

Andrzej BANASZEK

TECHNIKA ZAŁADUNKU NA STATEK ŁADUNKU WIELKOGABARYTOWEGO NA PRZYKŁADZIE OBSŁUGI SUWNICY VOEST ALPINE W PORCIE SZCZECIŃSKIM

W artykule przedstawiono technikę załadunku i transportu ładunku wielkogabarytowego na przykładzie obsługi portowej suwnicy nabrzeżnej austriackiej firmy Voest Alpine, której załadunek na statek firmy Big-Lift m/s Happy Ranger przeprowadzono w porcie szczecińskim w lutym 2005 rok.. Zaprezentowano historię powstania firmy Big Lift, wyspecjalizowanej w przewozie drogą morską ładunków wielkogabarytowych. Opisano następnie dane techniczne suwnicy nabrzeżnej kontenerowej przeznaczonej do przewozu drogą morską do Australii. Przedstawiono technikę załadunku powyższej suwnicy na Lift m/s Happy Ranger w porcie szczecińskim.

WSTĘP

Żaładunek i przewóz ładunków wielkogabarytowych na statkach morskich stanowi znaczne wyzwanie dla inżynierów okrętowców oraz pracowników portowych. Związane jest to przede wszystkim z faktem, że ww. ładunki charakteryzują się dużymi wymiarami własnymi oraz masami co ma wpływ na położenie środka ciężkości zestawu statek – ładunek wielkogabarytowy. Opisany ładunek jest z reguły mocowany bezpośrednio na pokładzie otwartym transportującej jednostki pływającej. Wysokie położenie środka ciężkości ładunku ma negatywny wpływ na stateczność statku. [1][7][8]. Drobnym błędem w ułożeniu ładunku na pokładzie statku może skutkować katastrofalnymi skutkami. Z tego powodu dla przeprowadzenia operacji załadunku i przygotowania statku do załadunku takiego ładunku niezbędne są specjalistyczne procedury oraz technologia. Tylko kilka firm na świecie specjalizuje się w transporcie drogą morską tego typu ładunków. Jedną z nich jest holenderska firma z Amsterdamu Big-Lift posiadająca wieloletnie doświadczenie w transportowaniu ładunków wielkogabarytowych. Operacja załadunku musi odbywać się w warunkach tak zwanej statyki operacyjnej. Oznacza to, że warunki pogodowe w tym siła wiatru muszą być minimalne, aby nie zakłócić procesu załadunku. Często załadunek odbywa się przy mniej uczęszczanym kanale portowym, aby przepływające większe jednostki pływające nie wzbudzały fali na akwenu i nie przeszkadzały w operacji. Z racji ograniczonych możliwości technicznych okrętowej instalacji balastowej, czynnie wspomagającej proces stabilizowania statku, operacje załadunku ładunków wielkogabarytowych odbywają się niezwykle powoli. Stąd operacja trwa zwyczajowo wiele godzin. W każdym momencie kontrolowane są wszelkie parametry statecznościowe, kąt przechyłu i przegłębienia statku. Równolegle inżynier kierujący operacją załadunku wprowadza zmierzone dane do swojego systemu komputerowego celem bieżącej kontroli operacji załadunku. Jest to niezbędne gdyż czasami zdarzają się błędy ułożenia ładunku czy stopnia zabalastowania statku. Inżynier operacyjny może w takim przypadku wprowadzać na bieżąco odpowiednie korekty do opracowanej procedury załadunku celem pełnej kontroli na d bezpieczeństwem

