



## RECYKLING MORSKICH STATKÓW HANDLOWYCH

**Magdalena Klopott**

### Streszczenie

Artykuł porusza podstawowe zagadnienia dotyczące recyklingu statków. Podkreśla z jednej strony, jak wartościowym źródłem złomu stali oraz metali nieżelaznych jest statek, z drugiej jednak wskazuje na fakt, że zawiera on szereg substancji niebezpiecznych. Ponadto, przybliża podstawowe metody złomowania statków oraz wynikające zeń problemy ekologiczne, a także podkreśla znaczenie koncepcji projektowania statku zorientowanego na recykling.

**Słowa kluczowe:** recykling statków, obiekty demontażu, odpady niebezpieczne

### Wstęp

Recykling statków miał miejsce od zawsze, niezależnie od tego czy do jego budowy używano drewna, czy stali, bowiem każdy statek, także z końcem okresu eksploatacji, nadal przedstawia znaczną wartość, którą armator chce odzyskać. Za oddaniem statku na złom przemawiają przesłanki ekonomiczne (np. sytuacja na rynku frachtowym), techniczne (np. wiek statku), a także prawne (np. konieczność wycofania z rynku zbiornikowców jednokadłubowych)<sup>1</sup>. Według prognoz, w najbliższych latach do stoczni złomowych będzie trafiało corocznie ok. 1400 statków<sup>2</sup>.

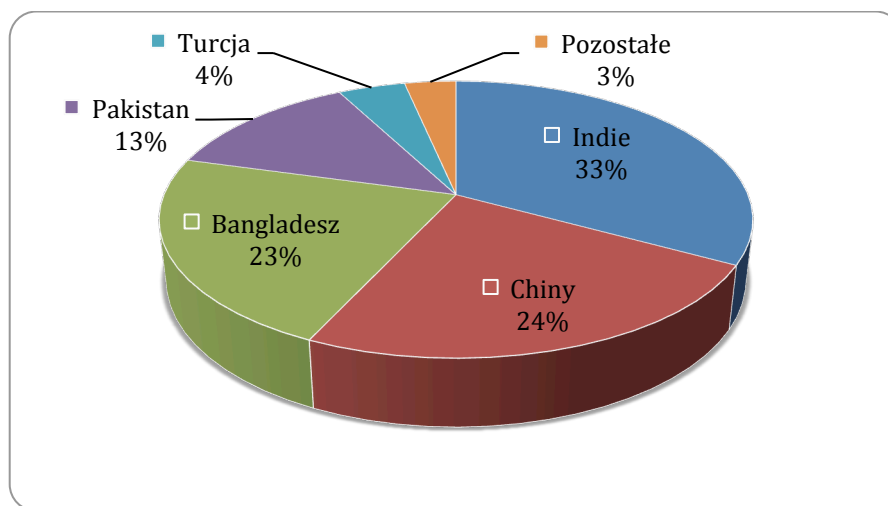
### 1. Transakcje na rynku recyklingu statków

Na światowym rynku demontażu statków działa ok. 300 obiektów/stoczni złomowych, demontujących rocznie ok. 900 jednostek<sup>3</sup>. Są one zlokalizowane głównie w krajach południowoazjatyckich, takich jak Indie, Chiny, Bangladesz i Pakistan (rysunek 1).

<sup>1</sup>Szerzej na temat rynku recyklingu statków, przesłanek przemawiających za oddaniem statku na złom oraz najważniejszych działań legislacyjnych o potencjalnym wpływie na ten rynek w: M. Klopott, *Rynek demontażu statków morskich – zarys zagadnienia*, „Logistyka”, 2013, nr 6, (CD).

<sup>2</sup>M. Beck, *Ship recycling: green versus greenback*, “Shipbreaking”, January/February 2010.

<sup>3</sup><http://www.mideast-shipping.com/ship-recycling-market.htm> (dostęp 22.10.2013).



**Rysunek 1.** Główne kraje lokalizacji stoczni demontażowych w 2011 roku

Źródło: M. Klopott, *Rynek demontażu statków morskich – zarys zagadnienia*, „Logistyka”, 2013, nr 6.

Obiekty i stocznie demontażu rzadko kupują statek bezpośrednio od armatora, zazwyczaj transakcja sprzedaży statku odbywa się z udziałem pośrednika (tzw. *cash buyer*), godzącego sprzeczne interesy stron dotyczące sposobu zapłaty. *Cash buyer* zapewnia armatorowi płatność gotówką, jednocześnie akceptując oferowaną przez stocznnię zapłatę odroczoną, potwierdzoną listem gwarancyjnym banku<sup>4</sup>.

