

PROJEKT GLOBALNEGO, MORSKO-LĄDOWEGO ŁAŃCUCHA DOSTAW DLA BUDOWY KOMPLEKSU NAFTOWEGO TENGIZ W KAZACHSTANIE

Andrzej TUBIELEWICZ, Przemysław TUBIELEWICZ

Streszczenie: W pracy omówiono projekt globalnego morsko-lądowego łańcucha dostaw dóbr inwestycyjnych dla budowy kompleksu wydobywczo-przetwórczego ropy naftowej i gazu w Tengiz w Kazachstanie. W łańcuchu tym uczestniczą specjaliści dostawcy z wielu państw o zróżnicowanym poziomie technicznym infrastruktury transportowej. Charakterystycznym zadaniem logistycznym dla tego projektu jest zaplanowanie i zorganizowanie przewozu ciężkich, ponadgabarytowych modułów konstrukcyjnych od producenta w Korei Południowej do Tengiz. W tym celu utworzony został oceaniczny, morsko-rzeczny i kolejowo-samochodowy łańcuch transportowy.

Słowa kluczowe: kompleks naftowy Tengiz, Chevron, dostawy inwestycyjne, morsko-rzeczno-lądowy łańcuch transportowy, logistyka

1. Wprowadzenie

W 1993 r. utworzone zostało Konsorcjum typu joint-venture w celu eksploatacji i przetwórstwa przez okres 20 lat złóż ropy naftowej i gazu z jednego z największych na świecie pól naftowych – Tengiz położonego w zachodnim Kazachstanie. Liderem w tym konsorcjum jest amerykański koncern naftowy Chevron posiadający 50% udziałów, a następnymi uczestnikami są: Exxon Mobil (25%), KazMunay Gas (20%) oraz Luk Arco (5%). W 2011 r. wydobyte z pola Tengiz osiągnęło ok. 25 mln ton. W 2012 r. podjęto decyzję o dalszej rozbudowie tego kompleksu wydobywczo-przetwórczego ropy naftowej, gazu i siarki, aby uzyskać jego docelową roczną zdolność wydobywczą w wysokości 38 mln ton [2].

Pomimo kryzysu energetycznego, który nastąpił w skutek gwałtownego spadku cen ropy na rynku światowym i strat jakie poniósł Chevron, uczestnicy konsorcjum podjęli decyzję o kontynuowaniu prac nad zwiększeniem zdolności wydobywczych i przetwórczych ropy naftowej o pola w Tengiz, przeznaczając na realizację tej inwestycji 37 mld dolarów. Zarządzanie projektem Tengiz, komplectacją dla niego dostaw inwestycyjnych oraz organizację ich transportu konsorcjum Tengiz Chevroil (TCO) zleciło jednej z czołowych na świecie firm zajmujących się zarządzaniem projektami inwestycyjnymi i ich realizacją – międzynarodowej grupie kapitałowej Fluor Global Engineering and Construction Company EPC Service Ltd.-Fluor Limited UK Farnborough [4]. Zwrócono przy tym uwagę na napięty harmonogram budowy i na potrzebę, ze względu na spadek cen ropy, renegocjacji z producentami dotyczącymi obniżenia cen dostaw niezbędnych dóbr inwestycyjnych jak i na konieczność zmniejszenia ich kosztów logistycznych, tak aby obniżyć niekorzystną relację: koszty inwestycyjne - przyszłe przychody. Należy zaznaczyć, że zakupy dóbr inwestycyjnych i ich dostawy dla budowy kompleksu Tengiz w Kazachstanie należą do bardzo skomplikowanych i kosztownych operacji logistycznych, nie tylko ze względu na globalny ich charakter i dużą liczbę specjalistycznych dostawców zlokalizowanych w różnych krajach, ale też na występowanie

wielu czynników ograniczających możliwości przewozu ciężkich, ponadgabarytowych konstrukcji wydobywczo-przetwórczych na miejsce realizacji inwestycji. Dotyczą one przede wszystkim nieprzygotowania infrastruktury transportowej w Rosji i Kazachstanie oraz powiązaniu transportu oceanicznego z transportem morsko-rzeczny, a następnie drogowym i kolejowym. Trudności występują także w dziedzinie budowy efektywnego, szybkiego, niezawodnego, bezpiecznego łańcucha dostaw z uwagi na uczestnictwo w nim wielu podmiotów logistyczno-transportowych o różnym zaawansowaniu technologicznym a także trudności administracyjnych związanych z regulacją przewozów jednostek ładunkowych przez Rosję i Kazachstan.

