

**KONCEPCJA OCENY KOMPLEMENTARNOŚCI LOGISTYCZNEJ MPH WZGLĘDEM
INSTALACJI WOJSKOWEGO SYSTEMU LOGISTYCZNEGO W SOJUSZNICZYCH
OPERACJACH MORSKO – LĄDOWYCH**

**THE CONCEPT OF THE PARAMETER ASSESSMENT OF THE COMMERCIAL SEA
PORT LOGISTIC COMPLEMENTARITY REFFERING TO THE LOGISTIC
CAPABILITIES OF THE MILITARY LOGISTIC INSTALATIONS IN ALLIED
MARITIME AND LAND OPERATIONS**

Bohdan PAC

bohdan-pac@wp.pl

Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku

Wydział Zarządzania i Finansów

Streszczenie: Artykuł dotyczy koncepcji parametrycznej oceny komplementarności potencjału logistycznego Morskich Portów Handlowych (MPH) względem wojskowych instalacji zabezpieczenia logistycznego w morsko – lądowych operacjach NATO. W procesie badawczym oprócz zdefiniowania zasadniczych podmiotów oraz elementów zabezpieczenia logistycznego biorących udział w działaniach i procesach logistycznych, zbudowano model oceny komplementarności logistycznej portu morskiego oraz arkusz oceny komplementarności zawierający kryteria i subkryteria z parametrami ich oceny. Zaproponowano metodykę oceny komplementarności opartą o wybrane i skompilowane ze sobą metody podejmowania decyzji w logistyce.

Abstract: The article is focused on the concept of the parameter assessment of the commercial sea port logistic capabilities complementarity related to the military installation of logistic support used in the land and maritime NATO – led operations. The key bodies and elements involved in the logistic support of operations have been defined and the model of the commercial sea port logistic complementarity have been established. The sheet of the logistic complementarity supporting the model has been done as well. Either the model or the sheet are consist of appropriate criteria and sub – criteria of assessment. The methodise of the assessment has been recommended based on the selected and compiled decision methods used in the logistics..

Słowa kluczowe: Zabezpieczenie logistyczne, wielokryterialna ocena parametryczna, port morski, komplementarność logistyczna.

Key words: Logistic support , multi – criteria parameter assessment, sea port, logistic complementarity.

WSTĘP

Wykorzystanie cywilnych instalacji logistycznych w operacjach militarnych, ze względu na ich zasięg i natężenie stanowi imperatyw w procesie planowania zabezpieczenia logistycznego operacji. Ewidentnym przykładem jest tutaj wykorzystanie morskich portów handlowych (MPH) oraz przyległych do nich instalacji i instytucji związanych z przemysłem

stoczniovym, przyportowym, przetwórczym, energetycznym, czy też realizacją specjalistycznych usług tj. spedycyjnych oraz realizowanych na rzecz ładunków, jednostek pływających bądź pasażerów, które odgrywają kluczową rolę w okresie przyjęcia i dalszego rozwinięcia sił oraz podtrzymania działań w przypadku prowadzenia operacji w oparciu o morsko – lądowe łańcuchy dostaw.

Niniejsze opracowanie jest kontynuacją artykułu pt. Komplementarność potencjału logistycznego Morskiego Portu Handlowego względem zabezpieczenia brzegowego i działań RSOM w operacjach NATO, prezentowanego na VII Międzynarodowej Konferencji Naukowej Logistyki Stosowanej w dniach 27 0 29.05.2015 r. , zorganizowanej przez Wydział Logistyki Wojskowej Akademii Technicznej.

Celem opracowania jest zaproponowanie koncepcji oceny parametrycznej komplementarności potencjału logistycznego MPH względem wojskowych instalacji zabezpieczenia logistycznego w morsko – lądowych operacjach NATO.

Problem badawczy, jaki autor postanowił rozwiązać aby osiągnąć wyżej wymieniony cel został sformułowany w formie pytania: w jaki sposób można dokonać oceny komplementarności potencjału logistycznego MPH względem wojskowych instalacji zabezpieczenia logistycznego we wskazanych operacjach militarnych NATO, uwzględniając ich parametry.

Hipoteza robocza jaką należy udowodnić brzmi: ocena parametryczna komplementarności logistycznej MPH odzwierciedla w trafny i zrozumiały sposób zdolności i zasoby badanej instalacji logistycznej w zakresie możliwości świadczenia wsparcia dla sił sojuszniczych w zależności od stopnia natężenia operacji oraz innych jej parametrów.

Osiągnięcie celu, rozwiązanie problemu badawczego, a następnie udowodnienie założonej hipotezy roboczej wymagało zrealizowania następujących zadań badawczych:

- identyfikacja zasadniczych podmiotów oraz elementów partycypujących w zabezpieczeniu logistycznym morsko – lądowych operacji NATO;
- budowa modelu koncepcyjnego oceny komplementarności logistycznej MPH w morsko – lądowych operacjach NATO;
- zdefiniowanie narzędzi i metod stosowanych w zarządzaniu logistycznym do wykorzystania w parametryzacji komplementarności logistycznej MPH;
- przedstawienie metodyki oceny parametrycznej komplementarności logistycznej MPH za pomocą zdefiniowanych metod i narzędzi;
- wnioski i rekomendacje.

Podstawowym ograniczeniem jest założenie iż MPH mają być komplementarne pod kątem zabezpieczenia logistycznego względem takich instalacji jak bazy morskie oraz punkty stałego i manewrowego bazowania sił morskich.

1. PODMIOTY I ELEMENTY ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO W MORSKO – LĄDOWYCH OPERACJACH NATO

Z operacyjnego punktu widzenia w działaniach morsko – lądowych na granicy dwóch ośrodków, jakimi są morze i ląd, zabezpieczenie logistyczne jest realizowane w dwóch zasadniczych obszarach tj. *RSOM* i zabezpieczenia brzegowego (Pac, 2015).

RSOM - Reception Staging Onward Movement, czyli przyjęcie, okresowe stacjonowanie oraz dalsze przemieszczenie sił i zasobów w ramach operacji połączonych (por. z AJP 4.4. A, 2005), w działaniach na granicy morza i lądu obejmuje takie elementy jak:

- koordynacja zarządzania instalacjami portowymi z zabezpieczeniem logistycznym operacji, obsługa, utrzymanie i zabezpieczenie logistyczne przybywających sił, ochrona obiektów i sił;
- kontraktowanie realizacja usług wykonywanych na rzecz ładunków, w tym przeładunek, magazynowanie i obsługa poszczególnych klas zaopatrzenia, w tym materiałów niebezpiecznych, obsługa administracyjna i celna (np. poza obszarem odpowiedzialności NATO);
- kontraktowanie i realizacja usług na rzecz przewożonego personelu;
- kontraktowanie i realizacja usług na rzecz jednostek pływających (statków morskich i okrętów), a także innych środków transportu dowozowo – odwozowego, rozpoczynających lub kończących swój cykl przewozowy w portach morskich;
- kontrola ruchu jednostek pływających wchodzących i wychodzących;
- kierowanie przemieszczeniem sił z morskich portów wyładowania (*Sea Port of Debarkation – SPOD*) do stref przemarszu i rejonów etapowych sił;