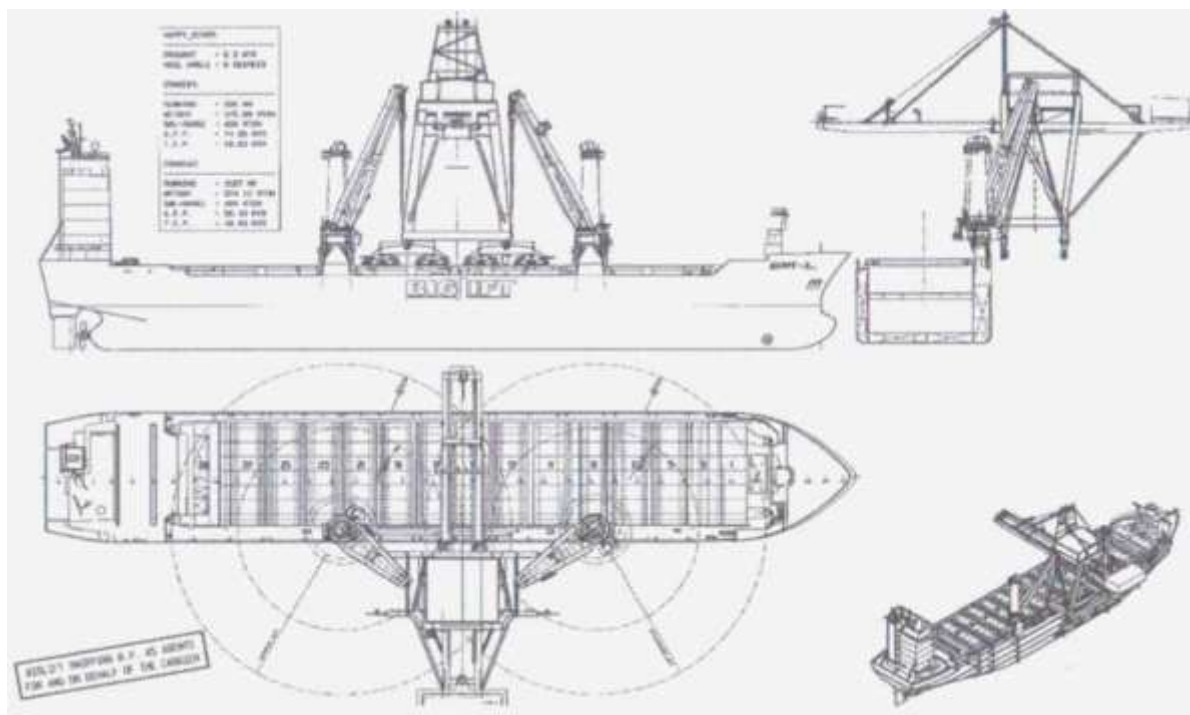
operacji i uniknięcia możliwości wystąpienia efektów dynamicznych w położeniu zestawu statek - ładunek na wodzie. W artykule przedstawiono technikę załadunku i transportu ładunku wielkogabarytowego na przykładzie obsługi portowej suwnicy nabrzeżnej austriackiej firmy Voest Alpine, której załadunek na statek firmy Big-Lift m/s Happy Ranger przeprowadzono w porcie szczecińskim w lutym 2005 roku.



Rys. 1. Typowy specjalistyczny statek do przewozu ładunków wielkogabarytowych typu Happy R-type firmy Big_Lift z załadowanymi na pokładzie otwartym wielkimi zbiornikami stalowymi
Źródło: Big Lift . com [4]

1. POWSTANIE FIRMY BIG LIFT.

Zapotrzebowanie na specjalistyczny tra morski transport wielkich gabarytowo ładunków istniał od zawsze. Jako pierwsza zawodowo zajmowała się ww. tematem holenderska firma Spliethoffs Befreiungskantoor z Amsterdamu [5,10,11]. Została ona założona w 1921 roku. Była na tym polu firmą pionierską. Wybuch wojny ograniczył tego typu przedsięwzięcia transportowe. Po wojnie nadmiar tanich statków typu Victory oraz Liberty, wybudowanych w



Rys. 2. Sylwetka statku *Happy Ranger* firmy *Big-Lift* przygotowanego do załadunku suwnicy *Voest Alpine* w porcie szczecińskim
 Źródło: , opracowanie firmy *Big-Lift* [3] [4] ,

