

Bezpieczeństwo logistyczne łańcucha dostaw ropy naftowej a bezpieczeństwo energetyczne kraju

*The security of the crude oil logistic supply chain
and country energy security*

W ostatnich latach bezpieczeństwo energetyczne, a wraz z nim bezpieczeństwo dostaw nośników energii, jest priorytetowym zagadnieniem zarówno w Polsce, jak i w pozostałych krajach Unii Europejskiej. Analizowane jest w szerszym kontekście i postrzegane jako odpowiedź na potrzebę importu surowców energetycznych bez zakłóceń. Autor opisuje badania, których przedmiotem są czynniki, przypadki i sytuacje kształtujące bezpieczeństwo dostaw ropy naftowej do Polski w warunkach gospodarki globalnej oraz występowanie między nimi związków przyczynowo-skutkowych. Autor stawia hipotezę, że ryzyko związane z bezpieczeństwem dostaw ropy naftowej na potrzeby polskiej gospodarki w warunkach rynku globalnego jest możliwe do prognozowania przy użyciu modelu. W trakcie badań przeprowadzono analizę możliwości zidentyfikowania istotnych elementów mających wpływ na bezpieczeństwo dostaw ropy naftowej na potrzeby polskiej gospodarki. Postawiono też pytanie: czy możliwe jest opisanie tego ryzyka oraz jego ocena w postaci wskaźnika przerwania dostaw ropy naftowej? Prowadzona analiza miała na celu zbadanie czy zidentyfikowane elementy wpływające na poziom bezpieczeństwa pozostają względem siebie w relacji powiązania oraz czy mogą stanowić podstawę do zbudowania modelu szacującego ryzyko związane z dostawami. Jako wynik badań powstaje model dynamiczny, uwzględniający zarówno elementy składające się na bezpieczeństwo dostaw, jak i czynniki oddziałujące na jego strukturę i poziom. Model uwzględnia interakcje społeczno-polityczne i gospodarcze oraz stabilność kraju dostawcy, a także określa ryzyko przerwania logistycznego łańcucha dostaw ropy naftowej do Polski.

Słowa kluczowe:

ropa naftowa, bezpieczeństwo dostaw, bezpieczeństwo energetyczne, logistyka, łańcuch dostaw.

In the last few years, the energy security together with security of energy supply is a priority topic in Poland and the rest of EU. It is being analyzed in the wide context and seen as not only the answer to the need of energy import without interruptions but also as a factor impacting the international politics of countries. The author describes research concerning factors, cases and situations shaping crude oil supply security to Poland in world economy conditions and occurrence of cause-effect relations between them. The author hypothesizes that the risk of crude oil supply security for Polish economy in the global market conditions can be estimated using a model. The author of the research analyses the possibility of identifying important elements impacting the level of crude oil supply security for the Polish economy needs. Author also states a question if there is a possibility to describing and rating the risk of oil supply disruption in a form of an index. The research's goals are to examine if the identified elements can impact supply security level, if the elements stay related to each other and if they can be used as the foundation for the model used for estimating the supply security. The result of the research is the creation of a dynamic model that takes into account elements that the supply security consists of as well as factors that contribute to its structure and level. The model takes into account the socio-political and economic interactions. Those factors, together with the transport risk, determine the risk of crude oil supply logistic chain disruption for Poland.

Key words:

oil, security of supply, energy security, logistics, supply chain.

Wstęp

Postępująca globalizacja międzynarodowych więzi gospodarczych sprawia, że niezawodność logistycznego łańcucha dostaw jest coraz istotniejszym czyn-

nikiem wpływającym na bezpieczeństwo energetyczne. Współcześnie istotnym wyzwaniem jest fakt, że procesy zachodzące w gospodarkach stanowią złożone systemy, których rozwój trudno prognozować w długim okresie ze względu na dynamikę zachodzą-

cych zmian politycznych oraz trudny do prognozowania kierunek postępu technologicznego.

Dotyczy to również transportu i logistyki surowców energetycznych, a w szczególności ropy naftowej, której rynek jest wysoce konkurencyjny. Przedmiotem dziennego obrotu międzynarodowego jest około 55 mln baryłek surowca i produktów gotowych (Yergin, 2013).

Energetyka zajmuje w gospodarce miejsce szczególne. Obok sił zbrojnych decyduje o bezpieczeństwie narodowym i przesądza o efektywności innych działów gospodarki. Energia to nie tylko siła napędowa procesów gospodarczych, ale też jedna z najważniejszych składowych procesu finalnej konsumpcji.

Stabilny dostęp do źródeł nośników energii jest niezbędny dla pozytywnego wzrostu gospodarczego. Dążenie do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego jest między innymi dążeniem do minimalizacji ryzyka wynikającego z międzynarodowych napięć politycznych i ekonomicznych, awarii oraz katastrof spowodowanych siłami natury. Jakość dostarczanej energii lub paliw, pewność harmonijnych dostaw oraz koszty zaopatrzenia mają ogromne znaczenie dla konkurencyjności przedsiębiorstw i ich efektywności energetycznej. Surowce energetyczne już w XX wieku były jednym z najbardziej pożądanym towarów, czego przejawy widać szczególnie wyraźnie w okresach napięć politycznych i wojen (Nerlich, 2008).