Zabezpieczenie brzegowe, dotyczące zasadniczo komponentu morskiego, realizowane jest poprzez (ALP 4.1, SUPP. 1, 2005):

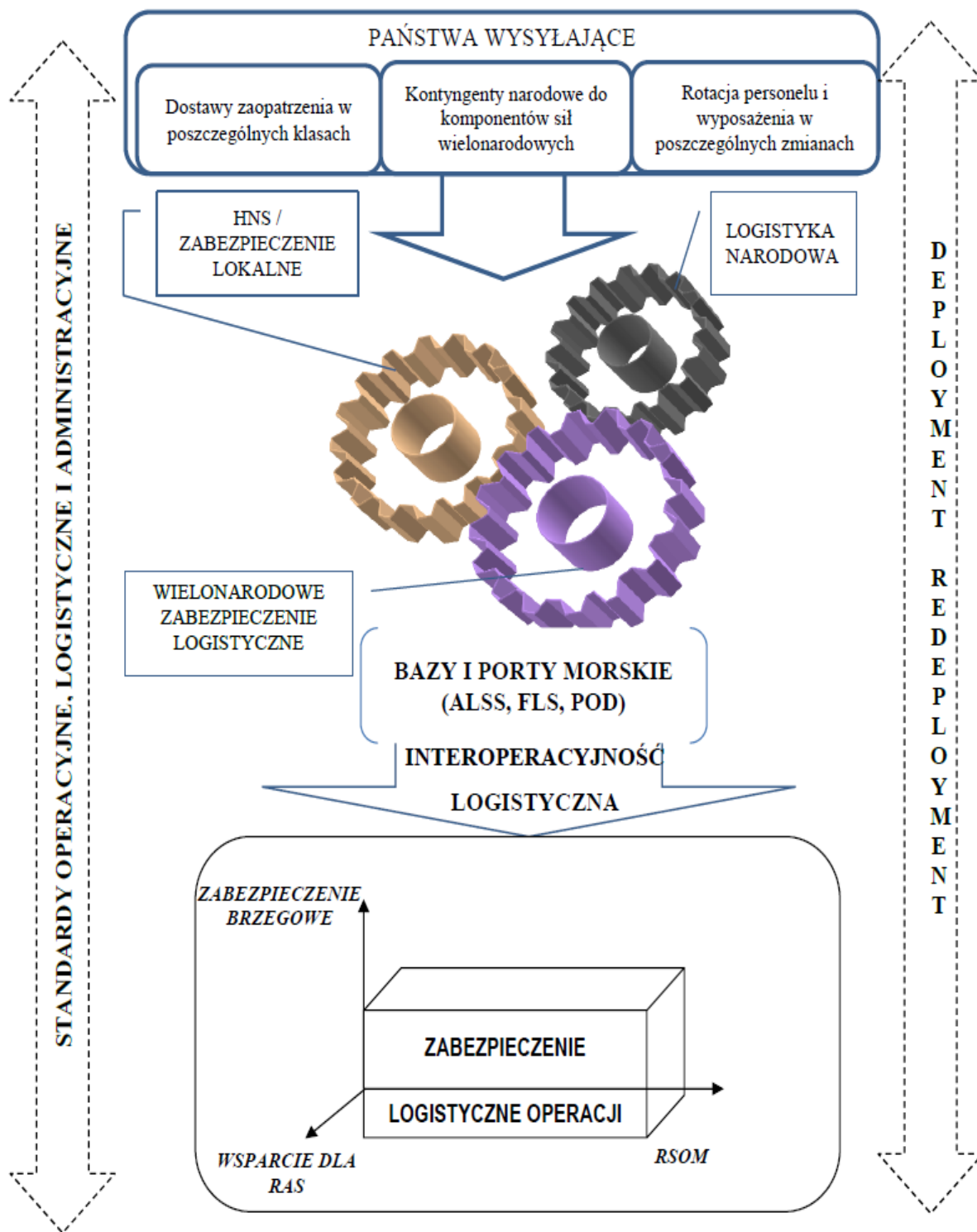
- możliwość wypełniania funkcji ALSS / FLS – sojusznicznych jednostek zabezpieczenia logistycznego w zabezpieczeniu brzegowym (rozwinętym) na szczeblu komponentu morskiego;
- realizację zadań Battle Damage Repair (Maritime) - BDR (M) tj. pilnych napraw sprzętu i uzbrojenia, wynikających z uszkodzeń lub awarii powstałych podczas działalności bojowej lub rutynowej eksploatacji i FMR (Forward Maintainace Repair), polegających na realizacji niezbędnych i pilnych remontów, napraw uszkodzeń i awarii na jednostkach komponentu morskiego bezpośrednio na teatrze działań;
- realizacja funkcji POL DEPOT, czyli sojusznicznych składów MPS, których zadaniem jest składowanie i dystrybucji paliw dla jednostek pływających i śmigłowców pokładowych;
- zabezpieczenie logistyczne Maritime Patrol Aircraft i Land Based Helicopters – morskich samolotów pokładowych i śmigłowców bazujących na lądzie,;
- pomiary kontrolne i regulacja pól fizycznych jednostek pływających;
- wsparcie dla operacji uzupełniania zapasów na morzu (*Replenishment at Sea – RAS*).

Jednostki pływające świadczące RAS odgrywają kluczową rolę dla komponentu morskiego w zakresie dostaw poszczególnych klas zaopatrzenia oraz przemieszczenia i ewakuacji personelu do/z zespołów pływających.

Kluczowymi podmiotami w realizacji zabezpieczenia logistycznego operacji NATO w obszarze morsko – lądowym są:

- odpowiednie połączone dowództwa NATO oraz utworzone tymczasowo kwatery polowe na szczeblu operacyjnym i taktycznym;
- Państwa Wysyłające Siły (Sending Nations / Troops Contributing Nations), formujące kontyngenty do kolejnych komponentów sił;
- Państwo Gospodarz (Host Nation), o ile takie istnieje, desygnujące instalacje logistyczne do zabezpieczenia operacji na swoim terytorium. Jeżeli takiego podmiotu nie ma zabezpieczenie może być realizowane na podstawie kontraktów lokalnych;
- utworzone okresowo wielonarodowe jednostki zabezpieczenia logistycznego.

Interpretację graficzną istoty zabezpieczenia logistycznego w operacjach morsko – lądowych NATO przedstawia rys. 1.