Stanach Zjednoczonych w latach 1942-1945 metodą „taśmową”, przeznaczonych do transportowania do Europy wojsk i ładunków wojennych, doprowadził do sytuacji, że w przypadku konieczności przewiezienia większych gabarytowo ładunków, armatorzy decydowali się na przebudowywanie ładowni tych tanich statków pod kątem przewozu danego zamówionego ładunku wielkogabarytowego. W ten sposób powstała firma holenderska Mammoet Transport. Wysokie profity za przewóz tego rodzaju ładunków doprowadziły do zwiększonego zainteresowania ze strony armatorów przewoźcami tego typu ładunków. Szczególnie dotyczyło to Holandii, gdzie znajdowało się kilka firm konkurujących ze sobą na tym polu. Celem wzmocnienia na tym rynku, firma Mammoet Transport powołała w 1973 roku wyspecjalizowaną firmę w przewozach ładunków wielkogabarytowych Mammoet Shipping, która następnie w 1984 roku połączyła się ze swoimi konkurentami na polu „Heavy Lift” – firmami Project Carriers oraz Happy Buccaneers. Powstała firma posiadała już zdolności do podnoszenia takich ładunków jak 2x550 t. Trzy lata później do firmy przystąpiła następna znana japońska firma przewoźowa Mitsui OSK Lines tworząc po zjednoczeniu Mammoet Heavy Lift Partners (MHLP) z siedzibą w Amsterdamie. Rok później Firma Matka – Mammoet Transport tworzy spółkę Joint Venture w udziałami 50/50 z niemiecką firmą Hansa Line. W 1995 następuje dalszy rozwój. Firma łączy się również jako spółka typu Joint Venture z udziałami 70/30 z drugim potentatem wspomnianym na początku firmą Spliethoffs Befreiungskantoor z Amsterdamu. Rozwój firmy skutkuje wprowadzeniem do użytku w 1998 roku najbardziej znanych statków firmy Big-Lift – „Happy R-type”. W międzyczasie firma wstawia się w przeprowadzeniu spektakularnego podniesienia z dna morza arktycznego wraku atomowego okrętu podwodnego Rosji „Kursk” i przewiezienia go do doku znajdującego się w Murmańsku. W 1999 roku do Mammoet Heavy Lift Partners dołącza West African Shipping znany armator z Afryki Zachodniej. W 2000 roku formalny właściciel Mammoet Transport - firma Nordlloyd sprzedaje ją do firmy Van Seumeren z Holandii. W ten spo-

