

Adam Kaliszewski

## PORTY PIĄTEJ ORAZ SZÓSTEJ GENERACJI (5GP, 6GP) – EWOLUCJA EKONOMICZNEJ I SPOŁECZNEJ ROLI PORTÓW

### STRESZCZENIE

Porty piątej generacji, powstałe w wyniku dynamicznego rozwoju konteneryzacji, charakteryzują się odmiennym podejściem do funkcji transportowej, środowiskowej oraz miastotwórczej. Artykuł przedstawia koncepcje rozwoju portów morskich i określenia ich generacji za pomocą szczegółowych kryteriów oraz mierników. Przedstawiono też propozycje przyszłościowego portu szóstej generacji, obsługującego statki o pojemności 50 tys. TEU.

**Słowa kluczowe:** porty morskie, generacje portów morskich, port piątej generacji, 5GP, port szóstej generacji, 6GP, statki o pojemności 50 tys. TEU.

### Wprowadzenie

Ewolucja portów morskich, szczególnie obsługujących ładunki skonteneryzowane, prowadzi do powstawania coraz bardziej skomplikowanego systemu powiązań pomiędzy uczestnikami rynku usług portowych zarówno od strony podażowej, jak i popytowej. Znaczenie portów morskich może być wyrażone przez zaliczenie ich do określonej generacji portów. Zgodnie z koncepcją UNCTAD, wyróżnia się porty morskie pierwszej, drugiej, trzeciej oraz czwartej generacji. W 2011 roku M. Flynn przedstawił propozycję uwzględnienia dwóch grup interesariuszy: użytkowników portów (klientów) oraz społeczności lokalnej, jako wyróżnika portu piątej generacji [Flynn i in., 2011: 497–510]. Celem opracowania jest przedstawienie charakterystyki portów morskich piątej generacji z uwzględnieniem koncepcji klasyfikacji generacji portów przedstawionych przez P. Lee

oraz J. Lam z roku 2015 [Lee, Lam, 2015: 97–136] oraz zaproponowanie kryteriów wyróżnienia portów szóstej generacji, obsługujących statki o pojemności 50 tys. TEU.

## 1. Dotychczasowe generacje portów morskich

W literaturze przedmiotu różnicuje się porty morskie pod względem zdolności i wyników przeładunkowych, a także innych parametrów, takich jak: system zarządzania, skuteczność portu jako ośrodka podaźowego do tworzenia wartości dodanej oraz innowacyjność [Grzelakowski, Matczak 2012: 31]. Pakiet usług oferowanych przez porty morskie zmienia się w czasie wraz z rozwojem ich zdolności do obsługi różnorodnych statków oraz przewożonych przez nie ładunków (w tym zjednostkowanych), środków transportu lądowego, a także wraz z rozwojem sieci powiązań informatycznych i automatyzacji realizowanych w portach procesów. Im większe jest zróżnicowanie funkcji pełnionych przez port, tym bardziej zaawansowany jest portowy ośrodek podaźowy [Klimek, Rolbiecki 2017: 79–90].

Ze względu na nieliniowy charakter rozwoju portów morskich, powodowany zmiennością warunków gospodarowania na przestrzeni dziesięcioleci, wydaje się, że nie można mówić o „drabinkowym” charakterze ścieżki rozwoju wszystkich portów. Nie każdy port morski może osiągać kolejne szczeble drabiny wzrostu ze względu na specyficzne bariery rozwojowe, położenie geograficzne czy sytuację gospodarczą i polityczną swojego zaplecza. W 1990 r. Międzynarodowa Konferencja ds. Handlu i Rozwoju przy ONZ (UNCTAD) zaproponowała teoretyczny model klasyfikacji portów morskich, uwzględniający strategię rozwoju portu, gamę świadczonych usług portowych oraz stopień integracji informatycznej podmiotów funkcjonujących w ramach rynku usług portowych [Ad hoc Intergovernmental Group of Port Experts, 1990]. Była to próba podsumowania rozwoju portów morskich w okresie sprzed lat 60. XX w., po wprowadzeniu konteneryzacji na szerszą skalę w latach 70. XX w. oraz rozwoju portów od lat 80. XX w., dzięki zastosowaniu nowoczesnych, wysoko wydajnych urządzeń i sprzętu, technologii informatycznych oraz przeładunków intermodalnych. Zgodnie z klasyfikacją UNCTAD, obejmującą trzy generacje portów, tylko największe porty morskie świata, położone na zbiegu kluczowych szlaków żeglugowych, mogą funkcjonować w ramach najbardziej zaawansowanych globalnych platform logistycznych, koncentrujących dużą część strumieni ładunków zjednostkowanych. Opracowany przez UNCTAD model generacji portów morskich przedstawia tabela 1.

Główną cechą pierwszej generacji portu morskiego według UNCTAD jest nieskomplikowana działalność operacyjna, polegająca na przeładunku ładunków pomiędzy lądowymi a morskimi środkami transportu. Port morski działa w izolacji organizacyjnej od transportu i funkcji handlowej. Korzystając z silnej pozycji na rynku lokalnym, często będąc monopolistą, nie musi zabiegać o zaspokojenie potrzeb użytkowników [Port marketing and the third generation port,

**Tabela 1.** Charakterystyka portów morskich różnych generacji według UNCTAD

| Cechy portów                        | I generacja  | II generacja   | III generacja   |
|-------------------------------------|--|--|---|
| Okres rozwoju                       | przed 1960 r.  | 1960–1980  | po 1980 r.  |
| Główne ładunki                      | Ładunki półmasowe  | Ładunki półmasowe suche oraz płynne ładunki masowe   | Ładunki masowe, drobnicowe i skonteneryzowane   |
| Postawa i strategia rozwoju portu   | Konserwatywna, punkt zmiany środka transportu  | Ekspansywna, centrum transportowe, przemysłowe i handlowe  | Komercyjna, centrum dystrybucyjno-logistyczne handlu międzynarodowego   |
| Zakres działalności                 | [1] Załadunek, wyładunek, składowanie, usługi nawigacyjne                                    | 1 + [2] Przetwarzanie ładunków, usługi przemysłowe i handlowe – rozszerzenie terytorium  | 1 + 2 + [3] Dystrybucja ładunków i informacji, działalność logistyczna  |
| Charakterystyczne cechy organizacji | Niezależna działalność w obrębie portu, nieformalne więzi między portem a jego użytkownikami | Bliższe więzi między portem a jego użytkownikami. Brak powiązań między różnymi rodzajami działalności w obrębie portu, doraźne związki między portem a miastem | Zjednoczona społeczność portowa. Integracja portu z łańcuchem transportowo-handlowym. Bliskie związki między portem a miastem. Rozbudowana organizacja portowa. |
| Charakterystyczne cechy produkcji   | Przepływ ładunków, proste pojedyncze usługi. Brak/niska wartość dodana                       | Przepływ ładunków, przetwarzanie ładunków. Różnorodne usługi, wyższa wartość dodana  | Przepływ ładunków i informacji. Dystrybucja ładunków i informacji. Szeroki pakiet różnorodnych usług. Wysoka wartość dodana                                     |
| Czynniki decydujące                 | Praca/kapitał  | Kapitał  | Technologia, <i>know-how</i>  |

Źródło: [Port marketing and the challenge of the third generation port, 1991: 23].

1992]. System informacyjny, dokumentacyjny oraz statystyczny portu pierwszej generacji działa niezależnie od użytkowników portu. Relacje portu morskiego z miastem portowym są na tyle luźne, że oba podmioty nie muszą koordynować planów zagospodarowania przestrzennego. Również działalność eksploatacyjna różnych podmiotów w ramach rejonów portu jest nieskoordynowana. Decyzje podejmowano w sposób niezależny od siebie, ponieważ przed konteneryzacją rata przeładunkowa nie była wysoka, a przemieszczanie ładunków powolne.

Pewnym wyjątkiem były porty morskie położone blisko miejsc wydobycia surowców naturalnych, obsługujące ładunki płynne oraz masowe, w których występowało intermodalne przemieszczenie ładunku rurociągiem lub taśmociągiem na statki<sup>1</sup> [Port marketing and the third generation port, 1992: 13].

Porty pierwszej generacji działają w obszarze zaplecza bezspornego, które ze względów ekonomicznych lub politycznych (granice państw) mogą bez walki konkurencyjnej obsługiwać ładunki. Do tej kategorii można zaliczyć porty surowcowe, a także porty morskie z grupy „B” oraz „C”<sup>2</sup>. Małe porty morskie, będące portami rybackimi lub portami jachtowymi, nie wymagają kosztownych systemów informacyjnych, znaczących obszarów powierzchni składowej ani koordynacji działań planistycznych. Nawet obecnie nie można przekreślać ich znaczenia ani w rozwoju ekonomicznym krajów słabo rozwiniętych, ani w funkcjonowaniu społeczności lokalnej w krajach wysoko rozwiniętych.

Porty drugiej generacji według UNCTAD integrują się z otoczeniem poprzez funkcję transportową, przemysłową oraz handlową. Na obszarach portów morskich powstają parki przemysłowe, do których drogą morską dostarczane są importowane surowce, np. ruda żelaza, stal, ropa naftowa, aluminium, pulpa papierowa, nawozy sztuczne, cukier, mąka oraz inne ładunki rolne. W latach 60. XX w. w przewozach morskich zaczęto stosować wielkie zbiornikowce oraz masowce, co wymagało wzrostu głębokości akwatoriów w portach [Szwankowski, 2000: 39]. Rozszerzenie zakresu działalności portowej o funkcję przemysłową oraz handlową stworzyło warunki do wzrostu wartości dodanej powstającej w portach [Marek, 2012: 890]. Rozwój funkcji przemysłowej związany jest z dostępem do ziemi, sprawnym transportem lądowym i dostępnością pracowników, a także mediów (energii oraz wody). Intensyfikacja produkcji przemysłowej miała ujemne konsekwencje dla środowiska naturalnego. Od strony eksploatacyjnej sprawne funkcjonowanie portowego ośrodka podaźowego wymaga pewnej koordynacji działań z miastem oraz z regionem portowym. Ze względu na rosnący wolumen przeładunków zwiększa się znaczenie współpracy różnych usługodawców w ramach portu morskiego w celu sprawnej obsługi ładunków [Port Marketing and the Third Generation Port, 1992: 14].

Pomimo próby wychodzenia poza dotychczasową izolację operacyjną porty drugiej generacji w dosyć wąskim zakresie współpracowały z najbliższym otoczeniem: sektorem transportowym oraz władzami municypalnymi. Właściwie aktywność portu morskiego ograniczała się do wąsko określonego obszaru mikro-otoczenia [Marek, 2012: 890]. Również proces wymiany informacji z otoczeniem

<sup>1</sup> UNCTAD podaje przykłady portów z Arabii Saudyjskiej (eksport ropy naftowej) oraz Australii (eksport ładunków masowych).

<sup>2</sup> W Unii Europejskiej port morski kategorii „A”, będący elementem układu sieci transportowej TEN-T, to obiekt o przeładunkach rocznych co najmniej 1,5 mln ton bądź obsługujący 200 tysięcy pasażerów. Inne porty, których wolumeny ładunków nie spełniają powyższych kryteriów, stanowią porty średnie oraz małe, czyli zaliczane odpowiednio do kategorii „B” oraz „C”. Mają one znaczenie regionalne lub lokalne.

w latach 60. oraz 70. XX w. nie uwzględniał elektronicznych systemów wymiany danych<sup>3</sup>.