W praktyce stosuje się dwa rodzaje transakcji:

1. armator zobowiązuje się w oznaczonym czasie dostarczyć do obiektu recyklingu statek spełniający określone wymagania (zgodny ze specyfikacją, zwolniony od długów itp.); koszt i ryzyko związane z dostawą spoczywają na armatorze, który ponadto składa depozyt (10-30% wartości transakcji) zabezpieczający przeprowadzenie transakcji;
2. *Cash buyer* płaci za statek armatorowi cenę uzależnioną od stanu statku w miejscu przejęcia jednostki (tzw. *as-is where is basis*) i na własny koszt oraz ryzyko dostarcza go do obiektu recyklingu w zamian za otrzymanie listu gwarancyjnego banku.

## 2. Metody złomowania statków

Cena, za jaką armator czy pośrednik sprzedają statek, jest uzależniona nie tylko od koniunktury rynkowej, ale także od wybranej lokalizacji obiektu złomowego, co zazwyczaj wiąże się bezpośrednio z wyborem jednej z czterech metod złomowania oraz z wpływem procesu recyklingu statku na środowisko<sup>5</sup>:

1. „*Beaching*”, tzw. „plażowanie”, polega na porzuceniu statku na równinach pływowych. Metoda ta jest źródłem ogromnego zagrożenia ekologicznego, gdyż uniemożliwia kontrolowanie wycieków, które dodatkowo na skutek pływów szybko się rozprzestrzeniają.
2. „*Slipway*” przypomina „plażowanie”; statek wrzyna się w brzeg lub wpływa na betonową pochylnię wysuniętą w morze, jednak odbywa się to w strefach bez pływów morskich, co zabezpiecza obszar złomowania przed ewentualnym zanieczyszczeniem. Np. Aliaga w Turcji, czy wiele innych, niewielkich stoczni złomowych w Europie.
3. „*Alongside*” to charakterystyczne dla stoczni chińskich rozwiązanie, w którym wykorzystuje się porzucone nabrzeża. Statek jest zabezpieczony, a proces demontażu odbywa się z

<sup>4</sup>Ibidem

<sup>5</sup> *Ship recycling: practice and regulation today*, Lloyd's Register, June 2011.

użyciem dźwigów. Dno statku jest umieszczane w suchym doku i tam cięte na mniejsze części. Metoda pozwala na kontrolę ewentualnych wycieków i umożliwia szybką reakcję; popularna w Chinach, USA oraz Belgii.

4. „Drydock” to najbezpieczniejszy i najbardziej przyjazny środowisku sposób demontażu w suchym doku, wymagający odpowiedniej infrastruktury i, co za tym idzie, najdroższy. Stosowany przez niektóre stocznie w krajach wysoko rozwiniętych.

Niestety, proces demontażu większości statków (ok. 70%) odbywa się metodą „plażowania”, głównie u wybrzeży Bangladeszu (Chittagong), Indii (Alang) oraz Pakistanu (Gadani), gdyż to właśnie tam działające przedsiębiorstwa złomujące są w stanie zaoferować najwyższą cenę za statek, z uwagi na bardzo niskie koszty pracy oraz brak dbałości o środowisko oraz zdrowie i życie ludzi. W tym przypadku recykling, w założeniu mający służyć ochronie środowiska, często sam staje się źródłem problemów ekologicznych, a także społecznych.

Jednak, abstrahując od miejsca i metody złomowania, demontaż statku pozwala na odzyskanie znacznej wartości, głównie w postaci złomu stali.

### 3. Wykorzystanie złomu statkowego

Złom statkowy jest cenionym surowcem wtórnym. Stal stosowana do budowy kadłubów charakteryzuje się dobrymi parametrami technicznymi oraz składem chemicznym, a nad jej jakością czuwa towarzystwo klasyfikacyjne nadzorujące budowę statku. Odzyskane elementy stalowe statku są używane bezpośrednio (np. w budownictwie) albo podlegają ponownemu walcowaniu lub przetopieniu. W gospodarkach niektórych krajów rozwijających się, jak np. Bangladeszu, recykling statków jest podstawowym źródłem złomu stali.

