

## BEZPIECZEŃSTWO I EFEKTYWNOŚĆ EKSPLOATACYJNA STATKU W ASPEKcie KOMPETENCJI ZAŁÓG NA RÓŻNYM POZIOMIE DECYZYJNYM

W artykule omówiony został wpływ braku kompetencji na każdym poziomie decyzyjnym na statku powodującego różne formy strat. Im wyższy poziom decyzyjny, tym wyższe prawdopodobieństwo wystąpienia kumulacji negatywnych zjawisk generowanych w wyniku błędnych decyzji w eksploatacji statku. Wyższy poziom kwalifikacji podnosi zdolność do przewidywania negatywnych zjawisk, ogranicza konsekwencje niewłaściwej eksploatacji i podnosi poziom bezpieczeństwa procesu eksploatacji statku w różnych jego aspektach.

### WSTĘP

Statek jest skomplikowanym obiektem technicznym o wielkiej wartości oraz największym środkiem transportu przewożącym ładunek o wartości kilkuset milionów dolarów. Dlatego też statki powinny być eksploatowane przez oficerów o odpowiednich kompetencjach (wiedzy i doświadczeniu). Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO - International Maritime Organization) opracowała programy kursów kształcenia na różne poziomy dyplomów oficerskich oraz egzaminy mające potwierdzać odpowiedni poziom kompetencji. Jednak poziom kompetencji załóg bardzo często zależy od poziomu kultury technicznej krajów lub regionu świata, w których są prowadzone szkolenia. Ma to znaczenie tym większe, że od zajmujących najwyższe statkowe stanowiska kapitana i starszego oficera mechanika, wg polskich przepisów wymaga się średniego wykształcenia (bez matury). Brak kompetencji na każdym poziomie decyzyjnym niesie za sobą różne formy strat. Im wyższy poziom decyzyjny, tym wyższe prawdopodobieństwo wystąpienia kumulacji negatywnych zjawisk generowanych w wyniku błędnych decyzji.

### 1. ANALIZA PRZYCZYŃ WYPADKÓW MORSKICH

Mimo rozwoju technicznego, technologicznego oraz systemów bezpieczeństwa na wodach morskich dochodzi do wypadków, które w przypadku statków kończą się katastrofami [9]. W tabeli 1 przedstawiono podział uszkodzeń statku wg kryterium rodzaju uszkodzenia [12]. Analiza powyższych danych wskazuje, że konsekwencje tych zdarzeń są bardzo poważne, włącznie do zatonięcia statków.

W tabeli 2 przedstawiono podział uszkodzeń statku wg kryterium typu statku [12]. Na podstawie analizy wypadków morskich przyjęto kryteria, z których wynika, że:

- Ze względu na typ zdarzenia były to [10]:
  - 55% kolizje
  - 31% utonięcia
  - 7% kontakt
  - 7% inne niebezpieczne zdarzenia
- Ze względu na typ statku:
  - 64% masowce
  - 15% statki pasażerskie
  - 13% zbiornikowce
  - 8% inne
- Ze względu na porę doby:
  - 55% noc
  - 39% w dzień
  - 5% półmrok
  - 1% nie wiadomo
- Ze względu na widoczność:
  - 67% dobra
  - 19% bardzo zła
  - 8% zła
  - 5% bezchmurna
  - 1% nie wiadomo
- Ze względu na porę doby:
  - najwięcej zdarzeń miało miejsce między 04.00 a 05.00 rano
- Ze względu na miesiąc:
  - najwięcej zdarzeń miało miejsce w marcu i październiku

Tab. 1. Podział uszkodzeń statku wg kryterium rodzaju uszkodzenia [12]

Rok zdarzenia	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Łącznie suma
Kolizja (z udziałem statków)	26	23	17	12	13	10	3	5	2	2	113
Kontakt (np. infrastruktura portowa)	5	2	2	1	1			2			13
Zatopienie	56	64	69	73	61	64	43	55	69	49	603
Pożar / wybuch	16	19	17	16	14	11	8	13	15	4	133
Uszkodzenie kadłuba (wgniecenia, pęknięcia)	8	4	11	4	7	4	3	5	1	3	50
Zaginięcie	3	1	1			1					6
Uszkodzenie maszyn / awarie	8	11	14	8	6	4	6	15	2	3	77
Piractwo	1		1		1	2					5
Zniszczenie / osadzenie na mieliźnie	23	29	35	34	23	22	28	25	20	13	252
Różnorodne	3	1	3	1	2	6		1	1	1	19
Łącznie suma	149	154	170	149	128	124	91	121	110	75	1271

