

Marzenna Popek

Akademia Morska w Gdyni

WŁAŚCIWOŚCI TRANSPORTOWO-TECHNOLOGICZNE JAKO WYRÓŹNIKI JAKOŚCI STAŁYCH ŁADUNKÓW MASOWYCH

Jakość stałych ładunków masowych w transporcie to zbiór właściwości, o których wyborze decyduje nadrzędne kryterium – bezpieczeństwo. Istotna jest więc stała analiza parametrów transportowo-technologicznych, które opisują aktualny stan ładunku i z różnym nasileniem wpływają na możliwość sprostanania wymaganiom stawianym tym ładunkom w przewozach morskich. Ryzyko w transporcie morskim stałych ładunków masowych w dużej mierze zależy od ich właściwości. Celem artykułu jest klasyfikacja i analiza podstawowych parametrów transportowo-technologicznych stałych ładunków masowych i wykazanie ich wpływu na prawidłowość wyboru technologii przewozu morskiego tychże ładunków.

Słowa kluczowe: stałe ładunki masowe, transport morski, jakość towarów.

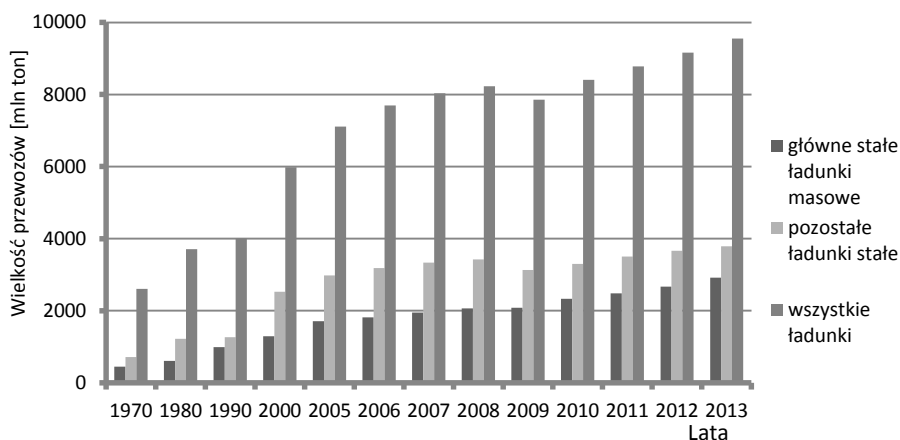
WSTĘP

Przewóz towarów drogą morską stanowi najważniejszą formę transportu na świecie. Współcześnie obserwuje się istotny wpływ międzynarodowego transportu morskiego na siłę i rozwój gospodarki światowej.

Ładunki masowe to towary transportowane drogą morską w dużych ilościach. Należą one do trzech podstawowych grup towarów: 1) ropa naftowa i produkty jej przerobu, 2) podstawowe ładunki suche masowe, 3) pozostałe ładunki stałe – masowe i skonteneryzowane. Przewozy tych towarów analizuje się w celu oceny stanu gospodarki światowej. Na potrzeby analiz dokonano podziału stałych ładunków masowych na dwie podstawowe grupy:

- główne stałe ładunki masowe: rudy żelaza, węgiel, ziarno, boksyty;
- pozostałe stałe ładunki masowe: nawozy, minerały, produkty stalowe i drewniane oraz towary pochodzenia rolniczego.

Analiza wielkości przewozów towarów drogą morską wskazuje, że jest ona ściśle uzależniona od stanu gospodarki światowej (rys. 1).



Rys.1. Rozwój przewozów morskich według wybranych lat

Fig.1. Development of maritime transport in selected years

Stale ładunki masowe stanowią ponad 60% całej wielkości przewozów morskich. Kryzys ekonomiczny w gospodarce światowej spowodował obniżenie wielkości przewozów towarowych w 2009 r. Spadku przewozów nie zaobserwowano jedynie w grupie głównych stałych ładunków masowych, gdzie dominującą rolę odgrywa węgiel i koncentraty rud metali [3].