Porty morskie trzeciej generacji zaczęły powstawać w latach 80. XX w., w dobie przyspieszenia rozwoju przeładunków ładunków skonteneryzowanych, powstającej siatki połączeń intermodalnych oraz rosnących wymagań wynikających z rozwoju handlu międzynarodowego. Cechują się większą aktywnością niż porty poprzednich generacji, związaną z aktywnym poszukiwaniem ładunków poprzez realizację strategii rozwoju sprzyjających powstaniu zintegrowanych centrów logistycznych, a nawet platform logistycznych wspierających handel międzynarodowy [Port Marketing and the Third Generation Port, 1992: 15]. W strefie eksploatacyjnej porty trzeciej generacji charakteryzują się dużo szerszym zakresem usług obejmujących cztery obszary działalności gospodarczej [Misztal, Szwankowski, 1999: 58]. Pierwszy z nich obejmuje przeładunek, składowanie oraz usługi nawigacyjne wykorzystujące nowoczesne technologie, organizację i zarządzanie. W tej generacji portów oprócz zaangażowania kapitału, istotną rolę odgrywają umiejętności (*know-how*), elektroniczne przetwarzanie oraz wymiana danych. Drugi obszar stanowi rozszerzenie funkcji przemysłowej portów drugiej generacji o usługi środowiskowe dotyczące eksploatacji statków oraz urządzeń niezbędnych do ochrony środowiska naturalnego. Wokół portów powstają strefy przemysłowe (tzw. *export processing zones*), w których ładunki importowane podlegają uszlachetnianiu oraz ponownemu wywozowi przez port morski. Trzeci obszar obejmuje sprawną obsługę administracyjno-handlową informacji o ładunkach, niezbędną obsługę bankową, ubezpieczeniową i prawną portu. UNCTAD zwraca uwagę, że nadmierne wymogi dokumentacyjne, regulacyjne oraz nieskoordynowany grafik prac służb portowych może przyczyniać się do wzrostu barier pozataryfowych w handlu [Port Marketing and the Third Generation Port, 1992: 16]. Czwarty obszar koncentruje się na nowej funkcji logistyczno-dystrybucyjnej, wynikającej z włączenia portów morskich do zintegrowanej koncepcji lądowo-morskiego łańcucha transportowego. Usługa dystrybucyjna w porcie morskim trzeciej generacji polega na efektywnym zarządzaniu strumieniem ładunków oraz informacji o tych ładunkach, aby umożliwić zapewnienie dostaw w systemie *just in time*. Szybsza rotacja kontenerów w porcie morskim a także szybkie połączenia intermodalne nie pozwalają na „dodanie wartości” ładunkom w porcie. Przyportowe centra dystrybucyjne mogą uzupełniać pakiet usług portowych, umożliwiać dekonsolidację ładunków LCL (*less than container load*) oraz organizować dystrybucję ładunków środkami transportu lądowego, a także przyczyniać się do powrotu pustych kontenerów do portu.

Porty trzeciej generacji nie mogą kontynuować polityki rozwojowej w oderwaniu od współpracy z władzami miast i regionów portowych oraz krajów. Wysoki wolumen ładunków skonteneryzowanych obsługiwanych w portach wymaga dobrej jakości połączeń drogowych, kolejowych z zapleczem, nowoczesnych magazynów oraz parków dystrybucyjnych, a także pełnej symbiozy pomiędzy

<sup>3</sup> Komputery typu IBM PC pojawiły się dopiero na początku lat 80. XX w.

portem a miastem w celu racjonalnego wykorzystania zasobów oraz wspólnego planowania przestrzennego [Port Marketing and the Third Generation Port, 1992: 21].

Pewną słabością portu morskiego trzeciej generacji jest funkcjonowanie portowego ośrodka podaźowego jako bytu odrębnego od łańcucha dystrybucyjnego. Może to prowadzić do podejmowania decyzji gospodarczych korzystnych dla portu, lecz z niewystarczającym udziałem interesariuszy. W klasyfikacji portów morskich według UNCTAD wielkość przeładunków nie jest determinantą rozwojową. Małe porty mogą mieć trudności z zapewnieniem wysokiej jakości obsługi statków już przy niewielkim wolumenie ładunków, który w krajach słabo rozwiniętych może nie być wystarczający do uzasadnienia kosztownych inwestycji, w tym informatycznych. Innym kryterium klasyfikacji portów według UNCTAD jest aktywna rola decydentów portowych w poszukiwaniu nowoczesnych rozwiązań obsługi ładunków, wprowadzaniu usprawnień organizacyjnych oraz informacyjnych [Port Marketing and the Third Generation Port, 1992: 22]. Rozwój informatyki od lat 80. XX w. jest tak szybki, że systemy wymiany danych EDI z tamtego okresu wydają się obecnie nieodpowiednie z dwóch względów. Po pierwsze, nie umożliwiały korzystania z sieci Internet, która stała się powszechnym światowym medium, pełniąc funkcje wspierające handel międzynarodowy oraz finanse [Kaliszewski, 1999]. Po drugie systemy oraz procedury dotyczące bezpieczeństwa informacji w sieci wymagają modernizacji, zapewnienia odporności uczestników obrotu portowego na ataki hakerskie, które mogą narazić port na czasowe lub całkowite zaprzestanie działalności przeładunkowej<sup>4</sup>.

Ze względu na zmiany zachodzące w otoczeniu portów w latach 90. XX w., związane z wprowadzaniem koncepcji *just in time*, porty morskie zaczęły naśladować zmiany występujące w morskich łańcuchach transportowych, poprawiając proces przepływu ładunków oraz informacji w taki sposób, aby eliminować marnotrawstwo zasobów i energii, a także ograniczyć przestoje [Paixão, Marlow 2003: 356–357]. W 1999 r. w raporcie UNCTAD zdefiniowano pojęcie portu czwartej generacji. Uwzględniono następujące kryteria: jakość usług portowych, wykorzystanie informatyki, kształtowanie środowiska interesariuszy portu (*port community*), istnienie: klastra portowego, klastra morskiego, centrum logistycznego, jakość połączeń z zapleczem od strony lądu oraz przedpolem od strony morza [The fourth generation port, 2017]. W odróżnieniu od portów trzeciej generacji, porty czwartej generacji pełnią rolę ponadregionalną, tworząc hub, czyli główny port regionalny, z którego ładunki transportowane są drogą morską do mniejszych portów peryferyjnych. Zarządy portów mogą być połączone ze sobą poprzez wspólną administrację (jak porty w Kopenhadze oraz Malmö) lub wspólnego operatora terminalu kontenerowego. UNCTAD podkreśla, że inwestycje w portach-hubach realizowane są na ogół przez sektor prywatny,

<sup>4</sup> Po tygodniu przerwy z powodu skutecznego ataku cybernetycznego ruszył automatyczny terminal kontenerowy APMT Maasvlakte 2. J. Baker, APM Terminals resumes Rotterdam operations, Lloyds List, 6 lipca 2017, <https://lloydslist.maritimeintelligence.informa.com/LL109017/APM-Terminals-resumes-Rotterdam-operations> (dostęp: 8 lipca 2017 r.).

a w szczególności przez silne międzynarodowe organizacje wyspecjalizowane w operowaniu terminalami portowymi (przede wszystkim terminalami kontenerowymi). Wydaje się, że odpowiednie zaangażowanie kapitału prywatnego w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego pozwala na stworzenie od podstaw nowoczesnych portów trzeciej, czwartej lub piątej generacji poprzez budowę nowoczesnych terminali przeładunkowych stosujących najnowsze technologie przeładunkowe i rozwiązania informatyczne oraz nowoczesne podejście do sterowania procesami gospodarczymi w środowisku rynków portowych.

W związku z powyższym trendem bezpośredniego zaangażowania sektora prywatnego w portach morskich, UNCTAD proponuje, aby zarządy portów przesunęły uwagę z eksploatacji portów morskich na bardziej długofalowe formy kształtowania przyszłości portów. Należy do nich wypełnienie funkcji właścicielskich i strategicznych w pięciu obszarach: planowania polityki portowej, regulacyjnej względem usługodawców portowych (wydawanie koncesji) i nadzorczych w obszarze zapewnienia uczciwych warunków konkurencji (ryzyko nadmiernych taryf operatorów prywatnych) oraz zapewnienia minimalnego poziomu jakości usług oferowanych w porcie (bezpieczeństwo); monitorowania otoczenia portowego oraz promocji portu na zewnątrz, a także szkolenia kadr niezbędnych w działalności usługodawców portowych [The fourth generation port, 2017].

Model portu czwartej generacji nie jest wolny od wad metodologicznych związanych z poprzednimi kategoriami portowymi ze względu na trudności z jednoznaczną delimitacją pomiędzy generacjami portowymi. UNCTAD w 1999 r. zarysował możliwość powstania takich portów, lecz nie przedstawił konkretnych mierników, które pomogłyby w zaliczeniu portów do IV generacji. Ze względu na gwałtowny rozwój technologii informatycznych, Internetu, smartfonów czy sieci społecznościowych na początku XXI wieku, można oczekiwać, że klasyfikacja portów UNCTAD wkrótce znowu będzie podlegać zmianie.

Podział portów morskich na generacje przez UNCTAD został skrytykowany w literaturze przedmiotu z powodu zbyt daleko idących uproszczeń. A. Beresford zwraca uwagę na abstrakcyjną klasyfikację portów przez UNCTAD ze względu na konieczność definitywnego przechodzenia portu z jednej kategorii do drugiej, w miarę upływu czasu, przez co klasyfikacja portów jest niedokładna, rozmyta i nie odzwierciedla rzeczywistości funkcjonowania portów np. europejskich [Beresford i in., 2004: 97]. Generacje portów według modelu UNCTAD pomijają istotne, według A. Beresforda, czynniki warunkujące stopień rozwoju tych obiektów gospodarczych, takie jak wielkość portu, jego położenie geograficzne oraz stopień zaangażowania sektora publicznego i/lub prywatnego w świadczenie usług portowych [Beresford i in., 2004: 94]. A. Beresford zauważa, że korzyści wynikające z lokalizacji portu wpływają na dotychczasowe etapy jego rozwoju, a także jego plany rozwojowe, strategie rynkowe oraz zakres oferowanych usług portowych. W ten sposób port mniej zaawansowany technologicznie, lecz korzystnie położony geograficznie względem zaplecza, może być właściwy do obsługi istniejącego strumienia ładunku, przy zachowaniu ekonomicznego

poziomu kosztów [Beresford i in., 2004: 97]. Stąd nie wydaje się koniecznością budowanie portów najnowszej generacji w każdym miejscu, zastępując nimi istniejące ośrodki portowe.

W latach 1998–1999 Unia Europejska sfinansowała projekt badawczy WORKPORT, który odmiennie od modelu UNCTAD z 1990 r. przedstawiał zmiany zachodzące w portach morskich [Beresford i in., 2004: 94]. Rozwój portów europejskich od lat 60. XX w. miał charakter ewolucyjny, co oznacza, że porty, a właściwie nawet terminale przeładunkowe różnych generacji (wyróżnione według koncepcji UNCTAD), współistniały w późniejszych latach (w odniesieniu do terminali dotyczyło to poszczególnych portowych ośrodków podaźowych)<sup>5</sup>. Modele UNCTAD pomijały istotne z punktu widzenia rozwoju portów europejskich kryteria podziału portów, dotyczące zmieniających się warunków obsługi coraz większych statków, kultury organizacji, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska naturalnego, co przedstawiono w tabeli 2. Pogłębiający się zakres integracji europejskiej umożliwiał wprowadzenie wspólnych regulacji prawnych dotyczących warunków pracy w portach morskich, ochrony środowiska naturalnego. Rosnący stopień mechanizacji, automatyzacji oraz informatyzacji portów wymaga dostosowania zakresu umiejętności pracowników, realizacji programów szkoleń oraz troski o poprawę kultury organizacyjnej. W projekcie WORKPORT podkreśla się ludzki wymiar postępu organizacyjnego poprzez zespołową organizację pracy, w której występuje istotny stopień autonomii decyzyjnej, umożliwiający świadczenie usług portowych w sposób elastyczny, z wykorzystaniem aspektu wielozawodowości jego uczestników (*multi skilled teams*).

