajmu oraz zarządzania terenami portowymi. W zakresie usług portowych, najczęstszą rolą zarządów jest koordynacja usług żeglugowych bądź dostarczanie energii elektrycznej dla statków z lądu. Według raportu ESPO, w 62% badanych portów, dostarczanie energii elektrycznej z lądu, realizowane jest przez zarzą-



dy portów. Innym znaczącym obszarem zaangażowania zarządów portów jest gospodarka odpadami, za którą odpowiadają w 40% badanych przypadków. Pozostałe usługi portowe zdominowane są przez sektor prywatny, którego udział w dostarczaniu usług portowych wynosi od 74% do 100% w zależności od rodzaju prowadzonych działań¹.

Struktura zużycia energii oraz skala energochłonności poszczególnych działań portowych była przedmiotem badań realizowanych przez Fundację Valenciaport, w ramach projektu SEATerminals, zrealizowanego przy wsparciu programu Trans-European Transport Network (TEN-T). Analiza zapotrzebowania na energię Terminalu Noatum w Porcie Walencja, wykazało, że 80% energii elektrycznej jest konsumowane przez kontenery chłodnicze (43%) oraz dźwigi suwnicowe służące do przeładunku kontenerów z jednostek pływających na ląd (37%). Pozostałe 20% energii elektrycznej jest zużywane na cele oświetlenia (15%) oraz zasilania budynków (5%) (Gimenez et al., 2014). Struktura zużycia energii wskazuje obszary dla potencjalnych działań w zakresie zmniejszenia energochłonności działań portowych oraz otwiera dyskusję nad rolą zarządów portów we wdrażaniu zrównoważonej gospodarki energetycznej na terenie portu, jak również współpracy z miastami, w granicach których funkcjonują, w zakresie realizacji miejskich strategii energetycznych.

1.2. Rola portów w gospodarce energetycznej

Według raportu ESPO, porty odgrywają istotną rolę w gospodarce energetycznej, z jednej strony pełnią tradycyjną rolę w łańcuchu logistycznym i są odpowiedzialne za przeładunek, magazynowanie oraz łączność z lądowymi systemami transportowymi, stanowią miejsce przeładunku dla surowców energetycznych, takich jak węgiel, ropa naftowa i gaz. Z drugiej strony, stały się ważnymi ogniwami w procesach rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, pełniąc funkcje baz w procesie budowy, baz serwisowych dla załóg odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu turbin wiatrowych oraz zaplecza produkcyjnego i magazynowego.

Ze względu na dostęp do surowców energetycznych, dysponowanie dużymi powierzchniami oraz infrastrukturą sieciową, tereny portowe stają się atrakcyjnym obszarem dla lokalizacji jednostek wytwórczych energii. Według ESPO najczęściej wykorzystywanymi źródłami energii na terenach portowych są turbiny wiatrowe (38% ankietowanych portów), ropa naftowa (31%), węgiel (31%), energia promieniowania słonecznego (31%), gaz ziemny (29%), biomasa (26%) i odpady (24%). Według Acciaro i inni (2014), porty wykorzystują również instalacje pomp ciepła umożliwiające wykorzystanie wody morskiej w instalacjach centralnego chłodzenia. W odniesieniu do energetycznego

¹ Do operacji portowych związanych z transportem i logistyką ładunków cargo zalicza się m.in. załadunek na statek, przeładunek ze statku na ląd, logistyka towaru z nabrzeża do interioru, usługi magazynowe, transport kolejowy, transport żegluga śródlądowa.



wykorzystania odpadów ze statków, autor wskazuje na możliwości ich zastosowania do celów produkcji ciepła i elektryczności (poprzez spalanie) oraz wytwarzanie biogazu z frakcji organicznej. Szczególny potencjał w tym zakresie może odnosić się do portów często odwiedzanych przez duże statki wycieczkowe.

Ograniczona rola zarządów portów w realizacji operacji portowych determinuje zakres możliwości podejmowania działań związanych z realizacją przedsięwzięć na rzecz zrównoważonej gospodarki energetycznej. Według raportu ESPO, w przypadku inwestycji wykorzystujących odnawialne źródła energii realizowanych na terenach portowych, rola zarządów w głównej mierze ograniczała się do dzierżawy powierzchni (41% badanych portów), inicjatora (38%). O wiele rzadziej (16%) zarządy portów występują w roli inwestorów (16%) bądź operatorów jednostki (13%).

Realizacja inwestycji energetycznych angażujących odnawialne, zeroemisyjne źródła jak również działania na rzecz efektywności energetycznej jest ściśle powiązana z portowymi strategiami lub programami poświęconymi energetyce bądź ochronie środowiska. Założenia i cele dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz zapotrzebowania na energię, zawarte w dokumentach wytyczających politykę energetyczną bądź środowiskową portu, znajdują odzwierciedlenie w systemach zarządzania energią, określających metody ich osiągnięcia. Ważnymi elementami tych systemów są cyfrowe bazy danych, wspomaganych przez urządzenia pomiarowe, umożliwiające monitorowanie zużycia energii w sposób ciągły, w czasie rzeczywistym.