W wieku XXI ze względu na rozwój technologii i systematyczny wzrost konsumpcji energetycznej ten trend się pogłębia i skłania rządy państw do podejmowania nowych inicjatyw zmniejszających zagrożenia związane z przerwaniem logistycznego łańcucha dostaw strategicznych towarów (Leveque, Glachant, Barquin, Holz, Nuttall, 2014).

Logistyka surowcowa jako element bezpieczeństwa energetycznego

W praktyce logistyka surowcowa jest rozumiana jako proces planowania, realizowania i kontrolowania sprawnego i efektywnego ekonomicznie przepływu dostaw oraz odpowiedniej informacji z punktu pochodzenia do punktu konsumpcji w celu zaspokojenia wymagań klienta (Coyle, Bardi, Langley, 2002, s. 51–52). W obszarze zainteresowania logistyki znajdują się również czynniki oddziałujące na bezpieczeństwo logistycznych łańcuchów dostaw oraz sposoby minimalizacji ryzyka przerwania dostaw. W tych też obszarach należy upatrywać najbardziej dynamicznych zmian w rozwoju logistyki surowcowej w związku z jej globalnym wymiarem i rosnącą dyna-

miką zmian geopolitycznych (Rousseau, Montaville, Videlaïne, 2012).

Bezpieczeństwo energetyczne jest kluczowe dla rozwoju gospodarczego kraju, a bezpieczeństwo dostaw ropy naftowej jest jego ważną częścią, ponieważ jest ona dominującym paliwem dla transportu. Dążenie do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego jest ciągłym działaniem na rzecz stworzenia i utrzymania tego stanu. Błędem jest oczekiwanie, że bezpieczeństwo będzie efektem jednorazowego działania. Początki dyskusji dotyczącej bezpieczeństwa energetycznego datują się na rok 1972, kiedy odbyła się Konferencja Sztokholmska poświęcona głównie degradacji środowiska naturalnego spowodowanego eksploatacją surowców naturalnych, w tym nośników energii. Dyskusja przybrała na sile w roku następnym w czasie pierwszego kryzysu naftowego związanego z ograniczeniami produkcji ropy naftowej przez kraje należące do Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC; <http://www.unep.org/Documents>).

Bezpieczeństwo narodowe, którego częścią jest bezpieczeństwo energetyczne, zwykle było utożsamiane z siłą wojskową, jednak w rzeczywistości kształtuje je wiele innych pozamilitarnych czynników związanych z wieloma dziedzinami życia codziennego (Obrona narodowa, 2003).

Współcześnie istotne czynniki wpływające na bezpieczeństwo energetyczne to obok aspektów wojskowych i politycznych, czynniki gospodarcze i technologiczne oraz dostęp do zasobów surowcowych (Obrona narodowa, 2003).

Bezpieczeństwo energetyczne jako część składowa bezpieczeństwa narodowego związane jest ściśle z bezpieczeństwem gospodarczym państwa, a swoim obszarem zainteresowań obejmuje działania dotyczące zapewnienia dostaw energii w różnych jej formach na potrzeby gospodarki kraju. Istnieje wiele definicji bezpieczeństwa energetycznego, które często przenikają się nawzajem, odzwierciedlając potrzeby energetyczne właściwe dla danego kraju. Polskie Prawo Energetyczne definiuje bezpieczeństwo energetyczne jako *stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska* (Ustawa, 1997). Definicja Międzynarodowej Agencji Energii również odnosi się do aspektów środowiskowych i cenowych surowców energetycznych, podkreślając konieczność spełnienia warunku nieprzerwanej fizycznej dostępności energii: *Bezpieczeństwo energetyczne to nieprzerwana fizyczna dostępność dostaw, po przystępnej cenie, wykorzystywana w zgodzie ze środowiskiem* (World Energy Outlook, 2015).

Podejście definicji amerykańskiego Center for Strategic and International Studies odnosi się przede wszystkim do zapewnienia bezpieczeństwa gospodar-

czego państwa: *Bezpieczeństwo energetyczne to ciągła zdolność państwa do utrzymywania swego funkcjonowania bez poważnych zaburzeń* (New Energy, New Geopolitics, 2013). Uniwersalna i najbardziej ogólna definicja bezpieczeństwa dostaw mogłaby więc brzmieć: Brak przerw i opóźnień dostaw z przyczyn endogennych i egzogennych.

Najważniejszym podmiotem, którego dotyczy pojęcie bezpieczeństwa energetycznego, jest odbiorca energii, któremu dostawca gwarantuje energię w potrzebnej formie i ilości, w wymaganym czasie oraz w dostępnej cenie (Paska, 2010).

