

Jerzy KUPIŃSKI¹
Michalak JAROSŁAW²
Jacek FABISIAK³

RYZIKO ROZLEWÓW PRODUKTÓW ROPOPOCHODNYCH I INNYCH SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNYCH W AKWENIE MORZA BAŁTYCKIEGO

STRESZCZENIE

W artykule zwrócono uwagę na stale rosnące niebezpieczeństwo katastrofy ekologicznej w Akwenu Morza Bałtyckiego, spowodowanej rozlewem produktów ropopochodnych i innych substancji niebezpiecznych. Scharakteryzowano transport morski, kładąc szczególny nacisk na tendencje jego wzrostu w zakresie przewozu ropy naftowej. Zidentyfikowano miejsca niebezpieczne dla żeglugi z dużym prawdopodobieństwem zaistnienia wypadku z udziałem środka transportującego ADR. Opisano również ekologiczne skutki katastrofy, spowodowanej wydostaniem się dużej ilości ropy naftowej do morza.

WSTĘP

Zlewisko Morza Bałtyckiego to ważny ośrodek handlu (22% obrotów handlu światowego) i produkcji przemysłowej (ok. 20% produkcji światowej). Bałtyk, ze swoimi licznymi portami, stanowi również *strategiczną przestrzeń transportową* i w coraz większym stopniu funkcjonuje jako element unijnego systemu transportowego - *Transeuropejskiej Sieci Transportowej (TEN-T)*. To niezwykle korzystne dla gospodarki państw regionu przeobrażenie akwenu, stanowi jednak poważne wyzwanie dla sfery bezpieczeństwa. Bałtyk jest już obecnie jednym z najbardziej zatłoczonych korytarzy transportowych. Przez ten akwen, co przedstawiają wyniki badań prezentowanych przez Komisję Helsińską (Helcom), przewożonych jest 500-700 milionów ton ładunków rocznie, a dobowy ruch to około 2000 dużych jednostek, w tym 200 tankowców. Natomiast prognozy świadczą o tym, że w najbliższych kilku latach znacznie wzroście ich ilość. Związane jest to między innymi z dynamicznym rozwojem państw Bałtyckich. Przykładem

¹ Jerzy KUPIŃSKI, dr, Akademia Marynarki Wojennej, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich.

² Jarosław MICHALAK, dr, Akademia Marynarki Wojennej, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich.

³ Jacek FABISIAK, dr, Akademia Marynarki Wojennej, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich.

tego mogą być plany budowy Gazoportu w okolicy Świnoujścia, jak również dalsza rozbudowa portu Gdańsk.

PRZEPISY PRAWNE I SYSTEMY BEZPIECZYSTWA TRANSPORTU NA MORZU BAŁTYCKIM

W zakresie transportu morskimi drogami wodnymi, kwestie przewozu towarów niebezpiecznych, regulują wewnętrzne rozporządzenia poszczególnych krajów oraz konwencje międzynarodowe, które były ratyfikowane również przez Polskę. Należy do nich m.in. Konwencja MARPOL 73/78 – Międzynarodowa Konwencja o zapobieganiu zanieczyszczenia morza przez statki, Kodeks IMDG – Międzynarodowy morski kodeks towarów niebezpiecznych Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO), stanowiący załącznik do Międzynarodowej Konwencji o bezpieczeństwie życia na morzu (SOLAS), Kodeks IBC – Międzynarodowy kodeks budowy i wyposażenia statków przewożących niebezpieczne chemikalia luzem.

Pomimo istniejących pewnych narzędzi prawnych i konwencji regulujących przewóz ładunków niebezpiecznych, brak jest zintegrowanej strategii współpracy między krajami Basenu Morza Bałtyckiego, w zakresie zarządzania kryzysowego, w sytuacji wystąpienia na tym akwenie klęski lub katastrofy ekologicznej. W ocenie specjalistów wspólna strategia umożliwi zintegrowane działania w zakresie identyfikacji i analizy zagrożeń ekologicznych, planowania przeciwdziałania tym zagrożeniom oraz ich monitorowania, a w sytuacji kiedy wystąpią, umożliwi ona skuteczne i efektywne działanie wydzielonych sił do likwidacji ich skutków.

Jednym z ważniejszych elementów zintegrowanej strategii w analizowanym zakresie jest system informatyczny, który w sposób kompleksowy zabezpieczałby funkcjonowanie systemu zarządzania kryzysowego. Z badań wynika, że podobne systemy funkcjonują w niektórych państwach w mniej lub bardziej zaawansowanej formie. Są to głównie systemy monitoringu ładunków niebezpiecznych, przewożonych na statkach morskich. Począwszy od systemów **VTS** (*Vessel Traffic System*), w których statki mają obowiązek zgłaszania do systemu informacji o obecności, o klasie i o ilości przewożonych ładunków niebezpiecznych na burcie, poprzez bardziej zaawansowaną automatyczną formę identyfikacji jednostki pływającej **AIS** (*Automatic Identification System*), do rozbudowanych systemów komputerowych opartych na **EDI** (*Electronic Data Interchange*). Wykorzystując EDI, strony wysyłają informację o przewożonym ładunku w formie zakodowanego komunikatu elektronicznego. Następnie, za pośrednictwem sieci komputerowej, dociera ona do zainteresowanych stron, biorących udział w tej wymianie handlowej. Przykładem tego ostatniego rozwiązania, będącego rozwinięciem formą monitorowania ładunków