Analiza przyczyn kolizji wskazuje, że z oficerów wachtowych na mostku:

- 57% wiedziała o drugiej jednostce
- 24% dowiedziała się zbyt późno o drugiej jednostce
- 19% nie wiedziała o drugiej jednostce
- 73 % niewłaściwie lub źle używała radaru
- 27% właściwie używała radaru

Rozróżniono również błąd ludzki popełniony „przez nieuwagę” i błąd wynikający „z błędnej decyzji” [11, 15].

Analiza wypadków wskazuje na kilka czynników mających wpływ na występowanie błędów ludzkich [11]:

- brak ogólnej wiedzy technicznej – 35%
- brak znajomości instrukcji obsługi urządzeń i brak umiejętności ich obsługi – 78%
- słaba znajomość automatyki
- niski poziom działań eksploatacyjnych armatora i załóg
- błędne procedury i niski poziom wykonywanych rutynowo działań
- brak właściwej komunikacji na statku
- zmęczenie załóg
- decyzje oparte na zbyt małej ilości informacji.

W 85% powyższe dane dotyczą załogi pokładowej [11, 10, 15, 14]

W większości raportów podkreśla się duży udział błędnych decyzji oficerów poziomu zarządzania, czyli ludzi od których wymaga się najwyższych kompetencji.

## 2. KOMPETENCJE WYMAGANE NA RÓŻNYCH POZIOMACH DECYZYJNYCH

Poziom kompetencji zależy od wiedzy i doświadczenia decydenta na statku.

Poziom kwalifikacji załóg na statkach reguluje konwencja IMO, STCW 95 [2, 13].

Na poziomie podstawowym wymagane jest od załogi:

- posiadanie odpowiednich certyfikatów i świadectwa dotyczących głównie bezpieczeństwa osobistego oraz ogólnej znajomości podstaw bezpiecznej eksploatacji statku
- wykonywanie prostych czynności eksploatacyjnych pod nadzorem przełożonych
- odpowiedzialności za wykonanie pracy pod nadzorem oficera wachtowego

Na poziomie operacyjnym wymagane jest:

- posiadanie odpowiednich dyplomów i certyfikatów dotyczących umiejętności wykonywania działań eksploatacyjnych, nadzoru nad ludźmi i urządzeniami w siłowni podczas pełnienia wacht: przy czym:
- wymagania dotyczące dyplomów załogi pokładowej na poziomie operacyjnym ograniczają się do odpowiedniej praktyki i zdanych egzaminów odpowiednich do stanowisk pokładowych oficerów wachtowych,
- załoga maszynowa, żeby osiągnąć dyplomy na poziomie operacyjnym musi posiadać wiedzę techniczną zdobytą w specjalnym cyklu szkolenia w uznanych przez IMO ośrodkach szkoleniowych
- wykonywanie czynności operacyjnych w wyznaczonym zakresie,
- dokonywanie obsług planowych i doraźnych w wyznaczonym zakresie
- nadzór nad podlegającymi służbowo ludźmi
- odpowiedzialność za jakość wykonywanych czynności własnych i podległej służbowo załogi dotyczących obsługi urządzeń i systemów
- odpowiedzialność za jakość wykonywanych czynności własnych oraz podległej służbowo załogi dotyczących pełnienia wacht

Na poziomie zarządzania wymagane jest:

- wykonywanie czynności operacyjnych w wyznaczonym zakresie,
- dokonywanie obsług planowych i doraźnych w wyznaczonym zakresie
- nadzór i kontrola zgodności działań eksploatacyjnych podległych służbowo ludzi z poziomu podstawowego oraz operacyjnego z polityką eksploatacyjną armatora i przepisów IMO
- odpowiedzialność za jakość wykonywanych czynności własnych i podległej służbowo załogi podczas obsługi urządzeń i systemów dotyczących pełnienia wacht