Bezpieczeństwo energetyczne w przypadku krajów Unii Europejskiej posiadających szczególnie mało zasobów surowców energetycznych, przy rozwiniętej konsumpcji, ma na celu zmniejszenie ryzyka związanego, zależnością od źródeł zewnętrznych. Cele polityki energetycznej obejmują dywersyfikację dróg dostaw i równoważenie dostaw energii, różnych źródeł (http://ec.europa.eu/energy/green-paper-energy-supply/doc/green_paper_energy_supply_en.pdf).

Analiza pojęcia „bezpieczeństwo energetyczne” dowodzi, że nie można mu przypisać jednoznacznie prostej struktury. Wynika to z wielości definicji bezpieczeństwa energetycznego i jego złożonej struktury zależnej między innymi od specyfiki nośników energii. O zróżnicowaniu zagrożeń związanych z bezpieczeństwem energetycznym świadczy również wieloaspektowość tego pojęcia. Aspekt energetyczny dotyczy bilansowania popytu i podaży oraz zarządzania infrastrukturą przesyłową i magazynową. Aspekt techniczny odnosi się do niezawodności systemu dostaw. Dywersyfikacja dostaw ropy naftowej obejmuje zróżnicowanie źródeł, dostawców oraz dróg dostaw. Ma na celu głównie minimalizację ryzyka związanego z wystąpieniem zakłóceń w systemie dostaw z różnych powodów, np. politycznych, awarii, strajków, aktów terroru, piractwa i otwartych konfliktów zbrojnych (Filina-Dawidowicz, Kozłowska, 2012).

Aspekt ekonomiczny powiązany jest z zapewnieniem odbiorcy końcowemu akceptowalnej przez niego ceny przy zachowaniu marży rafinerijnej.

Aspekt ekologiczny odnosi się do minimalizacji zanieczyszczenia środowiska naturalnego w trakcie pozyskiwania, transportu, magazynowania i rafinacji ropy (<http://oide.sejm.gov.pl/oide/index.php?option>).

Dostawy ropy naftowej

Ropa naftowa nie jest jednorodnym produktem, lecz mieszaniną, a jej gatunki różnią się między sobą wieloma cechami fizykochemicznymi: ciężarem właściwym, składem chemicznym, zawartością para-

fin, aromatów, siarki i żywic. Ma to istotne znaczenie dla procesu przerobu ropy w rafineriach i determinuje wybór przez odbiorców określonych gatunków ropy (Rospond, 2007). Zawartość poszczególnych składników i zanieczyszczeń jest zmienna zależnie od gatunku ropy: węgiel 83–87%, wodór 11–14%, siarka 0,04–5%, azot 0,11–1,0%, tlen 0,1–1,2%.

Ze względu na zawartość związków siarki, która jest głównym składnikiem determinującym rodzaj ropy naftowej, wyróżnia się (Rospond, 2007):

- 1) ropę niskosiarkową — zawartość siarki < 0,5%,
- 2) ropę średniosiarkową — zawartość siarki 0,5–2%,
- 3) ropę wysokosiarkową — zawartość siarki > 2%,
- 4) ropę asfaltową — zawiera > 17% asfaltu.

Dane te decydują o przydatności ropy do przerobu w zakładach rafinacji przygotowanych technologicznie do przetwarzania określonego jej gatunku oraz o możliwości wyprodukowania najbardziej pożądanego wachlarza produktów gotowych, czyli o efektywności wykorzystania surowca zależnie od potrzeb rynkowych. Skład ropy ma też wpływ na jej cenę rynkową.

Cena ropy ustalana jest na konkurencyjnym rynku globalnym i stanowi podstawę wskaźnikową cen innych surowców, których rynki nie są tak płynne (<http://www.napedzamyprzyszosc.pl>).

W ostatnich latach bezpieczeństwo energetyczne, a wraz z nim bezpieczeństwo dostaw nośników energii, jest priorytetowym zagadnieniem zarówno w Polsce, jak i w pozostałych krajach Unii Europejskiej. Analizowane jest ono w szerszym kontekście i postrzegane nie tylko jako odpowiedź na potrzebę importu surowców energetycznych bez zakłóceń, ale też część składowa realizacji polityk gospodarczych poszczególnych krajów (Green paper, 2000). Globalizacja gospodarki, oprócz korzyści związanych z dostępem do rynku światowego, niesie również ze sobą ryzyko wystąpienia kryzysów gospodarczych o szerokim zasięgu i destabilizacji międzynarodowych rynków finansowych. Ubieganie się o dostęp do zasobów naturalnych staje się coraz częściej przyczyną konfliktów. W tej sytuacji tworzenie trwałych sojuszy energetycznych oraz zapewnienie dostępu do źródeł surowca przez wspólne przedsięwzięcia gospodarcze i umowy międzynarodowe jest podstawowym warunkiem dalszego rozwoju (Polityka Energetyczna Polski, 2009).