Wyniki badań European Sea Ports Organization (2016) wskazują wagę zagadnień energetycznych w zarządzaniu portami – 56% badanych portów ustanowiło cele związane z gospodarką energetyczną, z czego 37% dla działań realizowanych jedynie przez zarządy portów, 19% dla portu jako całości, natomiast 44% badanych portów nie wyznaczyło ich wcale. Również coroczne badania ESPO dotyczące priorytetów środowiskowych portów (ESPO-EcoPorts, 2016) wskazują także na istotną wagę zagadnień związanych z energią i jej wpływem na środowisko – kluczowymi priorytetami są kwestie związane z jakością powietrza, zużycia energii oraz hałasu. Na pozostałych miejscach wśród priorytetów znalazły się relacje z lokalną społecznością. Cztery spośród dziesięciu priorytetów europejskich portów dotyczą zagadnień istotnych z punktu widzenia gospodarki energetycznej miast, stąd też działania w zakresie zrównoważonej gospodarki energetycznej, podejmowane przez porty mogą stanowić znaczące wsparcie dla realizacji celów wyznaczonych w tym zakresie przez miasta.



2. Studium przypadku: Port Hamburg

Funkcjonowanie obszarów przemysłowych w granicach miast wiąże się z szeregiem oddziaływań wpływających na jakość życia w mieście oraz ograniczenia w rozwoju przestrzennym zarówno miast, jak i portów. Merk i Hesse (2012), w oparciu o przykład Hamburga, przytaczają przykłady konfliktów związanych z zagospodarowaniem przestrzeni oraz transportem, takich jak przeciążenie układów komunikacyjnych, konkurencja o przestrzeń dla rozwoju miasta lub portu. Autorzy zwracają także uwagę na problemy generowane w związku z ruchem największych statków wycieczkowych oraz gwałtownie rosnącą liczbą odwiedzających miasto (wzrost z 246 000 do 315 000 w latach 2010–2011). Wzrost liczby turystów skutkuje zwiększeniem potrzeb transportowych w okolicy cumowania statków, istotnym problemem są emisje spalin oraz hałasu powodowane pracą silników pomocniczych wytwarzających energię elektryczną na potrzeby statku podczas postoju w porcie. Oprócz działań ukierunkowanych na poprawę jakości życia w mieście, stanowiących naturalną konsekwencję redukcji niepożądanych oddziaływań, działania podejmowane przez Zarząd Portu Hamburg są elementem strategii adaptacji i przeciwdziałania zmianom klimatu, realizowanej przez Miasto Hamburg.

Działania Hamburga w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu stanowią przykład efektywnej realizacji strategii mającej na celu obniżenie emisji gazów cieplarnianych. Przedsięwzięcia związane z obniżeniem zapotrzebowania na energię oraz rozwojem niskoemisyjnego transportu publicznego zaowocowały przyznaniem miastu przez Komisję Europejską, w 2011 roku, tytułu Zielonej Stolicy Europy². Celem strategii przyjętej przez Hamburg jest obniżenie zapotrzebowania na energię o 40% do roku 2020 oraz 80% do roku 2050, w porównaniu do roku bazowego 1990. Strategia definiuje trzynaście celów, z których najważniejsze odnoszą się bezpośrednio do zagadnień energetycznych, w tym zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii wytwarzanej w wysokosprawnych źródłach, redukcji zapotrzebowania na energię, wykorzystania odnawialnych źródeł energii, poprawy efektywności energetycznej lokalnej gospodarki oraz zapewnienia stałego wzrostu gospodarczego, przy jednoczesnym obniżeniu poziomu emisji. Istotnym celem integrującym środowiska biznesowe w obszarze przeciwdziałania zmianom klimatu jest współpraca na poziomie lokalnym, angażująca lokalny przemysł i przedsiębiorczość, współpraca na poziomie krajowym i międzynarodowym, a także wzorcowa rola administracji publicznej (Coordination Center for Climate Issues Hamburg, 2011).