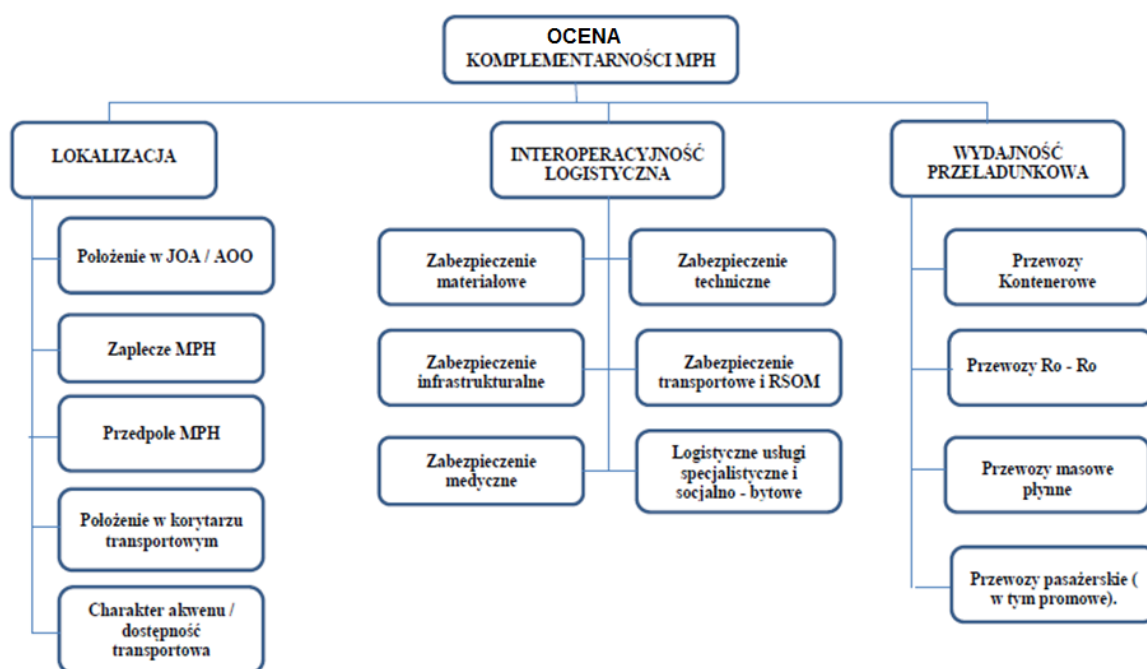
Rys. 1 Istota zabezpieczenia logistycznego w morsko – lądowych operacjach NATO.

Źródło: Opracowanie własne.

2. MODEL KONCEPCYJNY OCENY KOMPLEMENTARNOŚCI LOGISTYCZNEJ MPH

Ocena parametryczna komplementarności potencjału logistycznego MPH względem wojskowych instalacji logistycznych w działaniach morsko – lądowych wymaga zbudowania modelu uwzględniającego wszystkie czynniki wpływające na poziom komplementarności a następnie opisaniu go wykorzystując stosowne formuły.

Analiza wymagań w zakresie zabezpieczenia brzegowego oraz RSOM pozwoliła na wyodrębnienie trzech zasadniczych kryteriów (rys. 2) decydujących o zakresie komplementarności logistycznej portowych instalacji lądowych względem militarnych, do których zaliczono lokalizację, interoperacyjność logistyczną oraz wydajność przeładunkową.



Rys. 2 Model hierarchiczny komplementarności logistycznej MPH.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie B. Pac (2015), *Komplementarność potencjału logistycznego morskiego portu handlowego względem zabezpieczenia brzegowego i działań RSOM w operacjach NATO*, VII Konferencja Międzynarodowa, Komplementarność logistyki cywilnej z logistyką wojskową, teoria i praktyka, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, GM&L 5/2015

Kryterium lokalizacji obejmuje zakres subkryteriów decydujących o dostępności MPH od strony morza oraz od strony lądu oraz o bezpieczeństwie przewożonych sił do Rejonu Operacji Połączonych (*Joint Operations Area – JOA*) a następnie do obszarów operacyjnych poszczególnych komponentów (*Area of Operation - AOO*). Do wymienionych subkryteriów możemy zaliczyć:

- położenie MPH względem JOA i AOO, zapewniające bezpieczne przyjęcie, okresowe stacjonowanie, dalsze rozwinięcie sił i zapewnienie ciągłości prowadzonej operacji;
- wielkość zaplecza portu, definiowana jako obszar lądowo – gospodarczy ciężący do danego portu, z którego ładunki są wywożone przez dany port lub też przez niego przywożone na potrzeby tego obszaru (Neider 2008);
- przedpole MPH, czyli obszar zamorski, z którym port ma w danym okresie regularne połączenia żeglugowe (Neider 2008);
- położenie w korytarzu transportowym determinujące stopień integracji pozostałych gałęzi transportu z transportem morskim, co ma kluczowe znaczenie dla rozwinięcia sił wzdłuż głównych dróg rozwinięcia sił (*Main Deployment Roots – MDR*) i głównych dróg zaopatrzenia (*Main Supply Roots - MSR*);
- charakter akwenu tzn. czy jest to akwen otwarty czy zamknięty oraz jaka jest jego dostępność transportowa od strony morza (np. położenie w delcie rzeki, w zalewie itp.);

Interoperacyjność logistyczna, definiowana jako zdolność instalacji logistycznej do współdziałania z siłami, czego odzwierciedleniem jest realizacja usług logistycznych w różnych obszarach funkcjonalnych zabezpieczenia logistycznego sił obejmuje (Pac, 2007):

- możliwość przyjęcia, magazynowania oraz dalszej ekspedycji i dystrybucji poszczególnych klas zaopatrzenia;
- dysponowany potencjał w zakresie prowadzenia prac remontowych, i obsługi technicznych sprzętu i uzbrojenia;
- możliwość rozszerzenia systemu bazowania jednostek pływających oraz parametry instalacji w zakresie wielkości przyjmowanych i obsługiwanych statków morskich i okrętów wojennych, bazę koszarową dla przemieszczającego się personelu, dostęp do takich mediów jak energia elektryczna, woda, para wodna, sprężone powietrze, sieć telekomunikacyjna i informatyczna;
- zabezpieczenie medyczne przynajmniej na poziomie 2 lub 3;
- usługi specjalistyczne tzn. pilotowe, holownicze, cumownicze, shipchandling, spedycyjne, agencyjne oraz socjalno – bytowe i inne.

Ocenę wydajności przeładunkowej w określonych grupach ładunków można określić w oparciu o szacunkową maksymalną wydajność przeładunkową, jak i rzeczywiste roczne obroty w zakresie przewozów kontenerowych, Ro – Ro samobieźnych i nie samobieźnych, masowych płynnych oraz pasażerskich (w tym promowych). Na podstawie powyższych informacji można określić jaki jest rzeczywisty „zapas mocy” portu handlowego oraz jego terminali do obsługi działań militarnych bez wyłączania go lub ograniczania normalnej działalności komercyjnej.