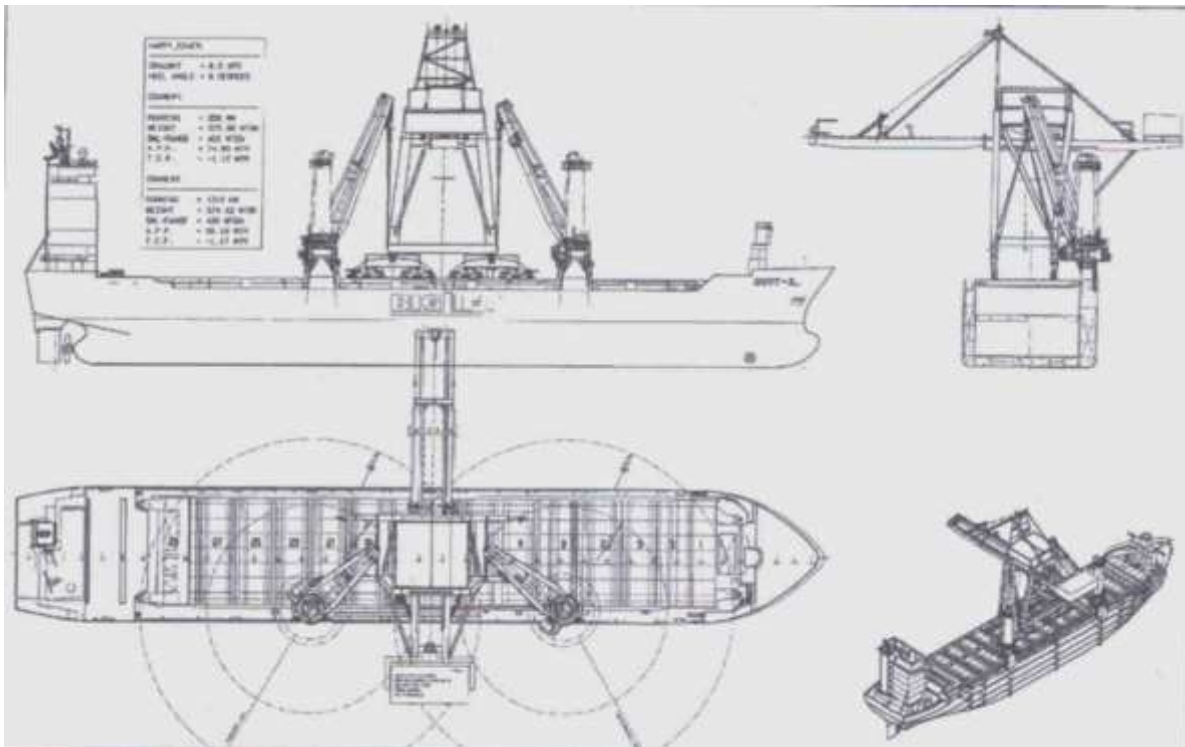
sób tworzy się tworzy się Big Lift Shipping Company z siedzibą w Amsterdamie. W 2001 roku do Big Lift Shipping Partners Company dołącza następny potentat – firma Cosco Shipping Ltd, a w roku 2013 firma RollDock. W chwili obecnej Big Lift Shipping Company jest częścią Spliethoff Group. Posiada 15 specjalizowanych ciężarowców , wyposażonych we własny pokładowy sprzęt przeładunkowy w postaci ciężkich żurawi pokładowych. Z reguły są to dwa żurawie pokładowe zlokalizowane na pokładzie otwartym statku po jego prawej burcie.



Rys. 3. Suwnica *Voest Alpine* na nabrzeżu przed załadunkiem na ciężarowiec *Happy Ranger* firmy *Big Lift Shipping* w porcie szczecińskim.

Źródło : *K.Seluk* [9]

Umieszczenie i rozstaw żurawi umożliwia ich współpracę w tandemie. Ta potężna i wyspecjalizowana flota statków oraz



Rys. 4 Sylwetka statku Happy Ranger firmy Big-Lift w trakcie załadunku suwnicy Voest Alpine w porcie szczecińskim
Źródło: , opracowanie firmy Big-Lift [3] [4] ,

wysoko kwalifikowana załoga firmy w tym biuro projektowe I obliczeniowe sprawia, że w chwili obecnej Big Lift Shipping Company jest niekwestionowanym liderem światowym w przewozach wielkogabarytowych ładunków na morzach i oceanach całego świata. Firma w chwili obecnej wprowadza do swojej floty nową generację specjalizowanych statków do przewozu ładunków wielkogabarytowych – „Happy S-type”. Pierwszym jej reprezentantem jest nowoczesny m/s Happy Sun. Jego wyposażenie umożliwia podniesienie jeszcze stopnia bezpieczeństwa przy przewozach ciężkich wielkogabarytowych ładunków drogą morską zwłaszcza gdy warunki żeglugowe ulegają gwałtownemu pogorszeniu.