Zarząd Portu w Hamburgu jest podmiotem powołanym przez władze miasta do zarządzania obszarami portowymi, w którym władze miejskie pozostają jedynym udziałowcem i posiadają wpływ na kształtowanie strategii rozwoju

² <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2011-hamburg/>



portu, w tym jego celów środowiskowych. Jako jednostka zależna od władz miasta zarząd portu jest stroną szeregu miejskich inicjatyw mających na celu poprawę jakości życia w mieście, jak również adaptacji i przeciwdziałania zmianom klimatu. Przykładem takich inicjatyw jest Hamburg Eco-Partnership – organizacja zrzeszająca Izbę Gospodarczą, Izbę Handlu i Rzemiosł, Stowarzyszenie Przemysłu oraz Miasto Hamburg (Acciaro i inni, 2014). We współpracy z ministerstwami kraju związkowego Hamburga ds. gospodarki, transportu i innowacji oraz rozwoju miejskiego i środowiska, Zarząd Portu realizuje przedsięwzięcie pod nazwą smartPort Energy, którego cele do 2015 roku uwzględniały m.in. weryfikację opłacalności ekonomicznej, wykonalności logistycznej i ekologicznej własnej jednostki biogazowej, przygotowanie listy wszystkich powierzchni dachowych, na których istnieje możliwość montażu paneli fotowoltaicznych oraz ocena potencjału produkcji energii, analiza opcji wykorzystania wodoru do zastosowań przemysłowych oraz budowa demonstracyjnej jednostki wytwarzania wodoru z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, utworzenie i upowszechnienie systemu zarządzania stroną popytu oraz wirtualnej elektrowni we współpracy z prywatnymi operatorami, rozwój wstępnych koncepcji projektów oraz projektów pilotażowych systemów magazynowania energii, instalacja systemu zaopatrzenia w energię elektryczną wycieczkowców (terminal Altona) oraz kontenerowców, za pomocą stacjonarnego systemu zaopatrzenia oraz mobilnej barki, wdrożenie statku patrolowego Zarządu Portu, zasilanego skroplonym gazem ziemnym (LNG), stworzenie ram regulacyjnych i instalacja terminalu LNG dla zastosowań w małej skali (np. bunkrowanie statków)³.

Według danych zawartych w raporcie nt. zrównoważonego rozwoju Portu Hamburg (2014), w ramach projektu „smartPort Energy” została uruchomiona i przyłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna wytwarzająca 66 500 kWh rocznie, dodatkowo budynek dworca na wyspie Spreehafen posiada instalację fotowoltaiczną wytwarzającą 160 000 kWh rocznie na własne potrzeby. Badania wykonalności i opłacalności budowy jednostki biogazowej wykazały brak ekonomicznego uzasadnienia, ze względu na ograniczoną dostępność substratów w postaci trawy oraz odpadów organicznych, jak również wahania dostępności surowców w zależności od sezonu (Hamburg Port Authority, 2014).

W 2015 roku uruchomiono instalację zasilania statków energią elektryczną z lądu, zlokalizowaną w Altona Cruise Centre, w Porcie Hamburg. Instalacja wykorzystuje energię z sieci elektroenergetycznej, natomiast szacowane zapotrzebowanie na energię statków wycieczkowych odwiedzających Hamburg to ponad 8 GWh rocznie. Korzyści środowiskowe uzyskane dzięki zastosowaniu systemu umożliwiają uniknięcie emisji na poziomie 3 354 t CO₂ rocznie (Beermann & Höltkemeier, 2014). Osiągnięcie takiego wyniku jest możliwe dzięki

³ <http://www.hamburg-port-authority.de/en/smartport/energy/Seiten/Our-goals.aspx>



wysokiemu udziałowi energii ze źródeł odnawialnych oraz innych źródeł niskoemisyjnych, np. gazowych, w miksie energetycznym, co przekłada się na niską wartość wskaźnika emisyjność systemu elektroenergetycznego, na poziomie 0,283 kg CO₂/kWh. W przypadku emisyjności systemu elektroenergetycznego na poziomie 0,566 kg CO₂/kWh redukuje poziom zaoszczędzonych emisji do poziomu 1050 t CO₂/rok.

Przedsięwzięcie zostało zrealizowane przez konsorcjum interesariuszy złożone z Zarządu Portu Hamburg, jako organu udzielającego zamówienia, wyznaczonego do opracowania i wdrożenia projektu przez Ministerstwo Spraw Gospodarczych, Transportu i Innowacji kraju związkowego Hamburga. Kolejnym organem władz lokalnych zaangażowanym w projekt było ministerstwo kraju związkowego ds. rozwoju miasta i środowiska, którego rola była związana z określeniem możliwości rozwoju zrównoważonej i przyjaznej środowisku turystyki związanej z rejsami wycieczkowymi. Jako generalny wykonawca, w ramach przetargu, została wybrana spółka zależna firmy Siemens. Istotnym interesariuszem projektu była firma pełniąca funkcję operatora systemu dystrybucyjnego „Stromnetz Hamburg GmbH”, jako właściciel infrastruktury dystrybucyjnej oraz wykonawca przyłącza między instalacją OPS, a siecią. Właścicielem instalacji jest podmiot będący właścicielem terenu i udostępniającym go na bazie kontraktu długoterminowego operatorowi terminalu. Równie istotnym interesariuszem przedsięwzięcia, zaangażowanym w jego planowanie, są przedsiębiorstwa – armatorzy statków wycieczkowych, korzystający z energii elektrycznej dostarczanej przez system OPS. Zaangażowanie armatorów wiąże się także z zapewnieniem kompatybilności statków będących ich własnością do standardu instalacji OPS.