Podstawowym zadaniem logistycznym związanym z budową kompleksu wydobywczo-przetwórczego ropy naftowej i gazu ze złóż Tengiz w zachodnim Kazachstanie jest zaprojektowanie w zakresie organizacyjnym, technologicznym i informatycznym globalnego, zintegrowanego i skoordynowanego sieciowego łańcucha dostaw dóbr inwestycyjnych niezbędnych do realizacji pełnego zakresu budowy i terminowego uruchomienia obiektów i urządzeń wydobywczych i przetwórczych. Logistyka musi zapewnić szybki, sprawny, harmonijny, efektywny i ekologiczny przepływ różnorodnych dóbr inwestycyjnych (wyposażenia technologicznego, rurociągów, obiektów i urządzeń) wytwarzanych przez wielu wysokospecjalistycznych producentów zlokalizowanych w skali globalnej.

Globalny charakter tego łańcucha oraz zróżnicowana jego struktura zarówno geograficzna jak i łańcuchowa oznacza, że:

- jego międzynarodowy, międzykontynentalny zasięg powoduje, iż przepływ ładunków następuje w środowisku wielokulturowym i zróżnicowanym klimatycznie oraz o różnym poziomie rozwoju technicznego infrastruktury transportowej [1],
- charakteryzuje się dużym zasięgiem, odległościami i rozpiętością, przebiega zarówno w środowisku lądowym i morskim i w związku z tym wymaga zróżnicowanej, skomplikowanej struktury geograficznej, technologicznej i organizacyjnej [6],
- skomplikowany charakter obiektów i ich wyposażenia technologicznego, wysokie wymagania jakościowe rozwiązań technicznych, powodują postawienie przed dostawcami spełnienia bardzo wysokich kryteriów materiałowych i technologicznych, co też determinuje wybór określonych producentów zlokalizowanych w różnych krajach,
- struktura łańcucha dostawców jest zdeterminowana geograficznym rozmieszczeniem dostawców, ograniczeniami wynikającymi z ponadnormatywnych gabarytów transportowanych obiektów oraz zaangażowaniem różnych gałęzi transportu,
- funkcjonowanie łańcucha dostaw dla kompleksu Tengiz wymaga silnego zintegrowania techniczno-technologicznego i organizacyjno-zarządczego, profesjonalnej koordynacji wewnętrznej zapewniającej przede wszystkim elastyczność i terminowość, niezawodność, bezpieczeństwo dostaw oraz wysoką sprawność procesów przeładunkowo-transportowych,
- zarządzanie strukturą organizacyjną łańcucha dostaw dla kompleksu Tengiz musi być dostosowane do pokonywania różnorodnych barier np.: geograficzno-przestrzennych (duże odległości przewozowe), techniczno-technologicznych (duża masa i ponadnormatywne gabaryty jednostek ładunkowych), prawno-administracyjnych i dokumentacyjnych (przebieg tras transportowych i operacji przeładunkowych w różnych krajach, zlokalizowanych na różnych kontynentach o zróżnicowanej kulturze i poziomie rozwoju technicznego)