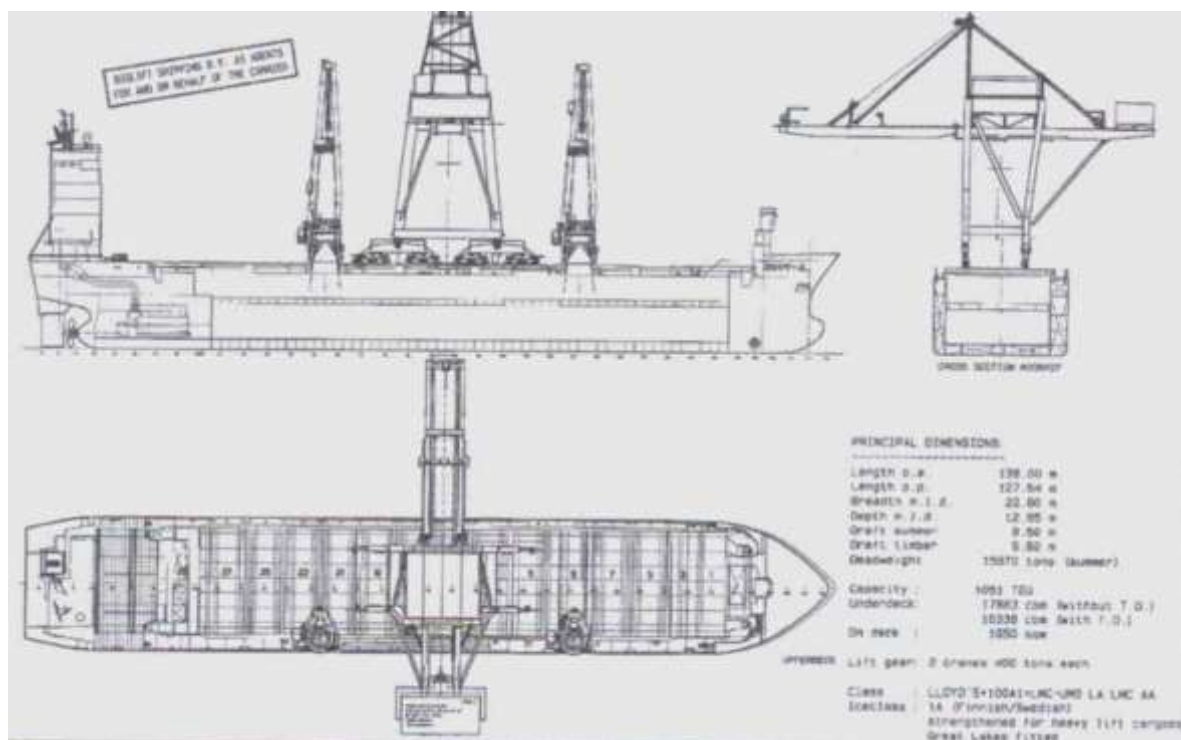
2. DANE TECNICZNE SUWNICY FIRMY VOEST ALPINE Oraz STATKU M/S HAPPY RANGER

Suwnica austriackiej firmy Voest Alpine charakteryzuje się znacznymi masami oraz wymiarami gabarytowymi [2]. Została ona wykonana przez firmę Stalkon ze Szczecina. Masa całkowita suwnicy wyniosła netto 750 ton. Dla transportu drogą morską i przeprowadzenia przeładunku w porcie szczecińskim nieodzowne było zamontowanie dodatkowych wzmocnień konstrukcyjnych. Ich łączna dodatkowa masa wyniosła 50 ton. Przeznaczona była do transportu zboża i węgla. Jej długość wyniosła 64,334 m, szerokość 42,159 m a wysokość , co miało istotne znaczenie dla położenia środka ciężkości aż 43,529 metry. Suwnica ze względu na swoje znaczne wymiary gabarytowe montowana była na nabrzeżu w Policach oraz częściowo w Hucie Szczecin. Całość była kompletowana scalana i wyposażana na wybrzeżu Słowackim w porcie Drobница Port Szczecin. O stopniu skomplikowania całości niech świadczy fakt że łączna długość kabli elektrycznych zamontowanych na konstrukcji suwnicy wyniosła 27 km . Prace montażowe przebiegały w trudnych warunkach atmosferycznych w czasie mrozu i śniegu co miało wpływ na czas wykonywania prac monta-