Wydaje się, że w odróżnieniu od modeli generacji portów UNCTAD model WORKPORT, przedstawiony w marcu 2000 r., uwzględnia znacznie większą liczbę kryteriów, a także wzajemne relacje pomiędzy nimi (np. wpływ zmian organizacyjnych w portach na bezpieczeństwo i higienę pracy, środowisko naturalne, nowe technologie). Model WORKPORT wydaje się być antropocentryczny ze względu na podkreślanie roli kadr portowych w procesie ewolucji portów (zarówno na poziomie kierowniczym, jak i wykonawczym). W ramach tego projektu badano też aspekty jakości pracy pod kątem nieustannej poprawy jakości usług portowych (badano wykorzystanie w portach systemów: kaizen, TQM, organizacji uczącej się).

W polskiej literaturze przedmiotu nową klasyfikację portów morskich zaproponował J. Semenov, który w 2003 roku zwrócił uwagę na problem transformacji portów ze stadium „portu jako systemu przeładunku ładunków” w stadium „portu jako centrum logistycznego” [Semenov, 2003: 6]. Wyróżnił on pięć kategorii współczesnych portów oraz pradzieje portów, co przedstawiono w tabeli 3.

<sup>5</sup> Przykładem połączenia portu czwartej oraz pierwszej generacji jest Dubaj. Obok nowoczesnego terminalu kontenerowego Jebel Ali, funkcjonuje port pierwszej generacji w starej części miasta, w której paczki oraz worki przeładowywane są z niewielkich statków w sposób tradycyjny, jak przed kilkudziesięciu laty.



Tabela 2. Procesy zmian zachodzące w portach europejskich według modelu WORKPORT

| Kryteria podziału portów | Lata 60.  |  |  |  | Lata 70.  | Lata 80. | Lata 90. | Lata dwutyśczne |
|--------------------------|---|--|--|--|---|----------|----------|-----------------|
|                          | Wzrastające zaangażowanie sektora prywatnego  |  |  |  |   |          |          |                 |
| Własność                 | <p>Infrastruktura na ogół stanowi własność publiczną (wyjątek – Wielka Brytania). Suprastruktura i działalność eksploatacyjna - zarówno prywatna jak i publiczna, w zależności od kraju i/lub portu morskiego. Wzrastające zaangażowanie sektora prywatnego w świadczenie usług portowych za pomocą suprastruktury.</p> |  |  |  | <p>Lata 80. Prywatyzacja portów morskich w Wielkiej Brytanii. Koncentracja własnościowa w portach Wielkiej Brytanii. Wzrost komercjalizacji zarządów portów morskich. Porty stają się bardziej zorientowane na użytkowników. Dalsza prywatyzacja portów morskich w Wielkiej Brytanii.</p>   |          |          |                 |
| Formy ładunku            | <p>Ładunki drobnicowe. Rozpoczęcie fazy zastąpienia ładunków półmasowych ładunkami zjednostkowanymi. Ładunek drobnicowy został podzielony na: kontenerowy, ro/to, spaletyzowany, LASH, neo-bulk, półmasowy. Niewielkie zmiany w formie ładunków masowych Niewielkie zmiany w formie ładunku płynnego.</p>               |  |  |  | <p>Lata 90. Większa koncentracja własnościowa terminali kontenerowych na skutek ich częściowego zakupu przez międzynarodowe przedsiębiorstwa terminalowe.</p> <p><b>Zastąpienie ładunków półmasowych ładunkami zjednostkowanymi</b></p> <p>Lata 80. Statki stają się coraz większe</p> <p>Lata dwutyśczne. Unifikacja ładunków drobnicowych prawie zakończona</p> |          |          |                 |

cd tab. 2

|                                       |  |   |  |  |
|---------------------------------------|--|---|--|--|
| <p>Proces manipulacji ładunkowych</p> | <p>Ładunki drobnicowe<br/>         Ładunki masowe suche Wysoka mechanizacja<br/>         Ładunki masowe płynne Wysoka mechanizacja i automatyzacja</p> | <p>Wzrastająca automatyzacja i mechanizacja. Podlega mechanizacji i automatyzacji wraz z unifikacją ładunków.</p> | <p>Wzrastająca automatyzacja przeladunków masowych suchych</p> | <p>Całkowita automatyzacja działalności eksploatacyjnej na nabrzeżach oraz w operacjach składowania w niektórych terminalach kontenerowych (robotyka).</p> |
|                                       |  | <p>Specjalistyczne terminale do obsługi ładunków masowych suchych</p>   | <p>Pełna automatyzacja przeladunków masowych płynnych</p>      |  |
|                                       |  | <p>Specjalistyczne terminale do obsługi ładunków masowych płynnych</p>  |  |  |

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
| <p><b>Procesy wspierające przeladunki, w tym informacyjne</b></p>   | <p>Konwencjonalne metody wymiany informacji i dokumentacji<br/>Dane na nośnikach papierowych wpisywane ręcznie.</p>  | <p><b>Rozprzeszczepianie niekonwencjonalnych metod przetwarzania i przekazywania informacji</b></p>  |  |   |  |
|   |  | <p>Wzrastające wykorzystanie technologii informacyjnych i rosnąca złożoność sieci komunikacyjnej</p>   |  |   |  |
|   |  | <p>Poczta, telefon, teleks, faks.</p>  | <p>Poczta, telefon, teleks, faks, EDI.</p>   | <p>Poczta, telefon, faks, radio, EDI, Internet, Intranet. Standardyzacja informacji.</p>                          | <p>E-mail, EDI, Internet, Intranet, telefon (komórkowy), radio, poczta. Standardyzacja informacji.</p> |
|   |  | <p>Spadająca liczba pracowników</p>  |  |   |  |
|   |  | <p>Operacje ładunkowe stają się kapitałochłonne, a mniej pracochłonne</p>  |  |   |  |
| <p><b>Kultura pracy</b><br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zasoby pracy</li> <li>✓ Organizacja pracy</li> <li>✓ Otoczenie pracy</li> <li>✓ Warunki zatrudnienia</li> <li>✓ Relacje w pracy</li> </ul> </p> | <p>Ładunki półmasowe – operacje wysoce pracochłonne (wymagające pracy fizycznej), obsługa innych ładunków (masowych) kapitałochłonna. Praca dokerów chroniona przez silne związki zawodowe. Hierarchiczna struktura organizacyjna.</p> | <p>Zjednostkowanie przeladunków drobnicy konwencjonalnej doprowadziło do zastąpienia pracy fizycznej pracą urzędzeń mechanicznych. Spadek liczby pracowników (pomimo wzrostu wolumenu ładunków).</p> | <p>Wymaganie wielozawodowości. Spłaszczenie struktury organizacyjnej. Wzrost zapotrzebowania na umiejętności informatyczne</p> | <p>Większy nacisk na jakość świadczonych usług.</p>   | <p>Rezygnacja z zatrudniania pracowników sezonowych</p>  |
|   |  |  |  | <p>Powszechny stał się 24-godzinny czas pracy. Zastąpienie pracowników kontraktowych pracownikami sezonowymi.</p> |  |
|   |  | <p>Mniejszy udział pracowników (dokerów) należących do związków zawodowych.</p>  |  |   |  |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
| <p><b>Funkcje portowe oraz procesy rozwoju portów</b></p>      | <p>Port jako punkt zmiany środków transportu lądowego na morski i odwrotnie.<br/>Skupienie się na ładunku, z działalnością uzupełniającą prowadzoną w niewielkim zakresie (wewnątrz i na zewnątrz portu morskiego), np. rafinacja ropy naftowej.<br/>Nieformalne powiązania pomiędzy portem a użytkownikami portu.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Wzrastająca różnorodność działalności portowej</b></p>  |   |  |
|  | <p>Wzrastająca industrializacja poprzez MIDAS (Maritime Industrial Development Area).<br/>Rozszerzenie obszaru portu. Blizsze relacje pomiędzy portem a jego użytkownikami.</p>  | <p>Dywersyfikacja działalności przedsiębiorstw portowych (w kierunku logistyki i usług tworzących wartość dodaną).<br/>Powstawanie stref wolnocłowych i centrów dystrybucji.<br/>Zjednoczona społeczność portowa.</p> | <p>Globalizacja społeczności portowej.</p>  |  |
| <p><b>Aspekty zdrowia i bezpieczeństwa otoczenia pracy</b></p> | <p>Praca w porcie jest niebezpieczna z powodu wysokiego udziału pracy fizycznej. Niewłaściwe regulacje prawne i niedostateczne szkolenia.</p>  | <p style="text-align: center;"><b>Spadająca stopa wypadków przy pracy oraz nieobecności w pracy</b></p>   |   |  |
|  | <p>Spadek stopy wypadków i redukcja nieobecności z powodu problemów zdrowotnych.<br/>Mniej wypadków przy pracy. Problemy pracowników ze zdrowiem z powodu redukcji prostej pracy fizycznej (pozostałe wypadki dużo groźniejsze w skutkach).</p>  | <p>Urządzenia przeładunkowe stają się bardziej ergonomicznie i przystosowane do potrzeb obsługujących je pracowników.</p>   | <p>Wzrost liczby szkoleń z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.<br/>Formalna polityka w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.<br/>Dyrektywa UE dot. czasu pracy.<br/>Rygorystyczna kontrola otoczenia stanowiska pracy.</p> |  |

|                             |   | Wzrastająca świadomość otoczenia  |   |  |   |
|-----------------------------|---|---|---|--|---|
| <b>Środowisko naturalne</b> | Ogólnie niski poziom świadomości w zakresie konieczności ochrony środowiska.. | Reaktywna odpowiedź na wydarzenia   | Ocena środowiska naturalnego UE. Specyficzna legislacja. Inicjatywy lokalne ad hoc. Coraz bardziej proaktywny system zarządzania środowiskiem naturalnym. | Dyrektywa o miejscach lęgowych ptaków. Kodeks ekologiczny portów zrzeszonych w ESPO (European Sea Ports Organization). | Jakość ochrony środowiska zapewniona przez system zarządzania środowiskowego. Zgodność z prawem ochrony środowiska oraz odpowiedzialność za stan przyrody jako element normalnego planowania gospodarczego (biznes planu) |
|                             | Intensywna praca ludzka   | Praca ludzka zastąpiona kapitałochłonnymi inwestycjami w urządzenia służące do przeladunku przeladunki portowe – wprowadzanie nowych technologii. | Dalsze zaawansowanie technologiczne i oparcie gospodarki portowej na wiedzy (know how).   | Technologie informacyjne i komunikacyjne.  | Integracja interesów gospodarczych całej społeczności portowej  |

Źródło: Final Report, 2000 (dostęp: 9.12.2017).