Podsumowując, oczekiwany potencjał komplementarności logistycznej MPH jest różnicą między całkowitym zapotrzebowaniem na zabezpieczenie logistyczne sił w poszczególnych obszarach funkcjonalnych, takich jak zabezpieczenie materiałowe, techniczne, transportowe, infrastrukturalne, medyczne oraz usługi specjalistyczne i socjalno – bytowe a dostępnym potencjałem zabezpieczenia wojskowego systemu logistycznego w tym zakresie, który wynika z możliwości świadczenia usług:

- przez Państwa Wysyłające na rzecz całości sił w ramach Państwa Wiodącego, Państwa Specjalisty lub na rzecz innych kontyngentów w ramach umów dwustronnych;
- dostępnego potencjału wojskowego systemu logistycznego Państwa Gospodarza po zaspokojeniu potrzeb sił własnych;
- pozostałych zasobów wojskowego systemu zabezpieczenia logistycznego dostępnych w oparciu o wielonarodowe sposoby zabezpieczenia logistycznego (np. *TPLSS* lub *MILU / MIMU* itp.),

co można zapisać w sposób następujący:

$$\Pi_{KOMPL}^{LOG} = \Pi_{JFOPS}^{LOG} - \Pi_{WSL}^{LOG} \quad (1)$$

Gdzie:

Π_{KOMPL}^{LOG} - Oczekiwany potencjał komplementarności logistycznej MPH;

Π_{JFOPS}^{LOG} - Całkowite zapotrzebowanie na zabezpieczenie logistyczne dla sił uczestniczących w operacji;

Π_{WSL}^{LOG} - Dostępny potencjał logistyczny wojskowego systemu logistycznego.

3. METODYKA OCENY KOMPLEMENTARNOŚCI LOGISTYCZNEJ MPH WZGLĘDEM WOJSKOWYCH INSTALACJI ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO

Ocena komplementarności potencjału logistycznego MPH względem wojskowych instalacji zabezpieczenia logistycznego w operacjach morsko – lądowych NATO opiera się na ocenie subkryteriów, które mogą mieć charakter mierzalny i niemierzalny. W związku z powyższym do tej oceny postanowiono zastosować trzy metody wykorzystywane w logistyce cywilnej przy wyborze dostawców oraz operatorów logistycznych, dokonać ich kompilacji, a następnie zaadoptować je do warunków operacji.

Wybrano następujące metody:

- metodę AHP do oceny subkryteriów decydujących o poziomie komplementarności logistycznej MPH w ramach poszczególnych kryteriów;
- metodę punktową do oceny poszczególnych instalacji pod kątem wypełniania założonych kryteriów;
- metodę graficzną polegającą na zastosowaniu „trójkąta” komplementarności, odzwierciedlającego różnicę między wymaganiami, jakie stawia operacja a możliwościami danego MPH w tym zakresie.

Metoda AHP (Analytic Hierarchy Process), inaczej metoda hierarchicznej analizy problemu jest metodą wielokryterialną analiz decyzyjnych, mającą zastosowanie do rozwiązywania problemów w zakresie podejmowania decyzji, gdzie występuje więcej niż jedno kryterium / subkryterium. Metoda umożliwia uporządkowanie problemu decyzyjnego, przedstawiając go w formie struktury hierarchicznej i przyporządkowując określone wagi poszczególnym kryterium / subkryterium / cechom diagnostycznym, w zależności od stopnia dekompozycji problemu. Składa się z dwóch etapów tj. tworzenia struktury hierarchicznej (zobacz rys. 2). oraz dokonania ocen w ramach tejże struktury, porównując badane elementy między sobą za pomocą skali Saatiego (tabela 2) (por. Bozarth, 2007).

Tabela 1. Skala ocen według Saatiego

Badana cecha nie ma pierwszeństwa lub jest notowana wyżej w hierarchii pierwszeństwa	Badana cecha nie ma pierwszeństwa lub jest notowana niżej w hierarchii pierwszeństwa
1 – brak pierwszeństwa	1 - brak pierwszeństwa
2 – wartość pośrednia między 1 i 3	1/2 – wartość pośrednia między 1 i 1/3

3 – nieznaczące pierwszeństwo	1/3 – nieznaczące podporządkowanie
4 - wartość pośrednia między 3 i 5	1/4 - wartość pośrednia między 1/3 i 1/5
5- wyraźne pierwszeństwo	1/5 - wyraźne podporządkowanie
6 - wartość pośrednia między 5 i 7	1/6 - wartość pośrednia między 1/5 i 1/7
7 – bardzo wyraźne pierwszeństwo	1/7 – bardzo wyraźne podporządkowanie
8 - wartość pośrednia między 7 i 9	1/8 - wartość pośrednia między 1/7 i 1/9
9- bezdyskusyjne pierwszeństwo	1/9- bezdyskusyjne podporządkowanie

Źródło: Bozarth C. Handfield R. B. (2007), *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, HELION, Gliwice

Postępowanie w metodzie AHP dla proponowanej koncepcji, po zbudowaniu modelu hierarchicznego problemu (rys. 2), zastosowane zostało tylko do wyznaczenia pierwszeństwa subkryteriów i można to opisać następująco:

1. Budowa macierzy porównań (pierwszeństwa) dla subkryteriów w ramach każdego kryterium w oparciu o skalę Saatiego (tabela 2), czyli dla każdego subkryterium S_{ij} (gdzie i oznacza kolejne kryterium a j oznacza numer przydzielonego mu kolejnego subkryterium) w ramach poszczególnych kryteriów K_i , wskazujemy subkryterium od którego jest ono ważniejsze lub któremu jest ono podporządkowane według zasady (tabela 2):

Tabela 2 Macierz porównań dla subkryteriów.

Subkryterium	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
A ₁	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄
A ₂	A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄
A ₃	A ₃₁	A ₃₂	A ₃₃	A ₃₄
A ₄	A ₄₁	A ₄₂	A ₄₃	A ₄₄

Źródło: opracowanie własne.

Stosując skalę z tabeli 1 zachodzi następująca prawidłowość:

$$\text{Jeżeli } A_{12} = X \rightarrow A_{21} = \frac{1}{X} \text{ itd. dla wszystkich porównywanych ze sobą subkryteriów.}$$

2. Budowa macierzy wartości znormalizowanych, w oparciu o macierz pierwszeństwa, dla poszczególnych subkryteriów w ramach każdego kryterium, otrzymując wskaźniki pierwszeństwa dla poszczególnych subkryteriów (tabela 3);

Tabela 3. Macierz wartości znormalizowanych oraz wskaźników pierwszeństwa dla badanych subkryteriów.