Recykling złomu stali jest uzasadniony zarówno z ekologicznego, jak i z ekonomicznego punktu widzenia. Zużycie energii dla wyprodukowania 1 tony stali z rudy żelaza wynosi 23GJ, podczas gdy ze złomu stali jedynie 7GJ. Wykorzystanie złomu stali chroni także nieodnawialne zasoby naturalne – każda tona stali wytworzona w procesie recyklingu zaoszczędza 1,1 t rudy żelaza oraz 0,6 t węgla, a ponadto zmniejsza o 86% zanieczyszczenie powietrza, o 40% zużycie wody, a o 76% jej zanieczyszczenie<sup>6</sup>. Złom stalowy może być przetwarzany wielokrotnie bez wpływu na właściwości stali, dzięki temu np. emisja CO<sub>2</sub> w związku z produkcją stali maleje z każdym cyklem recyklingu, po szóstym nawet o 50%<sup>7</sup>.

W procesie recyklingu statku niezwykle cenny jest też odzysk metali nieżelaznych, szczególnie miedzi. Choć te stanowią jedynie około 1-2% LDT<sup>8</sup>, są dla stoczni atrakcyjnym źródłem zarobku, gdyż ich wartość osiąga nawet 10-15% ceny statku przekazanego na złom<sup>9</sup>.

Poza stalą i metalami nieżelaznymi, które stanowią ok. 80-90% LDT statku, odzyskuje się też całą gamę różnego rodzaju materiałów i urządzeń, włączając w to silniki okrętowe, generatory (te, jeżeli ich stan na to pozwala, są poddawane regeneracji i sprzedawane do dalszego wykorzystania), sprzęt AGD, narzędzia, rury, kable, wyposażenie hydrauliczne, urządzenia radiowe itp. Na rynku lokalnym szczególnie popularne są elementy wyposażenia kabin statkowych i kuchni<sup>10</sup>.

<sup>6</sup> *Trade and Market for Minerals, Metals, Oil and Gas - Dynamics and Determinants*, Wide Research Group, Wide Education Products and Services, 2011, s. 67.

<sup>7</sup> <http://www.eurofer.org/Sustainable%20Steel/Steel%20Recycling.fhtml> (dostęp 22.10.2013).

<sup>8</sup> LTD (*Lightweight, Light displacement tonnes*) – ciężar statku po usunięciu pozostałości ładunku, paliwa, smarów, olejów, wody balastowej oraz pitnej itp.

<sup>9</sup> N. Mikelis, *Ship recycling markets and the impact of the Hong Kong Convention*, International Conference on Ship Recycling SHIPREC 2013, Malmo, Sweden.

<sup>10</sup> M. Sarraf et al., *The Ship Breaking and Recycling Industry in Bangladesh and Pakistan*, The World Bank, Report No 58275-SAS, December 2010.

#### 4. Zagrożenia ekologiczne w procesie recyklingu statków

Oprócz cennej stali i innych materiałów, statek zawiera też szereg substancji niebezpiecznych. Są to np. resztki paliwa, smarów, wody zęzowe, azbest, związki tributyllocyny (np. w farbach przeciwporostowych), polichlorowane bifenyly (PCB), kwas perfluorooktanosulfonowy (PFOS), które nieutyliczowane w odpowiedni sposób, mogą być bardzo poważnym zagrożeniem dla środowiska oraz zdrowia i życia ludzi. Znacząca ilość substancji niebezpiecznych jest akumulowana lokalnie, do czego przyczyniła się m.in. metoda „plażowania”, gdyż w stosujących ją obiektach złomowych brakuje infrastruktury do odbioru odpadów niebezpiecznych i ich unieszkodliwiania.

Materiały niebezpieczne są „zagospodarowywane” w miejscu demontażu statku, gdzie zwyczajnie przedostają się wprost do wód przybrzeżnych i gleby. Ponadto, duża ich część opuszcza stocznię wraz ze zdemontowanym wyposażeniem czy urządzeniami, które niepostrzeżenie trafiają z powrotem na rynek do społeczeństwa, stając się poważnym zagrożeniem dla zdrowia i życia. Dla przykładu, panele ścienne z azbestem są powszechnie wykorzystywane w Bangladeszu w budownictwie i do produkcji mebli<sup>11</sup>.

Dodatkowo, w procesie demontażu pracownicy stoczni mają bezpośredni kontakt z materiałami niebezpiecznymi oraz z ich oparami, a częsta i długotrwała ekspozycja na niebezpieczne związki, spotęgowana przez brak zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, może zagrażać ich zdrowiu lub życiu (rysunek 2).



**Rysunek 2.** Złomowanie statków na plaży Chittagong w Bangladeszu

Źródło: © Maro Kouri 2010, dzięki uprzejmości NGO Shipbreaking Platform.