niebezpiecznych z wykorzystaniem EDI, jest oparty na porozumieniu administracji portów, wspólny projekt **PROTECT**. Zrzesza on kilka portów Europy Zachodniej, wśród których można wymienić: Hamburg, Antwerpię, Le Havre, Rotterdam, Southampton, Felixstowe i Bremę. Ich wewnętrzne systemy komputerowe są różne, ale na wspólnej platformie, którą w tej sytuacji spełnia system **PROTECT**, strony informują się wzajemnie, jakie ładunki niebezpieczne, w jakiej ilości i na jakie statki zostały załadowane.

Niestety aktualne potrzeby, wynikające ze wzrostu transportu, wskazują, że wykorzystywane na Bałtyku systemy są niewystarczające. Ograniczają się one do funkcji zbierania i gromadzenia informacji o przewożonych towarach. Brak jest natomiast narzędzi umożliwiające analizę ryzyka zaistnienia wypadku, oraz monitorowania bieżącej sytuacji, w której może dojść do kolizji dwóch jednostek itp.

CHARAKTERYSTYKA TRANSPORTU MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH NA BAŁTYKU

Zgodnie z oficjalnymi źródłami ponad 90% towarów na świecie transportowanych jest drogą morską (szczególnie na większe odległości), a do ich transportu wykorzystuje się ponad 46200 jednostek o wyporności przekraczającej 500 ton. W ich ładowniach transportuje się ładunki masowe (substancje ropopochodne, gazy, niebezpieczne substancje chemiczne) oraz drobnicowe (samochody, lekarstwa, maszyny, owoce, nasiona, warzywa), kontenery i ludzi⁴. Wielkość przewozów z roku na rok zwiększa się powodując, że liczba oraz natężenie ruchu jednostek pływających stale rośnie.

Transport w Regionie Bałtyckim ma i będzie miał charakter morski – zarówno w ruchu pasażerskim, jak i w transporcie towarów, a porty stanowią kluczowe czynniki w tym systemie⁵.

Na Morzu Bałtyckim wyróżnia się następujące kategorie żeglugi (bez rybołówstwa):

- ruch kabotażowy (pomiędzy poszczególnymi portami M. Bałtyckiego);
- połączenia promowe (stałe i sezonowe);
- ruch pełnomorski w funkcji M. Bałtyckiego jako punktu początkowego i docelowego w żegludze światowej⁶

Wielkość przewozów oraz najważniejsze trasy żeglugowe zilustrowano na rys. 1.

Istotną rolę w systemie transportu morskiego (oprócz jednostek pływających i obiektów infrastruktury) spełniają trasy żeglugowe. Na

⁴ A. Szulczewski, Współczesne zagrożenia transportu morskiego, Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, Gdynia 2008, s. 31.

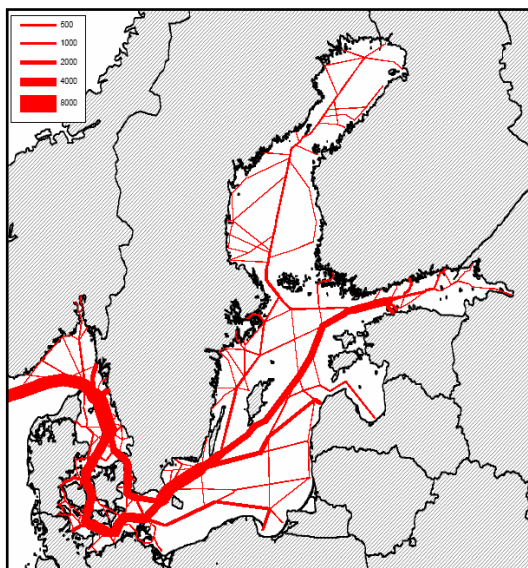
⁵ K. Rokiciński, Zagrożenia asymetryczne w regionie bałtyckim, Warszawa 2006, s.119

⁶ Tamże, s. 120.

Bałtyku trasy żeglugowe ograniczone są warunkami geograficznymi (głównie głębokością torów wodnych).

Najbardziej niebezpiecznymi pod względem nawigacyjnym rejonami na Bałtyku są Kattogat, Wielki Bełt, Öresund i Kadetrinne oraz rejon na południe od wyspy Gotland, Zatoka Fińska i rejon Wysp Alandzkich. Dotyczy to w szczególności warunków w okresie zimowym w warunkach zlodzenia, głównie w rejonie Zatoki Botnickiej i Fińskiej⁷.

Do najbardziej niebezpiecznych (ze względu na rodzaj przewożonego ładunku) jednostek pływających należą tankowce. Są to jednostki o stosunkowo dużym zanurzeniu, a co się z tym wiąże, o ograniczonej swobodzie wyboru tras żeglugowych. Dlatego też dla tankowców o zanurzeniu ponad 12 metrów wytyczono trasy, których podstawowym celem jest oddzielenie ruchu tych jednostek od pozostałych statków. Dotyczy to Zatoki Fińskiej, rejonów w pobliżu wysp Gotland i Oland, rejonów pomiędzy Bornholmem, a południową Szwecją oraz Bałtyku Południowego. Kolejnym, niebezpiecznym pod względem żeglugi rejonem, są zwężenia Kadetrinne, Cieśniny Duńskie i Kanał Koloński. Dwie ostatnie trasy stanowią prawdziwe okno na świat w ruchu pełnomorskim i dlatego, pod względem możliwości wykonania ataków terrorystycznych, stanowią bardzo newralgiczne punkty.