Zarząd Portu w Hamburgu jako podmiot publiczny, nadzorowany przez instytucje kraju związkowego realizującego strategię w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu i transformacji energetycznej, działa również jako promotor inwestycji wykorzystujących odnawialne źródła energii. Funkcjonujący w ramach portu prywatny operator terminalu kontenerowego Eurogate, w ramach strategii ochrony środowiska (Eckelman i inni, 2017) przyjął cele zakładające 20% redukcję zapotrzebowania na energię do 2020 roku, w odniesieniu do 2008 roku, jako roku bazowego, w odniesieniu do grupy kapitałowej, w skład której wchodzi także port w Bremerhaven. Cel dotyczący obniżenia emisji CO₂ zakłada redukcję zużycia energii przypadającej na kontener, na poziomie 25%. Obecnie 13,6% potrzeb energetycznych terminalu jest pokrywanych ze źródeł odnawialnych wytwarzanych w instalacjach będących własnościami operatora. Na terenie terminalu w Porcie Hamburg zlokalizowane zostały instalacje energetyczne, w skład których wchodzi turbina wiatrowa, ciepłownia na biomasę (drewno) oraz farma fotowoltaiczna. Dodatkowo, firma posiada elektrociepłownię zasilaną gazem ziemnym, jak również podejmuje szereg działań związanych z podnoszeniem efektywności energetycznej operacji portowych.



3. Studium przypadku: Port Eemshaven

Port w Eemshaven jest zlokalizowany w odległości 35 km na północny wschód od miasta Groningen (Holandia). Historia portu sięga 1973 roku, kiedy został otwarty, z przeznaczeniem obsługi rafinerii ropy naftowej oraz przemysłu petrochemicznego, jednak kryzys naftowy, który nastąpił wkrótce po jego uruchomieniu, uniemożliwił dalszy rozwój działalności w pierwotnie planowanym zakresie. W latach 80. i 90. XX wieku, zostały przeprowadzone inwestycje w terminal i zaplecze logistyczne, jednak nie przyczyniły się one do dynamicznego rozwoju portu (Chen, 2011).

Rozwój portu w Eemshaven w obecnym kształcie rozpoczął się na początku lat 2000, wraz z rozwojem regionu „Energy Valley”, skupiającego prowincje Friesland, Groningen, Drenthe oraz północną część prowincji Noord-Holland. Obecnie, region jest siedzibą ponad 4500 firm energetycznych, zapewniających ponad 31 000 miejsc pracy na pełen etat. Według statystyk prowadzonych przez Fundację Energy Valley, w regionie wytwarzane jest 22% energii ze źródeł energii odnawialnej, w tym 38% energii elektrycznej wytwarzanej przez farmy wiatrowe oraz 29% krajowej generacji biogazu (Energy Valley, 2015). Oprócz portu Eemshaven, na obszarze objętym działalnością Energy Valley, funkcjonuje również port Delfzijl. Region jest ośrodkiem ścisłej współpracy pomiędzy sektorem biznesu, jednostkami rządowymi oraz badawczo-rozwojowymi. W 2007 roku holenderskie ministerstwa do spraw Mieszkalnictwa, Planowania Przestrzennego i Środowiska oraz Gospodarki podpisały z umową z prowincjami wchodzącymi w skład Energy Valley, która zakładała osiągnięcie do 2011 roku wytwarzania 40 – 50 PJ energii ze źródeł odnawialnych oraz działań na rzecz redukcji emisji CO₂ o 4,5 mln ton. Założone cele miały zostać osiągnięte dzięki realizacji inwestycji w infrastrukturę energetyczną oraz magazyny energii.

Obecnie, na terenie portu w Eemshaven, funkcjonuje park wiatrowy Westereems, w skład którego wchodzi 52 turbiny, będący największą holenderską farmą wiatrową. Łącznie, na obszarze portu znajduje się 90 turbin wiatrowych dużej mocy – 87 turbin o mocy 3 MW, pozostałe 3 o mocy 6 MW, będące nowoczesnymi rozwiązaniami nowej generacji. Oprócz parków wiatrowych realizowana jest również farma fotowoltaiczna „Zonnedijk Eemshaven”, w skład której wejdzie 19 000 paneli fotowoltaicznych, o łącznej mocy 4,7 MW. Ukończenie inwestycji zostało zaplanowane na drugą połowę 2017 roku. Operatorem farmy będzie komercyjna firma, niezależna od zarządu zrzeszonych portów Eemshaven i Delfzijl.

