

Remigiusz NOWAKOWSKI\*

## Miks paliwowy elementem strategii przedsiębiorstwa energetycznego

**STRESZCZENIE.** Paliwa posiadają kluczowe znaczenie w procesie produkcji energii. Biorąc pod uwagę fakt, że okres życia aktywów energetycznych jest relatywnie długi i wynosi często ponad 30 lat, decyzja o wyborze konkretnej technologii produkcji oraz paliwa, które będzie wykorzystywane w danym źródle ma wielowymiarowe konsekwencje dla przedsiębiorstwa. Jednym z kluczowych skutków, jakie wywołuje zastosowanie danego miksu paliwowego, jest poziom rentowności prowadzonej działalności oraz przyszła wartość przedsiębiorstwa. Można zatem stwierdzić, że decyzja o wyborze miksu paliwowego jest decyzją o wymiarze strategicznym. Przedmiotem niniejszej publikacji jest próba analizy pojęcia miksu paliwowego w kontekście strategii przedsiębiorstwa energetycznego. W artykule określone zostały kluczowe czynniki mające wpływ na kształtowanie się miksu paliwowego w przedsiębiorstwie. Następnie zaś zaproponowano metody i narzędzia, których zastosowanie pozwala na podjęcie decyzji o wyborze optymalnego miksu paliwowego. Na potwierdzenie tezy o strategicznym wymiarze miksu paliwowego dla przedsiębiorstwa energetycznego zaprezentowano studium przypadku bazujące na strategii grupy energetycznej Tauron Polska Energia SA. W artykule rekomenduje się podejście, które cechuje się systematyczną analizą kluczowych czynników otoczenia bliższego i dalszego przedsiębiorstwa, a także dobór takich metod analizy otoczenia, które zapewnią identyfikację możliwie najszerszego spektrum ryzyk oraz pozwolą skwantyfikować wpływ podjęcia decyzji o wyborze konkretnego miksu paliwowego na przyszłą wartość przedsiębiorstwa.

**SŁOWA KLUCZOWE:** paliwa, miks paliwowy, przedsiębiorstwo energetyczne, otoczenie

---

\* Doktorant – Wydział Zarządzania Informatyki i Finansów, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Dyrektor ds. Optymalizacji Produkcji i Zarządzania Paliwami, Fortum Power and Heat Polska sp. z o.o. ;  
e-mail: Remigiusz.Nowakowski@fortum.com

## 1. Pojęcie miksu paliwowego i jego znaczenie w przedsiębiorstwie energetycznym

Miks paliwowy staje się obecnie jednym z istotnych czynników mających wpływ na kształtowanie strategii przedsiębiorstw energetycznych. Na potrzeby niniejszego artykułu przyjęta została uproszczona definicja paliwa jako każdej substancji, która posiada zdolność utleniania się z intensywnością umożliwiającą przekształcenie energii chemicznej zawartej w tej substancji w ciepło. „Miks paliwowy” można zdefiniować jako portfel paliw, które wykorzystuje dane przedsiębiorstwo do produkcji energii w należących do niego źródłach wytwórczych. Portfolio to kształtuje się na przestrzeni całego okresu funkcjonowania przedsiębiorstwa i jest pochodną struktury aktywów wytwórczych, które były przedmiotem budowy lub nabycia (akwizycji). W powszechnym użyciu jest również pojęcie „miks energetyczny”, które odnosi się do sektora elektroenergetycznego, a przez co rozumie się strukturę mocy zainstalowanej oraz produkcję energii elektrycznej w elektrowniach w podziale na wykorzystywane paliwa i technologie.

Powstają zatem kluczowe pytania, jakie czynniki należy wziąć pod uwagę podejmując decyzję o wyborze konkretnego miksu paliwowego oraz w jaki sposób przedsiębiorstwo powinno postępować, aby dokonać wyboru optymalnego wariantu portfolio paliwowego w perspektywie długoterminowej.