Źródło: M. Ilnicki, K. Kubiak, P. Mickiewicz, Morski transport ropy i gazu w warunkach zagrożeń aktami przemocy, Wrocław 2006, s. 45.

Rys. 1. Szacunkowy rozkład rocznego ruchu jednostek na Morzu Bałtyckim

⁷ Tamże, s. 123.

Bałtyk, będący od lat 90 ubiegłego wieku akwenem, na którym dynamicznie rozwija się transport multimodalny⁸, w szybkim tempie staje się elementem globalnego systemu transportu surowców energetycznych. Jest to podyktowane zarówno rosyjską polityką ekspansji surowcowej, rywalizacją ekonomiczną, jak i konsekwencją prób dywersyfikacji polskich dostaw surowców energetycznych. W efekcie na jego wybrzeżu już obecnie działa około 40 terminali paliwowych, które szybko powiększają swe możliwości przeładunkowe. Tylko rosyjskie porty (przede wszystkim Primorsk i Ust-Ługa) zakładają szybkie podwojenie i docelowe potrojenie zdolności przeładunkowej. Można więc przyjąć, że w roku 2010 pojemność bałtyckich terminali wyniesie około 542,2 mln ton ropy, a wielkość przewozów wyniesie 150 mln ton. Przekłada się to na znaczący wzrost liczby zbiornikowców, pokonujących ten akwen. Tylko z rosyjskich portów wykonują one około 8 tys. rejsów, transportując średnio 2,2 mln baryłek ropy oraz produktów naftowych dziennie⁹. Uwzględniając powyższe uwarunkowania należy stwierdzić, że transport substancji ropopochodnych stanowi największe zagrożenie dla akwenu Morza Bałtyckiego.

W ciągu najbliższych pięciu lat na Bałtyku dojdzie do "naftowej rewolucji". Zgodnie z prognozami Szwedzkiego Instytutu Żeglugi, ruch tankowców w tym akwenie może wzrosnąć nawet cztero-pięciokrotnie. Największe zmiany wiążą się z planami Rosji, która nosi się z zamiarem rezygnacji z dalszej eksploatacji rurociągu "Przyjaźń" i skierować transportowaną nim ropę na tankowce. W tym celu Rosjanie rozbudowują infrastrukturę przesyłową w kierunku Zatoki Fińskiej oraz kończą budowę nowoczesnego portu naftowego w Primorsku. Gdy inwestycje zostaną zakończone, w eksploatacji pozostanie jedynie południowe odgałęzienie "Przyjaźni", dostarczające ropę m. in. Słowacji, Czechom i Węgrom. "Nie możemy nadal pozwalać na to, by na tranzycie naszej ropy zarabiały skonfliktowane z nami kraje, takie jak Polska czy Litwa" - tłumaczy tę politykę premier Rosji Władimir Putin. W HELCOM (Komisji Helsińskiej) wszyscy zdają sobie sprawę, że spowodowane geopolityką tendencje wzrostu ruchu tankowców to bomba z opóźnionym zapłonem. Do katastrofy musi dojść prędzej czy później, tym bardziej, że Rosjanie wykorzystują statki nie spełniające elementarnych wymagań bezpieczeństwa¹⁰.

Wybrzeże Morza Bałtyckiego jest regionem o ogromnym znaczeniu dla polskiej turystyki i wypoczynku. Wyciek ropy naftowej może być więc dotkliwy nie tylko dla środowiska naturalnego, ale też dla rybołówstwa

⁸ Przewóz towarów przy użyciu co najmniej dwóch różnych gałęzi transportu na podstawie umowy o przewóz multimodalny, z miejsca położonego w jednym kraju, gdzie towar przejął w pieczę operator transportu multimodalnego, do oznaczonego miejsca przeznaczenia położonego w innym kraju.

⁹ P. Mickiewicz, Morski transport surowców energetycznych - nowe zadanie dla systemu reagowania kryzysowego, Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, Gdynia 2008.

¹⁰ <http://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Baltyk-zapelni-sie-tankowcami-n31789.html>

i turystyki przez długie lata po katastrofie. W wąskich cieśninach czy zatokach, gdzie woda jest płytka, skutki wycieku mogą być poważniejsze niż na otwartym morzu. Jak podkreślają przedstawiciele gmin nadmorskich, korzyści z wydobywania i transportu ropy naftowej na Bałtyku spływają do nielicznych przedsiębiorstw i budżetu centralnego, a nie do lokalnych społeczności, które będą musiały ponosić koszty ewentualnego skażenia środowiska¹¹.