Port Eemshaven stanowi także bazę logistyczną dla morskich farm wiatrowych, która umożliwi prowadzenie operacji serwisowych, magazynowanie dużych elementów konstrukcyjnych. Nabrzeża portowe charakteryzują się dużą wytrzymałością, umożliwiającą przeładunki ponadgabarytowych elementów



wyposażenia morskich farm wiatrowych. Dodatkowo, na terenie portu funkcjonuje zaplecze biurowe i biznesowe, zapewniające szerokie spektrum działań związanych z funkcjonowaniem przedsiębiorstw odpowiedzialnych za rozwój i budowę morskich farm wiatrowych (Energyport Eemshaven, 2017).

Poza technologiami energetyki odnawialnej, w obydwu portach grupy Groningen Ports, funkcjonują łącznie cztery elektrownie gazowe oraz elektrownia węglowa (Energyport Eemshaven, 2017). Porty, jak również cały obszar Energy Valley jest ważnym ośrodkiem wydobycia i magazynowania gazu ziemnego. Według Dubbelinga i Meijera (2009), rezerwy gazu są wystarczające na okres 20 lat, jednak po tym okresie Holandia zamierza pokrywać własne potrzeby, jak również pozostawać ważnym dostawcą gazu w Europie. W celu osiągnięcia tych celów, polityka energetyczna Holandii została ukierunkowana na upowszechnienie efektywnych i odnawialnych źródeł energii.

Działania realizowane na obszarze Energy Valley, której częścią są porty grupy Groningen Ports są efektem polityki krajowej, jak również regionalnej i lokalnej, których władze przykładają dużą uwagę do zagadnień zarówno adaptacji, jak i przeciwdziałania zmianom klimatu – prawie trzydzieści miast i prowincji jest członkami europejskiej inicjatywy „EU Covenant of Mayors for Climate and Energy”, którzy działając na poziomie regionalnym lub lokalnym zobowiązują się do podjęcia działań na rzecz obniżenia emisji, podniesienia efektywności energetycznej oraz udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym, na poziomie przekraczającym cele Pakietu Klimatycznego 3x20 (Covenant of Mayors Office, 2017). Polityka adaptacji i przeciwdziałania zmianom klimatu została sformułowana w dokumencie „Narodowej Strategii Adaptacji” oraz polityce energetycznej zakładającej 30% redukcję emisji gazów cieplarnianych i 20% udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii, w 2020 roku, w odniesieniu do 1990 roku, jako roku bazowego. Polityka przeciwdziałania zmianom klimatu, została sformułowana w 2007 roku, w ramach programu „Clean and Efficient”. Osiągnięcie celów związanych z ochroną klimatu miało być wsparte poprzez opracowanie krótko- i długoterminowych zachęt rynkowych, standardów, stworzenie warunków dla rozwoju innowacji, jako bodźców dla sektorów przemysłu i energii, ruchu drogowego i transportu, obszarów zabudowanych, rolnictwa oraz emitentów innych gazów cieplarnianych, w celu osiągnięcia celów związanych z ochroną klimatu. Pomimo wewnątrz krajowej krytyki sposobu realizacji polityki adaptacji i przeciwdziałania zmianom klimatu, jako nie w pełni efektywnej oraz wymagającej większego zaangażowania czynników państwowych i samorządowych (Dubbeling & Meijer, 2009), okazały się one wystarczające dla rozwoju i funkcjonowania inwestycji w zrównoważone rozwiązania energetyczne, zrealizowanych m.in. przez grupę Groningen Ports oraz Fundację Energy Valley, której działalność bazująca na współpracy wielu podmiotów publicznych i prywatnych przyczyniła się do wzrostu gospodarczego regionu oraz redukcji emisji gazów cie-



plarnianych i wzrostu wykorzystania zrównoważonych technologii energetycznych.

4. Studium przypadku: Port Genua

Port w Genui (Włochy) jest interesującym przykładem z punktu widzenia efektywności wdrażania rozwiązań z zakresu energetyki odnawialnej i efektywności energetycznej, w porównaniu do portów w Hamburgu i Eemshaven, biorąc pod uwagę strukturę zarządzania portem, będącą modelem porównywalnym do struktur zarządzania portami w Polsce. Historia miasta jest ściśle związana z morzem i większość obszarów o charakterze przemysłowym jest zlokalizowana w zachodniej części miasta, w sąsiedztwie portu oraz centrum logistycznego Valgiri. Miasto Genoa, podobnie jak samorzady holenderskich regionów Energy Valley, jest członkiem inicjatywy „Covenant of Mayors for Climate and Energy”. Członkowie Konwentu, zobowiązują się do przygotowania dokumentu pt. „Sustainable Energy Action Plan”, którego najważniejszym zadaniem jest określenie bazowego poziomu emisji gazów cieplarnianych oraz metod osiągnięcia przynajmniej 20% udziału OZE w bilansie energetycznym, 20% zwiększenia efektywności energetycznej oraz redukcji emisji na tym samym poziomie. Pomimo faktu, że operacje portowe mogą stanowić znaczące źródło emisji gazów cieplarnianych, związanych z ruchem jednostek pływających, operacjami przeładunkowymi oraz transportem ładunków w głąb lądu, dokument SEAP nie uwzględnia działań we współpracy z portem.