## 2. Kluczowe czynniki mające wpływ na kształtowanie się miksu paliwowego

Czynniki kształtujące miks paliwowy danego przedsiębiorstwa można pogrupować zgodnie z przyjętą w naukach o zarządzaniu klasyfikacją otoczenia konkurencyjnego, w którym wyróżnia się samo przedsiębiorstwo (uwarunkowania wewnętrzne), jego otoczenie bliższe (uwarunkowania rynkowe) oraz otoczenie dalsze (uwarunkowania polityczno-regulacyjne), czyli tzw. makrootoczenie (Johnson i in. 2010). Należy poczynić tutaj zastrzeżenie, że przedstawione czynniki nie stanowią katalogu zamkniętego ani wyczerpującej listy możliwych czynników wpływających na kształtowanie miksu energetycznego, a jedynie kluczowe z punktu widzenia autora elementy, które mogą oddziaływać na przedsiębiorstwa energetyczne.

a) Uwarunkowania wewnętrzne przedsiębiorstwa

✧ Struktura aktywów produkcyjnych przedsiębiorstwa

Miks paliwowy większości przedsiębiorstw zdeterminowany jest działaniami wynikającymi z historii rozwoju danego przedsiębiorstwa. Niemniej jednak przedsiębiorstwo może zmienić strukturę swoich aktywów w określonym czasie, a w konsekwencji wpłynąć na to jaki będzie jego miks paliwowy. Biorąc pod uwagę fakt, że inwestycje w sektorze energetycznym charakteryzują się dużą kapitałochłonnością oraz relatywnie długim okresem zwrotu, historyczna struktura aktywów ma istotny wpływ na kształtowanie portfolio paliw.

✧ Poziom integracji z segmentem produkcji paliw w ramach grupy oraz lokalizacja aktywów  
Kolejny czynnik mający wpływ na kształtowanie się miks paliwowego danego przedsiębiorstwa może wynikać z jego lokalizacji geograficznej, a także poziomu integracji działalności w zakresie wydobycia lub produkcji paliw. Klasycznym tego przykładem są elektrownie wytwarzające energię opierając się na węglu brunatnym. Jako przykład mogą tu posłużyć elektrownie i kopalnie węgla brunatnego należące do Polskiej Grupy Energetycznej SA. Zarówno elektrownia Bełchatów, jak i Turów należące do grupy kapitałowej PGE zostały zlokalizowane w nieodległym sąsiedztwie złóż węgla brunatnego.

✧ Długoterminowe kontrakty na dostawę paliw lub inne zobowiązania w tym zakresie

Długoterminowe umowy na dostawy paliw lub inne zobowiązania mające wpływ na konieczność wykorzystywania danego paliwa należy zaliczyć do grupy czynników wpływających na strukturę miks paliwowego danego przedsiębiorstwa. Przykładem może tutaj być Elektrociepłownia Zielona Góra SA należąca do Kogeneracji SA kontrolowanej przez grupę EDF. Elektrociepłownia ta wykorzystuje jako paliwo gaz ziemny z krajowych, lokalnych złóż. Warunkiem uzyskania finansowania na budowę tej elektrociepłowni było zawarcie długoterminowej umowy zakupu gazu ziemnego na określonych warunkach ilościowych i cenowych, a także zawarcie długoterminowego kontraktu sprzedaży wytworzonej tam energii elektrycznej tzw. KDT.

✧ Uwarunkowania właścicielskie

Czynnikiem kształtującym strukturę paliw wykorzystywanych do produkcji energii, którego nie sposób pominąć, jest również struktura właścicielska danego podmiotu. Nierzadko przedsiębiorstwa kontrolowane przez rządy służą im jako narzędzie prowadzenia własnej polityki energetycznej lub realizacji określonych interesów narodowych. Z tego punktu widzenia wola właściciela odgrywa istotną rolę w określaniu strategii działania tych podmiotów, a więc również tego, jakie paliwa wykorzystują w procesie produkcji energii. Przykładem może być francuski EDF, którego znaczną część aktywów stanowią elektrownie jądrowe, stanowiące kluczowe źródło zaopatrzenia Francji w energię elektryczną.

b) Uwarunkowania rynkowe (otoczenie bliższe)

✧ Technologie spalania paliw

Istotnym czynnikiem wyboru konkretnego paliwa do produkcji energii jest możliwość zastosowania technologii pozwalającej na jego spalanie oraz jej koszty w relacji do poziomu sprawności. W powszechnym zastosowaniu do spalania paliw stałych są obecnie kotły rusztowe, pyłowe i fluidalne. W technologii kotłów fluidalnych wyróżnia się wiele zróżnicowanych rozwiązań technicznych m.in. w zakresie zastosowanego złoża – stacjonarne, cyrkulacyjne, bąbelkowe. Poza tym producenci urządzeń oferują również kotły gazowe czy kotły olejowe. Popularnym rozwiązaniem są kotły wielopaliwowe, których zastosowanie dopuszcza możliwą szeroką gamę paliw. Przykładem takiego rozwiązania może być elektrociepłownia budowana w Zabrze przez fiński koncern energetyczny Fortum.