PRZYCZYNY WYPADKÓW Z UDZIAŁEM ZBIORNIKOWCÓW

Obecnie na Bałtyku odnotowuje się ok. 120 wypadków rocznie z udziałem różnego rodzaju jednostek pływających. Ze względu na trudne warunki nawigacyjne najczęściej dochodzi do wplynięcia na mieliznę, co w 2007 roku stanowiło prawie połowę (45%) wszystkich zgłoszonych przypadków. Kolizje są drugą pod względem wielkości najczęstszą przypadłością żegluga morskiej (33%).

Główną grupą jednostek uczestniczących w wypadkach są statki towarowe, a następnie statki pasażerskie i zbiornikowce. Podstawową przyczyną tych sytuacji jest błąd człowieka, 32% wszystkich przypadków, a następnie czynniki techniczne (20%).

Zbiornikowce, ze względu na ładunek który przewożą, stanowią największe zagrożenie dla środowiska.

Do głównych niebezpieczeństw, które przyczyniają się do katastrof tego typu jednostek należą:¹²

- a) pożary i eksplozje;
- b) niewłaściwe cumowanie zbiornikowca;
- c) nieostrożność w trakcie operacji przeładunkowych;
- d) złe zarządzanie statkiem, błędy nawigacyjne;
- e) zły stan techniczny statków, wady strukturalne.¹³

Požary i eksplozje

Aby mógł powstać pożar niezbędne są trzy elementy: materiał palny, tlen i energia cieplna. Płynne produkty naftowe lub palne substancje chemiczne nie palą się same - palną się ich opary. W ich przypadku opary wytwarzane są w każdej temperaturze otoczenia. Niektóre substancje np. nielotna ropa

¹¹<http://srodowisko.ekologia.pl/ochrona-srodowiska/Ropa-na-Baltyku-Czysty-Baltyk-zrownowazony-rozwoj-bezpieczny-transport,66.html>.

¹² H. Borakowski, Bezpieczeństwo pracy na zbiornikowcach przewożących ropę naftową i jej produkty, Wydawnictwo Wyższa Szkoła Morska, 1974, s. 54-115.

¹³ K. Idaczyk, Katastrofy zbiornikowców jako zagrożenie dla środowiska morskiego, gospodarki morskiej i żegluga państw znajdujących się w strefie skażenia, AMW, Gdynia 2008, s. 34.

naftowa i większość palnych ciał stałych, wymagają podgrzania do pewnej temperatury, zanim wytworzą pary niezbędne do palenia. Z chwilą zapalenia danej substancji, wzrasta jej temperatura i wytwarzane są coraz to większe ilości par, co w konsekwencji może doprowadzić do przekroczenia temperatury krytycznej i wywołania reakcji zwanej eksplozją. Eksplozja stanowi największe zagrożenie dla zbiornikowca. Zjawisko to doprowadzić może do całkowitego zniszczenia i zatonięcia statku.

O pisując zagrożenie pożarowe na zbiornikowcach, należy osobno potraktować kwestie pożarów będących następstwem wcześniejszych eksplozji. Mogą być spowodowane wybuchem nagromadzonych oparów lub wywołane gwałtownym przebiegiem reakcji chemicznych w przewożonych substancjach. Przyczyną eksplozji mogą być również celowo podłożone ładunki wybuchowe lub podpalenie (terroryzm).¹⁴

Niewłaściwe cumowanie zbiornikowca oraz nieostrożność podczas operacji przeładunkowych

Operacje przeładunkowe, balastowanie, bunkrowanie, przepompowywanie ładunku z jednego zbiornika do drugiego wymaga od załogi zachowania dużej ostrożności. Statek powinien być zacumowany do nabrzeża w sposób bezpieczny, zgodnie z przepisami terminalu. Liny cumownicze powinny spełniać wymagania norm wytrzymałościowych a ich naprężenie powinno być systematycznie kontrolowane.

Niewłaściwe zacumowanie statku powoduje niebezpieczeństwo przesuwania się jednostki. Każdy nadmierny ruch zbiornikowca, względnie odsuniecie się od nabrzeża, może spowodować bardzo poważne uszkodzenia mechaniczne w instalacji przeładunkowej, na nabrzeżu jak i na statku, co w konsekwencji może doprowadzić do niekontrolowanego wycieku substancji do wody lub pożaru. Stąd też, możliwość bezpiecznego zacumowania zbiornikowca przy nabrzeżu jest jednym z najważniejszych punktów negocjowanych przy zawieraniu umowy czarterowej.¹⁵

Złe zarządzanie statkiem, błędy nawigacyjne

Wiele katastrof zbiornikowców wynika niestety z błędu człowieka. Błąd ten należy rozumieć jako niedokładność, niedbalstwo, niestaranność, niefrasobliwość i niedostateczne kwalifikacje załogi oraz personelu lądowego związanego z eksploatacją statku, pilotażem itd., lub wynikające z przekonania o własnej nieomyślności.

¹⁴ Tamże, s. 35-37.

¹⁵ Tamże, s. 37-39.