**Tabela 3.** Klasyfikacja portów i ich podstawowe charakterystyki według J. Semenova

| Generacja portów    | Charakterystyka  |
|---------------------|--|
| Pradziejowe portów  | Jako takich portów nie było. Do zatoki wpływały łodzie z ludźmi i towarami. Te zatoki spełniały funkcje portów, łączących wodne oraz lądowe odcinki szlaków.   |
| Porty I generacji   | Porty spełniały funkcje centrów handlowych.  |
| Porty II generacji  | Punkty obsługi ładunków w systemie transportu bimodalnego: np. transport morski – transport kolejowy; transport morski – transport samochodowy itp.  |
| Porty III generacji | Port – centrum industrialne. W okresie 1940–1945 porty spełniały funkcje logistyczne dla zaopatrzenia wojsk.   |
| Porty IV generacji  | Port – centrum logistyczne jako węzeł obsługi przewozów multimodalnych.  |
| Porty V generacji   | Z wyników analizy 4 500 lat historii rozwoju portów można wyciągnąć wniosek, że porty tej generacji powinny łączyć następujące funkcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>– centrów handlu hurtowego, co skróci czas dostawy ładunków;</li> <li>– punktów łączenia wodnych oraz lądowych strumieni pasażerskich;</li> <li>– centrów industrialnych przy kompleksowej obsłudze transportu intermodalnego;</li> <li>– centrów logistycznych jako punktów połączeń przy multimodalnych przewozach ładunków.</li> </ul> |

Źródło: [Semenov, 2003: 6].

W rozwoju portów morskich IV generacji J. Semenov zauważył konieczność zmiany stosunku personelu portów do zakresu obowiązków, z biernego wykonywania operacji przeładunkowych do postrzegania ich jako części światowego procesu ekonomicznego. Podniesienie wymogów stawianych portom czwartej generacji obejmuje również zaostrzenie wymagań bezpieczeństwa dotyczących funkcjonowania portów oraz portowych centrów logistycznych<sup>6</sup>. Istotnym czynnikiem podnoszącym konkurencyjność portów polskich jest postrzeganie portu jako jednolitego systemu, łączącego infrastrukturę, suprastrukturę oraz technologie informacyjne w celu maksymalizacji wygody użytkowników portu. J. Semenov dodaje dwa kryteria wyróżniające port czwartej generacji: adaptację do nowych rodzajów działalności, w tym tworzenie wartości dodanej (co skutkuje zwiększeniem rentowności portu) oraz pełnienie roli centrów logistycznych typu hub. Wzorem do naśladowania są rozwinięte porty kontenerowe takie jak Hong Kong, Singapur czy Rotterdam.

<sup>6</sup> Porty polskie zrealizowały powyższe zalecenia, wdrażając kodeks ISPS w 2004 roku. <http://www.portgdansk.pl/wydarzenia/isps-code> (dostęp: 9 grudnia 2017 roku). W grudniu 2017 roku w porcie w Gdyni trwają prace polegające na budowie bramek wykrywających promieniowanie nuklearne, <http://www.gospodarkamorska.pl/Porty,Transport/terminale-portowe-lepiej-chronione-przed-materialami-nuklearnymi.html> (dostęp: 9 grudnia 2017 r.).

Klasyfikacja portów według J. Semenowa nie obejmuje kryterium zdolności nawigacyjnych portu do obsługi największych statków, w tym kontenerowych. Ograniczenia głębokości podejścia do portu, obrotnicy oraz basenów przy nabrzeżach w znaczących europejskich portach kontenerowych, takich Göteborg oraz Hamburg [Hollmann, 2017], skutecznie eliminują możliwość obsługi największych statków kontenerowych. Taki port morski musi liczyć się z pominięciem w serwisie żeglugowym z Azji do Europy (przykład Hamburga, który od wielu lat walczy o możliwość pogłębienia rzeki Łaby z 14,5 m do 15,5 m) lub brakiem możliwości pełnego załadowania statku (Göteborg dysponującymi nabrzeżami, przy których dopuszczalne zanurzenie statków wynosi 13,2 metra) [The Impact of Mega-Ships, 2017].

A. Grzelakowski oraz M. Matczak zaproponowali w 2012 r. autorską charakterystykę portu czwartej generacji, biorąc pod uwagę następujące kryteria [Grzelakowski, Matczak, 2012: 30–32]:

- konteneryzacja głównego strumienia ładunków,
- strategia rozwoju portu bazująca na zaawansowanej automatyce oraz technologiach informatycznych,
- zakres usług obejmujący pełną integrację portu z branżą transportową, spedycyjną i logistyczną, transportem intermodalnym oraz standaryzacją informacji,
- charakter systemu zarządzania koncentrujący się na globalizacji działalności portowej oraz orientacji w stronę SCM (*supply chain management*) i kontroli stanu środowiska naturalnego,
- świadczenie usług portowych z wykorzystaniem narzędzi takich jak TQM (*total quality management*), zarządzanie zmianą, podejście kadrowe zgodne z HRM (*human resources management*), zarządzanie procesowe oraz automatyzacja procesów usługowych,
- podstawowe czynniki rozwoju to innowacje, technologie oraz informacja.

Kryteria wyróżnienia portu czwartej generacji, według Grzelakowskiego i Matczaka, odpowiadają istocie nowoczesnego portu kontenerowego, zintegrowanego informatycznie z globalnymi łańcuchami dostaw. Jednak podobnie jak w przypadku klasyfikacji portów J. Semenowa, nie poruszają kwestii głębokości akwenów portu. Konsekwentnie ta klasyfikacja nie może służyć do wyjaśnienia przyczyn znaczącego wzrostu obrotów kontenerowych w nowo wybudowanych na początku XXI w. portach, takich jak Wilhelmshaven w Niemczech czy DCT w Gdańsku. Wybudowano je z powodu niewystarczającej głębokości dotychczasowych portów kontenerowych w Hamburgu, Gdyni czy Göteborgu.

## 2. Klasyfikacja portów morskich pod względem tworzenia wartości dodanej

Stopniowy wzrost wolumenu ładunków skonteneryzowanych transportowanych drogą morską w kolejnych latach XXI w. przyczynił się do osiągnięcia

najwyższego w historii poziomu przeładunków portowych 699,7 mln TEU w 2016 r.<sup>7</sup> Jedynie w 2009 r. nastąpił spadek przewozu kontenerów drogą morską, w tym czasie najsilniej odczuwano w transporcie morskim skutki światowego kryzysu ekonomicznego. Jednocześnie postęp techniczny pozwalał na budowę statków kontenerowych o coraz większej pojemności, które umożliwiają bardziej ekonomiczny przewóz ładunków ze względu na efekt skali. W 2003 r. zwodowano megastatek OOCL o pojemności 8 063 TEU, a w 2017 r. oddano do użytku największy na świecie statek kontenerowy dla przedsiębiorstwa armatorskiego OOCL o pojemności 21 413 TEU [Saxon, Stone, 2017; <https://www.mckinsey.com/industries/travel-transport-and-logistics/our-insights/how-container-ship-ping-could-reinvent-itself-for-the-digital-age> (dostęp: 9 grudnia 2017 r.)]. Statek ten, który jako jedyny przekroczył ładowność 21 tys. TEU, podczas pierwszego rejsu z Azji do Europy zawinął do terminalu kontenerowego DCT w Gdańsku 28 czerwca 2017 r. [<http://www.portalmorski.pl/porty-logistyka/36100-najwiekszy-kontenerowiec-swiata-dzisiaj-w-gdansk> (dostęp: 9 grudnia 2017 r.)] Wraz ze wzrostem wielkości nowo budowanych statków następował w tych latach istotny rozwój technologii informatycznych, które mają zastosowanie już nie tylko w największych portach kontenerowych świata, takich jak Szanghaj, Singapur czy Hong Kong, ale są wdrażane w coraz większej liczbie portów o znaczeniu kontynentalnym czy regionalnym.

M. Flynn, P. Lee oraz T. Notteboom zaproponowali dodanie do klasyfikacji generacji portów przyjętej przez UNCTAD piątego poziomu rozwoju portów morskich. Najistotniejsze różnice pomiędzy sposobem funkcjonowania portu czwartej oraz piątej generacji według M. Flynna przedstawiono w tabeli 4.

W 2016 r. P. Lee oraz J. Lam uszeregowali etapy rozwoju portów morskich w zależności od dwóch kryteriów: tworzenia ekonomicznej wartości dodanej oraz złożoności portowego ośrodka podażowego. Wyróżnili oni [Lee, Lam, 2016: 188]:

- poziom pierwszy – porty przeładunkowe,
- poziom drugi – porty logistyczne, świadczące różne usługi, w tym magazynowania,
- poziom trzeci – porty będące częścią łańcucha dostaw (*supply chain*), stosujące elektroniczną wymianę danych w sposób dwustronny, czyli wymieniające dane z klientami,
- poziom czwarty – globalne e-porty, przekazujące informacje w skali światowej, dysponujące światowymi standardami obsługi ładunków,
- poziom piąty – porty skoncentrowane na klientach oraz społeczności lokalnej, oferujące głęboką integrację informatyczną z różnorodnymi interesariuszami.

Port piątej generacji charakteryzuje się większą złożonością oraz lepszymi możliwościami kreowania wartości dodanej od portów wcześniejszych generacji. Ścieżkę ewolucyjną portów przedstawiono na rysunku 1.

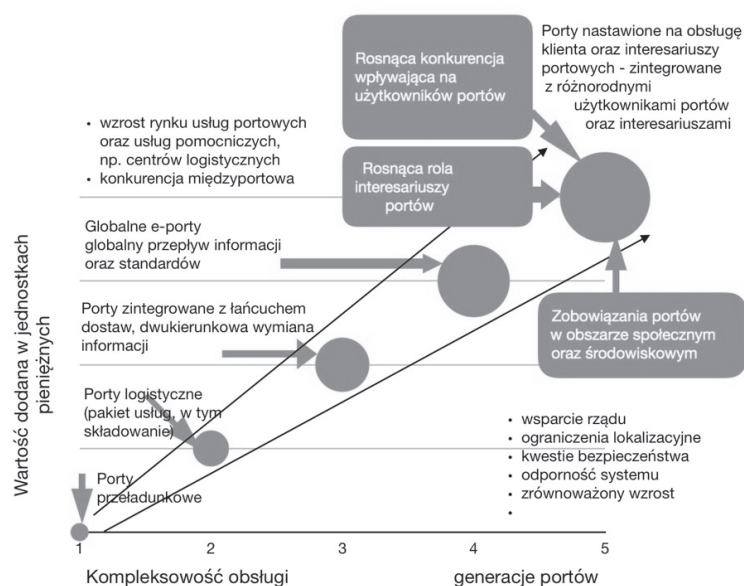
<sup>7</sup> Prognozy UNCTAD wskazywały na wzrost przeładunków portowych względem poziomu z 2016 r. o 3%. Review of Maritime Transport, UNCTAD, 5 października 2017, [http://unctad.org/en/Publications-Library/rmt2017\\_en.pdf](http://unctad.org/en/Publications-Library/rmt2017_en.pdf) (dostęp: 9 grudnia 2017 r.).