✧ Dostępność paliw – popyt i podaż

Jednym z najważniejszych czynników decydujących o wyborze konkretnych paliw do produkcji energii jest ich dostępność. Pod pojęciem dostępność, rozumiana jest zarówno relacja podaży i popytu na paliwa, uwarunkowania logistyczne (dostarczenie do konkretnego źródła wytwórczego), jak i lokalizacja geograficzna surowców paliwowych, które w związku z określoną sytuacją geopolityczną mogą istotnie wpływać na poziom bezpieczeństwa energetycznego oraz zapewnienia ciągłości produkcji energii. Należy tu wyróżnić dwa różne podejścia w zależności od tego czy mamy do czynienia z paliwami lokalnymi (np. paliwa z odpadów, torf itp.) czy paliwami globalnymi (np. węgiel kamienny, gaz ziemny). W przypadku paliw lokalnych

kluczowe jest zapewnienie dostępu do surowca, z którego powstają i zabezpieczenie takiej jego ilości, która zapewni dostęp do paliwa w całym okresie życia źródła wytwórczego lub co najmniej w takim okresie, w jakim jest to założone. W przypadku paliw o charakterze globalnym, obok zidentyfikowania globalnych zasobów i popytu, głównym problemem jest zapewnienie nieprzerwanej logistyki dostaw z miejsca, w którym paliwo jest kupowane.

✧ Koszty paliw – ryzyko ceny

Wynikiem gry podaży i popytu na rynkach paliw jest poziom ceny, po jakiej dane paliwo dostępne jest dla odbiorców. Koszty paliwa są prawdopodobnie najważniejszym czynnikiem wpływającym na decyzję o wyborze paliwa. W przypadku istniejących źródeł produkcji, jeżeli spełnione są wymogi technologiczne, odbiorcy co do zasady będą wybierali takie paliwa, których relacja ceny do kosztów produkcji energii jest najlepsza, tak aby maksymalizować marżę na sprzedaży energii. Dobrym miernikiem dla tej relacji jest krótkookresowy koszt krańcowy (ang. SRMC – *Short Run Marginal Cost*). W przypadku nowo projektowanych źródeł rozpatruje się przede wszystkim relację kosztów paliwa do kosztów produkcji energii uwzględniającego przeniesienia nakładów inwestycyjnych i kosztów ich finansowania. Dobrym miernikiem dla tej relacji jest długookresowy koszt krańcowy (eng. LRMC – *Long Run Marginal Cost*). Sposoby analizy relacji cen paliw do kosztów produkcji zostały szerzej opisane w dalszej części niniejszego opracowania.

✧ Quasi-rynkowe czynniki kosztowe i przychodowe

Sektor energetyczny charakteryzuje się znaczną liczbą regulacji i systemów wsparcia określonych nośników energii lub technologii, które mają istotny wpływ na opłacalność zastosowania poszczególnych paliw. W polskim systemie kluczowe znaczenie dla sektora paliwowo-energetycznego mają: ustawa o odnawialnych źródłach energii z 2015 roku oraz ustawa prawo ochrony środowiska z 2001 roku z późniejszymi zmianami. Wymienione regulacje kreują swoiste quasi-rynkowe mechanizmy oddziaływania na sektory paliw i energii. Czynniki te mają istotne znaczenie dla decyzji o wyborze miksu paliwowego, ponieważ może poprzez odpowiednie bodźce po stronie przychodowej lub obciążenia po stronie kosztowej wpływać na poziom rentowności produkcji energii. Przykładem dwóch kluczowych czynników może być system wsparcia dla produkcji energii na podstawie danych paliwa (np. zielone certyfikaty) i system handlu emisjami substancji szkodliwych do atmosfery (np. limity emisji CO<sub>2</sub>).

c) Uwarunkowania polityczne i regulacyjne (otoczenie dalsze)

W wymiarze otoczenia dalszego przedsiębiorstwa istotną rolę odgrywają polityki i regulacje mające wpływ na jego działalność. Wyróżnić można tutaj regulacje na poziomie krajowym i międzynarodowym. Z uwagi na to, że Polska jest krajem członkowskim Unii Europejskiej, szczególne znaczenie będą miały tutaj regulacje unijne, dlatego w niniejszym opracowaniu pominięte zostały pozostałe regulacje międzynarodowe (m.in. Protokół z Kioto).