Starszy Mechanik odpowiada za zgodność całości działań eksploatacyjnych podległych służbowo ludzi z poziomu podstawowego, operacyjnego i zarządzania w siłowni z polityką eksploatacyjną armatora i przepisów obowiązującego prawa

Kapitan Statku ponosi odpowiedzialność za zgodność działań eksploatacyjnych z polityką eksploatacyjną armatora i przepisów obowiązującego prawa IMO całej załogi, wszystkich poziomów

**Tab. 2. Podział uszkodzeń statku wg kryterium typu statku [12]**

Rok	Barki	Masowce	Drobnicowce	Chemicallowce	Kontenerowce	Pogłębiarki	Rybackie	LNG/LPG	Inne	Pasażerskie	RoRo	Offshore	Zbiornikowce	Holowniki	Nieznane	Łącznie suma
2005	5	6	61	6	2	4	34	1	3	12	7	3		5		149
2006	6	8	61	11	4	3	23		3	12	10	3	2	7	1	154
2007	6	12	70	6	3	2	33		7	8	5	5	1	11	1	170
2008	3	8	58	7	2	5	36	1	5	4	8	1	3	7	1	149
2009		10	51	8	4		29		5	5	6	3	2	5		128
2010	1	11	60	5	5	2	21		3	3	1	2	3	7		124
2011		13	36	2	3	2	14	1	5	7	3	1	2	2		91
2012		8	61	8	5	2	12	1	3	6	5	3	1	6		121
2013	3	15	40	10	4		13		6	8	2	2		7		110
2014	1	3	25	2	4	1	14		3	7	5	2	1	7		75
<b>Suma</b>	<b>25</b>	<b>94</b>	<b>523</b>	<b>65</b>	<b>36</b>	<b>21</b>	<b>229</b>	<b>4</b>	<b>43</b>	<b>72</b>	<b>52</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>64</b>	<b>3</b>	<b>1271</b>

kompetencyjnych, przy czym:

- wymagania dotyczące dyplomów załogi pokładowej na poziomie zarządzania ograniczają się do odpowiedniej praktyki i zdanych egzaminów odpowiednich do stanowisk pokładowych poziomu zarządzania starszego oficera pokładowego oraz kapitana [13].
- załoga maszynowa, żeby osiągnąć dyplomy na poziomie zarządzania musi posiadać wiedzę zdobytą w co najmniej 30 miesięcznym cyklu szkolenia w uznanych przez IMO ośrodkach szkoleniowych [13].

### 3. ZGODNOŚĆ WYMOGÓW KONWENCJI STCW 95 Z REALIAMI EKSPLOATACYJNYMI

Statek morski jest złożonym obiektem technicznym, zdolnym do samodzielnego wykonywania zadań eksploatacyjnych w trudnych warunkach morskich w relatywnie do innych środków transportowych, długim przedziale czasu. Relatywnie do podobnej wielkości i stopnia zaawansowania technicznego obiektu lądowego jest częściej narażony na sytuacje losowe, nieprzewidywalne lub wprost ekstremalne. W takich warunkach znajomość struktury eksploatowanego obiektu wpływa na jakość podejmowanych decyzji eksploatacyjnych, a może też decydować o utracie obiektu

Przy dużym nasyceniu z automatyką, ograniczonej do minimum liczby załogi, statek jest obsługiwany przez załogę zróżnicowaną zarówno kulturowo jak i pod względem kwalifikacji. Analizując dane opisane w rozdziale 1 i w rozdziale 2 można wnioskować, że w większości przytaczanych zdarzeń, widoczne są przy podejmowaniu decyzji eksploatacyjnych braki kompetencyjne decydentów.

Na poziomie kompetencyjnym podstawowymi konsekwencjami błędów popełnianych przez jednego człowieka (nawet wielokrotnie) lub przez kilku ludzi są najczęściej zdarzenia negatywne w skutkach bezpośrednio dla tych osób, jednak o ograniczonym wpływie na bezpieczeństwo ogólne statku i relatywnie małych stratach materialnych.

Na poziomie operacyjnym konsekwencjami popełnianych błędów są negatywne zdarzenia adekwatne do wagi wykonywanego zadania eksploatacyjnego.