**Tabela 4.** Porównanie cech portów czwartej generacji UNCTAD oraz piątej generacji według M. Flynna, T. Nottebooma i P. Lee

| Kryteria  | Port IV generacji   | Port V generacji  |
|---|---|---|
| <b>Jakość świadczonych usług</b>                      | Przestrzeganie wymogów regulacyjnych oraz ogólnych standardów   | Wychodzenia ponad standard usług oczekiwanych przez interesariuszy portowych  |
| <b>Zastosowanie rozwiązań informatycznych</b>         | Ograniczone do odpraw celnych oraz śledzenia ładunków w porcie  | Skupienie uwagi na poziomie jakości usług, bezpieczeństwie oraz coraz lepszej wydajności. Zastosowanie informatyki do świadczenia usług portowych oraz do predykcji zdarzeń i pomiaru wyników   |
| <b>Wpływ na interesariuszy portowych (środowisko)</b> | Ograniczone do zgodności z procedurami planistycznymi oraz procedurami planowania środowiskowego  | Aktywne wyjście do interesariuszy w celu koordynacji planowania oraz procesu wspólnego podejmowania decyzji   |
| <b>Klaster portowy</b>                                | Prowadzony w ramach procedur zagospodarowania terenów portowych   | Usługi portowe w pełni zintegrowane z misją i wizją portu. Zarząd portu pełni rolę „lidera klastra”, przyczyniając się do wzrostu wartości dodanej w porcie   |
| <b>Klaster morski</b>                                 | Rozpatrywany niezależnie od funkcji portowych   | Nadal funkcjonalnie poza klastrem portowym, lecz poprzez tworzenie kreatywnych zachęt finansowych przyciąga przedsiębiorstwa armatorskie oraz załadowców, tworząc nowe miejsca pracy i wartość dodaną   |
| <b>Hub logistyczny</b>                                | Rozwój funkcji logistycznej, jako rozszerzenie funkcji portowych, a także budowanie stref wolnocłowych oraz parków logistycznych w pobliżu portów | Logistyka jest częścią morskiego łańcucha dostaw, transport lotniczy dla ładunków wartościowych oraz wymagających szybkiej dostawy. Zaawansowane strefy wolnocłowe, a także parki logistyczne w pobliżu portów                                  |
| <b>Połączenia lądowe (zaplecze)</b>                   | Rozwój połączeń lądowych w wyniku naturalnej ewolucji   | Porty opracowują strategie połączeń z zapleczem poprzez politykę cenową oraz budowanie systemu zachęt ekonomicznych mającego na celu zabezpieczenie załadowców przed takim rozwojem sieci połączeń, które miałyby zaszkodzić interesom klientów |

Źródło: [Flynn i in., 2011: 503].



**Rysunek 1.** Ścieżka ewolucyjna portów morskich (od portów pierwszej do piątej generacji) według P. Lee i J. Lam

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Lee, Lam, 2016: 188].

Mając na uwadze rosnące oczekiwania głównych interesariuszy portowych, czyli przedsiębiorstw armatorskich, załadowców oraz społeczności lokalnej, wydaje się, że konieczna jest nieznaną dotychczas skala koordynacji działań na poziomie mezoekonomicznym. Porty morskie piątej generacji muszą aktywnie podejmować współpracę z władzami miast, regionów oraz państwa, aby rozwiązywać konflikty oraz ustalać priorytety umożliwiające niezakłóconą wymianę ładunków pomiędzy portem a jego zapleczem oraz zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa, racjonalność kosztową oraz generować coraz mniejsze efekty zewnętrzne obciążające środowisko naturalne. Ważne jest systematyczne podejście portu 5GP do kształtowania strategii portowej oraz rozwiązywania problemów społeczności lokalnej w sposób zapewniający zrównoważony rozwój.

W 2015 r. P. Lee oraz J. Lam opracowali pierwszą korektę kryteriów zaliczenia portów morskich do portów piątej generacji. Wynikała ona ze zbyt ogólnego opisu mierników, co utrudniało empiryczne porównywanie największych portów kontenerowych świata, takich jak Szanghaj, Singapur, Hong Kong czy Busan, pod kątem spełniania wymogów 5GP. Z tego powodu wynikła konieczność uszczegółowienia kryteriów [Lee, Lam, 2016: 191-192]:

- zadaniem systemów informatycznych w 5GP jest sprawna obsługa użytkowników portu poprzez system „jednego okienka”, a także informowanie interesariuszy portowych o istotnych dla nich wskaźnikach techniczno-eksploatacyjnych, jak również środowiskowych, dotyczących np. bieżącego poziomu emisji gazów,
- zadaniem konstruktywnego dialogu 5GP z interesariuszami portu powinno być planowanie zdolności przeładunkowych, w tym w szczególności

planowanie rozwoju nabrzeży portowych oraz stosowanie systemu zachęt finansowych dla armatorów do prowadzenia proekologicznej eksploatacji statków,

- rola portu 5GP w klastrze portowym powinna być aktywna na tyle, aby poprzez działania portu (zarządu portu) poprawiać poziom jakości usług logistycznych (tzw. *logistic hub*) oraz powiększać wartość dodaną powstającą w porcie,
- rolą portu w klastrze morskim jest kreowanie zachęt finansowych w celu przyciągnięcia przedsiębiorstw armatorskich, spedytorów, agentów morskich,
- rolą portu 5GP jako hubu logistycznego jest poprawa relacji z interesariuszami z zaplecza portowego w celu budowania efektów synergii,
- zadaniem portu 5GP w obszarze połączeń lądowych jest stosowanie korzystnej polityki cenowej, a także systemu zachęt finansowych dla klientów, aby poprawić współpracę zwłaszcza z operatorami intermodalnymi i przewoźnikami w celu obniżenia całkowitych kosztów transportu ładunków,
- zadaniem portu 5GP w obszarze połączeń morskich jest przejmowanie skonteneryzowanych ładunków tranzytowych poprzez udział w międzynarodowych łańcuchach dostaw (*supply chain*) w celu zmiany charakteru portu z portu docelowego (*gateway*) na port konkurujący na polu ładunków tranzytowych (*transshipment center*).

Przy uwzględnieniu tych zmodyfikowanych kryteriów, zdaniem Lee i Lam, najbliższym spełnieniu warunków pozwalających na uznanie danego portu za portu piątej generacji jest Singapur [Lee, Lam, 2015: 97–136]. Tamtejsze terminale kontenerowe świadczą usługi przeładunku kontenerów morskich na najwyższym na świecie poziomie jakości. Port posiada efektywny dostęp do systemu „jednego okienka”, również z wykorzystaniem urządzeń mobilnych (smartfonów). Port w Singapurze pełni aktywną rolę dewelopera klastra portowego. W ramach tego klastra funkcjonuje m.in. usługa zaopatrzenia statków w paliwo (wolumen sprzedanego paliwa znajduje się w światowej czołówce), a singapurski rejestr statków jest również w gronie 10 największych na świecie. Rząd Singapuru promuje proekologiczne rozwiązania, obniżając opłatę za pierwszą rejestrację statku o 50% oraz pomniejsza opłatę roczną o 20% dla statków mniej obciążających środowisko. W 2013 r. rząd Singapuru zachęcał do jeszcze bardziej ekologicznych (kosztowniejszych dla przedsiębiorstw armatorskich) rozwiązań zmniejszających emisję spalin (instalacji tzw. scrubberów), obniżając opłatę za pierwszą rejestrację statku o 75% oraz pomniejszając opłatę roczną o 50%. Singapurski klaster morski obsługuje port jako globalny hub kontenerowy oraz globalny hub dla międzynarodowego ruchu wszystkich statków, nie tylko kontenerowych. Port w Singapurze przeznaczają specjalną pulę środków na promowanie proekologicznych rozwiązań technicznych (programy inwestycyjne z 2011 r.: Green Ship, Green Port oraz Green Technology kosztowały 100 mln dolarów singapurskich). Odrębną pulę środków finansowych przeznaczają się na poprawę

produktywności klastra morskiego poprzez dotacje celowe mające znacząco poprawić umiejętności pracowników w przedsiębiorstwach pośrednio związanych z portem (podmioty ubezpieczające statki, prowadzące naprawy statków, czarterowanie czy świadczące usługi prawne)<sup>8</sup>. Aktywna rola portu w Singapurze w kreowaniu klastra morskiego zapewnia mu, zdaniem Lee i Lam, pozycję portu 5GP. Dodatkowo procedury odpraw celnych oraz krótki czas dostaw stawiają port w Singapurze na pierwszym miejscu na świecie według szacunków Banku Światowego w 2012 r. [<http://www.mpa.gov.sg/web/portal/home/maritime-companies/setting-up-in-singapore/developing-manpower/maritime-cluster-fund-mcf> (dostęp: 9 grudnia 2017 r.).] Ma to korzystny wpływ na przyciąganie korporacji ponadnarodowych, które zakładają tam swoje centra dystrybucyjne. Jedynym poważnym odstępstwem od wymogów portu piątej generacji jest bardzo ograniczone najbliższe zaplecze lądowe, składające się z miasta Singapur, części regionu Malezji Johor-Mekka oraz indonezyjskich wysp archipelagu Riau. Dostęp Singapuru do przedpola morskiego poprzez sieć 200 przedsiębiorstw armatorskich, których statki zawijają do 600 portów w 120 krajach, a także sieci terminali kontenerowych (zarówno dedykowanych, jak i publicznych) zapewnia mu zasłużone miejsce jako portowi piątej generacji. P. Lee oraz J. Lam w 2016 r. wskazali nowe elementy uzasadniające ulokowanie Singapuru jako portu 5GP. Było to przyciąganie międzynarodowego grona właścicieli statków morskich, za pomocą ulg podatkowych i zwolnień z podatków [Lee, Lam, 2016: 197]. Wyróżniki portu piątej generacji nie zostały dostatecznie skonkretyzowane we wcześniejszych publikacjach, więc Lee i Lam w 2016 r. zaproponowali mierzalne wyróżniki, które zostały przedstawione w tabeli 5.

**Tabela 5.** Kryteria określające port piątej generacji zgodnie z drugą poprawką modelu P. Lee i J. Lam z 2016 r.

| Obszar         | Cecha        | Kryteria             | Wyjaśnienia kryteriów  |
|----------------|--------------|----------------------|--|
| Usługa portowa | Jakość usług | (A1)<br>Niezawodność | Usługi portowe dostarczane klientom portu są efektywne, niezawodne oraz wysokiej jakości. Usługi te minimalizują poziom niepewności klientów co do pakietu usług uzyskanych w porcie morskim |

<sup>8</sup> Dofinansowanie do krótkich kursów zawodowych wynosi 90%, a dofinansowanie do założenia działalności gospodarczej związanej z szeroko pojętym klastrem morskim wynosi 70%. W 2016 r. na rekrutację nowych pracowników (pośród obywateli Republiki Singapuru oraz osób posiadających stałe prawo pobytu) do gospodarki morskiej port w Singapurze przeznaczył grant w wysokości 12 milionów dolarów singapurskich, <http://www.mpa.gov.sg/web/portal/home/maritime-companies/setting-up-in-singapore/developing-manpower/maritime-cluster-fund-mcf> (dostęp: 9 grudnia 2017 r.).