Wzrost zapotrzebowania na ropę sprawia, że często zastępuje ona siłę militarną w realizacji celów polityki państw produkujących ropę naftową i używana jest do wywierania nacisku politycznego na kraje importujące. Na wrażliwość rynku ropy naftowej i negatywny wpływ polityki na gospodarkę wskazują napięcia wywołane ograniczeniami w dostawach do niektórych krajów. Kolejnym bardzo istotnym czynnikiem zmniejszającym bezpieczeństwo dostaw są braki in-

Tabela 1

Zasoby potwierdzone oraz wydobycie ropy naftowej na świecie w latach 1992, 2002, 2012 i 2014

Rok	Ropa naftowa w mln baryłek (bbl)	
	zasoby	wydobycie
1992	1039,3	66,6
2002	1321,5	74,9
2012	1668,9	86,2
2014	1700,0	89,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: BP Statistical review of world energy 2014 oraz EIA U.S. Energy Information Administration 2015.

frastrukturalne zarówno w krajach bogatych w ropę naftową, jak i w krajach importujących ten surowiec (Attoh-Okine, 2016).

Największe rezerwy ropy są w posiadaniu członków OPEC i wynoszą 72,6% rezerw globalnych, które wzrosły w ciągu ostatniej dekady o 26%, czyli blisko o 350 miliardów bbl.

Od lat obserwujemy pozorny paradoks: wzrost zasobów, mimo ciągłej eksploatacji (tab.1; rys. 1). Tę sytuację tłumaczy jedna z definicji zasobów geologicznych, określająca mianem potwierdzonych rezerw „część rozpoznanych zasobów geologicznych, których eksploatacja opłacalna jest przy zastosowaniu aktualnie znanych technologii”. Technologie poszukiwań i wydobycia ciągle się rozwijają, a wraz z tym rozwojem można wydobyć coraz więcej zawartości złóż (Biuletyn Górniczy, 2003). W tym kontek-

ście, podobnie jak w przypadku inwestycji infrastrukturalnych, istotnym czynnikiem mającym wpływ na wydobycie jest poziom cen ropy naftowej limitujący wydobycie z bardziej kosztownych złóż oraz rozwój kosztownych poszukiwań nowych pól naftowych.

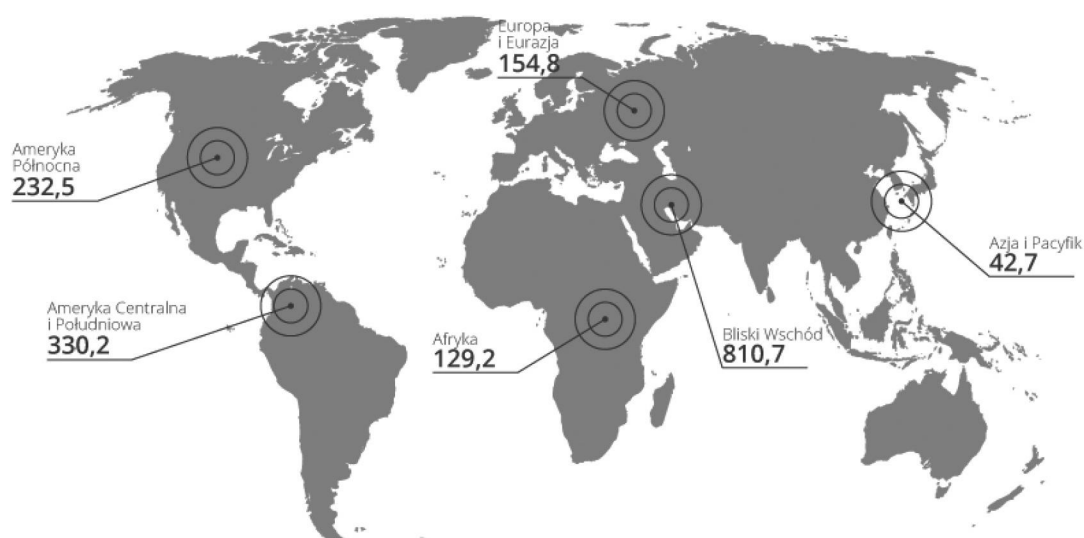
Zwiększanie możliwości importu surowców energetycznych do Polski oraz liberalizacja krajowego rynku paliwowego powinny przyczynić się do ciągłego wzrostu konkurencyjności ze strony dostawców. Rywalizacja między dostawcami przyczyni się do stworzenia korzystniejszych warunków do negocjacji cenowych. W Polsce, ze względów strategicznych, spółki paliwowe znajdują się pod szczególną opieką państwa i powinny móc liczyć na jego wsparcie. Unia Europejska pomimo stałego spadku konsumpcji energii, jest ważnym uczestnikiem światowego rynku surowców energetycznych. Jednak znaczenie zarówno Unii Europejskiej, jak i Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej zmniejsza się z roku na rok na skutek intensywnego wzrostu gospodarek grupy państw rozwijających się, jak Brazylia, Rosja, Indie, Chiny (zwanych BRIC) oraz coraz bardziej widocznego przeniesienia się centrów konsumpcji energetycznej na Daleki Wschód.