Błędy nawigacyjne wiążą się ze złym określeniem pozycji, spóźnionymi decyzjami dotyczącymi zmiany kursu na bezpieczny, z niewłaściwym nadzorem i inspekcją urządzeń na statku oraz nieprzestrzeganiem zasad bezpieczeństwa. W konsekwencji mogą powodować bardzo poważne wypadki, takie jak: wejście statku na mieliznę lub skały, utratę sterowności oraz kolizje.¹⁶

Zły stan techniczny statków, wady strukturalne

Znaczna ilość katastrof spowodowana jest nieodpowiednim stanem technicznym oraz wadami strukturalnymi zbiornikowców. Należą do nich: zły stan urządzeń i zaworów na statku, obłuzowanie lub zerwanie nitów, pęknięcia, ugięcia i wygięcia kadłuba spowodowane: przeciążeniem statku ładunkiem, zaawansowaną korozją, kruchością materiału z którego jest zbudowany lub zmęczeniem wynikającym np. z ciągle powtarzających się przeciążeń jednostki, złym stanem technicznym konstrukcji oraz zbyt długim czasem eksploatacji.¹⁷

Powyższe zagrożenia są główną przyczyną katastrof zbiornikowców przewożących produkty ropopochodne oraz inne substancje niebezpieczne. Jak podają statystyki, najczęściej występującymi przyczynami powstania katastrof na morzu są błędy ludzkie. Wynika to z nieuwagi, niewystarczających kwalifikacji, nieprzestrzegania przepisów i ignorancji, podejmowania błędnych decyzji. Wiele jednostek wypuszczanych w morze, powinna być wycofana z użytku z powodu wieku, złego stanu technicznego, jak również niedostosowania ich do nowych, rygorystycznych norm transportowych. Mimo to nadal pływają po naszych wodach, zagrażając środowisku morskemu.

PRZYKŁADY KATASTROF ZBIORNIKOWCÓW PRZEWOŻĄCYCH ROPEŃ NAFTOWĄ ORAZ PRODUKTY ROPOPOCHODNE

Katastrofa zbiornikowca „Amoco Cadiz”

Zbiornikowiec „Amoco Cadiz” został zbudowany w 1973 r. w Hiszpanii w stoczni w Kadyksie i był zarejestrowany pod banderą Liberyjską. Miał długość 330 m, 50 m szerokości, ok. 233 700 ton nośności.¹⁸ Statek ten wiozł 223 tys. t. ropy arabskiej do Rotterdamu.

¹⁶ Tamże, s. 35-37.

¹⁷ Tamże, s. 40-41.

¹⁸ http://pl.wikipedia.org/wiki/MT_Amoco_Cadiz.



Źródło, <http://www.navy-mar.com/Naufragios/Amoco.jpg>

Rys. 2. Katastrofa „Amoco Cadiz”

Katastrofa wydarzyła się 16 marca 1978 roku, kiedy zbiornikowiec znajdował się u wejścia do kanału La Manche. Do wody przedostało się wówczas ok. 216 tys. ton surowej ropy naftowej oraz 4 tys. ton benzyny. Zanieczyszczeniu uległy 224 mile morskiego wybrzeża. Straty w biomacie szacowane były na ok. 60 mln rozmaitych organizmów morskich, tworzących ogniwa łańcucha pokarmowego funkcjonującego w ekosystemie (zginęło ok. 37 tys. ptaków morskich). Straty finansowe również były trudne do oszacowania, jednak można przyjąć, że przekroczyły 300 mln USD¹⁹.

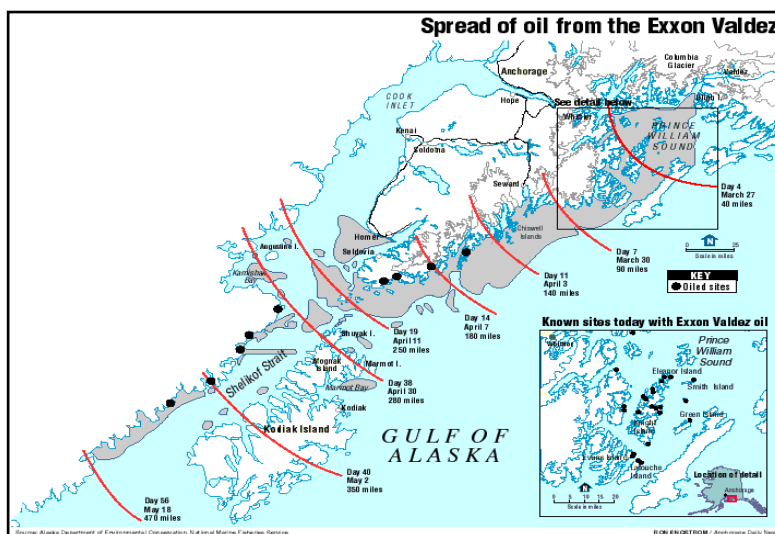
Główną przyczyną katastrofy statku była awaria jednego z hydraulicznych urządzeń zespołu sterowniczego, przez co statek stracił sterowność i osiadł na mieliźnie.

Katastrofa zbiornikowca „Exxon Valdez”

Podobne skutki przyniosła katastrofa *Exxon Valdez* (24 marca 1989 – wybrzeża Alaski). Zbiornikowiec zbudowany został w San Diego w 1986. Miał 300 m długości, 50 m szerokości, ok. 211 500 ton nośności. Przewoził 206 tys. ton ropy z portu w Valdez na Alasce do pozostałych stanów USA.²⁰

¹⁹ M. Prus, Ekonomiczne skutki rozlewów ropy naftowej na przykładzie „Amoco Cadiz”, *Technika i Gospodarka Morska* 1983 nr 11, s. 596-597.