✧ Polityka klimatyczna Unii Europejskiej

Przyjęcie pakietu klimatycznego zapoczątkowało istotną zmianę podejścia do sektorów energetycznych w wielu państwach członkowskich. Do tej pory polityki energetyczne były raczej domeną porządków krajowych. Jednak Pakiet klimatyczny, którego postanowienia są wiążące dla wszystkich państw członkowskich i obligują je do transpozycji tych postanowień do krajowych systemów prawnych spowodował diametralną zmianę tej optyki. Wprawdzie nie funkcjonuje pojęcie wspólnej polityki energetycznej Unii Europejskiej, jednak z punktu widzenia przyjętych celów redukcji emisji CO<sub>2</sub>, zwiększenia udziału energii odnawialnej oraz podniesienia efektywności energetycznej mamy do czynienia ze wspólną polityką klimatyczną, która ma bezpośredni wpływ na polityki energetyczne poszczególnych państw. Długofalowym celem UE

w zakresie polityki klimatycznej jest doprowadzenie do podpisania międzynarodowego traktatu, określającego wiążące cele redukcji emisji gazów cieplarnianych dla całego świata oraz tworzącego mechanizmy zapewniające ich osiągnięcie. UE dąży do ustanowienia celu 50% redukcji antropogenicznych emisji globalnych, zaś w odniesieniu do krajów rozwiniętych 80–95% redukcji do 2050 roku. Nie zważając na impas w negocjacjach międzynarodowych, w marcu 2011 r. KE opublikowała Mapę 2050, w której przedstawiła propozycję działań zmierzających do uzyskania w roku 2050 co najmniej 80% redukcji gazów cieplarnianych w skali UE (Raport EnergSys 2012).

#### ✧ Polityka energetyczna Polski

Rząd kształtuje politykę w zakresie gospodarki energetycznej w Polsce poprzez politykę energetyczną kraju. Obecnie obowiązuje Polityka energetyczna Polski do 2030 r. przyjęta uchwałą Rady Ministrów z 10 listopada 2009 r., natomiast w opracowaniu jest polityka energetyczna do 2050 r. Jak wskazano w poprzednim podrozdziale artykułu, polityka energetyczna kraju coraz bardziej traci autonomiczność na rzecz postępującego wpływu polityk UE. Niemniej jednak realizacja fundamentalnych zasad tej polityki wynikających z ustawy prawo energetyczne jest wciąż w gestii polskiego rządu. Cel główny polityki energetycznej stanowi tworzenie warunków dla stałego i zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego, przyczyniającego się do rozwoju gospodarki narodowej, zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego państwa oraz zaspokojenia potrzeb energetycznych przedsiębiorstw i gospodarstw domowych. Wyznaczono trzy cele operacyjne, mające służyć realizacji celu głównego: zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju, zwiększenie konkurencyjności i efektywności energetycznej gospodarki narodowej w ramach rynku wewnętrznego energii UE, ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko (Ministerstwo Gospodarki 2009).

#### ✧ Regulacje krajowe związane z handlem emisjami CO<sub>2</sub>

Pakiet energetyczno-klimatyczny UE wprowadza kompleksowe rozwiązania dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych na terenie Unii Europejskiej do 2020 r., przy czym fundamentalne znaczenie z punktu widzenia sektorów przemysłowych należących do EU ETS, mają limity emisji i zasady funkcjonowania ustalone dla systemu EU ETS. Emisje z EU ETS rozliczane są na poziomie przedsiębiorstw, co oznacza że przedsiębiorstwa dla pokrycia własnych emisji muszą umorzyć odpowiednią ilość uprawnień. W Polsce kluczowe akty prawne regulujące zasady oraz system handlu emisjami CO<sub>2</sub> to ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji, ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska

#### ✧ Inne mechanizmy funkcjonowania rynków paliw i energii

Istotne znaczenie dla kształtowania miksu paliwowego w przyszłości może mieć również wprowadzenia mechanizmu tzw. rynku mocy, tzn. opłat za dyspozycyjność jednostek wytwórczych, które miałyby pobudzić inwestycje w budowę nowych i modernizację istniejących źródeł energii. Innym ważnym czynnikiem może być rozwój technologii sekwestracji i składowania CO<sub>2</sub> (ang. CCS – *Carbon Capture and Storage*). Jedną z istotnych regulacji, jaka może mieć wpływ na decyzje o zastosowaniu poszczególnych paliw w miksie przedsiębiorstwa, mogą być projektowane obecnie na poziomie UE kryteria zrównoważonego charakteru pochodzenia biomasy (ang. biomass sustainability criteria). Wdrożenie takiej regulacji wymagałoby stworzenia mechanizmu kierowania źródła danego paliwa od momentu jego powstania do momentu jego spalania w instalacji energetycznej.