Incydenty zakłócające dostawy ropy naftowej

Przedmiotem badań są czynniki, przypadki i sytuacje kształtujące bezpieczeństwo dostaw ropy

Rysunek 1

Globalne potwierdzone zasoby ropy naftowej na świecie w 2014 r. (w mld bbl)



Źródło: Serinus Energy, Dostępne 10-01-2016: <http://www.serinusenergy.com>

naftowej do Polski w warunkach gospodarki globalnej oraz występowanie między nimi związków przyczynowo-skutkowych. W trakcie badań nad zagrożeniami dla logistycznego łańcucha dostaw ropy naftowej na potrzeby polskiej gospodarki, oprócz zidentyfikowania i opisanie czynników mających istotny wpływ na trwałość harmonijnych dostaw, zostały wyszczególnione incydenty zakłócające dostawy tego surowca w skali globalnej i regionalnej. Wyselekcjonowane incydenty regionalne i globalne, stanowiące zaistniałe przypadki zakłóceń w dostawach rurociągowych i morskich od tradycyjnych dostawców ropy naftowej, stanowią istotny czynnik mający wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa dostaw. Jak dotąd nie wystąpiły zupełne przerwy w dostawach ropy do Polski, jednak odnotowano zakłócenia oraz wstrzymanie dostaw rurociągowych do krajów sąsiadujących, spełniających rolę dostawców tranzytowych w imporcie ropy na potrzeby polskiego rynku. Zakłócenia te następowały ze względu na zmiany w polityce i strategii krajów dostawców, polegającej na dywersyfikacji odbiorców, dążeniu do maksymalizacji zysków z wydobycia, eksportu i tranzytu ropy oraz chęci osiągnięcia pożądanego celu politycznych. Bardzo istotnym czynnikiem jest też limitowanie dostępu do źródeł ropy naftowej oraz chęć wywarcia wpływu politycznego na państwo będące konsumentem tego nośnika energii. Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw tego surowca wymaga ciągłego przystosowywania się do nowej sytuacji geopolitycznej, poszukiwania nowych źródeł i dróg dostaw, inwestycji w modernizację infrastruktury przesyłowej, zwiększenia możliwości magazynowania oraz racjonalizacji konsumpcji. Przykłady regionalnych zakłóceń dostaw do Czech, Białorusi, Litwy, Ukrainy i innych krajów, nieposiadających dostępu do morskich dróg transportu, budzą obawy o stabilność dostaw do pozostałych konsumentów.

Wyselekcjonowane incydenty zakłóceń dostaw pozwoliły na określenie elementów modelu służącego do oszacowania ryzyka związanego z dostawami ropy naftowej. Model ten powstaje, jako skoordynowany układ elementów tworzących logiczną całość, odzwierciedlającą w sposób uproszczony organizację dostaw z globalnego rynku. Zbadane incydenty tworzą katalog zagrożeń właściwych dla przedsiębiorstw naftowych. Niektóre z zagrożeń, ujawnione w toku badań, nie wyczerpują w sposób jednoznaczny przyjętych kryteriów badań (stanowią elementy zbiorów rozmytych), a ich wielorodzajowe pochodzenie powoduje, że należy je zakwalifikować do tła badań. Wpływ na tło badań mają zarówno kryzysy gospodarki światowej, silna konkurencja o uzyskanie dostępu do źródeł energii, konflikty zbrojne w krajach będących dostawcami ropy naftowej, jak i wykorzystywanie pozycji do-

stawcy pożądanego dobra dla osiągnięcia celów politycznych.

Dywersyfikacja i ryzyko związane z dostawami

Głównym celem postulowanej dywersyfikacji dostaw jest minimalizacja ryzyka spadku poziomu bezpieczeństwa energetycznego kraju wskutek wystąpienia zakłóceń w logistycznym łańcuchu dostaw ropy naftowej z powodów politycznych, awarii technicznych, strajków itp.