²⁰ http://pl.wikipedia.org/wiki/MT_Exxon_Valdez.



Źródło, <http://www.explorenorth.com/library/maps/images/exxonvaldezmap-adn.gif>

Rys. 3. Przemieszczanie zanieczyszczenia olejowego po katastrofie zbiornikowca, „Exxon Valdez”

W wyniku katastrofy do morza przedostało się 60 – 70 tys. ton ropy. Skażeniu uległo 600 mil morskich wybrzeża. Według danych urzędu ochrony środowiska Stanów Zjednoczonych bezpośrednio w wyniku katastrofy zginęło ponad 35 tysięcy ptaków morskich (w tym 146 rzadkich białogłowych orłów morskich), 990 wydr, 30 fok, 14 lwów morskich i 17 wielorybów. Ale ostateczna liczba martwych zwierząt jest znacznie wyższa. Pełne koszty rozlewu oszacowane zostały na 2 mld USD (tylko przedsiębiorstwa połowowe z Alaski straciły ok. 100 mln USD)²¹.

Przeprowadzone śledztwo ujawniło, że katastrofa była wynikiem ludzkiego błędu. Zbiornikowiec kierowany był nie przez kapitana, ale przez III oficera, który nie posiadał uprawnień do przeprowadzania jednostki przez Cieśninę Księcia Williama. Stojący za sterami oficer popełnił błąd i skierował statek na podwodne skały. W tym czasie kapitan zbiornikowca Joseph Hazelwood spał pijany w swojej kajucie. 10 godzin po tragicznym zdarzeniu w jego krwi stwierdzono 0,6 promila alkoholu. Została wytoczona przeciw niemu sprawa sądowa o prowadzenie statku w stanie nietrzeźwym, za co groziło 15 lat więzienia. Ostatecznie sąd uznał go za winnego zaniedbania i skazał na 1000 godzin prac społecznych przy oczyszczaniu plaż Alaski z ropy naftowej, a także 50 000 dolarów grzywny.²²

²¹M. Perzyński, Katastrofa, „Morze”, 1989 nr 7, s. 6; Największa tragedia 1989 roku, „Morze”, 1989 nr 12, s. 8.

²²<http://wiadomosci.polska.pl/kalendarz/kalendarium/article.htm>.

Katastrofa zbiornikowca „Torrey Canyon”

Zbiornikowiec „Torrey Canyon”, zbudowany został w 1959 r. w Stanach Zjednoczonych i miał nośności 67 tys. ton. W 1965 roku armator statku zdecydował się na jego przebudowę, gdyż koszty eksploatacji większych zbiornikowców były tylko kilkukrotnie większe. Zbiornikowiec został przedłużony i podwyższony w Japonii osiągając długość 298 m, szerokość 38 m, wysokość 21 m a nośność 118 225 t. Teraz, jako superzbiornikowiec, mógł przewozić 119 000 ton ropy. Stał się bardzo zyskownym, ale i bardzo niebezpiecznym statkiem handlowym.²³

W czasie wypadku superzbiornikowiec „Torrey Canyon” przewoził ropę irańską z Mena el Ahmadi do brytyjskiego portu naftowego w Milford Haven. Katastrofa wydarzyła się 18 marca 1967 r. o godz. 8.50 koło wyspy Scilly, 4 km od latarniowca „Seven Stones”. Statek z pełnym ładunkiem ropy wszedł na podwodne skały „Seven Stones” z prędkością 17 węzłów (ok. 31 km/h). Skały rozpruły sześć prawoburtowych zbiorników, z których natychmiast zaczęła wydostawać się ropa.

Bilans katastrofy był tragiczny. Zanieczyszczone zostały plaże i strefa przybrzeżna Kornwalii i Bretanii. Wyginęli przedstawiciele 32 gatunków zwierząt morskich. Odnotowano masowe ofiary wśród ptactwa wodnego, żerującego na przybrzeżnych wodach. Zatrute zostały obszary hodowli skorupiaków, muszli i roślinności morskiej.



Źródło, <http://southwestseakayaking.co.uk/2007/06/page/2/>

Rys. 4. Katastrofa „Torrey Canyon”

²³ <http://www.gazetawyborcza.pl/1,86176,3997945.html>.

Do wypadku doszło w wyniku błędów nawigacyjnych, nieporozumień po między kapitanem, a oficerami oraz złych poleceń wydanych przez kapitana. Jego rozkaz o zmianie kursu spowodował, że „Torrey Canyon” obrał jedną z najbardziej niebezpiecznych dróg, prowadzącą przez kilkumilowe wąskie przejście z niebezpiecznymi podwodnymi skałami o nazwie „Seven Stones”. W wyniku nieodpowiedniego zmierzenia odległości zbiornikowca od skał i złego położenia dźwigni steru, statek osiadał na skałach, a ze zbiorników wylało się 120 tys. ton ropy, stwarzając jedną z największych w historii katastrof ekologicznych.²⁴

Katastrofa zbiornikowca „Globe Asimi”

Największy na Bałtyku rozlew substancji ropopochodnej miał miejsce 19 listopada 1981 r. na podejściach do Kłajpedy. Z uszkodzonego zbiornikowca „Globe Asimi” do morza wydostało się 16,5 tys. ciężkiego oleju opałowego. Silnemu skażeniu uległ odcinek brzegu o długości 30 km, a grubość warstwy oleju w porcie dochodziła miejscami do 20 - 30 cm. Zasięg całkowity skażenia brzegu wynosił ok. 90 km. Strona radziecka nie ujawniła innych danych o kosztach katastrofy²⁵.