cd tab. 5

|  |                                |   |  |
|--|--------------------------------|---|--|
| Usługa portowa                         | Jakość usług                   | (A2) Elastyczność systemu portowego   | Operatorzy portowi dysponują nie tylko elastycznym systemem (czyli portowym ośrodkiem podaźowym), reagującym na ryzyka oraz wypadki (w tym katastrofy naturalne), lecz również wykazują aktywność w celu poprawy standardów obsługi klientów |
| Zastosowanie rozwiązań informatycznych | System komunikacyjny           | (B1) System pojedynczego okienka  | Rozwój systemu pojedynczego okienka, który integruje portowe systemy informatyczne oraz systemy logistycznej wymiany danych EDI, z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, nanotechnologii oraz biotechnologii                              |
| Zastosowanie rozwiązań informatycznych | Technologie informatyczne (IT) | (B2) System identyfikacji radiowej RFID lub podobne rozwiązania informatyczne | Zastosowanie technologii RFID lub innych systemów, np. inteligentnych systemów do noszenia - SWS ( <i>smart wearable systems</i> ) do zarządzania przeładunkami w porcie   |
| Zrównoważony rozwój                    | Symbioza portu i miasta        | (C1) Koordynacja rozwoju portu i miasta                                       | Władze portu oraz miasta koordynują wzajemnie plany przestrzenne w celu osiągnięcia rozwoju zrównoważonego   |
| Zrównoważony rozwój                    | Rozwój proekologiczny          | (C2) Zintegrowany rozwój  | Zintegrowany rozwój systemów technicznych, aby zmniejszyć emisje gazów oraz zanieczyszczenia powietrza poprzez zachęty cenowe  |
| Zrównoważony rozwój                    | Rozwój proekologiczny          | (C3) Rozwój ekologicznego (zielonego) portu                                   | Przyjazne środowisko, co oznacza, że środki zrównoważonego rozwoju będą przynosić korzyści miastu portowemu  |
| Klaster                                | Tworzenie klastra              | (D1) Zarządzanie klastrem portowym  | Klaster portowy wspierany zarówno przez politykę portu, jak i rządu  |

cd tab. 5

|             |                            |  |   |
|-------------|----------------------------|--|---|
| Klaster     | Tworzenie klastra          | (D2) Zarządzanie klastrem morskim                    | Kreatywne zachęty finansowe oraz infrastruktura społeczna w celu przyciągnięcia właścicieli statków oraz ładunków poprzez tworzenie miejsc pracy i wartości dodanej w porcie oraz miastach skupionych wokół portu |
| Port hubowy | Globalne połączenia hubowe | (E1) Infrastruktura i suprastruktura portowa         | Zdolność do obsługi megastatków bez żadnych ograniczeń technicznych w celu poprawy efektywności produkcji usług portowych   |
| Port hubowy | Globalne połączenia hubowe | (E2) Połączenia morskie                              | Połączenia z innymi portami wraz z połączeniami dowozowymi (feederowanie) dla największych przedsiębiorstw armatorskich   |
| Port hubowy | Hub logistyczny            | (E3) Połączenia lądowe oraz funkcja wartości dodanej | Łańcuch logistyczny dla kreowania wysokiej wartości dodanej w połączeniu ze strefami wolnego handlu oraz parkami logistycznymi  |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Lee, Lam, 2016: 200–201].

### 3. Koncepcja nowej generacji portów morskich 6GP

Dotychczasowa klasyfikacja portów morskich wyjaśnia zmiany, które już zaistniały w portach morskich na świecie. W literaturze brakuje wyników badań predykcyjnych, które pozwalałyby na przewidywanie klasyfikacji przyszłych portów morskich w oparciu o obecne kryteria portu czwartej czy piątej generacji. Szybkie zmiany w otoczeniu portów morskich, takie jak wdrażanie nowych technologii informatycznych, rozwój sieci społecznościowych, nowe metody zarządzania zespołami ludzkimi oraz przedsiębiorstwami wyprzedzają rozwój samych portowych ośrodków podaży. W rezultacie modele generacji portów morskich powstają jako reakcja na zaistniałe zmiany w gospodarce światowej. Stąd częsta konieczność uaktualniania kryteriów oceny portów w ramach projektów UNCTAD czy WORKPORT Unii Europejskiej. A. Beresford, porównując modele WORKPORT i UNCTAD, zwrócił uwagę na to, że pewne kryteria nie mogły być brane pod uwagę (nie wystąpiły wcześniej w rzeczywistości portowej). Obecne kryteria zaliczania portów do generacji nie są stabilne, co utrudnia

porównania pomiędzy portami, jak i porównania w czasie. Wydaje się, że należy opracować kryteria kolejnej generacji portów, które będą związane z funkcjonowaniem portów w ciągu najbliższych 50 lat.

T. Notteboom oraz J. Rodrigue proponują spojrzenie na obecne i przyszłe tendencje rozwojowe portów. Biorą oni pod uwagę trendy na rynku transportu ładunków skonteneryzowanych na lądzie oraz na morzu, ograniczenia wydajności systemów logistycznych oraz globalnych łańcuchów dostaw [Notteboom, Rodrigue, 2009: 7–22]. Kluczową kwestią jest rosnący konflikt pomiędzy coraz bardziej efektywnym morskim transportem kontenerów megastatkami a zatomizowany transport lądowy, który w wielu przypadkach nie jest w stanie obsłużyć wolumenu ładunków bez kosztów zewnętrznych w postaci kongestii w portach, na drogach wiodących do portów oraz niewydolnego transportu kolejowego. Notteboom i Rodrigue twierdzą, że kolejne porty morskie będą ograniczone przez skalę rozwoju systemu transportu lądowego. Wydaje się, że to kryterium może być pomocne przy określaniu determinant portu szóstej generacji. Notteboom zadaje pytanie o charakter transportu ładunków skonteneryzowanych w roku 2056 (na stulecie konteneryzacji), a następnie analizuje wpływ siły przetargowej trzech grup czynników: ekonomicznych, technologicznych oraz logistycznych. Dopuszcza nawet możliwość skrócenia łańcuchów dostaw w przypadku, gdyby siły ekonomiczne zdecydowały o regionalnym charakterze produkcji [Notteboom, Rodrigue, 2009: 18].

Przyszłością portów morskich interesują się również praktycy gospodarczy, dla których w Wielkiej Brytanii w 1967 r. firma McKinsey przygotowała raport o przyszłości konteneryzacji. Trafnie przewidziano w nim upowszechnienie transportu ładunków w kontenerach, standaryzację kontenerów, powstanie systemu portów hubów oraz portów dowozowych, ekspansję przedsiębiorstw armatorskich powodującą nadpodaż usług przewozowych, a nawet eksploatację statków o pojemności 10 tys. TEU [Saxon, Stone, 2017]. S. Saxon oraz M. Stone uzależniają globalny rozwój konteneryzacji od wskaźników makroekonomicznych takich jak wzrost PKB. Do roku 2066 przewidują (w wariantcie minimalnym) coroczny wzrost wolumenu kontenerów przewożonych drogą morską o ok. 1,9% (w wariantcie maksymalnym o 3,2% rocznie). W odróżnieniu od Nottebooma i Rodrigue'a nie zakładają oni ryzyka nasycenia rynku kontenerami w tym okresie (szczytu zapotrzebowania na przewozy skonteneryzowane, tzw. peak). Saxon nawiązuje do rynku przewozów ropy naftowej drogą morską, jako poziomu odniesienia do wielkości statków kontenerowych. Zwraca on uwagę, że pomimo występowania niższego kosztu jednostkowego przewozu kontenera dużym kontenerowcem, przedsiębiorstwa armatorskie mogą zamówić jednocześnie zbyt dużą liczbę statków i znowu doprowadzić do znaczącej nadpodaży tonażu. Powoduje to presję ekonomiczną na spadek cen przewozu oraz pogłębia cykle koniunkturalne w tej branży. Saxon ostrzega, że ekonomiczne korzyści skali wynikające ze zwiększenia ładowności statku od 20 tys. TEU do 40 tys. TEU są istotnie mniejsze, niż przy wzroście ładowności statku od 10 tys. TEU do 20 tys. TEU. Przy zwiększeniu ładowności statku można go wydłużyć, poszerzyć lub

pogłębić, co powoduje określone skutki techniczne oraz ekonomiczne. W 2017 r. megastatki eksploatowane przez armatorów kontenerowych nie przekraczają 400 metrów długości ze względu na długości nabrzeży portowych, trudności w manewrowaniu takim statkiem oraz zwyczajem portowym liczenia opłat za każde 100 metrów długości statku. Wydaje się, że w przyszłości jedynie poszerzenie i jednocześnie zwiększenie zanurzenia statku pozwoli na zwiększanie jego pojemności. Jednak Saxon zauważa, że naturalnym ograniczeniem zanurzenia będzie głębokość Kanału Sueskiego, która po niedawnej modernizacji wynosi 24 metry. Głębokość Cieśniny Malacca wynosi 25 metrów, co ogranicza obecnie wielkość statków pływających tamtędy z ropą naftową (VLCC – *very large crude carriers*). Statki Malaccamax mają zanurzenie 20 metrów [What are Malaccamax Vessels?, 2016]. Alternatywą dla megastatków jest przejście przez Cieśninę Lombok (w pobliżu indonezyjskiej wyspy Java) mającą głębokość 250 metrów, która jest położona 1734 km na południowy wschód od Singapuru<sup>9</sup>. Statki kontenerowe budowane w przyszłości (typu post-Malaccamax) musiałyby istotnie zmienić trasę rejsów, dodając tysiące kilometrów oraz z tego powodu pominąć niektóre porty morskie. Maksymalna głębokość Kanału Panamskiego po pogłębieniu w czerwcu 2016 r. wynosi zaledwie 13,11 metra, co pozwala na przejście statkom co najwyżej Neopanamax o pojemności 13 tys. TEU i w ten sposób ogranicza możliwość eksploatacji nowo projektowanych megastatków [<https://www.ukpandi.com/knowledge-publications/article/1102-06-16-update-panama-canal-draft-restrictions-panama-135271/>] (dostęp: 10 grudnia 2017 r.).

Mając na uwadze ograniczenia dotyczące maksymalnego zanurzenia statków, zapisane w raporcie McKinsey oraz uwagi Nottebooma i Rodrigue'a dotyczące połączeń lądowych z zapleczem, wydaje się, że porty nowej, szóstej generacji (6GP), powinny wyróżniać się trzema cechami:

- zdolnością do obsługi statków kontenerowych o pojemności 50 tys. TEU, o maksymalnym zanurzeniu ponad 20 metrów,
- pełną automatyzacją pracy terminalu kontenerowego ze względu na znaczący wolumen przeładunków w krótkim czasie, a także znaczący postęp w zakresie technologii informacyjnej w ciągu minionych 50 lat. Niegasnące tempo rozwoju nowych technologii, np. Internetu rzeczy (*Internet of Things*) czy możliwości analizy dużej liczby danych (*big data*) dają podstawę do utrzymania tempa rozwoju technologii informatycznych i informacyjnych w ciągu najbliższych 50 lat,
- obsługą połączeń intermodalnych z zapleczem, które umożliwiają transport ładunków kontenerowych przy niskich kosztach zewnętrznych (np. związanych z kongestią).

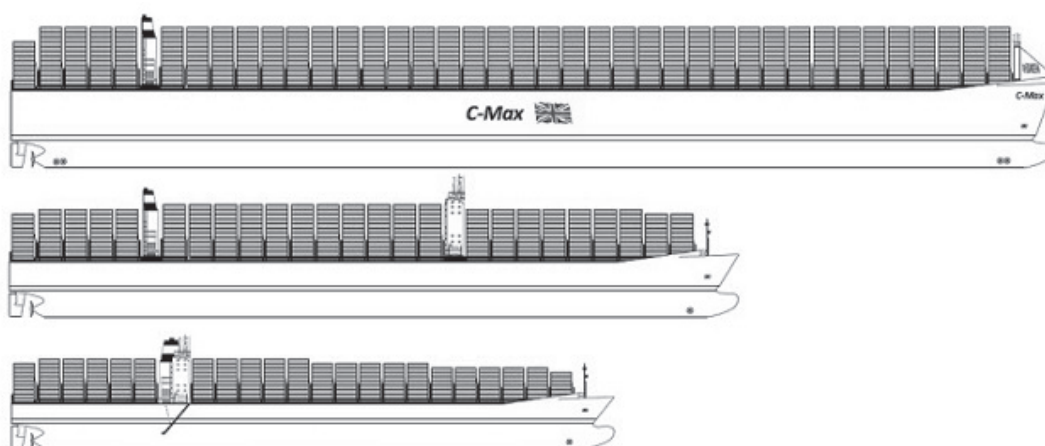
Przyjęcie niewielkiej liczby kryteriów ustawionych na wysokim poziomie wydaje się być szansą na to, że kryteria portu szóstej generacji będą stabilne w czasie oraz pozwolą na jednoznaczną delimitację największych portów świata w ciągu

<sup>9</sup> Obliczenia własne na bazie danych portalu wolframapha, <https://www.wolframalpha.com/input/?i=distance+from+Lombok+Strait+to+singapore> (dostęp: 10 grudnia 2017 r.).



najbliższych 50 lat. W celu osiągnięcia poziomu rozwoju charakterystycznego dla portu szóstej generacji dany port musi uprzednio stać się portowym ośrodkiem podaźowym piątej generacji. Pozwala to na pominięcie w klasyfikacji portu szóstej generacji czterech kryteriów portów piątej generacji zaproponowanych przez Lee i Lam w 2016 r., dotyczących: technologii informacyjnych, zrównoważonego rozwoju, klastra portowego oraz portu hubowego. W 2017 r. żaden port na świecie nie spełnia kryteriów portu szóstej generacji.