Nie bez powodu, wycofany z eksploatacji statek, właśnie ze względu na zawarte w nim liczne substancje niebezpieczne, został objęty zakresem konwencji bazylejskiej i, jeśli udaje się w swoją ostatnią podróż (tj. do stoczni demontażu), może być uznany za odpad niebezpieczny<sup>12</sup>. W celu zapobieżenia procederowi wysyłania odpadów niebezpiecznych do krajów rozwijających się w 1995 r. wprowadzono poprawkę do konwencji, zakazującą wywozu odpadów

<sup>11</sup> Ibidem.

<sup>12</sup> Konwencja bazylejska o kontroli transgranicznego przemieszczania i usuwania odpadów niebezpiecznych z 1989 r. (weszła w życie w 1992 r.) oraz decyzja VII/26.

niebezpiecznych z państw OECD do państw nienależących do OECD<sup>13</sup>, ale zakaz ten jest powszechnie omijany przez armatorów europejskich. Wystarczy wspomnieć, że w 2012 r. skierowali oni do demontażu drogą „plażowania” 365 statków, z czego blisko połowa należała do armatorów greckich, 48 do niemieckich, 30 do brytyjskich, a 23 do norweskich<sup>14</sup>.

Problem materiałów niebezpiecznych na statku jest na tyle istotny, że pojawił się także w postanowieniach Konwencji z Hongkongu<sup>15</sup> oraz unijnym Rozporządzeniu w sprawie recyklingu statków<sup>16</sup>, które wyraźnie zakazują lub ograniczają stosowanie w budowie i eksploatacji statku określonych materiałów niebezpiecznych, w szczególności azbestu, substancji zubożających warstwę ozonową, środków przeciwporostowych, toksycznych substancji typu PCB oraz PFOS. Ponadto, zobowiązują armatora do posiadania wykazu materiałów niebezpiecznych (IHM – *Inventory of Hazardous Materials*), potwierdzonego przez właściwy organ administracji lub towarzystwo klasyfikacyjne, w którym to wykazie zidentyfikowana jest ich ilość oraz lokalizacja na statku. Ma to służyć bezpieczniejszemu, zarówno dla człowieka, jak i dla środowiska, demontażowi statku.

## 5. Projektowanie zorientowane na recykling

Odrębnym zagadnieniem, przewijającym się m.in. we wspomnianych aktach prawnych, a pozwalającym na uniknięcie w przyszłości wielu problemów związanych z demontażem statków, jest ich projektowanie zorientowane na recykling (*design for recycling - DfR*).

Zasady DfR mogą być stosowane w różnych fazach cyklu życia wyrobu: wytwórczej (np. ograniczenie nadmiernej eksploatacji zasobów naturalnych w czasie produkcji), eksploatacyjnej (np. wydłużenie okresu użytkowania, zmniejszone zapotrzebowanie na energię), likwidacyjnej (maksymalizacja poziomu odzysku)<sup>17</sup>.

Koncepcja projektowania statku z myślą o recyklingu obejmuje każdy etap życia statku oraz dotyka również takich obszarów, jak wpływ na środowisko, bezpieczeństwo pracy oraz zużycie energii. Może służyć jako modelowe działanie na rzecz zrównoważonego rozwoju transportu morskiego<sup>18</sup>. W praktyce oznacza przede wszystkim:

1. redukcję ilości niebezpiecznych materiałów użytych do budowy i wyposażenia statku,
2. eliminowanie jak największej ilości odpadów oraz substancji toksycznych na statku w czasie jego budowy, jak również zmniejszenie zużycia energii w procesie produkcji,
3. budowanie statków z myślą o ochronie zasobów naturalnych i możliwie najmniejszym zapotrzebowaniu na energię w czasie eksploatacji,
4. budowanie statków z myślą o ich łatwym i bezpiecznym demontażu,
5. prowadzenie wykazu materiałów niebezpiecznych (*Inventory of Hazardous Materials*).

Nowa filozofia w budowie statków już jest wcielana w życie przez niektórych armatorów, np. A.P. Moller-Maersk, którego najnowsze kontenerowce serii Triple-E są zbudowane zgodnie z jej zasadami. Statki posiadają tzw. *Cradle to Cradle Passport*, wzorowany na praktyce przyjętej w przemyśle motoryzacyjnym, opracowany we współpracy z dostawcami i stoczną, w celu stworzenia zamkniętej pętli w łańcuchu materiałowym<sup>19</sup>. Pozwala to na odzyskanie 95% mate-

<sup>13</sup> Poprawka ta nie weszła z życie na skalę międzynarodową, ale została włączona do prawodawstwa unijnego Rozporządzeniem w sprawie przemieszczania odpadów (EC) 1013/2006.