	A_1	A_2	A_3	.....	A_m	
A_1	A_{11}	A_{12}	A_{13}	.....	A_{1m}	$W_{A_1} = \frac{\frac{A_{11}}{\sum_{i=1}^m A_{i1}} + \frac{A_{12}}{\sum_{i=1}^m A_{i2}} + \frac{A_{13}}{\sum_{i=1}^m A_{i3}} + \dots + \frac{A_{1m}}{\sum_{i=1}^m A_{im}}}{m}$
A_2	A_{21}	A_{22}	A_{23}	.....	A_{2m}	$W_{A_2} = \frac{\frac{A_{21}}{\sum_{i=1}^m A_{i1}} + \frac{A_{22}}{\sum_{i=1}^m A_{i2}} + \frac{A_{23}}{\sum_{i=1}^m A_{i3}} + \dots + \frac{A_{2m}}{\sum_{i=1}^m A_{im}}}{m}$
A_3	A_{31}	A_{32}	A_{33}	.....	A_{3m}	$W_{A_3} = \frac{\frac{A_{31}}{\sum_{i=1}^m A_{i1}} + \frac{A_{32}}{\sum_{i=1}^m A_{i2}} + \frac{A_{33}}{\sum_{i=1}^m A_{i3}} + \dots + \frac{A_{3m}}{\sum_{i=1}^m A_{im}}}{m}$
.....
A_m	A_{m1}	A_{m2}	A_{m3}	.....	A_{mm}	$W_{A_m} = \frac{\frac{A_{m1}}{\sum_{i=1}^m A_{i1}} + \frac{A_{m2}}{\sum_{i=1}^m A_{i2}} + \frac{A_{m3}}{\sum_{i=1}^m A_{i3}} + \dots + \frac{A_{mm}}{\sum_{i=1}^m A_{im}}}{m}$
	$\sum_{i=1}^m A_{i1}$	$\sum_{i=1}^m A_{i2}$	$\sum_{i=1}^m A_{i3}$	.....	$\sum_{i=1}^m A_{im}$	

Źródło: opracowanie własne.

3. Sprawdzenie wartości indeksów i wskaźników konsekwencji dla poszczególnych macierzy, informujących o prawidłowości postępowania (Rogowski, 1998):

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - m}{m - 1} \quad (2)$$

Gdzie:

$C.I.$ – indeks konsekwencji, dla $\lambda_{\max} = m$ oraz $C.I. = 0$ zachodzi pełna konsekwencja wzajemnych porównań.

λ_{\max} – maksymalna wartość własna macierzy porównań dla m porównywanych subkryteriów.

m – liczba porównywanych subkryteriów.

W pozostałych przypadkach obliczamy na podstawie wyliczonej wartości $C.I.$ wartość współczynnika konsekwencji $C.R.$, gdzie:

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (3)$$

$R.I.$ - losowy indeks, którego wartości przedstawia tabela 4. Jeżeli $C.R. \leq 0,1$, warunek konsekwencji porównań jest spełniony.

Tabela 4. Wartości indeksu losowego $R.I.$

n	2	3	4	5	6	7	8
R.I.	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

Źródło: T. Saaty(1990), *How to make a decision: The Analytic Hierarchy process*, *European Journal of Operational Research*, 48/1990.

Metoda punktowa posłuży do oceny komplementarności logistycznej rozpatrywanych MPH pod kątem wypełniania założonych subkryteriów. Polega ona na przyznaniu określonej ilości punktów rozpatrywanym instalacjom w założonej skali np. od 1 do 10, odzwierciedlającej stopień wypełnienia określonych subkryteriów według wymagań operacji. Stopień wypełnienia wymagań należy odnieść do ustalonych preferencji w zakresie komplementarności logistycznej, które można zdefiniować w oparciu parametry operacji, tj.:

- położenie JOA i poszczególnych AOO w stosunku do baz narodowych Państw Wysyłających Siły;
- rodzaj i stopień natężania operacji;
- wielkość sił i liczba zaangażowanych komponentów;
- potencjalny czasokres prowadzenia operacji.

Zakres preferencji to zdefiniowane i oczekiwane wartości poszczególnych subkryteriów w ramach założonych kryteriów.

Na potrzeby badania struktura hierarchiczna zobrazowana na rys. 2 została dodatkowo stabelaryzowana (tabela 5) w arkuszu komplementarności logistycznej MPH, gdzie opisano subkryteria podlegające ocenie.

Ocena punktowa komplementarności logistycznej, dotycząca badanych subkryteriów w ramach zdefiniowanych trzech kryteriów, wymaga uściślenia wymagań oraz odniesienia ich w miarę możliwości, do wartości mierzalnych.

Tabela 5. Arkusz komplementarności logistycznej MPH

K ₁ ^{log} - Lokalizacja		K ₂ ^{log} - Interoperacyjność logistyczna		K ₃ ^{log} - wydajność przeladunkowa	
S ₁₁ - Polożenie względem JOA / AOO	Odlęłość w km / Mm od strefy prowadzenia bezpośrednich działań bojowych	S ₂₁ - Zabezpieczenie materiałowe	Obsługa i magazynowanie poszczególnych klas zaopatrzenia.	S ₃₁ - Przewozy kontenerowe	Szacunkowa maksymalna wydajność przeladunkowa, roczne obroty, potencjal przeladunkowy dostępny dla zabezpieczenia operacji.
S ₁₂ - Zaplecze MPH	Obszar lądowy obsługiwany przez dany port morski obejmujący JOA i AOO wszystkich komponentów.	S ₂₂ - Zabezpieczenie techniczne	Realizacja BDR Maritime / FMR, ewentualnie BDR Land, BDR Air	S ₃₂ - Przewozy Ro -Ro samobieżne i nie-samobieżne	Szacunkowa maksymalna wydajność przeladunkowa, roczne obroty, potencjal przeladunkowy dostępny dla zabezpieczenia operacji
S ₁₃ - Przedpole MPH	Linowe połączenia konnekcyjne z Państwami Wysyłającymi lub SPOE	S ₂₄ - Zabezpieczenie infrastrukturalne	System bazowania dla sił morskich + media; Baza koszarowa dla sił; Powierzchnia magazynów i placów składowych.	S ₃₃ - Przewozy mazowe płynne	Szacunkowa maksymalna wydajność przeladunkowa, roczne obroty, potencjal przeladunkowy dostępny dla zabezpieczenia operacji
S ₁₄ - Polożenie w korytarzu transportowym	Stopień integracji z innymi gałęziami transportu do realizacji przemieszczenia, rozwnięcia operacyjnego, ewakuacji i rotacji si i sprzętu	S ₂₅ - Transportowe i RSOM	Zdolność do przyjęcia i ekspedycji transportu strategicznego, operacyjnego i taktycznego wzdłuż MSR i MDR.	S ₃₄ - przewozy pasażerskie (w liczby pasażerów, roczne tyum promowe)	Szacunkowa maksymalna wydajność terminala w zakresie przyjęcia i obsługi przeladunkowy dostępny dla zabezpieczenia operacji.
S ₁₅ - Charakter akwenu / dostępność transportowa	Akwen otwarty lub zamknięty, Bezpośredni dostęp do portu, polożenie w delcie rzeki itp.	S ₂₆ - Zabezpieczenie medyczne	1,2,3,4 Rzut pomocy medycznej.		
		S ₂₆ - Usługi specjalistyczne i społeczne - bytowe	Usługi na rzecz jednostek pływających, ładunków oraz personelu wojskowego.		