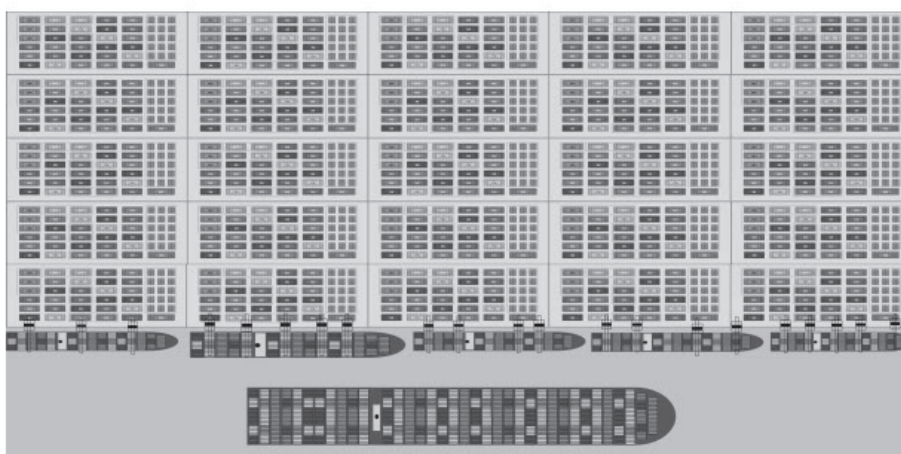
Porty morskie spełniające kryteria portów czwartej lub piątej generacji dysponują zdolnością przeładunkową pozwalającą na obsługę statków o pojemności 22 tys. TEU (ze względu na posiadane suwnice 22 do 24-rzędowe). Statki o takiej wielkości zostały już zamówione przez CMA/CGM oraz MSC z terminem dostawy w 2019 r. Oznacza to konieczność wycofania z eksploatacji części statków MSC o pojemności 13 oraz 14 tys. TEU [Knowler, 2017]. Wskaźnik przyrostu wielkości statków, liczony jako ułamek 50/22 (2,27 raza) jest dużo mniejszy niż wyniósł podobny wskaźnik od 2000 do 2017 r. (2,6 raza). Obsługa statków 50 tys. TEU wymagałaby dłuższego wysięgu suwnic nad wodę, co jest wyzwaniem dla inżynierów oraz projektantów portowych ze względu na większe wymiary takiego statku. Przedstawiono to na rysunku 2.



**Rysunek 2.** Porównanie wielkości statków kontenerowych 10 tys. TEU, 18 tys. TEU oraz 50 tys. TEU według T. Bebbingtona

Źródło: [Bebbington, 2017].

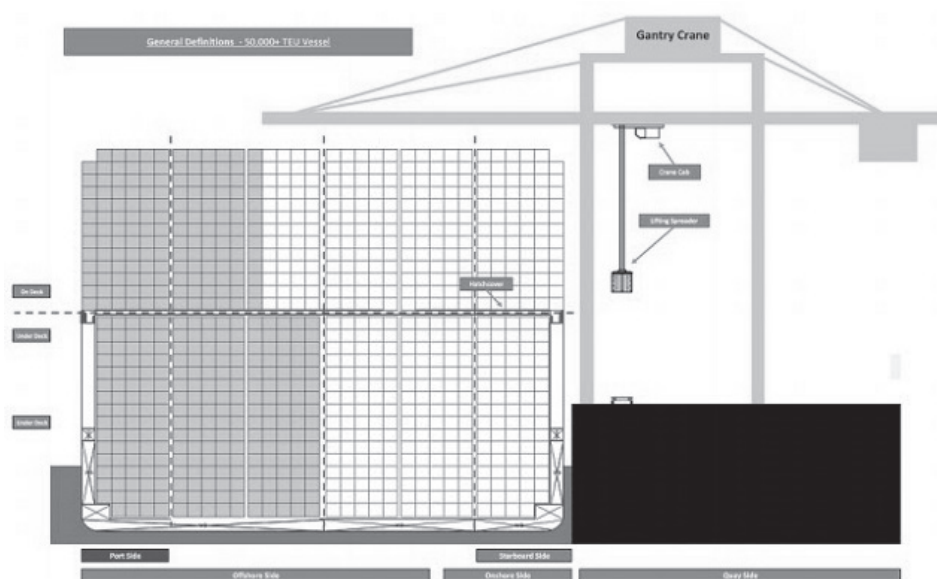
Obsługa megastatków przy nabrzeżu wymaga długiego nabrzeża oraz pojemnych placów składowych. T. Bebbington oblicza, że statek o pojemności 50 tys. TEU będzie miał około 470 do 500 metrów długości, szerokość umożliwiającą umieszczenie 32 rzędów kontenerów (około 93 metrów) oraz zanurzenie 20 metrów. Takie parametry wymagają zapewnienia w portach odpowiednio długich nabrzeży, co przedstawiono na rysunku 3. Port szóstej generacji wymagałby jeszcze większej powierzchni placów składowych niż porty piątej generacji, co może być realne przy zastosowaniu innowacyjnych technologii składowania oraz zarządzania kontenerami na placach portowych.



**Rysunek 3.** Wizualizacja zawinięcia statku o pojemności 50 tys. TEU do nabrzeża obsługującego statki o pojemności 18 tys. TEU według T. Bebbingtona

Źródło: [Bebbington, 2017].

Dla portów morskich, które miałyby obsługiwać statki o pojemności 50 tys. TEU wyzwaniem technicznym będzie przeładunek kontenerów, ponieważ dotychczasowe największe suwnice nabrzeżowe (24-rzędowe) nie są w stanie obsłużyć nawet połowy kontenerów na takiej jednostce (rysunek 4). Z praw fizyki wynika, że im dłuższa odległość ramienia suwnicy nabrzeżowej w stronę morza, tym mniejszy ciężar można unieść na końcu tego ramienia. Prawie 100-metrowa wymagana długość ramienia oznacza, że konstrukcja suwnicy musiałaby być mocniejsza, co wymagałoby też poszerzenia takiej suwnicy, dodania dodatkowych kół, a także zbudowania szyn podsuwnicowych, które przeniosłyby zdecydowanie większy nacisk niż obecnie na konstrukcję nabrzeża. Poszerzenie

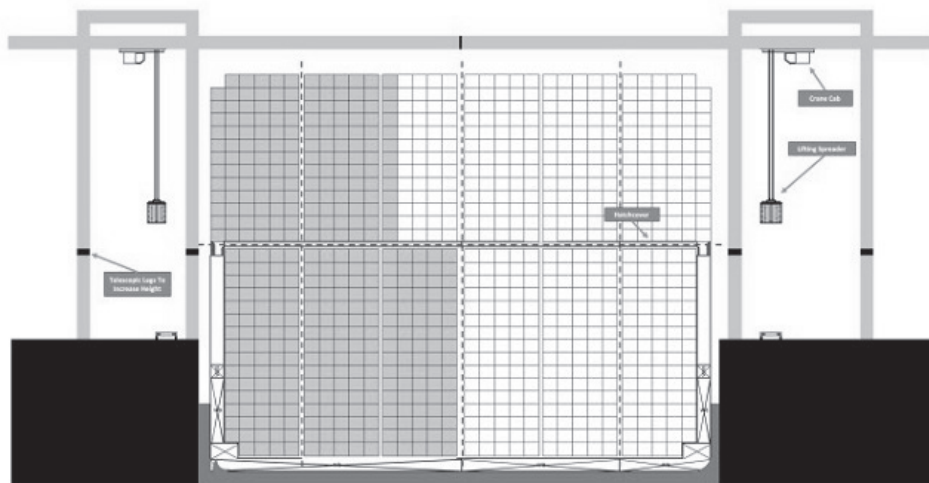


**Rysunek 4.** Ograniczona zdolność suwnic 23/24-rzędowych do obsługi statku 50 tys. TEU według T. Bebbingtona

Źródło: [Bebbington, 2017].

suwnicy negatywnie wpływa na jej parametry eksploatacyjne, w tym na możliwość dostępu do sąsiednich ładowni na statku. Jak twierdzi Bebbington, obecna technologia budowy suwnic nabrzeżowych nie pozwala na tak długi wysięg ramienia w stronę morza, ponieważ suwnica przewróciłaby się pod własnym ciężarem.

Biorąc pod uwagę ograniczenia techniczne suwnic nabrzeżowych, Bebbington proponuje ustawienie dwóch suwnic nabrzeżowych z dwóch burt statku, co wymagałoby konfiguracji terminalu, tak jak zrobiono to w terminalu kontenerowym Ceres w Amsterdamie. Jednak ten terminal nie był w stanie dostosować się do rosnącej wielkości statków, dysponując nabrzeżem w kształcie litery U z suwnicami 23-rzędowymi po obu stronach<sup>10</sup>. Wizualizację obsługi megastatku z dwóch stron przedstawiono na rysunku 5. Umieszczenie suwnic nabrzeżowych po obu stronach statku wymagałoby budowy dwóch terminali kontenerowych obok siebie oraz ich sprawnego połączenia. Bebbington sugeruje, że można wybudować taki terminal jako pływającą wyspę, co jednak może okazać się, przy obecnym poziomie techniki, kosztowne zarówno w budowie, jak i eksploatacji. Ewentualny wzrost ładowności statków powyżej 50 tys. TEU może skutkować poszerzeniem powierzchni terminalu, co nie jest możliwe w przypadku obustronnego terminalu kontenerowego typu Ceres. Pływająca wyspa wydaje się alternatywnym rozwiązaniem dopiero po opanowaniu technologii niskokosztowej budowy ogromnych placów składowych, ich stabilizacji w przestrzeni (za



**Rysunek 5.** Wizualizacja obsługi statku o pojemności 50 tys. TEU obsługiwanego suwnicami 23/24-rzędowymi według T. Bebbingtona

Źródło: [Bebbington, 2017].

<sup>10</sup> Terminal Ceres został kupiony przez Hutchinson Port Holding (HPH) w 2008 roku. Ze względu na pogarszającą się konkurencyjność, HPH zdecydował o zamknięciu tego terminalu kontenerowego w 2012 roku. Port w Amsterdamie ma utrudniony dostęp kanałami od strony morza oraz ograniczenia co do wielkości obsługiwanych statków. Dwie suwnice, które pierwotnie pracowały w tym terminalu zostały przetransportowane do siostrzanego terminalu kontenerowego w ramach grupy HPH - GCT w Gdyni. <https://theloadstar.co.uk/amsterdams-white-elephant-is-put-out-of-its-misery/> (dostęp: 15 grudnia 2017 r.).

pomocą technik pozycjonowania satelitarnego GPS, Baidou lub Galileo z dużą dokładnością względem statku morskiego), a także z uwzględnieniem pływów morskich. Inną kwestią jest rozważenie trybu działania takiego terminalu jako w pełni lub półautomatycznego. Suwnice, w budowanych obecnie automatycznych portach czwartej generacji, wykonują około 26 ruchów na godzinę, podczas gdy porty tradycyjne, oparte na pracy ludzkiej w terminalach kontenerowych, osiągają wydajność rzędu 30 ruchów na godzinę. Koszt automatyzacji terminalu Middle Harbour w Long Beach w Kalifornii, o zdolności przeładunkowej 3 mln TEU, wynosi 1,5 mld USD, co zwróci się w okresie 40 lat (problemem pozostaje krótszy okres koncesji wynoszący zaledwie 20 lat) [US ports in no rush..., 2017].