Władze portu w Genui podejmują szereg inicjatyw mających na celu zmniejszenie uciążliwości działań portu na jakość życia w mieście. Politykę portu w zakresie energii i środowiska stanowi dokument pt. „Port Energy Environmental Plan”, który zakłada poprawę jakości życia w mieście dzięki zwiększeniu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych na terenie portu oraz ograniczenie zużycia energii (Acciario et al., 2014). Informacje cytowane przez Acciario i inni, dotyczące celów zrównoważonej polityki energetycznej portu wymieniają następujące działania:

- redukcja 10 000 ton CO₂ rocznie, poprzez zastosowanie 12 przyłączy służących zasilaniu cumujących przy nabrzeżach statków energią elektryczną z lądu; szacowany koszt inwestycji to 13 milionów Euro,
- redukcja 6000 ton CO₂ dzięki zastosowaniu turbin wiatrowych; planowany koszt inwestycji to 20,1 Euro,
- redukcja na poziomie 3600 ton CO₂ dzięki budowie 29 instalacji fotowoltaicznych, przy zaangażowaniu środków na poziomie 24,4 miliona Euro,
- redukcja emisji na poziomie 100 ton, przy wykorzystaniu trzech instalacji fotowoltaicznych zlokalizowanych na budynkach portowych; planowany koszt inwestycji to 400 000 Euro.

Przyjęta strategia zakłada redukcję emisji szacowanych na 197 000 ton CO₂ do 2020 roku, w odniesieniu do poziomu z roku 2011.



Na obszarze portu została zrealizowana pompa ciepła wykorzystująca wodę morską oraz pięć projektów wykorzystujących energię promieniowania słonecznego. Wymienione przedsięwzięcia zostały zrealizowane przez prywatnych operatorów działających na obszarze portu. Według Acciario, zgodnie z włoskimi przepisami, zarządy portów nie mogą występować jako inwestorzy lecz jedynie jako inicjatorzy, promotorzy bądź koordynatorzy działań wyznaczonych w polityce energetycznej portu lecz ograniczenia prawne uniemożliwiają aktywne zarządzanie gospodarką energetyczną, poprzez samodzielne wdrażanie rozwiązań oraz nakładanie zobowiązań związanych z portową polityką energetyczną na prywatnych operatorów portowych. Zarządy portów nie posiadają uprawnień umożliwiającej działanie jako wytwórcy oraz dystrybutorzy energii. W praktyce zakupy energii na potrzeby operacji portowych dokonywane są indywidualnie przez prywatnych operatorów portowych, którzy nie są zobowiązani do raportowania poziomu zużycia energii władzom portowym. Autor artykułu poświęconego zarządzaniu energią w portach, zwraca także uwagę na opóźnienia w adaptacji do prawa krajowego postanowień zawartych w dyrektywach unijnych poświęconych odnawialnym źródłom energii oraz efektywności energetycznej oraz częstym zmianom założeń ustaw, które zmuszają zarządy portów do zmian w dokumentach strategicznych. W efekcie, pomimo ambitnych założeń zawartych w polityce energetycznej portu, bez czynnego i świadomego zaangażowania prywatnego sektora, zarząd portu nie posiada odpowiednich narzędzi umożliwiających skuteczną realizację inwestycji energetycznych. Podkreśla również niewielkie zaangażowanie wynikające z niedostatecznej świadomości wagi procesów zarządzania energią na poziomie przedsiębiorstwa oraz ograniczenie działań do zastosowania najprostszych rozwiązań technologicznych oraz brak postępów w realizacji bardziej ambitnych rozwiązań w zakresie zarządzania energią. Nie mniej jednak zwraca także uwagę na pozytywne aspekty działań realizowanych przez zarząd portu, związane z realizacją założeń zrównoważonej polityki energetycznej portu, który przyczyniły się do wzrostu świadomości operatorów portowych.