1. ZAGROŻENIA W TRANSPORCIE TOWARÓW MASOWYCH

Transport morski stałych ładunków masowych wywołuje szereg niebezpiecznych zjawisk, do których należą:

- obniżenie stateczności, a w skrajnych przypadkach zatonięcie statku, spowodowane przesypywaniem lub upłynnianiem ładunków;
- uszkodzenie konstrukcji statku, będące wynikiem niewłaściwego rozłożenia ładunków o dużych gęstościach;
- pożary i eksplozje spowodowane chemicznymi właściwościami ładunków;
- obniżenie stężenia tlenu i powstawanie toksycznej atmosfery w pomieszczeniach ładunkowych.

Stale ładunki masowe uznawane są za źródła zagrożenia w transporcie morskim. Na ryzyko wpływ mają: właściwości składników wchodzących w skład towaru, ilość przewożonych towarów oraz formy ich transportu.

W ostatnich latach obserwuje się istotny wzrost wielkości statków przewożących ładunki masowe, co jest zasadne ekonomicznie, ponieważ duże masowce pozwalają na redukcję kosztów: przewozu jednostki ładunku, zużycia paliwa, czasu postoju w porcie oraz utrzymania statku. Stwierdzono jednak, że skutki ekonomiczne i ekologiczne wypadków na dużych jednostkach są dramatycznie większe niż w przypadku małych jednostek.

W wyniku wypadków na morzu rocznie ulega zatonięciu ok. 150 statków. Ze względu na wzrost floty morskiej z 86 tys. jednostek w 1997 r. do 105 tys. w 2012 r. systematycznie maleje procent utraconych jednostek. W ogólnej liczbie jednostek, które corocznie traci flota światowa, ok. 6% stanowią masowce przewożące stałe ładunki masowe [1].

Poprawie bezpieczeństwa służą wprowadzane oraz uaktualniane przepisy dotyczące warunków transportu stałych ładunków masowych. Międzynarodowy morski kodeks ładunków masowych (*International Maritime Solid Bulk Cargo Code*), który od 2011 r. jest dokumentem obowiązującym w transporcie morskim, zawiera informacje i zalecenia dla państw, armatorów i załóg statków, dotyczące stałych ładunków masowych:

- listę towarów klasyfikowanych w transporcie morskim jako ładunki masowe;
- opis niebezpieczeństw związanych z przewozem poszczególnych grup towarów;
- podstawowe właściwości ładunków istotne w transporcie;
- opis procedur testowania (badania) właściwości ładunków przed transportem;
- środki ostrożności, jakie należy podejmować w czasie załadunku, transportu i wyładunku [2].

2. JAKOŚĆ STAŁYCH ŁADUNKÓW MASOWYCH W TRANSPORCIE MORSKIM

Bezpieczeństwo na morzu staje się coraz bardziej istotne w stale rozwijającej się globalnej branży morskiej, w której wypadki powodują szereg konsekwencji ekonomicznych i ekologicznych. Konieczność poprawy bezpieczeństwa przewozów stałych ładunków masowych powoduje, że kładzie się coraz większy nacisk na podejmowanie działań poprawiających jakość tych ładunków.

W analizie właściwości stałych ładunków masowych istotny jest wybór takich cech i właściwości, które w sposób bezpośredni i pośredni wpływają na zachowanie ładunków w warunkach transportu morskiego. Podstawowe właściwości transportowo-technologiczne stałych ładunków masowych można podzielić na trzy grupy: 1) skład chemiczny, 2) budowa i wielkość oraz stan powierzchni ziaren ładunku, 3) zawartość wody i wilgotność ładunku. Właściwości te decydują o możliwości wystąpienia szeregu zagrożeń w warunkach transportu morskiego, których prawidłowa ocena decyduje o wyborze technologii i stopniu bezpieczeństwa transportu morskiego (tab. 1).

Zróznicowany skład mineralogiczny oraz technologie produkcji powodują, że ten sam rodzaj ładunku masowego (określonego w kodeksie IMSBC przez ten sam *Bulk Shipping Proper Name*), w zależności od pochodzenia, charakteryzuje się różnymi parametrami fizykochemicznymi. Skład chemiczny wpływa na zdolność do utleniania i samozagrzewania ładunków, np. koncentratów rud metali. Różnice w składzie pierwiastkowym, a przede wszystkim metali i siarki, powodują zróżnicowanie w aktywności chemicznej. Ponadto duże rozdrobnienie i obecność wody w ładunku sprzyjają zdolności do utleniania.