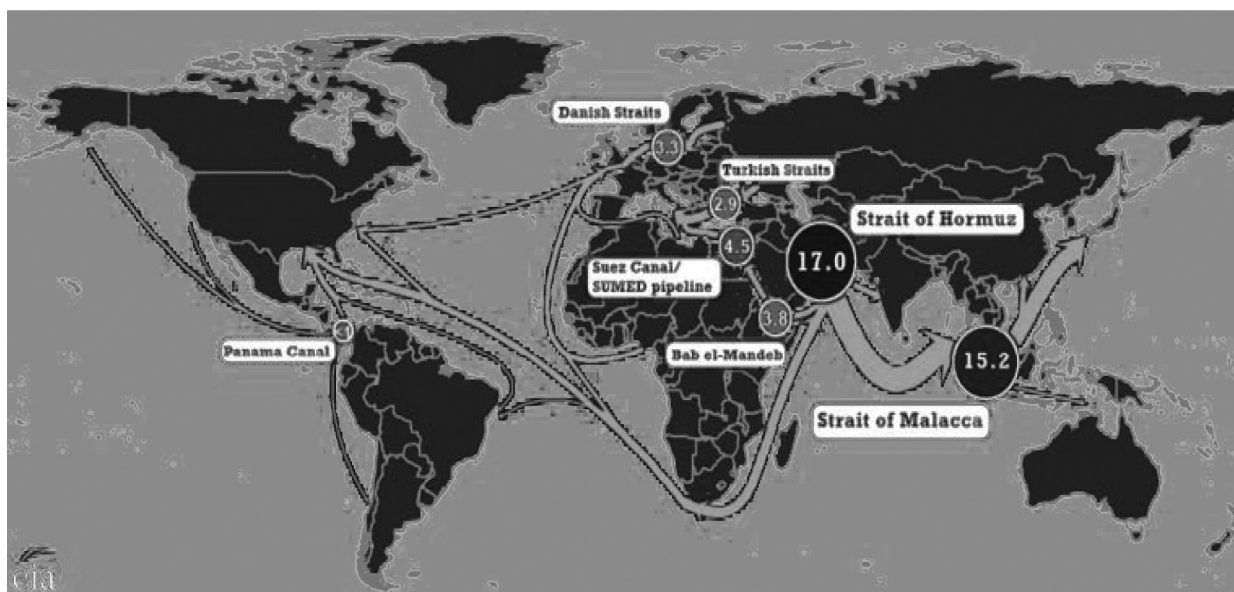
Postulaty większej dywersyfikacji dostaw surowców energetycznych skłaniają do wyodrębnienia czynników mających wpływ na bezpieczeństwo dostaw i dobranie najwłaściwszego scenariusza dywersyfikacji w celu zminimalizowania ryzyka zakłóceń w dostawach. Dotychczasowe badania wykazują, że istotne dla bezpieczeństwa energetycznego w zakresie dostaw jest zaprojektowanie najkorzystniejszych scenariuszy dywersyfikacji. Czynniki mające wpływ na bezpieczeństwo energetyczne należą zarówno do aspektów ekonomicznych dostaw, jak i politycznych, a także związanych z bezpieczeństwem transportu, siłami natury i niebezpieczeństwami typu militarnego oraz aktami piractwa morskiego (Hassey, 2016).

Wśród nich do najważniejszych, stale występujących, identyfikowalnych czynników należą poziom własnych zasobów, uzależnienie od dostaw zewnętrznych, poziom konsumpcji, ryzyko polityczne związane z krajem dostawcy ropy, a także odległość od miejsca załadunku do miejsca dostawy ropy naftowej. Sumaryczna wielkość ryzyka wynika z doboru dostawców, wielkości dostaw oraz ich rozdrobnienia. Dotychczasowe badania autora dowodzą, że nie tylko dywersyfikacja, lecz właściwy dobór scenariuszy dostaw dadzą najlepsze wyniki z punktu widzenia bezpieczeństwa zewnętrznych dostaw ropy naftowej na potrzeby polskiej gospodarki w warunkach gospodarki globalnej. Autor opisowo, metodą ekspercką włączył do badań elementy kształtujące bezpieczeństwo dostaw na etapie kwalifikacji kraju producenta jako potencjalnie możliwego dostawcy na potrzeby polskiej gospodarki. Jako ograniczenia przyjęto warunki organizacyjne i prawne polskiego sektora naftowego oraz możliwości techniczne, technologiczne i infrastrukturalne w Polsce.

W niestabilnym otoczeniu geopolitycznym, gdy równowaga pomiędzy podażą a popytem jest niezwykle wątła, zależność krajów Unii Europejskiej od importu ropy naftowej budzi coraz większy niepokój o bezpieczeństwo energetyczne. Sytuacja międzynarodowa poszczególnych krajów i stabilność rynków finansowych ma znaczny wpływ na popyt, podaż, ce-

Rysunek 2

Punkty krytyczne dla transportu ropy naftowej



Źródło: Energy Information Administration, 2016.

nę ropy oraz na jej transport i logistykę. Każdy niepokój, napięcie pomiędzy krajami produkującymi ropę, bądź pomiędzy krajami odgrywającymi znaczącą rolę w logistycznym łańcuchu dostaw powodują rozchwianie rynku i wzrost cen ropy oraz kosztów transportu (<http://www.bloomberg.com/news/2014-12-23/>).

Główne centrum konsumpcji ropy naftowej to uprzemysłowione kraje Zachodu, podczas gdy produkcja ropy ma miejsce w dużym stopniu na Środkowym Wschodzie, terenach dawnego Związku Radzieckiego, Afryce Zachodniej i Ameryce Południowej. Dopiero ostatnie lata przyniosły wzrost wydobywania w Ameryce Północnej dzięki rozwojowi wydobywania ropy niekonwencjonalnej. Jednak pozyskiwanie ropy naftowej z nowych źródeł związane jest zwykle z większymi kosztami niż w przypadku tradycyjnych dostawców od dawna istniejących na rynku (Short-Term Energy Outlook, 2016).