Wnioski

Zaprezentowane w artykule przypadki portów oraz ich działań w zakresie energetyki zrównoważonej prezentują z jednej strony znaczący potencjał związany z możliwościami redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz zastosowania niskoemisyjnych źródeł energii, z drugiej strony analizują uwarunkowania, które determinują ich powodzenie. W każdym z analizowanych przypadków zarządy portów mogą występować w różnych rolach – jako inwestorzy bądź promotorzy przedsięwzięć realizowanych przez prywatnych operatorów portowych, wytwórcy energii, zarządcy obszarów portowych, zachęcający do realizacji przedsięwzięć związanych z wytwarzaniem energii, działań redukujących zapotrzebowanie na energię lub dostarczający zaplecze dla produkcji, magazynowania oraz logistyki czystych technologii energetycznych. Rola zarządów



portów w gospodarce energetycznej jest determinowana takimi czynnikami jak struktura własności, czy model zarządzania portem.

Porównanie aktywności portów w Hamburgu i Genui, w zakresie wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych oraz poprawy efektywności energetycznej, wskazuje na wyższą skuteczność modelu własności z większościowym udziałem samorządu terytorialnego (Hamburg), konsekwentnie realizującego politykę w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu. Jednocześnie, w tym przypadku, należy mieć na uwadze ustrój Niemiec oraz znaczącą autonomię regionów. Przypadek portu w Genui, będącego wyłączną własnością państwa włoskiego wskazuje na zagrożenia dla prowadzenia zrównoważonej gospodarki energetycznej, będące efektem niestabilnej polityki w zakresie energetyki zrównoważonej oraz ochrony klimatu.

Istotnym czynnikiem wpływającym na skuteczność działań realizowanych przez port w Hamburgu oraz porty w Energy Valley, w odróżnieniu od portu w Genui, jest stabilność polityki krajowej w obszarze ochrony klimatu oraz energetyki zrównoważonej. Zagadnienia te stanowią ramy dla polityk sektorowych, natomiast ich realizacja wspierana jest dzięki dostępności środków budżetowych oraz innych instrumentów fiskalnych. Studium przypadku portu w Genui, wskazuje że w warunkach niestabilnej polityki rządu centralnego, przy założeniu woli zarządu portu do realizacji działań w przedmiotowym obszarze, bardziej sprzyjającym modelem jest większy udział samorządu lokalnego w strukturze własności. Większa decyzyjność samorządu, na obszarze którego funkcjonuje port umożliwi większy wpływ na ograniczanie wszelakich uciążliwości dla mieszkańców oraz kształtowanie polityki rozwoju, uwzględniającej potrzeby ochrony klimatu i wdrażania rozwiązań redukujących zapotrzebowanie na energię oraz emisje zanieczyszczeń.

Oprócz czynników natury politycznej i własnościowej, istotną kwestią jest kształtowanie relacji zarządu portu z operatorami portowymi oraz systematyczna współpraca, mająca na celu podnoszenie świadomości dostawców usług portowych w zakresie wagi działań na rzecz ochrony klimatu oraz rzeczywistych oddziaływań portu na jakość życia w mieście.

Bibliografia

1. Acciario, M., Ghiara, H., & Cusano, M. I. (2014). Energy management in sea-ports : A new role for port authorities. *Energy Policy*, 71(January 2016), 4–12. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.04.013>.
2. Beermann, N., & Höltkemeier, K. (2014). *TEN-TaNS Project: Case Study Onshore Power Supply Facility at the Cruise Terminal Altona in Hamburg*. Retrieved from http://archive.northsearegion.eu/files/repository/20150309115942_TEN-TaNS_CaseStudy_OnshorePowerSupplyFacilityinHamburg.pdf