EKOLOGICZNE SKUTKI KATASTROFY NA MORZU

Ropa i substancje ropopochodne, po przedostaniu do morza, w pierwszej fazie rozplývają się po jego powierzchni tworząc szczelną i lepłą warstwę, która nie przepuszcza, wręcz zamyka dopływ promieni słonecznych, powodując poważny spadek zdolności fotosyntetycznych organizmów morskich. Warstwa olejowa zakłóca wymianę gazową pomiędzy atmosferą, a morzem, wskutek czego spada zawartość tlenu w warstwie sąsiadujące z plamą olejową. Po pewnym czasie lotne składniki wyparowują, a tym samym zanieczyszczają atmosferę. Pod wpływem warunków metrologicznych i hydrologicznych panujących na morzu, ropa ulega rozbiciu na emulsje, które wnikają w głąb toni wodnej, tworząc zanieczyszczenia objętościowe. Do tych zanieczyszczeń należą również: ropa rozpuszczona w wodzie, zlepkki i powstałe zawiesiny. Do głębokości 1 metra wodę zanieczyszczają zlepkki. Zawiesiny i emulsje często wypełniają całą objętość zbiorników płytkich, a w morzach głębokich dochodzą nawet do głębokości 500m. Znaczna część produktów ropopochodnych rozpuszcza się w wodzie, natomiast jej ciężkie frakcje odpadają na dno i tworzą zanieczyszczenia denne. Na skutek występujących

²⁴Tamże.

²⁵ P. Mickiewicz, Morski transport surowców energetycznych - nowe zadanie dla systemu reagowania kryzysowego, Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, Gdynia 2008.

prądów morskich oraz często wiejących wiatrów, zanieczyszczenia przemieszczają się na znaczne odległości. Dochodząc do lądów są wyrzucane przez fale na brzeg. W ten sposób brzegi akwenów i plaże ulegają powierzchniowemu oraz objętościowemu skażeniu, nawet do 1m w głąb ziemi.



Źródło, http://whyfiles.org/168oil_spill/images/valdez_duck.jpg,
<http://www.channel6.dk/native/Grabs%20full/AK4-078V.jpg>

Rys. 5. Fauna morska po kontakcie z ropą naftową

W wyniku takich katastrof cierpią przede wszystkim: ptactwo wodne żerujące na przybrzeżnych wodach oraz zwierzęta i rośliny morskie. W przypadku ptaków głównym niebezpieczeństwem jest zanieczyszczenie opierzenia oraz zaoliwienie przewodu oddechowego i pokarmowego. Ropa oblepiając opierzenie, niszczy jego strukturę w wyniku czego następują zaburzenia w lotności i termoregulacji ciała. Dostając się do organizmu wywołuje stłuszczenie płuc, silne podrażnienie żołądka, zaburzenia w wątrobie oraz zaburzenia w układzie nerwowym. W konsekwencji prowadzi to do ich śmierci. Znaczne rozlewy ropy powodują odcięcie ptaków od ich źródeł pokarmu, wpływając na zmniejszenie ich populacji nawet o 90%.

Podobnie jak ptaki, ssaki morskie również stykają się z zanieczyszczeniami. Zwierzęta pokryte sierścią absorbują ropę, co jest przyczyną zaburzeń w termoregulacji ciała. To w konsekwencji może przyczynić się do ich śmierci. Rozlewy ropy powodują również masowe wymieranie małży, wywołując wiele daleko idących ekologicznych następstw. Organizmy te mają duże znaczenie w procesie biocenozy. Skutkiem może być wzrost toksyczności wód morskich.

W wyniku skażenia masowo giną ryby morskie. Głównie z powodu niedotlenienia. Niedotlenienie wynika z pokrycia skrzel zlepkami i zawiesiną. Na działanie skażenia narażona jest również zewnętrzna ich powłoka i układ pokarmowy.

W wyniku rozproszenia (dyspersji) zanieczyszczeń w wodzie, pojedyncze cząstki mogą być wchłonięte przez organizmy. Może to wywołać przemijającą lub trwałą bioakumulację zanieczyszczeń w organizmach zwierząt. Jest ona niezwykle groźna, ponieważ niektóre składniki mają właściwości toksyczne lub rakotwórcze. Przez to, że człowiek często korzysta z zasobów mórz i oceanów jest bezpośrednio narażony na działanie tych toksyn.