Tabela 1. Właściwości fizykochemiczne ładunków decydujące o zagrożeniach w transporcie morskim

Table 1. Physical and chemical properties of cargo determining the dangers of maritime transport

Właściwości transportowo-technologiczne ładunków masowych	Zagrożenia w transporcie morskim
Skład chemiczny	Samozapłon Samozagrzewanie Obniżenie zawartości tlenu w ładowni Utlenianie Korozja elementów wyposażenia statku
Kształt i wielkość ziaren	Przesypywanie Upłynnianie Utlenianie
Woda w ładunku	Samozagrzewanie Przesypywanie Upłynnianie Utlenianie Korozja elementów wyposażenia statku

Źródło: opracowanie własne.

Zmienność parametrów decydujących o zdolności do upłynniania ładunków masowych sprawia, że transportowa dopuszczalna zawartość wilgoci (TML) tych ładunków musi być określana indywidualnie. Kryterium wielkości ziaren, które decyduje o zdolności do upłynniania, określa się jako wielkość efektywną D_{10} . Definiuje się ją jako średnicę ziaren, które wraz z mniejszymi ziarnami stanowią 10% ogólnej ilości ładunku. Istnieje jednak ścisła zależność pomiędzy sposobem pozyskiwania ładunku a wielkością TML.

W tabeli 2 przedstawiono wartości TML koncentratów o zbliżonym składzie chemicznym i mineralogicznym, ale o różnym pochodzeniu.

Tabela 2. TML koncentratów pochodzących z różnych kopalni

Table 2. TML of concentrates coming from different mines

Rodzaj koncentratu	Gęstość [g/cm ³]	TML [% wag.]
Koncentrat cynku ZG Trzebieńka	3,95	10,8
Koncentrat cynku ZG Bolesław	4,10	8,8
Koncentrat ołowiu ZG Trzebieńka	5,25	7,9
Koncentrat ołowiu ZG Bolesław	5,40	7,4

Źródło: badania własne.

Przeprowadzone badania potwierdziły, że upłynnianie jest zjawiskiem złożonym, uzależnionym nie tylko od składu mineralogicznego i zawartości wody, ale również od metody produkcji.

Praktyka morska pokazuje, że ładunki pierwotnie klasyfikowane jako niestwarzające zagrożenia wywołują wiele niebezpiecznych zjawisk. Dbalność o poprawę bezpieczeństwa uzasadnia zatem konieczność podejmowania badań parametrów fizykochemicznych takich ładunków, istotnych w transporcie morskim, przed dostarczeniem do przewozu.

PODSUMOWANIE

Stałe ładunki masowe poddawane są różnym operacjom logistycznym: magazynowania, załadunku, przemieszczania i rozładunku. Istotna jest więc stała ocena jakości tych ładunków dostarczanych do transportu. Systematyczne badanie i analiza właściwości transportowo-technologicznych, odpowiedzialnych za jakość stałych ładunków masowych, pozwalają ustalić optymalne warunki transportu morskiego.

LITERATURA

1. Bult N., Johnson D., Pike K., Pryce-Roberts N., Vigar N., *15 Years of Shipping Accidents*, Southampton Solent University, Southampton 2012.
2. IMO, *International Maritime Solid Bulk Cargoes Code*, London 2013.
3. UNCTAD, *Review of Maritime Transport*, Geneva 2014.

TRANSPORT-TECHNOLOGICAL PROPERTIES AS QUALITY FACTORS OF SOLID BULK CARGOES

Summary

The risk involved in maritime transport of solid bulk cargoes is generated by the properties of these cargoes. In this paper an analysis and classification of the basic parameters of solid bulk cargoes was carried out, taking into account the circumstances arising from the type and quantity of the transported goods.

Keywords: *solid bulk cargoes, sea transportation quality of cargo.*