3. Coordination Center for Climate Issues Hamburg. (2011). The Hamburg Climate Action Plan. Retrieved from [http://www.hamburg.de/contentblob/4028914/data/booklet-englisch\).pdf](http://www.hamburg.de/contentblob/4028914/data/booklet-englisch).pdf)
4. Covenant of Mayors Office. (2017). Covenant of Mayors for Climate and Energy. Dostęp dnia: 15 sierpnia 2017, from www.eumayors.eu
5. Dubbeling, M., & Meijer, M. (2009). The Netherlands 2020. Boundless Policies towards Low Carbon Regions and Cities. In C. Gossop & F. Brandao Alves (Eds.), *ISOCARP Review 05. Low Carbon Cities* (pp. 58–79). Hague: ISOCARP.
6. Eckelman, T. (EUROGATE), & Schruth, A. (EUROGATE). (2017). *EUROGATE Sustainability Report 2016. Consciously into the future*. Bremen.
7. Energy Valley. (2015). Dostęp dnia: 15 sierpnia 2017 roku, <http://www.energyvalley.nl>
8. Energyport Eemshaven. (2017). Retrieved August 15, 2017, from <https://www.energyport.eu/>
9. ESPO-EcoPorts. (2016). *European Port Industry Sustainability Report 2016. Espo-Ecoports*. <http://www.espo.be/media/news/EuropeanPortIndustrySustRep2016-dimished.pdf>
10. European Sea Ports Organization. (2016). *Trends in EU Ports Governance 2016*. Bruksela.
11. Frey, E. (2017). *Fact Sheet. German Offshore Wind Manufacturing Ports*. Berlin. Retrieved from https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/_SharedDocs/Downloads/GTAI/Fact-sheets/Energy-environmental/fact-sheet-offshore-wind-manufacturing-en.pdf?v=2
12. Gimenez, J. A., Blanquer, F., Torres, F., Pavlic, B., Matesic, G., Papucci, F., ... Marti, L. (2014). *Green Cranes. Green Technologies and Eco-efficient Alternatives for Cranes and Operations at Port Container Terminals*.
13. Hamburg Port Authority. (2014). *Review, evaluate, optimise. Sustainability Report 2013/2014*. Hamburg. http://www.hamburg-port-authority.de/de/presse/broschueren-und-publikationen/Documents/geschaeftsbericht2014/nb_image_en.pdf
14. IRENA (International Renewable Energy Agency). (2016). *The Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025. Technical report* (Vol. 978-92-951). Retrieved from http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Power_to_Change_2016.pdf



15. Xiaowen Chen. (2011). *Development of the Eemshaven*. Delft University of Technology.

Streszczenie

Porty morskie stanowią istotną siłę napędową lokalnej gospodarki lecz są także źródłem emisji zanieczyszczeń gazowych i hałasu generowanego przez statki, pojazdy i urządzenia portowe. Jednocześnie posiadają potencjał dla działań związanych z redukcją emisji zanieczyszczeń oraz dzięki swojej lokalizacji oraz ekspozycji możliwość wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Badania portów prowadzone przez European Sea Ports Organization, wskazują na rosnącą świadomość portów w obszarach związanych z zanieczyszczeniem powietrza, zużyciem energii oraz hałasem. Programując i wdrażając działania w zakresie energetyki zrównoważonej, porty wspierają macierzyste miasta w działaniach poprawiających jakość życia w mieście oraz działaniach realizowanych przez lokalne społeczności, mające na celu adaptację oraz przeciwdziałanie zmianom klimatu. Lokalne strategie i programy ochrony klimatu stanowią ramy dla inicjatyw dotyczących bezpośrednio aspektów energetycznych. Skuteczność przedsięwzięć realizowanych przez porty w wymienionym zakresie jest zależna od takich uwarunkowań jak struktura własności oraz model zarządzania portem, które to determinują możliwości zarządów portów, w obszarze inicjowania i realizacji przedsięwzięć z zakresu energetyki zrównoważonej. Artykuł analizuje przykłady trzech europejskich portów – Hamburga, Eemshaven i Genui oraz ocenia skuteczność działań realizowanych na ich obszarach przez pryzmat modeli zarządzania portem. Analiza efektywności działań realizowanych przez porty oraz miasta lub regiony, podkreśla konieczność szerokiej współpracy interesariuszy, którymi oprócz portów i lokalnych/regionalnych samorządów są instytucje państwowe oraz rządy centralne. Doświadczenia analizowanych portów wskazują na większą skuteczność działań podejmowanych przez porty, które stanowią własność samorządów realizujących lokalne strategie adaptacji i przeciwdziałania zmianom klimatu oraz w warunkach szerokiej współpracy interesariuszy.

Summary

Sea ports constitute a significant driving force for the economies of maritime cities, however they also significantly contribute to local emissions of greenhouse gases and noise generated by vessels, vehicles and devices operated in port services. Nevertheless, the ports are also characterized by significant potential for the actions aiming at emissions' reduction as well as the capacity for renewable energy, thanks to their location and exposure. Research conducted by the European Sea Ports Organization indicate increasing awareness of the port authorities, regarding prevention of air pollution reducing energy demand and noise emissions. Recent years, local strategies for climate provide frameworks for development of activities addressing rational use energy, energy



efficiency and renewable energy. Important factors determining efficiency of the projects and initiatives undertaken by ports, are constituted by ownership structure and port management model. The article reviews three case studies of European sea ports in Hamburg, Eemshave and Genoa, and evaluates the efficiency of the strategies and related activities in the light of the management models. Results of analysis reveal the importance of developing efficient stakeholders' cooperation models, which also involve national institutions and central governments. Ownership structure dominated by municipalities or regional authorities constitutes factor influencing efficiency of the actions for climate and sustainable energy due to lesser political dependence and higher autonomy in implementing projects contributing directly to the improvement of life quality in the maritime cities.

Informacje o autorze

mgr inż. Marcin Włodarski
Politechnika Gdańska
Wydział Architektury
marwlod@interia.pl