<sup>14</sup> Raport NGO Shipbreaking Platform 2012.

<sup>15</sup> Międzynarodowa Konwencja o bezpiecznym i przyjaznym dla środowiska recyklingu statków, ustanowiona w Hongkongu w dniu 15 maja 2009 r., dotychczas nieratyfikowana.

<sup>16</sup> *Regulation of the European Parliament and of the Council on ship recycling and amending Regulation (EC) No 1013/2006 and Directive 2009/16/E*, zacznie obowiązywać pod koniec 2014 r.

<sup>17</sup> Szerzej na ten temat w: Z. Korzeń, *Ekologistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001, s.137- 146.

<sup>18</sup> Kodungallur Sivaprasad, C. G. Nandakumar, *Design for ship recycling*, “Ships and Offshore Structures”, 2013, Vol. 8, No. 2, 214–223.

<sup>19</sup> [www.worldslargestship.com](http://www.worldslargestship.com) (dostęp 18.10.2013).

riałów użytych do budowy statku, z czego większość stanowi wysokiej jakości stal, mająca w założeniu powtórnie służyć do budowy kolejnych jednostek. Dodatkowo, umożliwia uzyskanie o ok. 10% wyższej ceny sprzedaży statku-złomu pod koniec okresu eksploatacji<sup>20</sup>.

## Podsumowanie

Postrzeganiu sektora recyklingu statków zawsze towarzyszy pewien dualizm. Z jednej strony pozwala on na odzysk cennej stali i materiałów nieżelaznych, z drugiej jednak w większości przypadków warunki demontażu stanowią zagrożenie dla środowiska naturalnego oraz człowieka. Tym bardziej cenne są wszelkie inicjatywy płynące ze strony legislatorów oraz przedstawicieli sektora morskiego, zmierzające do zmiany tego niekorzystnego obrazu, gdyż jedynie wspólna troska wszystkich interesariuszy może doprowadzić do wykreowania przyjaznego środowiska modelu recyklingu statków.

## Literatura

1. Beck M., *Ship recycling: green versus greenback*, "Shipbreaking", January/February 2010
2. Kodungallur Sivaprasad, C. G. Nandakumar, *Design for ship recycling*, "Ships and Offshore Structures", 2013, Vol. 8, No. 2
3. Konwencja bazylejska o kontroli transgranicznego przemieszczania i usuwania odpadów niebezpiecznych z 1989 r.
4. Korzeń Z., *Ekologistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001
5. Klopott M., *Rynek demontażu statków morskich – zarys zagadnienia*, „Logistyka” 6/2013
6. Międzynarodowa Konwencja o bezpiecznym i przyjaznym dla środowiska recyklingu statków, Hongkong 2009 r.
7. Mikelis N., *Ship recycling markets and the impact of the Hong Kong Convention*, International Conference on Ship Recycling SHIPREC 2013, Malmo, Sweden
8. Raport NGO Shipbreaking Platform 2012
9. *Regulation of the European Parliament and of the Council on ship recycling and amending Regulation (EC) No 1013/2006 and Directive 2009/16/E*
10. Sarraf M. et.al, *The Ship Breaking and Recycling Industry in Bangladesh and Pakistan*, The World Bank, Report No 58275-SAS, December 2010
11. *Ship recycling: practice and regulation today*, Lloyd's Register, June 2011
12. The A.P. Moller-Maersk Group's Sustainability Report 2011
13. *Trade and Market for Minerals, Metals, Oil and Gas - Dynamics and Determinants*, Wide Research Group, Wide Education Products and Services, 2011
14. [www.worldslargestship.com](http://www.worldslargestship.com)

---

<sup>20</sup> The A.P. Moller-Maersk Group's Sustainability Report 2011, s. 51.

## RECYCLING OF MERCHANT SHIPS

### Summary

The article briefly outlines the issues concerning ship recycling. It highlights ships' high value as sources of steel scrap and non-ferrous metals, without omitting the fact that they also contain a range of hazardous substances. Moreover, the article also focuses on basic ship demolition methods and their environmental impact, as well as emphasizes the importance of “design for ship recycling” philosophy.

**Keywords:** ship recycling, dismantling facilities, hazardous waste

dr Magdalena Klopott  
Akademia Morska w Gdyni  
Katedra Logistyki i Systemów Transportowych  
ul. Morska 81-87, 81-225 Gdynia  
e-mail: [m.klopott@wpit.am.gdynia.pl](mailto:m.klopott@wpit.am.gdynia.pl)