wych. Szczególnie trudności przysporzyły firmom montażowym montowanie delikatnych elementów elektroniki wrażliwych na niskie temperatury otoczenia oraz wilgoć. Do transportu suwnicy wyznaczono statek firmy Big Lift Klasy R, Happy Ranger, wydzierżawiony do tego celu przez spółkę – agenta firmę Posejdon nad F.J. Statek m/s Happy Ranger to typowy ciężarowiec firmy Big Lift o długości całkowitej LOA=138,0 m , długości pomiędzy pionami LPP=127,9 m, szerokości konstrukcyjnej B=22,8 m. Zanurzenie jednostki pływającej do wodnicy letniej T=9,5 m. Powyższe wymiary umożliwiły uzyskanie nośności przy wodnicy letniej w wodzie morskiej 15,634 t oraz tonażu brutto



Rys. 5. Suwnica Voest Alpine na nabrzeżu po załadunku na ciężarowiec Happy Ranger .
Źródło : K.Seluk [9]



Rys. 6 Sylwetka statku Happy Ranger firmy Big-Lift gotowego do podróży morskiej z załadowaną na pokładzie suwnicą Voest Alpine w porcie szczecińskim

Źródło: , opracowanie firmy Big-Lift [3] [4] ,

GT 10,990 t. W celu przeładowywania ładunków o dużej masie własnej statek posiada zamontowane na pokładzie głównym dwa żurawie o udźwigu SWL po 400 ton każdy. Silnik główny jednostki stanowi Wartsilia typu (L46B o mocy 8,775 kW, co umożliwiła uzyskanie prędkości kontraktowej 16,4 węzła przy zanurzeniu T=7.0m. Jednostka posiada zainstalowany na dziobie ster strumieniowy o mocy 850 kW. Celem zwiększenia uniwersalności jednostki statek posiada Klasę Lodową Szwedzką Końcową 1A, oraz jest przystosowany do żeglugi po Wielkich Jeziorach (Woda słodka). Wymiary luków statku to 91,0x17,7 morza międzypokładu 87,5x17,6 m z pontonami przenoszonymi przy pomocy żurawi pokładowych. Umożliwia to przyjmowanie na pokład jednostki kontenerów w ilości : w ładowni 346 TEU (160 FEU) oraz na pokładzie 695 TEU (275 FEU).

3. TECHNIKA ZAŁADUNKU SUWNICY

Żaładunek uprzednio scalonej i wyposażone suwnicy przeprowadzono na nabrzeżu Słowackim w Porcie Szczecińskim na terenie spółki Drobница Port Szczecin [6]. Statek Big Lift m/s Happy Ranger został przycumowany do nabrzeża prawą burta celem wykorzystania okrętowych ciężkich żurawi pokładowych. Rufa statku wystawała na odległość ok. 50 m poza zarys nabrzeża celem jak najlepszego dopasowania położenia statku względem suwnicy. Nietrywającym zagadnieniem konstrukcyjnym było wyznaczenie miejsca zaczepienia lin żurawi pokładowych do konstrukcji suwnicy. W tym celu konstruktorzy z austriackiej firmy Voest Alpine dokonali obliczeń wytrzymałościowych po których zostały wyznaczone punkty wytrzymałościowe zaczepienia nosiwa żurawi i odpowiednio wzmocnione w celach technologicznych. Całość operacji załadunku suwnicy na pokład m/s Happy Ranger została zaprojektowana i przetestowana w komputerach przy użyciu specjalistycznego oprogramowania przed podjęciem prac w porcie szczecińskim przez biuro obliczeniowe firmy Big Lift Shipping w Amsterdamie. Szczegółnej uwadze