Błędy popełniane przez decydentów na poziomie zarządzania niosą za sobą najdalej idące konsekwencje [3, 5]. Hierarchiczna struktura zarządzania statkiem powoduje lawinowy charakter kumulacji błędów. Odpowiednio do poszczególnych poziomów kompetencyjnych należą do nich [10, 15, 14]:

- na poziomie podstawowym:
  - rutynowe, bezmyślne wykonywanie poleceń przełożonych,
  - przekonanie, że przełożony posiada takie same informacje eksploatacyjne i interpretuje je w taki sam sposób,
  - obawa przed zgłaszaniem swoich spostrzeżeń i informacji o zagrożeniu lub błędach własnych lub innych członków załogi (szczególnie wyższego poziomu kompetencyjnego),
  - brak poczucia odpowiedzialności za innych członków załogi, za statek, za ładunek,
  - niedoceniające negatywnego wpływu warunków pracy na statku (wysoka temperatura, wibracje [4, 6, 7], hałas, kiwanie, ciągła gotowość, izolacja) na zmęczenie fizyczne i psychiczne,
- błędy popełniane przez decydentów poziomem operacyjnym to:
  - rutynowe, bezmyślne wykonywanie poleceń przełożonych szczebla zarządzania,
  - przekonanie, że przełożony posiada takie same informacje eksploatacyjne i interpretuje je w taki sam sposób,
  - obawa przed konsekwencjami zgłaszania swoich spostrzeżeń o zagrożeniu lub błędach własnych lub innych członków załogi (szczególnie wyższego poziomu kompetencyjnego)

- świadome ukrywanie własnych braków kompetencji i popełnianych błędów w obawie przed utratą autorytetu,
- przekonanie o posiadaniu odpowiednich kwalifikacji do podejmowania decyzji bez konsultacji z innymi decydentami,
- łamanie procedur spowodowane ignorancją lub ufnością w swoje kwalifikacje,
- niedoceniające negatywnego wpływu warunków pracy na statku (wysoka temperatura, wibracje [6, 7], hałas, kiwanie, ciągła gotowość, izolacja) na zmęczenie fizyczne i psychiczne własne i podległych ludzi,
- zbyt ufnosc do podwładnych lub brak poczucia znaczenia własnego lenistwa powodujących brak nadzoru nad podwładnymi,
- zła komunikacja z innymi członkami załogi, co na tym szczeblu powoduje nieprawidłową pracę całej załogi i ogranicza przepływ informacji niezbędnych do zachowania lub podniesienia poziomu bezpieczeństwa statku
- błędy popełniane przez decydentów na poziomie zarządzania to:
  - rutynowe, bezmyślne wykonywanie poleceń armatora,
  - przekonanie, że podwładni posiadają takie same informacje eksploatacyjne i interpretują w taki sam sposób,
  - obawa przed zgłaszaniem swoich spostrzeżeń, informacji o zagrożeniu lub błędach własnych lub innych członków załogi armatorowi lub innym służbom z obawy przed konsekwencjami braku własnego nadzoru,
  - świadome ukrywanie własnych braków kompetencyjnych i własnych błędów w obawie przed utratą autorytetu lub stanowiska,
  - przekonanie o posiadaniu odpowiednich kwalifikacji do podejmowania decyzji bez konsultacji z innymi decydentami,
  - łamanie procedur i prawa spowodowane ufnością w swoje kwalifikacje [8],
  - niedoceniające negatywnego wpływu warunków pracy na statku (wysoka temperatura, wibracje, hałas, kiwanie, ciągła gotowość, izolacja) na zmęczenie fizyczne i psychiczne własne i podwładnych,
  - zbyt ufnosc do podwładnych lub brak poczucia znaczenia własnego lenistwa powodujących brak nadzoru nad podwładnymi,
  - zła komunikacja z innymi członkami załogi, co na tym szczeblu powoduje nieprawidłową pracę całej załogi i ogranicza przepływ informacji niezbędnych do bezpiecznej eksploatacji statku,
  - uleganie presji armatora i innych decydentów, brak konsekwencji działania wynikających z własnej oceny sytuacji eksploatacyjnej w sytuacjach zagrażających bezpieczeństwu załogi i statku [10, 15, 14],
  - poczucie własnej nieomyślności i braku kompetencji