Wielkość szkód spowodowanych zanieczyszczeniami zależy od bardzo wielu zmiennych, spośród których najważniejsze to: ilość i rodzaj zanieczyszczeń, stan i temperatura morza, jego głębokość, obecność prądów morskich i pływów oraz ich wielkość, wrażliwość ekologiczna akwenu, a także jego pierwotne skażenie.²⁶

WNIOSKI

Morze było, jest i będzie najtańszą drogą transportu towarów masowych. W ostatnich latach obserwuje się, że liczba statków jak i ich wielkość i ładowność ciągle rośnie, zwłaszcza wśród tankowców. Ilość ropy transportowanej przez Wielki Bełt do roku 2015 ma wzrosnąć o 40%. Wraz ze wzrostem ilości przewozów morskich wzrasta ryzyko zaistnienia wypadku, a tym samym katastrofy ekologicznej z udziałem statku przewożącego materiały niebezpieczne.

Przy planowaniu transportu materiałów niebezpiecznych drogą morską należy pamiętać, że najważniejszym czynnikiem jest bezpieczny ich załadunek, przewóz i wyładunek. Odpowiedzialni za ten proces powinni z całą surowością ponosić konsekwencje swoich zaniedbań, jakich dopuścili się, podczas jego realizacji.

Morze jest nie tylko drogą do przewozu towarów, jest źródłem żywności, miejscem odpoczynku ludzi i domem wielu organizmów żywych. Dlatego powinniśmy dołożyć wszelkich starań, nie bacząc na koszty, aby prawdopodobieństwo zaistnienia katastrofy ekologicznej, z udziałem statków przewożących materiały niebezpieczne, było bliskie zera. Szczególnie jest to istotne w przypadku tak małych akwenów, jak Morze Bałtyckie. Jedyne ujście do Oceanu Atlantyckiego znajduje się na terenie cieśnin Duńskich. Dlatego odświeżanie wody w tym akwenu przebiega bardzo wolno i trzeba około 35 lat, by nastąpiła całkowita jej wymiana.

Katastrofa na skalę „Torrey Canyon”, w rejonie południowego Bałtyku, może załamać gospodarkę morską Polski na kilka lat, a jej rezultaty będą odczuwalne przez następne kilkadziesiąt. Niektóre zasoby mogą być utracone bezpowrotnie. Zanieczyszczone zostaną ogromne powierzchnie

²⁶ Bądkowski A., Dubrawski R., Gruszczyński B., Problemy zanieczyszczenia morza. Źródła, następstwa i sposoby likwidacji zanieczyszczeń, Wydawnictwo Instytutu Morskiego, 1977.

piaszczystych brzegów. Szkody poniosą wszystkie podmioty, zarówno zaangażowane bezpośrednio w katastrofę, jak armatorzy, producenci ropy, ubezpieczyciele, mieszkańcy skażonego regionu oraz osoby zaangażowane pośrednio np. turyści.

LITERATURA

1. Bądkowski A., Dubrawski R., Gruszczyński B., *Problemy zanieczyszczenia morza. Źródła, następstwa i sposoby likwidacji zanieczyszczeń*, Wydawnictwo Instytutu Morskiego, 1977.
2. Borakowski H., *Bezpieczeństwo pracy na zbiornikowcach przewożących ropę naftową i jej produkty*, Wydawnictwo Wyższa Szkoła Morska, Gdynia 1974.
3. http://pl.wikipedia.org/wiki/MT_Amoco_Cadiz .
4. http://pl.wikipedia.org/wiki/MT_Exxon_Valdez
5. <http://srodowisko.ekologia.pl/ochrona-srodowiska/Ropa-na-Baltyku-Czysty-Baltyk-zrownowazony-rozwoj-bezpieczny-transport,66.html>.
6. <http://wiadomosci.polska.pl/kalendarz/kalendarium/article.htm>.
7. <http://www.gazetawyborcza.pl/1,86176,3997945.html>.
8. <http://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Baltyk-zapelni-sie-tankowcami-n31789.html>.
9. Idaczyk K., *Katastrofy zbiornikowców jako zagrożenie dla środowiska morskiego, gospodarki morskiej i żeglugi państw znajdujących się w strefie skażenia*, AMW, Gdynia 2008.
10. Mickiewicz P., *Morski transport surowców energetycznych - nowe zadanie dla systemu reagowania kryzysowego*, Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, Gdynia 2008.
11. Perzyński M., Katastrofa, „Morze”, 1989 nr 7, s. 6; *Największa tragedia 1989 roku*, „Morze”, 1989 nr 12.
12. Prus M., *Ekonomiczne skutki rozlewów ropy naftowej na przykładzie „Amoco Cadiz”*, Technika i Gospodarka Morska 1983 nr 11, s. 596-597.
13. Rokiciński K., *Zagrożenia asymetryczne w regionie bałtyckim*, Warszawa 2006.
14. Szulczewski A., *Współczesne zagrożenia transportu morskiego*, Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, Gdynia 2008.

THE RISK OF SPILLS OF PETROLEUM PRODUCTS AND OTHER HAZARDOUS SUBSTANCES IN THE WATERS IN THE BALTIC SEA

ABSTRACT

The paper highlights the growing danger of environmental disaster in the Baltic Sea basin, caused by spills of petroleum products and other hazardous substances. It has characterized maritime transport, with particular emphasis on its growth trend in the transport of crude oil. Dangerous shipping points have been identified as those, having high probability of accident involving the transportation of ADR agent.

The paper also describes the environmental consequences of the disaster caused by release of large quantities of crude oil into the sea.