Ropa jest przemieszczana głównie za pomocą dwóch metod: tankowcami oraz rurociągami. Około 2/3 światowej wymiany ropy oraz produktów oczyszczonych odbywa się za pomocą tankowców. Ponad 43 miliony baryłek dziennie z tego obrotu to ropa surowa (Shipping Review and Outlook, 2015, s. 11).

Tankowce posiadają duże, międzykontynentalne możliwości transportowe, ich zaletą są niskie koszty eksploatacji, duża sprawność oraz elastyczność tej drogi dostaw zależnie od potrzeb rynkowych. Ze

względu na te cechy zmieniają one regionalny rynek ropy, na którym przesyłana jest ona rurociągami, w rynek globalny. W stosunku do transportu rurociągowego przewozy statkami są droższe, jednak pozwalają one na zapewnienie elastyczności i swobodę dywersyfikacji dostaw (Oil Market Report 2015, IEA).

Transport ropy drogą morską, zwykle przebiega ustalonymi szlakami (rys. 2). Na trasie tankowce napotykają kilka geograficznych „przewężań”, takich jak Cieśnina Hormuz stanowiąca wyjście z Zatok Perskiej, Cieśnina Malacca łącząca Ocean Indyjski z Oceanem Spokojnym. Inne ważne „przewężenia” to: Cieśnina The Bab al-Mandab z Morza Arabskiego do Morza Czerwonego, Kanał Panamski oraz panamskie rurociągi łączące Ocean Spokojny z Oceanem Atlantyckim, Kanał Sueski oraz rurociąg Sumed, który łączy Morze Czerwone z Morzem Śródziemnym, Cieśnina Bosfor łącząca Morze Czarne z Morzem Śródziemnym. W ostatnich latach coraz większa uwaga skupia się na Cieśninach Duńskich, które stanowią bramę Bałtyku. Ze względu na szybko rosnącą ilość transportowanej tą drogą ropy naftowej i produktów, Cieśniny Duńskie stały się wrażliwym miejscem logistycznego łańcucha dostaw (<http://www.baltic-course.com/rus/>).

Rosnący tłok w tym morskim przejściu może być przyczyną kolizji statków, a w następstwie tego katastrof ekologicznych (Blue growth, 2012, s. 41).

Podsumowanie

W wyniku prowadzonych badań powstaje model dynamiczny uwzględniający zarówno elementy składające się na bezpieczeństwo dostaw, jak i czynniki oddziałujące na jego strukturę i poziom. Model uwzględnia również interakcje społeczno-polityczne i gospodarcze oraz stabilność kraju dostawcy, co wraz z oszacowaniem ryzyka związanego z transportem określa ryzyko przerwania logistycznego łańcucha dostaw.

Zapis elementów w ujęciu systemowym:

$$RPLLD = \{STC_y, NPI_{iy}, TC_y, r_i, d_i\} \quad (1)$$

gdzie:

RPLLD — ryzyko przerwania logistycznego łańcucha dostaw;

STC_y — udział ropy w całkowitej konsumpcji energii pierwotnej w Polsce w roku y ;

NPI_{iy} — dodatni import netto ropy z kraju i do Polski w roku y ;

TC_y — całkowita konsumpcja ropy w Polsce w roku y ;

r_i — polityczna stabilność kraju dostawcy;

d_i — odległość między punktami załadunku i rozładunku ropy w kraju i do Polski;

Badania traktują bezpieczeństwo dostaw ropy naftowej w ujęciu dostaw z kraju dostawcy. Dostawca to kraj, z którego bezpośrednio lub pośrednio, przez kraje tranzytowe, dostarczana jest ropa naftowa do Polski. W badaniach uwzględniono kraje tranzytowe, zakładając, że odpowiedzialność za realizację dostaw leży w gestii strony kontraktu, jednak w ocenie ryzyka przerwania dostaw należy również uwzględnić ryzyko związane ze stabilnością kraju tranzytowego.

Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju w dużej mierze związane jest z zapewnieniem dostaw ropy naftowej. Ze względu na globalny i wysoce konkurencyjny rynek jest to proces bardzo dynamiczny. To powód determinujący konieczność przeprowadzania badań związanych z ryzykiem w krótkich interwałach czasowych. Z powodu tych ograniczeń, zarówno wskaźnik określający ryzyko dostaw, jak i wskaźnik ryzyka politycznego kraju dostawcy mają charakter krótkookresowy. Krótkookresowy charakter opracowywanego modelu zwiększa jego dokładność jako uproszczonego obrazu fragmentu rynku naftowego.