### PODSUMOWANIE

Występowanie opisanych wyżej czynników jest spowodowane wieloma procesami. Do najbardziej znaczących należą:

- proces rozwoju techniki, a co za tym idzie zmiany stopnia skomplikowania statku jako obiektu eksploatowanego przez załogi o różnorodnej kulturze technicznej,
- niewystarczający poziom wykształcenia, wiedzy technicznej, ufnosc w nieomyślność i niezawodność systemów sterowania,
- niedostateczna komunikacja i przepływ informacji wynikające z wielokulturowości załóg i zbyt niskich kompetencji,,
- coraz większa rywalizacja na rynku pracy,

- brak zrozumienia zjawisk zachodzących w procesie eksploatacji statku i podejmowanie nieracjonalnych decyzji eksploatacyjnych [11, 10, 15, 14, 1]

Analiza dostępnych materiałów wskazuje, że proces szkolenia, zdobywana wiedza i doświadczenie musi być oparte na gruntownej, interdyscyplinarnej wiedzy technicznej. Pozwala to ocenić wagę informacji diagnostycznych, poprawić komunikację między członkami załogi. Istotna jest świadomość ułomności psychiki człowieka jak i zawodności techniki, co w sumie prowadzi do eliminowania lub ograniczania błędów oraz podnosi bezpieczeństwo załogi, statku i środowiska naturalnego.

## BIBLIOGRAFIA

1. A dual Future. Danish Maritime Training, July/August 2004,
2. Dz. U. 05.47.445 z dnia 24 marca 2005,
3. Łosiewicz Z.: Wpływ czynnika ludzkiego na bezpieczną eksploatację statku w aspekcie różnych faz życia statków, Technika Transportu Szynowego Nr 12/2015.
4. Łosiewicz Z.: Przykładowe uszkodzenia na statkach morskich spowodowane drganiami – w aspekcie stochastycznych warunków eksploatacyjnych i ich wpływ na bezpieczeństwo statku, Technika Transportu Szynowego Nr 12/2015.
5. Łosiewicz Z.: Bezpieczeństwo pracy na morzu - weryfikacja kompetencji załóg w realnych warunkach zagrożenia pożarowego statku, Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe Nr 6/2016.
6. Łosiewicz Z. Banaszek A.: Węzły funkcjonalne okrętowego silnika spalinowego wolnoobrotowego wodzikowego jako źródła drgań, Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe Nr 6/2016, s. 986-988.
7. Łosiewicz Z., Cioch W., Drgania na statku morskim – W aspekcie bezpieczeństwa eksploatacyjnego, Technika Transportu Szynowego Nr 12/2015.
8. Łosiewicz Z., Kamiński W., Practical Application of Ship Energy Efficiency Management Plan, Logistyka Nr 3/2014.
9. Łosiewicz Z., Mironiuk W.: Ocena bezpieczeństwa statków handlowych różnych typów w warunkach morskich - wg przyjętych kryteriów, Technika Transportu Szynowego Nr 12/2015.
10. Marine Accident Investigation Branch, Safety Study 1/2004, MAIB czerwiec 2004
11. Rothblum A. .: Human Error and Marine Safety, U.S.Coast Guard research& Development Center, www.uscg.mil, 2005
12. Safety and Shipping Review 2015, Lloyd's List Intelligence Statistics. Analysis: AGCS
13. STCW 78/95 CHAPTER II (Master and deck department) , CHAPTER III (Engine department)
14. www.imo.org.uk
15. www.tbs-sct.qc.ca

### Safety and effectiveness of the vessel in the aspect of creating competence at different decision level

*Paper discussed the lack of competence at every decision level brings with it different forms of loss. A higher decision level generates a higher probability of cumulative negative phenomena generated by erroneous decisions. Higher qualification improves the ability to anticipate negative phenomena, reduces the consequences of improper operation, the consequences of a malfunction, and raises the level of safety of the ship's operation in various aspects.*

Autorzy:

dr inż. st.of.mech.okr. **Zbigniew Łosiewicz** – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie – Wydział Techniki Morskiej i Transportu, Katedra Inżynierii Bezpieczeństwa i Energetyki, Zakład Inżynierii Bezpieczeństwa, zbigniew.losiewicz@zut.edu.pl.