Źródło: opracowanie własne.

W zakresie kryterium *Lokalizacja*:

- S₁₁ – odległość od strefy bezpośrednich działań powinna zapewnić bezpieczne funkcjonowanie takich instalacji jak SPOD czy ALSS – położenie np. ok. 250 Mm od strefy bezpośrednich działań;
- S₁₂ – obszar obsługiwany przez port powinien, obejmujący JOA oraz strefy komponentu lądowego, sił powietrznych, sił specjalnych, operacji psychologicznych oraz strefy tyłowej;
- S₁₃ – przedpole MPH zdefiniowane jest przez morskie liniowe połączenia kontynentalne i międzykontynentalne danego MPH a Morskimi Portami Załadowania (*Sea Ports Of Embarkation – SPOE*), gdzie następuje konsolidacja sił i wyposażenia Państw Wysyłających przed strategicznym przemieszczeniem do JOA / AOO;
- S₁₄ – w zakresie integracji gałęzi transportu istotną sprawą jest dostęp do sieci dróg (autostrad, dróg ekspresowych i krajowych o odpowiednim standardzie), dostęp do linii kolejowych np. AGTC, realizujących przewozy intermodalne oraz przewozy MPS, dostęp do lotnisk (np. w promieniu 25 km od MPH), posiadających możliwości przyjmowania wojskowych samolotów transportowych klasy C – 5, C – 17 i C -130, połączenie z siecią transportu przesyłowego paliw oraz dostęp do śródlądowych wodnych dróg komunikacyjnych, łączących się z kontynentalną siecią wodnego transportu lądowego;
- S₁₅ – dotyczy rodzaju akwenu na jakim prowadzone są działania tj. zamknięty np. Bałtyk czy otwarty np. Morze Norweskie, oraz dostępności transportowej od strony morza tzn. położenie bezpośrednio nad akwenem (ład stały lub wyspa) bądź np. nad zalewem lub w delcie rzeki, co morze ograniczać możliwości operacyjne i logistyczne.

W zakresie kryterium *Interoperacyjność logistyczna*:

- S₂₁- obsługa i magazynowanie poszczególnych klas zaopatrzenia, zwłaszcza klasy I, III, III a oraz V;
- S₂₂ – realizacja zadań remontowych w zakresie odtworzenia oraz utrzymania pływalności, niezatapialności oraz stateczności jednostek pływających, niezbędnych

remontów systemów siłownianych i ogólnookrętowych – dostęp do cywilnych stoczni remontowych;

- S₂₃ - zabezpieczenie infrastrukturalne, maksymalne parametry przyjmowanych jednostek (ładowność dla statków morskich w DWT, wyporność dla okrętów wojennych w tonach oraz długość, zanurzenie), wymagana długość nabrzeży eksploatacyjnych w metrach bieżących, umożliwiająca rozszerzenie systemu bazowania, dostępne media tj. woda pitna, woda do celów gospodarczych, sprężone powietrze, instalacja paliwowa, instalacja parowa, energetyczna (parametry napięcia i częstotliwości), informatyczna i telekomunikacyjna;
- S₂₄ – place parkingowe, torowiska (w km) i drogi dojazdowe do nabrzeży, dostępna baza koszarowa (ilość osób możliwych do zakwaterowania), wymagana powierzchnia magazynów i placów składowych w m², urządzenia przeładunkowe do realizacji przeładunków np. suwnice nabrzeżowe dwupolowe o udźwigu do 60 ton, niskopodłogowe naczepy kontenerowe (ilość w sztukach), ciągniki kontenerowe, kołowe i torowe suwnice placowe, wozy podsiębierne, reachstackery, dźwigi stałe, mobilne i pływające o wymaganym udźwigu w tonach, tabor pływający produkcyjny, tabor pływający pomocniczy itp., wielkości rat przeładunkowych dla terminali (t / h lub t / 24 h).

Typowym wskaźnikiem wykorzystywanym do oceny wybranego portu pod względem tego subkryterium może być np. wskaźnik wykorzystania powierzchni składowej, określający procentowe wykorzystanie całkowitej powierzchni składowej, jaką posiada dany port/ terminal (Misztal, 2010):

$$W_{wps} = \frac{T}{Z_S} \cdot 100\% \quad (4)$$

Gdzie:

T – przeciętny składowany ładunek określony w tonach;

Z_S –maksymalna zdolność przepustowa składów.

- S₂₅ – oczekiwany poziom instalacji zabezpieczenia medycznego (1,2,3 lub 4).
- S₂₆ – usługi spedycyjne, usługi agencyjne i maklerskie – liczba dostępnych firm i obszar ich działania; usługi statkowe: usługi pilotowe, holownicze, cumownicze, słuźowanie statków, sztauowanie, trymowanie, bunkrowanie, shipchandling, odbiór

śmieci i wód balastowych, czyszczenie ładowni itp.; usługi manipulacyjne: ważenie ładunków masowych i drobnicowych, sortowanie i mierzenie drobnicy, etykietowanie opakowań ładunkowych, workowanie ładunków masowych, wiązanie wiązek, fumigacja, czyszczenie i przygotowanie wagonów do przewożenia ładunków.

W zakresie kryterium *Wydajność przeładunkowa* dla subkryteriów S_{31} , S_{32} , S_{33} , S_{34} należy określić w oparciu o maksymalną szacunkową wydajność przeładunkową w poszczególnych grupach ładunków wyspecyfikowanych w tabeli 5 oraz rzeczywiste roczne obroty w tych grupach, wskaźniki wykorzystania terminali przeładunkowych w wymaganych grupach ładunków wg. zależności (Pac, 2015):

$$SW_{Log}^{MTP} = \frac{ROK_{Log}^{MTP}}{PWP_{Log}^{MTP}} \cdot 100\% \quad (5)$$

gdzie:

- SW_{Log}^{MTP} - wskaźnik wykorzystania morskiego terminala przeładunkowego;
- ROK_{Log}^{MTP} - rzeczywiste obroty morskiego terminala przeładunkowego w tys. ton w ciągu roku;
- PWP_{Log}^{MTP} - maksymalna szacunkowa wydajność przeładunkowa morskiego terminala przeładunkowego w tys. ton,

w oparciu o którą można określić procentowy „zapas mocy” przeładunkowej terminali MPH, inaczej dostępną wydajność przeładunkową w perspektywie np. roku i odnieść go do potrzeb przeładunkowych operacji według zależności:

$$WDWP_{Log}^{MTP} = 1 - SW_{Log}^{MTP} > \text{lub} \leq WWWP_{Log}^{MTP} \quad (6)$$

Gdzie:

$WDWP_{Log}^{MTP}$ - wskaźnik dostępnej wydajności przeładunkowej [%];

$WWWP_{Log}^{MTP}$ - wymagany wskaźnik wydajności przeładunkowej [%], określony na podstawie ilorazu okresowego (rocznego) zapotrzebowania w zakresie przeładunku ze strony planowanej/ prowadzonej operacji w tys. ton do maksymalnej szacunkowej wydajności przeładunkowej terminala w tys. ton w danej perspektywie czasu (np. roku).