Ważnym zadaniem dla projektantów łańcucha dostaw jest zastosowanie ekologicznie zrównoważonego systemu transportowego charakteryzującego się ograniczeniami zewnętrznymi kosztów przewozu a więc niskim stopniem szkodliwości dla środowiska naturalnego, między innymi poprzez angażowanie do tych przewozów środków transportowych o wysokiej efektywności energetycznej oraz niskiej emisji zanieczyszczeń, takich jak kolej (przewozy międzyregionalne), żegluga morska (przewozy oceaniczne), żegluga śródlądowa (przewozy międzynarodowe) [3]. Oznacza to zaprojektowanie kombinowanego (intermodalnego) systemu transportowego o strukturze gałęziowej: port morski - specjalistyczny statek oceaniczny - port morski - statek rzeczny (barka śródlądowa) – kolej (specjalistyczne wagony). Wyznacza to wykorzystanie przez logistykę budowy kompleksu Tengiz koncepcji lądowo-morskiego łańcucha transportowego (przewozy drogowo-szynowe, morsko-rzeczne) [5]. Uwzględniając te uwarunkowania projektanci logistyczni, opracowując koncepcję zaopatrywania budowy kompleksu wydobywco-przetwórczego Tengiz, postawieni zostali przed zaprojektowaniem koncepcji systemu transportowego łańcucha dostaw uwzględniającego między innymi:

1. Określenie trasy dla przewozu lądowego ładunków ciężkich, ponadnormatywnych przekraczających poziomą i pionową kolejową skrajnie ładunkową oraz dobór odpowiedniego specjalistycznego zestawu transportowego wraz z opracowaniem projektu załadunku i mocowania. Wymaga to wykonania szeregu ekspertyz dotyczących infrastruktury transportowej, jej instalacji, dopuszczalnych obciążeń.
2. Wielokryterialny doboru rodzaju i kategorii pojazdów (kompozycji taboru) zgodnego z charakterem, specyfiką przewozów, warunkami eksploatacji taboru oraz zaprojektowanymi technologiami przeładunku i transportu, jak i spełniającego wysokie kryterium jakościowe.
3. Przygotowanie odpowiedniej infrastruktury transportowo-logistycznej w punktach załadunku, przeładunku, wyładunku, przewozu ładunków ciężkich i ponadgabarytowych.
4. Integrację technologiczną przewozów kombinowanych wraz z wyznaczeniem działań sterujących międzynarodowym procesem transportowym, wyborem ogniwi, ich liczby i długości oraz punktów krytycznych (strategicznych i operacyjnych).
5. Zbudowanie takiej siatki powiązań między punktami nadania, przeładunku i dostaw aby koszt i czas przemieszczania były jak najniższe, przy jednoczesnym uwzględnieniu wymogów jakościowych i ekologicznych.
6. System zarządzania bezpieczeństwem łańcucha dostaw wdrażający procedury zabezpieczeń przez każdego uczestnika łańcucha wraz z identyfikacją zagrożeń i ryzyka, jak i prawdopodobieństwa ich zaistnienia oraz opracowaniem procedur prewencyjnych.
7. Zapewnienie ciągłego monitoringu realizacji procesów przewozowych oraz kompatybilnych systemów informacyjno-komunikacyjnych.
8. Formułowanie jednostek ładunkowych o maksymalnych wymiarach, mając na uwadze dopasowanie poszczególnych elementów modułu danego ładunku do parametrów środka transportu i wymagań trasy przewozu.

Najtrudniejszym wyzwaniem dla logistyków było zaprojektowanie morsko-lądowego łańcucha dostaw do Kazachstanu modułów ciężkich, ponadgabarytowych, zmontowanych przez producenta konstrukcji urządzeń, służących do wydobycia i przetwórstwa ropy naftowej i gazu o łącznym ciężarze ok. 100 tys. ton z portów Korei Południowej do portów Morza Kaspijskiego a następnie przewóz ich transportem samochodowym, względnie kolejowym, do miejsca budowy. Poważnym problemem dla opracowania optymalnego

rozwiązania z punktu widzenia kosztów, terminów i bezpieczeństwa było nieprzystosowanie portów kaspijskich do przeładunku tak dużych obiektów konstrukcyjnych jak i infrastruktury drogowej i kolejowej do ich przewozu w rejon Tengiz. Ponadto kolejnym problemem logistycznym do rozwiązania jest organizacja w jednym z portów Morza Czarnego wyładunku modułów ze statku oceanicznego i następnie przetransportowanie ich do portów Morza Kaspijskiego. W tych warunkach opracowywana oferta transportowa, przyjmując charakter zindywidualizowany dotyczący obsługi przewozowej według formuły FOB reguł morskich INCOTERMS 2010 – oznacza, że:

- obowiązkiem dostawcy (sprzedającego) jest dostarczenie towaru na pokład statku,
- kupujący (odbiorca) zawiera umowę o przewóz na swój koszt i ryzyko,
- kupujący organizuje transport i ponosi jego koszty na zasadniczej drodze przewozu
- ryzyko utraty lub uszkodzenia towaru przechodzi ze sprzedającego na kupującego w momencie gdy towar przekroczył linię burty statku w porcie załadunku.

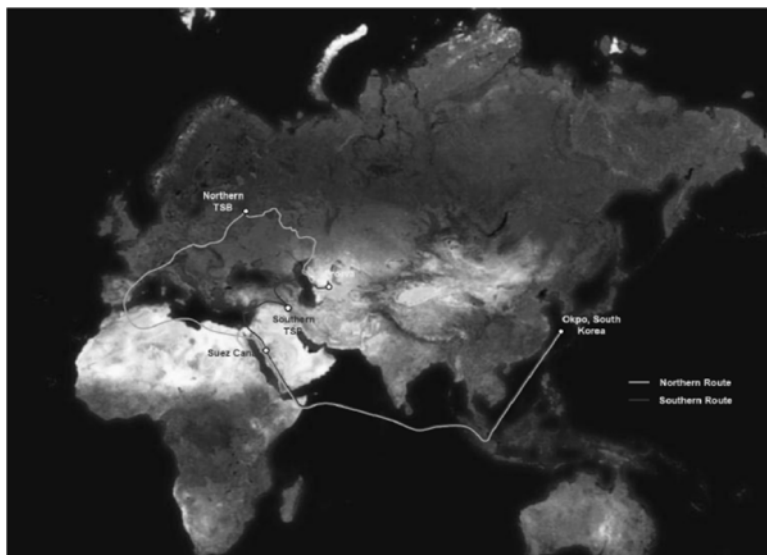
W analizie możliwych europejskich tras transportowych umożliwiających realizację zlecenia obejmującego terminowe dostawy modułów inwestycyjnych na budowę kompleksu wydobywczo-przetwórczego ropy naftowej, gazu i siarki z pola w Tengiz w Kazachstanie rozpatrywano dwa warianty dróg transportowych: Północny - wykorzystujący rosyjskie drogi wodne, śródlądowe łączące Morze Bałtyckie z Morzem Kaspijskim z przeładunkiem modułów w porcie St.Petersburg oraz Południowy – łączący Morze Czarne przez Morze Azowskie z Morzem Kaspijskim. Wybrano wariant południowy z portu w Konstanca w Rumuni przez Rostow (Morze Azowskie), Wołogard do portów Atyrau i Aktau (Morze Kaspijskie) i następnie przewóz drogowy lub kolejowy do Tengiz. Wykorzystanie barek do transportu modułów wymagało uzyskania zgody władz administracji centralnej Rosji.

Przyjęcie koncepcji transportu barkowego z portu Konstanca na Morzu Czarnym do portów Atyrau i Aktau na Morzu Kaspijskim powoduje, że znaczna część przewozów dokonywanych będzie wodami śródlądowymi. Część morską obejmować będzie trasę barki z portu Konstanca na Morze Azowskie oraz nieduży odcinek Morza Kaspijskiego od Astrachania do Atyrau lub Aktau. Dzięki temu zmniejszy się ryzyko zakłócenia przewozu przez silne wiatry sztormowe mogące wystąpić na Morzu Czarnym.