Krótkoterminowy charakter prognozy urealnia ją, pozwala na szybkie korekty związane ze zmianami na rynku i sprawia, że będzie ona użyteczna w planowaniu polityki energetycznej kraju, a także w prowadzeniu działalności gospodarczej przez przedsiębiorstwa sektora naftowego.

Bibliografia

- Arnsdorf, I. What's Next for World Oil as Lower Prices Extend Into '15, <http://www.bloomberg.com/news/2014-12-23/what-s-next-for-world-oil-as-lower-prices-extend-into-15.html>
- Attoh-Okine, N. (2016). *Resilience Engineering: Models and Analysis*. Cambridge University Press.
- Biuletyn Górniczy*, 2003, (3–4), 93–94.
- Blue growth. Scenarios and drivers for Sustainable Growth from the Oceans, Seas and Coasts*. Third Interim Report, DG Mare. 2012.
- Coyle, J., Bardi, E.J., Langley Jr. J.C. (2002). *Zarządzanie logistyczne* (51–52). Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Czyżewski A.B., *Co się dzieje na rynku ropy?*, PKN Orlen. Dostępne styczeń 2015. <http://www.napedzamyprzyszlosc.pl>
- Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*, United Nations Organisation. Stockholm 1972. <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=97&articleid=1503>. Dostępna 01-08-2016.
- Rousseau, F., Montaville, F. Videlaine (2012). *Challenges and winning models in logistics*. Bain and Company.
- Filina-Dawidowicz, L., Kozłowska, A. (2012). Dywersyfikacja dostaw ropy naftowej do Polski transportem morskim i przesyłowym. *Logistyka*, (6).
- Green Paper towards a European strategy for the security of energy supply. Executive Summary. European Commission. Brussels, 2001, s. 4. http://ec.europa.eu/energy/green-paper-energy-supply/doc/green_paper_energy_supply_en.pdf.
- Green paper: Towards a European Strategy for the Security of Energy Supply. Brussels 2000.
- Hassey, D., (2016). Have Oil Markets Grown Numb To Supply Disruptions?
- Leveque, F., Glachant, J.M., Barquin, J., Holz, F., Nuttall, W. (2014). *Security of Energy Supply in Europe. Natural Gas, Nuclear and Hydrogen*. Loyola de Palacio series on European Energy Policy.
- Nerlich, U. (2008). *Energy Security or a New Globalization of Conflicts? Oil and Gas in Evolving New Power Structures*. Center for Contemporary Conflict Monterey, California.
- New Energy, New Geopolitics: Balancing Stability and Leverage, Center for Strategic and International Studies (CSIS), 2013. USA: Washington.
- Obrona narodowa w tworzeniu bezpieczeństwa III RP* (2003). Praca zbiorowa. Warszawa: Dom Wydawniczy Bellona.
- Oil Market Report 2015, IEA.
- Parlament Europejski, *Akty prawne wchodzące w skład pakietu klimatyczno-energetycznego*. Bruksela grudzień 2008. Dokumenty dostępne, 10.06.2016na: http://oide.sejm.gov.pl/oide/index.php?option=com_content&view=article&id=18&Itemid=510#

- Paska, J. (2010). *Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku* (2009). Warszawa: Ministerstwo Gospodarki.
- Rospond, H. (2007). *Badanie właściwości kopalni płynnych*, 311[14]. Z1.03. Radom: Instytut Technologii Eksploatacji — Państwowy Instytut Badawczy.
- Shipping Review and Outlook, Clarkson Research Services. Spring 2015.
- Short-Term Energy Outlook, US Energy Information Administration (EIA) 12 lipca 2016.
- Ustawa z 10 kwietnia 1997 r. — *Prawo energetyczne* (Dz.U. nr 54, poz. 348, z późn. zm.).
- World Energy Outlook 2015*, (WEO-2015), International Energy Agency, Paris 2015.
- Yergin, D. (2013). *The Quest, w poszukiwaniu energii*. Warszawa.
- Нефтяные грузы составляют треть российского экспорта в страны Балтии, http://www.baltic-course.com/rus/_analytics/?doc=100964.

Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne poleca

Nowość!

Jednym z najważniejszych celów współczesnych firm jest poprawa efektywności produkcji. Osiągnięcie tego celu wymaga coraz szerszego wdrożenia koncepcji zarządzania optymalizacyjnego w systemach produkcyjnych. W książce przedstawiono zastosowanie wybranych algorytmów lokalnego przeszukiwania do optymalizacji przepływu produkcji w systemach gniazdowych z maszynami alternatywnymi. Porównano ich efektywność, zwracając uwagę na problem adekwatnego doboru narzędzi optymalizacji, mających wpływ na wartości mierników procesu produkcyjnego.

Książka jest skierowana do studentów uczelni ekonomicznych i technicznych, szczególnie kierunku Inżynieria i Zarządzanie Produkcją. Może być także przydatna dla pracowników przedsiębiorstw, zwiększając ich wiedzę w zakresie tworzenia oraz doskonalenia systemów planowania i sterowania produkcją.



www.pwe.com.pl