Dodatkowym wskaźnikiem do oceny kolejnych instalacji portowych w zakresie kryterium *Wydajność przeładunkowa* może być wskaźnik rotacji ładunków, określający stosunek ogólnego czasu składowania ładunków w ciągu roku do średniego czasu składowania (Misztal, 2010):

$$i = \frac{365dni}{t} \quad (7)$$

Gdzie:

t – średni czas składowania ładunków w terminalu;

Po skwantyfikowaniu według ustalonej skali punktowej stopnia wypełnienia przez badane podmioty (porty morskie) poszczególnych subkryteriów następuje obliczenie miernika ogólnego komplementarności MPH dla badanego kryterium według następującej sekwencji:

$$WS_{ij} = q \cdot Y_i \cdot W_{Am} \quad (8)$$

$$WK_i = \sum_{j=1}^m WS_{ij} \quad (9)$$

Gdzie:

WS_{ij} - miernik komplementarności logistycznej dla badanego subkryterium w ramach danego kryterium;

q – współczynnik binarny przyjmujący wartość $q=1$ gdy badane subkryterium występuje w badanej instalacji portowej oraz $q=0$ gdy dane subkryterium nie występuje w badanej instalacji portowej;

Y_i – ocena punktowa subkryteriów (od 1 do 10) w badanej instalacji według założonych oczekiwań;

$i = 1, 2, 3$ – kolejne rozpatrywane kryteria (1 – lokalizacja, 2 - interoperacyjność logistyczna, 3 – wydajność przeładunkowa);

$j = \overline{1, m}$ - liczba subkryteriów w ramach poszczególnych kryteriów.

W_{Am} - wskaźnik pierwszeństwa subkryterium wyliczony w oparciu o metodę AHP.

WK_i - miernik komplementarności logistycznej badanego kryterium dla danego MPH.

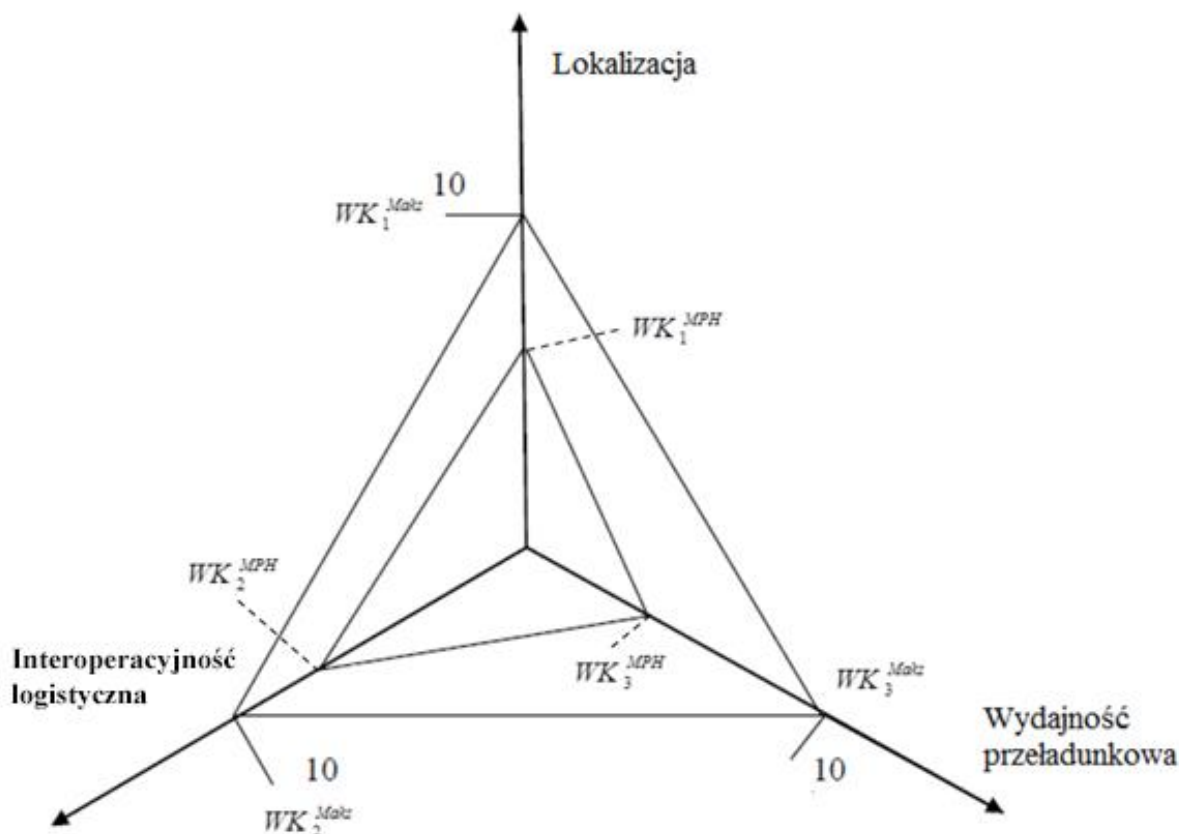
Przyjmując założenie, iż wszystkie kryteria są tak samo istotne podczas prowadzenia operacji wartość ogólnego miernika komplementarności MPH możemy wyznaczyć z prostej zależności:

$$WOK_{MPH}^{LOG} = \sum_{i=1}^3 WK_i \quad (10)$$

Przyjmując skalę ocen dotyczących stopnia spełnienia subkryteriów przez kolejne badane instalacje portowe modelowa wartość poszczególnych kryteriów w przypadku wypełnienia preferencji w 100 % dla każdego kryterium wynosi 10.

Ocenę całkowitego wskaźnika komplementarności logistycznej badanego MPH w stosunku do preferencji podyktowanych wymaganiami operacji można zinterpretować metodą graficzną w następujący sposób (rys. 3):

- oczekiwany zakres komplementarności logistycznej MPH będzie przedstawiał pole trójkąta równobocznego, dla którego odległość od przecięcia środkowych do poszczególnych wierzchołków = 10 dla każdego K_i ($\Delta WK_1^{Maks}, WK_2^{Maks}, WK_3^{Maks}$);



Rys. 3 Trójkąt komplementarności logistycznej MPH.

Źródło: opracowanie własne.

- rzeczywisty zakres komplementarności danego, rozpatrywanego MPH, przedstawia pole powierzchni trójkąta zbudowanego na środkowych trójkąta równobocznego, gdzie wartości rzeczywiste wskaźników komplementarności dla kryteriów będą odłożone wzdłuż środkowych trójkąta od punktu ich przecięcia ($\Delta WK_1^{MPH}, WK_2^{MPH}, WK_3^{MPH}$).