Zgodnie z przyjętymi powyższymi założeniami do transportu modułów z portów koreańskich do Tengiz w projekcie uwzględniono, że:

1. Wykorzystana zostanie droga morsko – rzeczno - lądowa przebiegająca przez Ocean Spokojny (porty załadunku), Ocean Indyjski, Kanał Sueski, Morze Śródziemne, Morze Czarne (porty przeładunku), Morze Azowskie, rzeki Don i Wołga (kanał Wołga-Don), Morze Kaspijskie (porty wyładunku) drogi lądowe (kolejowo-samochodowe) do Tengiz.
2. Z portów koreańskich (Pusan, Inczhon) do portu Konstanca (lub Mongolia) w Rumuni zafrachtowane zostaną statki oceaniczne specjalnie przystosowane do przewozu ciężkich ponadgabarytowych jednostek ładunkowych.
3. Z portów rumuńskich do portów Kazachstańskich Atyrau i Aktau użyte zostaną specjalnie skonstruowane do tego celu morsko - rzeczne barki zagłębione przystosowane do przewozu wysokich i ciężkich jednostek ładunkowych.
4. Z portu Atyrau do Tengiz (200km) zatrudnione zostaną wieloosiowe niskopodłogowe modułowe platformy samochodowe. Natomiast z portu Aktau - wagony kolejowe specjalnie zaprojektowane do przewozu ciężkich ponadgabarytowych jednostek ładunkowych.

5. Punktami załadunku modułów na statek oceaniczny będą porty koreańskie, przeładunku na barki – porty rumuńskie, głównie Konstanca a wyładunku na środki transportu lądowego – porty Morza Kaspijskiego – Atyrau i Aktau.



Rys. 1. Trasa południowa i północna do przewozów modułów i innych dóbr inwestycyjnych

Parametry modułów dostosowane zostały do nośności i wymiarów morskich, rzecznych i lądowych środków transportowych w tym:

- w przewozie oceanicznym przyjęto, że na statek zostanie załadowanych co najmniej cztery moduły o wymiarach jednostkowych: długość 56m, szerokość 16m, wysokość 11,25m i o wadze ok. 1900 ton,
- w porcie przeładunkowym moduły oceaniczne będą rozformowywane w mniejsze jednostki ładunkowe dostosowane do parametrów morsko-rzecznych barek,
- w przewozie barkami (o długości 80/90m, szerokości 16,5m i zanurzeniem 4-4,5m) przyjęto, że na barkę zostaną załadowane dwa moduły o łącznej wadze 1000-1200 ton, o wymiarach: długość 30-50m, szerokość 16m, wysokość 11,25m, względnie jeden moduł oceaniczny o długości do 60m, jednakże o wadze ok. 1200 ton,
- w transporcie kolejowym przyjęto przewóz modułów o wymiarach: długość 30-55m, szerokość 9,8m i wysokość 6-9m i wadze ok. 400 ton,
- w transporcie samochodowym przyjęto przewóz modułów o wymiarach: długość 48m, szerokość 16m, wysokość 11,25m i waga 50-60 ton,

Parametry jednostek ładunkowych przewożonych przez poszczególne rodzaje środków transportowych ograniczone są:

- w przypadku barek, przepisami Rosyjskiego Rejestru Statków oraz wymiarami kanałów, które determinują szerokość i wysokość jednostek ładunkowych, a wymiary śluz określają długość tych jednostek,
- w przypadku transportu lądowego (kolejowego i samochodowego) parametry jednostek transportowych, a zwłaszcza ich szerokość i wysokość oraz waga określone są przez poziomą i pionową skrajnie ładunkową dróg samochodowych i kolejowych oraz przez ich dopuszczalne obciążenie.