poświęcono obliczenia momentu stopniowego obciążania linami żurawi pokładowych konstrukcji suwnicy, operacji jednoczesnego balastowania statku przy wykorzystaniu okrętowej instalacji balastowej celem stabilizacji położenia statku przy stopniowym podnoszeniu ładunku. Symulacje procesu podnoszenia suwnicy przeprowadzone w biurze amsterdamskim firmy musiały przejść proces weryfikacji na miejscu w porcie szczecińskim. Do najważniejszych niewiadomych mających istotny wpływ na przebieg operacji podnoszenia ładunku przy wykorzystaniu własnych okrętowych ciężkich żurawi pokładowych było wyznaczenie rzeczywistego a nie zakładanego do celów obliczeniowych położenia środka ciężkości suwnicy. W tym celu przez okres trzech pierwszych dni przeprowadzono próby podnoszenia suwnicy z wykorzystaniem dwóch okrętowych 40 tonowych żurawi pokładowych przy jednoczesnym pomiarze kąta przechyłu statku i jego trymu. Pozwoliło to na wyznaczenie położenia środka ciężkości suwnicy i dostosowanie procedury załadunku suwnicy do rzeczywistych wartości ciężarowych ładunku. Równocześnie specjaliści ustalali wysokość istniejących na drodze statku wysokonapięciowych linii energetycznych pod którymi statek z ładunkiem wielkogabarytowym miał przepływać. Dokonywano również pomiarów wilgotności powietrza gdyż przy trudnych warunkach pogodowych gdy odległość suwnicy byłaby zbyt mała w stosunku do wysokonapięciowej linii energetycznej mogłoby dojść do zjawiska Przepięcia i porażenia statku z suwnicą energią elektryczną. PO wyznaczeniu położenia rzeczywistego środka ciężkości suwnicy i skorygowaniu programu komputerowego a także parametrów zawiesi linowych przystąpiono do operacji załadunku suwnicy. Poszczególne fazy załadunku przedstawiono na rys. 2, 4 i 6. W czasie operacji wstrzymano ruch w pobliżu nabrzeża Słowackiego na którym odbywała się cała operacja załadunku. Operacja posadawiania na pokładzie m/s Happy Ranger trwała kilkanaście godzin. Była przeprowadzana przy jednoczesnym weryfikowaniu aktualnych parametrów przechyłu jednostki z zakładanymi w programie komputerowym. Każdorazowo proces równoważenia statku operowanym

wodnym balastem wymagał kontroli zarówno położenia suwnicy względem nabrzeża jak i pokładu statku. Operacja załadunku skończyła się sukcesem – patrz Rys.6 i Rys.5. a statek wyszedł w rejs do portu Kwikana w Australii 22 lutego 2005 roku. Należy tu podkreślić że opisana operacja załadunku suwnicy firmy Voest Alpine należała do największych tego typu przeładunków przeprowadzonych w historii Portu Szczecin.



Rys. 7. Siostrzany w stosunku do opisywanego w artykule m/s Happy Ranger ciężarowiec klasy R-type m/s Happy River z załadowanymi na pokładzie otwartym wielkimi żurawiami portowymi do przeładunku ładunków sykich i zboża
Źródło: Big Lift . com [4]