Zakres komplementarności logistycznej rozpatrywanego MPH w stosunku do instalacji wojskowego systemu zabezpieczenia logistycznego można określić porównując pola powierzchni obydwu trójkątów. Z przedmiotowego porównania łatwo jest określić różnicę między potencjałem zapotrzebowanym a potencjałem dysponowanym oraz zakres braków.

PODSUMOWANIE.

Podsumowując przedstawioną koncepcję oceny parametrycznej komplementarności logistycznej morskiego portu handlowego w odniesieniu do dostępnego potencjału wojskowego systemu logistycznego w operacjach lądowo – morskich NATO, czyli baz morskich i punktów bazowania, należy stwierdzić, że kluczowym elementem jest właściwe

określenie wymagań odnośnie cywilnych instalacji portowych, gdyż one definiują zakres preferencji według których będziemy oceniać poszczególne rozpatrywane instalacje. Oczywiście w dalszych badaniach należy dopracować jeszcze zespół mierników, na podstawie których będzie realizowana ocena punktowa poszczególnych, rozpatrywanych instalacji. Zastosowanie metody AHP do określenia istotności badanych subkryteriów w ramach poszczególnych kryteriów jest jak najbardziej zasadne, gdyż umożliwia ich właściwe zwagowanie z punktu widzenia potrzeb logistycznych sił, inaczej mówiąc z punktu widzenia popytu na usługi logistyczne i portowe.

Graficzna interpretacja wyliczonych wskaźników komplementarności logistycznej badanych MPH odniesiona do oczekiwanej komplementarności pozwala szybko zidentyfikować, która z instalacji spełnia najlepiej wymagania biorąc pod uwagę sąsiedztwo i oferowany siłom sojuszniczym potencjał logistyczny instalacji wojskowych.

Proponowane rozwiązanie jest kompilacją kilku metod stosowanych w zarządzaniu logistycznym, i przy właściwym przygotowaniu merytorycznym osób się nimi posługujących, może stanowić skuteczne narzędzie do wyboru instalacji w prowadzonych operacjach. Zastosowanie takiego narzędzia wymaga w dalszej części badań, po uściśleniu mierników oceny komplementarności MPH, przeprowadzenia symulacji, wprowadzając zarówno założenia dotyczące wielkości sił biorących udział w operacji jak też pewne elementy dynamiki związane z planowanym czasem przyjęcia i dalszej ekspedycji sił. Dlatego też niewykluczona jest konieczność dalszej dekompozycji zaproponowanego modelu hierarchicznego do poziomu cech diagnostycznych przydzielonych do poszczególnych subkryteriów.

LITERATURA

1. (1997) *NATO Logistics Handbook*, Bruksela, Bruksela, NATO Headquarters.
2. (2005) *Allied Joint Host Nation Support Doctrine & Procedures, AJP 4.5*, Bruksela, NATO.
3. (2005) *Allied Joint Movement & Transportation Doctrine, AJP 4.4.(A)*, Bruksela, NATO.
4. (2005) *NATO Standard Operating Procedures for the Operation of Advanced and Forward Logistic Sites, ALP 4.1. Supp.1*, Bruksela, NATO.
5. (2012) PDNO – 07 – A102, *Logistyka sił morskich w działaniach wielonarodowych*, Wojskowe Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji, Warszawa.
6. (2013) *AAP 6, NATO Glossary of terms and definitions*, Bruksela, NATO.
7. (2013) *AAP 15, Glossary of abbreviations used in NATO documents and publications*, Bruksela, NATO.
8. (2013), *Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2013.*, Warszawa, Główny Urząd statystyczny.

9. Bozarth C. Handfield R. B. (2007), *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, HELION, Gliwice.
10. Chaberek M., Jezierski A. Mańkowski C., Reszka L.(2002), *Rachunek decyzyjny w logistyce zaopatrzenia*, Gdańska Wyższa Szkoła Humanistyczna, Gdańsk.
11. Ficoń K. (2005), *Logistyka operacyjna*, Warszawa , BEL Studio.
12. Ficoń K. (2010), *Logistyka morska, statki, porty i spedycja*, Warszawa, BEL Studio.
13. Huber M., Zawolek L., Wojdała M. (2013), *Polish Ports Handbook 2013*, Szczecin, Link.
14. Jacyna M. (red.) (2012) , *System logistyczny Polski, uwarunkowania techniczno – technologiczne ko modalności transportu*, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
15. Misztal K. (red.) (2010), *Organizacja i funkcjonowanie portów morskich*, Gdańsk, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego
16. Neider J. (2008), *Polskie porty morskie*, Gdańsk, Uniwersytet Gdański.
17. Neider J. (2013), *Rozwój polskich portów morskich*, Gdańsk, Uniwersytet Gdański.
18. Pac B. (2007) Rozprawa doktorska nt. *Logistyczna koncepcja bazy morskiej NATO*, Gdynia, Akademia Marynarki Wojennej..
19. Pac B. (2014), *Koncepcja wielokryterialnej oceny potencjału logistycznego jako narzędzia do badania konkurencyjności morskich portów handlowych*, Konferencja InfoGlobmar 2014, w: T. Nowosielski, J. Dąbrowski (red.) *Porty morskie i żegluga w systemach transportowych*, (strony 53 – 70), Gdańsk, Instytut Transportu i Handlu Morskiego Uniwersytetu Gdańskiego.
20. Pac B. (2015), *Komplementarność potencjału logistycznego morskiego portu handlowego względem zabezpieczenia brzegowego i działań RSOM w operacjach NATO*, VII Konferencja Międzynarodowa, Komplementarność logistyki cywilnej z logistyką wojskową, teoria i praktyka, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, GM&L 5/2015
21. Pac B., Miler R. (2014) *Zastosowanie metody AHP do oceny konkurencyjności morskich portów handlowych w oparciu o ich potencjał logistyczny*, Logistyka nr 6/2014, strony 980 – 990.
22. Pac. B (2014), *Baza morska sił narodowych w zabezpieczeniu logistycznym wielonarodowych działań NATO na morzu*, w Pączek B. (red.) *Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, ROK VIII, 2014 – Część 2.*, (strony 187 – 212), Gdynia, Akademia Marynarki Wojennej.
23. Pac. B. (2014), *Logistyka morska jako czynnik integrujący zabezpieczenie logistyczne operacji połączonych NATO w: W. Nyszk, S. Smyk (red.) Integracja w logistyce wojskowej*, (strony 34 – 57), Akademia Obrony Narodowej, Warszawa.
24. Rogowski G. (1998), *Metody analizy i oceny działalności Banku na potrzeby zarządzania strategicznego*, Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Poznań.
25. Saaty T. (1990) , *How to make a decision: The Analytic Hierarchy process*, *European Journal of Operational Research*, 48/1990.
26. Trzaskalik T. (red.) (2006), *Metody wielokryterialne na polskim rynku finansowym*, PWE, Warszawa.