Rys. 2. Transporter modułowy [7]

Realizacja projektu transportowo-logistycznego przewozu dóbr wytworzonych w Korei Południowej do regionu budowy kompleksu wydobywczo-przetwórczego Tengiz z wykorzystaniem morsko – rzeczno - lądowego transportowego łańcucha dostaw wymagała realizacji następujących inwestycji:

- budowy specjalistycznych morsko - rzecznych barek o wymiarach wyznaczonych przez parametry rosyjskich dróg wodnych, kanałów i śluz i jednocześnie zapewniających bezpieczny przewóz morzem modułowych jednostek ładunkowych,
- dostosowanie nabrzeża i powierzchni składowej portu w Konstanca do przyjmowania i obsługi wyładunkowej oraz składowej, specjalistycznych statków oceanicznych do przewozu sztuk ciężkich i ponadgabarytowych oraz zaplecza składowego do demontażu modułów oceanicznych przystosowującego je do wymiarów barek,
- dostosowanie nabrzeża barkowego do załadunku w technologii ro-ro modułów na morsko- rzeczne barki,
- budowę specjalistycznego nabrzeża w porcie Atyrau do wyładunku modułów z barek na wieloosiowe przyczepy samochodowe oraz w porcie Aktau do wyładunku modułów z barek na kolejowe specjalistyczne platformy wagonowe dostosowane do przewozu ładunków ponadgabarytowych,
- modernizacji drogi kołowej z portu Atyrau do Tengiz w celu dostosowania jej do przewozu ciężkich ponadgabarytowych ładunków,



Rys. 3. Barka modułowa [8]

- dostosowanie placu budowy kompleksu wydobywczo-przetwórczego w Tengiz do wyładunku sztuk ciężkich, ponadgabarytowych z platform samochodowych i wagonów kolejowych.

2. Zakończenie

Harmonogram realizacji projektu dostaw do Tengiz modułów konstrukcyjnych obejmuje lata 2017-2020 i ujęte w nim terminy dostaw są zgodne i sekwencyjne z planami realizacji budowy kompleksu naftowego w Tengiz. Decyzje inwestycyjne dotyczące przygotowania portów przeładunkowych w Rumuni i Kazachstanie do obsługi dużych modułów oraz dostosowania barek morsko-rzecznych do ich transportu jak i wagonów kolejowych i zestawów transportu drogowego do przewozu tych modułów w rejon Tengiz podjęto do końca 2015 r. Pierwsze dostawy będą uruchomione w 2017 r.

Literatura

1. Płaczek Ewa , Logistyka Międzynarodowa – Podręcznik- Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2006,
2. Reed Stanley, Chevron Approves \$ 37 Bilion Expansion of Kazakh Oil Field The New York Times, July 5 2016 <http://nyti.ms/29w6MJg>.
3. Szymonik Andrzej, Eurologistyka Teoria i Praktyka. Wydawnictwo Difin,. Warszawa 2014,
4. Thomson George, Future Growth Project, Design Status November 2012 Tengiz- TC.O Chevron, Farnborough England 2012
5. Tubielewicz Andrzej, Miler Ryszard, Determinanty rozwoju logistyki morskiej oparte na zmieniającej się roli portów morskich, Wymiary Logistyki-Aspekt transportowy pod redakcją naukową R.Milera, A.Mytlewskiego, B.Paca. Prace Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Gdańsku, tom 35, 2014 r.
6. Tubielewicz Andrzej, Tubielewicz Katarzyna, Globalne Uwarunkowania Logistyki Morskiej, Logistyka nr 6, grudzień 2015 r.
7. <http://www.marinetraffic.com/jp/ais/details/ships/shipid:673992/imo:9481788/mmsi:441440000/vessel:DONGBANG%20GIANT%20NO.2>
8. https://pl.wikipedia.org/wiki/Statek_do_przewozu_%C5%82adunk%C3%B3w_wielkogabarytowych

Prof. dr hab. Andrzej TUBIELEWICZ
Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku
Al.Grunwaldzka 238a
80-266 Gdańsk
Tel. 58 348 94 92
e-mail: atubielewicz@wp.pl

Mgr Przemysław TUBIELEWICZ
Fluor Global Engineering and Construction Company –EPC Service
140 Pinehurst Road, Farnborough
Tel. +44 7825813
e-mail: Przem71@yahoo.co.uk