Porty szóstej generacji można skrytykować, biorąc pod uwagę znaczną asymetrię kosztów i korzyści wynikających z ich oddziaływania na interesariuszy portowych. Przedsiębiorstwa armatorskie osiągnęłyby niższy poziom kosztów jednostkowych dzięki rozłożeniu kosztów transportu morskiego na większą liczbę kontenerów. Bebbington zauważa rosnące wymagania przedsiębiorstw armatorskich co do infrastruktury oraz suprastruktury terminali kontenerowych zdolnych do obsługi megastatków o pojemności 50 tys. TEU. Przy zastosowaniu dzisiejszej technologii jest to bardzo kosztowne. Operatorzy terminali kontenerowych (zarówno publiczni, jak i prywatni) musieliby ponieść znaczące koszty modernizacji portów lub budowy konstrukcji pływającego portu i mostów łączących stały ląd z taką wyspą. Przedsiębiorstwa armatorskie często zmieniają aliansy żeglugowe, a także porty, do których zawijają ich statki. Utrata takiego aliansu przedsiębiorstw armatorskich spowoduje, że port straci w krótkim czasie wszystkie dotychczasowe ładunki, co zwiększa ryzyko inwestycyjne. Stąd wynika konieczność zmiany modelu kontraktacji usług pomiędzy portami oraz przedsiębiorstwami armatorskimi tak, aby zapewnić finansowanie tak dużej inwestycji w długim okresie. Również ograniczenia wynikające z atomizacji transportu lądowego, o którym wspominają Notteboom i Rodrigue, mogą generować koszty zewnętrzne w postaci zanieczyszczenia środowiska, kongestii wynikającej z cyklu zawinięć megastatków do portów, a także na szlakach drogowych i kolejowych w jego regionie. Potrzebne są innowacje techniczne oraz organizacyjne, które uczynią port szóstej generacji nie tylko realnym pod względem technicznym, lecz również opłacalnym pod kątem ekonomicznym, społecznym oraz uwzględniającym wymagania środowiska naturalnego.

## Podsumowanie

Porty morskie od końca lat 60. XX w. do początku XXI w. przeszły cztery generacje rozwoju (według modelu UNCTAD). Ze względu na ewolucyjny, a nie skokowy proces rozwoju tych punktów transportowych, model WORKPORT (sfinansowany przez Unię Europejską) zakłada współistnienie różnych generacji portów lub terminali (nawet w ramach jednego portowego ośrodka podażowego). Innowacje techniczne, organizacyjne oraz informatyczne umożliwiły

rozszerzenie pakietu usług świadczonych przez porty morskie piątej generacji, a także zakres i stopień współpracy portów z grupą interesariuszy. Port 5GP jest nie tylko głównym punktem światowych połączeń transportu morskiego, lecz również oddziałuje pozytywnie na środowisko społeczne oraz dba o ochronę przyrody. Utrzymujące się w przyszłości tempo rozwoju systemów informacyjnych oraz innowacyjnych technologii transportowych w zakresie megastatków zabierających na pokład 50 tys. TEU prawdopodobnie spowoduje przesunięcie ładunków pomiędzy portami w stronę takich, które będą w stanie obsłużyć wielkie jednostki i dużo większy ruch ładunków po stronie lądowej. W artykule zaproponowano wyróżnienie (za pomocą wskazanych kryteriów) portów szóstej generacji (6GP), które będą w stanie sprawnie obsłużyć jednostki pływające ponaddwukrotnie większe od pływających obecnie.

## Literatura

- Bebbington T., 9.11.2017, *50,000 TEU... the Future or Not?*, Maritime Executive, <https://maritime-executive.com/editorials/50000-teu-the-future-or-not>.
- Beresford A., Gardner B., Pettit S., Naniopoulos A., Wooldridge C.F., 2004, *The UNCTAD and WORKPORT models of port development: evolution or revolution?*, "Maritime Policy&Management", No. 31.
- Final Report, Workport WA-97-S.C.-2213, projekt zbiorowy pod kierownictwem A. Naniopoulos, czerwiec 2000, <https://trimis.ec.europa.eu/sites/default/files/project/documents/workport.pdf> (dostęp: 9.12.2017).
- Flynn M., Lee P., Notteboom T., 2011, *The next step on the port generations ladder: customer-centric and community ports*, (in:) Notteboom T., *Current Issues in Shipping, Ports and Logistics*, University Press Antwerp, Brussels.
- Grzelakowski A., Matczak M., 2012, *Współczesne porty morskie, funkcjonowanie i rozwój*, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia.
- Hollmann M., 2016, *Volume decline costs Hamburg No. 2 spot in Europe*, JOC news, [https://www.joc.com/port-news/european-ports/port-hamburg/volume-decline-costs-hamburg-no-2-spot-europe\\_20160210.html](https://www.joc.com/port-news/european-ports/port-hamburg/volume-decline-costs-hamburg-no-2-spot-europe_20160210.html) (dostęp: 9.12.2017).
- <https://www.mckinsey.com/industries/travel-transport-and-logistics/our-insights/how-container-shipping-could-reinvent-itself-for-the-digital-age> (dostęp: 9.12.2017).
- <http://www.portalmorski.pl/porty-logistyka/36100-najwiekszy-kontenerowiec-swiata-dzisiaj-w-gdansku> (dostęp: 9.12.2017).
- <https://www.ukpandi.com/knowledge-publications/article/1102-06-16-update-panama-canal-draft-restrictions-panama-135271/> (dostęp: 10.12.2017).
- The Impact of Mega-Ships: The Case of Gothenburg, Report of the International Transport Forum, 11 stycznia 2017, OECD, <https://www.itf-oecd.org/impact-mega-ships-gothenburg> (dostęp: 9.12.2017).
- Lee P., Lam J., 2015, *Container Port Competition and Competitiveness Analysis: Asian Major Ports*, (in:) Lee C., Meng Q., *Handbook of Ocean Container Transport Logistics – Making Global Supply Chain Effective*, International Series in Operations Research & Management Science, Springer, New York, vol. 220.

- Lee P., Lam J., 2016, *Developing the Fifth Generation Ports Model*, (in:) Lee P., *Dynamic Shipping and Port Development in the Globalized Economy*, Palgrave Macmillan, London.
- Kaliszewski A., 1999, *Perspektywy rozwoju usług finansowych w Internecie*, „Zeszyty Naukowe Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową”, Gdańsk, nr 102.
- Klimek H., Rolbiecki R., 2017, *Funkcja transportowa największych polskich portów morskich*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Gdańskiego”, nr 63
- Knowler G., *MSC latest carrier to order 22,000-TEU vessels*, [https://www.joc.com/maritime-news/second-carrier-places-order-giant-22000-teu-vessels\\_20170921.html](https://www.joc.com/maritime-news/second-carrier-places-order-giant-22000-teu-vessels_20170921.html) (dostęp: 10.12.2017).
- Marek R., 2012, *Przemiany w portach morskich Unii Europejskiej na przełomie XX I XXI wieku*, „Logistyka”, nr 2.
- Misztal K., Szwanowski S., 1999, *Organizacja i eksploatacja portów morskich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Notteboom T., Rodrigue J., 2009, *The future of containerization: perspectives from maritime and inland freight distribution*, „GeoJournal”, vol. 74, no. 1.
- Paixão A., Marlow P., 2003, *Fourth generation ports – a question of agility?*, „International Journal of Physical Distribution and Logistics Management”, No. 33
- Saxon S., Stone M., 2017, *Container shipping: the next 50 years*, „Travel, Transport and Logistics”, October.
- Semenov J., 2003, *Kierunki strategiczne podwyższenia konkurencyjności polskich portów na tle wymogów UE*, (w:) red. K. Chwesiuk, *Konkurencyjność polskich portów morskich w świetle integracji z Unią Europejską*, Szczecin, Wydawnictwo Kreos, Szczecin.
- Szwanowski S., 2000, *Funkcjonowanie i rozwój portów morskich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- US ports in no rush to follow Shanghai on automation path*, 11.12.2017, JOC News, [https://www.joc.com/port-news/terminal-operators/shanghai-international-port-group/us-ports-no-rush-follow-shanghai-automation-path\\_20171211.html](https://www.joc.com/port-news/terminal-operators/shanghai-international-port-group/us-ports-no-rush-follow-shanghai-automation-path_20171211.html) (dostęp: 15.12.2017).
- What are Malaccamax Vessels?*, 22.07.2016, Marine Insight, <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/what-are-malaccamax-vessels/> (dostęp: 10.12.2017 r.).
- Zahorski R., 4.03.2017, *Potężna baza kontenerowa – nie w Świnoujściu!*, „Głos Szczeciński”, <http://www.gs24.pl/wiadomosci/swinoujscie/a/poteczna-baza-kontenerowa-nie-w-swinoujsciu,11848131/>.
- <http://www.gospodarkamorska.pl/Stocznie,Offshore/krezel:-polski-port-community-system-finansowany-prawdopodobnie-ze-srodkow-rpo.html>.
- Transshipment-port-investment-is-risky-says-HPH-Trust*, <https://lloydlist.maritimeintelligence.informa.com/LL110502/Transshipment-port-investment-is-risky-says-HPH-Trust>
- The fourth generation port*, 2017, UNCTAD Ports Newsletter, No. 19, <http://unctad.org/en/Docs/posdtetibm15.en.pdf> (dostęp: 25.11.2017).
- Ad hoc Intergovernmental Group of Port Experts*, 1990, UNCTAD, Geneva.
- Port Marketing and the Third Generation Port*, 1992, TD/B C.4/AC.7/14, UNCTAD, Geneva
- Port marketing and the challenge of the third generation port*, 1991, UNCTAD, TD/B/C.4/AC.7/14, Geneva.

## FIFTH AND SIXTH GENERATION PORTS (5GP, 6GP) – EVOLUTION OF ECONOMIC AND SOCIAL ROLES OF PORTS

### ABSTRACT

This paper examines the way that maritime ports have evolved since 1960s, reaching conceptual port development stages (generations) from the first to the fifth generation (P. Lee and J. Lam, 5GP 2016). Based on 5GP criteria an example of Singapore port has been critically discussed. This method is applied to the situation in Poland, as the country has overpassed Singapore in one category (24 hrs customs and admin clearance), yet needs further improvements in others. This article is of value to port managers in view of measures that can contribute towards closing the above gap (leading towards 5GP). Also, this paper addresses an under-researched theme in the extant literature on predictive ability of port generations. Future container vessel growth predictions, proposed by T. Notteboom and J. Rodrigue 2009 as well as 2017 McKinsey container industry research, require a matching port generation concept. Thus, a new sixth generation port (6GP) conceptual framework has been proposed. The criteria for 6GP include: port's ability to serve 50,000 TEU vessels of 20 meters depth; semi or full automation of a container terminal and strong hinterland transport links minimising negative externalities. As in 2017 none of existing ports fulfills criteria for 6GP, T. Bebbington's working paper has been critically analysed to elaborate on both technical and economic challenges to port strategy, planning decisions, as well as construction and operation of such a port in future.

**Keywords:** maritime ports, port generations, fifth generation port, 5GP, sixth generation port 6GP, 50,000 TEU vessel.