PODSUMOWANIE

Transport drogą morską ładunków wielkogabarytowych na statkach morskich stanowi dobry i opłacalny interes dla firm zaangażowanych w takie przedsięwzięcie. Jednak załadunek na statek takiego typu ładunków stanowi znaczne wyzwanie inżynierskie dla specjalistów okrętowców oraz pracowników portowych. Związane jest to przede wszystkim z faktem, że ww. ładunki charakteryzują się dużymi wymiarami własnymi oraz masami co ma wpływ na położenie środka ciężkości zestawu statek – ładunek wielkogabarytowy. Wysokie położenie środka ciężkości ładunku ma negatywny wpływ na stateczność statku i stanowi znaczne zagrożenie dla całego statku, zwłaszcza w trakcie samej operacji załadunku ale i w czasie podróży morskiej. Każdy błąd w ułożeniu ładunku na pokładzie statku może skutkować przewróceniem się statku na wodzie i katastrofą dla armatora ale i dla obsługi portowej i załogi statku. Jedną z nielicznych firm na świecie specjalizujących się w tego typu przewozach ciężkich ładunków wielkogabarytowych jest holenderska firma Big-Lift Shipping z Amsterdamu. Posiada ona wieloletnie doświadczenie i wysokokwalifikowaną kadrę inżynierską. Potrafiącą opracować niezbędne procedury i technologii załadunków w oparciu o wcześniejsze obliczenia symulacyjno-komputerowe z wykorzystaniem specjalistycznego oprzyrządowania komputerowego w biurze obliczeniowym firmy. W lutym 2005 roku przeprowadzono w porcie szczecińskim skomplikowaną operację załadunku na pokład statku ciężarowego firmy Big Lift m/s Happy Ranger 750 tonowej wielkogabarytowej suwnicy austriackiej firmy Voest Alpine, przeznaczonej do przewiezienia drogą morską do portu Kwinana zlokalizowanego w Australii. Operacja załadunku odbywała się w trudnych warunkach zimowych. W każdym momencie kontrolowane były przez specjalistów z firmy Big Lift Shipping wszelkie parametry statecznościowe, kąta przechyłu i przegłębienia statku. Po kilkunastu godzinach całą operacja zakończyła się sukcesem. Jednym z najtrudniej-

szych problemów stojących przed załogą i inżynierami nadzorującymi operację załadunku suwnicy było wyznaczenie rzeczywistego położenia suwnicy przy uwzględnieniu również technologicznych wzmocnień konstrukcyjnych niezbędnych do przeprowadzenia opisywanej operacji. Opisana w artykule operacja załadunku suwnicy na specjalistyczny statek firmy Big Lift Shipping stanowiła jedno z największych tego typu operacji portowych w historii portu Szczecin.

BIBLIOGRAFIA

1. J.Dudziak, Teoria okrętu, New York 2003, ISBN 0-471-20505-2
2. M.Hann, Dźwignice, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej Szczecin 1986
3. Stalkon, Materiały firmowe 2005.
4. Big Lift, strona internetowa WWW.Big Lift .com.
5. A.Banaszek Hydraulic central loading system to powering of ship's side loader system on modern paper carriers, Marine Technology Transactions. Vol.18 Polish Academy of Sciences, Gdańsk 2007.
6. Zarząd Portu Szczecin Świnoujście, Załadunek suwnicy firmy Stalkkon, Materiały zakładowe, Szczecin 2005.
7. Polski Rejestr Statków, Przepisy klasyfikacyjne, Gdańsk 2015
8. Lloyds Register of Shipping, Rules and regulations od ships Classification
9. K.Seluk, Problematyka przeładunku ładunków niekonwencjonalnych, Praca dyplomowa, ZUT, Szczecin 2006
10. A.Banaszek Technika burtowego załadunku poziomego na współczesnym papierowcu, Transport Przemysłowy nr 1/2007.
11. A.Banaszek The ship's side loading system of paper with hydraulic drive on modern multipurpose vessels, Problemy Eksploatacji Nr 3/2007

Technika załadunku na statek ładunku wielkogabarytowego na przykładzie obsługi suwnicy Voest Alpine w porcie szczecińskim

In the paper Has been presented the loading and Sea transport technology of heavy and big dimensions cargoes on example of harbour gantry crane service made by Voest Alpine austria company on deck of Big-Lift carrier m/s Happy Ranger in Szczecin Harbour in February 2005 executed. The history of Big Lift Company which are specialized in transport of Heavy big dimensions cargoes by sea was described. The technical data of gantry crane to transport to Australia was shown. The technology of loading and transport above mentioned crane on Big Lift carrier m/s Happy Ranger in Szczecin Harbour was presented.

Autorzy:

dr hab. Inż. Andrzej Banaszek – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Techniki Morskiej i Transportu; Kierownik Zakładu Projektowania Jachtów i Statków, 71-065 Szczecin; ul. Al. Piastów 41. Tel: + 48 91 449 48 50
e-mail : andrzej.banaszek@zut.edu.pl