### 3. Możliwe sposoby zarządzania czynnikami wpływającymi na miks paliwowy

W niniejszym podrozdziale zaprezentowane zostały wybrane metody oraz narzędzia, które rekomenduje się przedsiębiorstwom energetycznym do zarządzania czynnikami wpływającymi na kształtowanie miks paliwowego.

#### ✧ Strategia paliwowa

Przez pojęcie strategii paliwowej rozumie się rozwinięcie strategii przedsiębiorstwa w obszarze funkcjonalnym, jakim jest wykorzystanie paliw. Jest to strategia łącząca cechy działalności podstawowej oraz logistyki paliw (Krupski i in. 2009). Przedmiotem strategii paliwowej powinno być określenie optymalnego miks paliwowego przedsiębiorstwa w dłuższej perspektywie. Przez pojęcie „optymalny” rozumie się taki miks, którego zastosowanie przyczyni się do maksymalizacji wartości przepływów pieniężnych uzyskiwanych z prowadzonej działalności, a więc finalnie przełoży się na wzrost wartości danego przedsiębiorstwa. Przede wszystkim jednak, strategia paliwowa powinna zapewniać możliwość realizacji celów nadrzędnych o charakterze strategicznym sformułowanych dla całego przedsiębiorstwa.

Strategia paliwowa powinna być dokumentem o charakterze kompleksowym, którego zakres obejmuje wszystkie kluczowe czynniki mające wpływ na kształtowanie się miks paliwowego. Strategia paliwowa lub będące jej rozwinięciem plany operacyjne powinny brać pod uwagę także istotne ryzyka rynkowe i operacyjne, które należy zidentyfikować, opisać, zmierzyć oraz których właściwość powinna zostać przypisana, tak aby możliwe było zarządzanie nimi w sposób systematyczny. Warto rozważyć jest podejście praktyczne, które polega na przeprowadzeniu swoistej analizy wykonalności zastosowania poszczególnych miksów paliwowych poprzez ocenę możliwości konwersji paliwowej obecnych jednostek oraz symulacji wyników finansowych nowych źródeł pracujących na podstawie założonych w miksie paliw.

#### ✧ Analiza krajowych i międzynarodowych regulacji związanych z ochroną klimatu

Jednym z kluczowych narzędzi, które powinny być wykorzystywane do wyznaczenia optymalnego miks paliwowego przedsiębiorstwa, są wykonywane systematycznie analizy otoczenia legislacyjnego i regulacyjnego. Takie podejście nabiera szczególnego znaczenia zwłaszcza w szybko zmieniającej się rzeczywistości i turbulentnym otoczeniu, z jakim mamy obecnie do czynienia (Krupski red. 2005). W szczególności należy tutaj wskazać na konieczność antycypowania kolejnych zmian w politykach klimatycznych i energetycznych, które będą konsekwencją podejmowanych obecnie zobowiązań przez Unię Europejską. W obecnej sytuacji decyzje o budowie nowych bloków energetycznych obciążone są znacznym ryzykiem i w dużej mierze koncentrują się na ryzyku związanym z zastosowaniem paliw kopalnych oraz wynikających stąd przyszłych kosztach emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Podejście inwestorów w obliczu takiego ryzyka może być skrajnie różne, co dobrze ilustruje przykład wstrzymania przez EDF projektu budowy bloku węglowego o mocy 900 MW w Rybniku oraz decyzja Enei o budowie bloku węglowego o mocy 1000 MW w Kozienicach, czy podobną decyzją PGE o budowie dwóch nowych bloków węglowych o mocy 800 MW każdy w elektrowni Opole. Czas pokaże, kto miał w tym przypadku rację, ale niewątpliwie decyzja o wyborze węgla, a więc jego umieszczeniu w miksie paliwowym na kilkudziesięcioletni okres obciążona jest dużym ryzykiem, a efekt finansowy jej podjęcia będzie wyglądać zupełnie inaczej w sytuacji, gdy koszty emisji CO<sub>2</sub> wynoszą jak obecnie około 7–8 EUR/tonę oraz w sytuacji scenariusza pesymistycznego, gdzie koszt ten może sięgać nawet 20 EUR/Mg.

✧ Analiza systemów wsparcia oraz warunków kwalifikacji poszczególnych paliw

Biorąc pod uwagę silne uzależnienie rynku paliw i energii od regulacji administracyjnych oraz wszelkiego rodzaju systemów wsparcia, koniecznym elementem działań zmierzających do ustalenia optymalnego miksu paliwowego przedsiębiorstwa powinna być ciągła analiza tych czynników. Przykładem konieczności takiego postępowania może być chociażby uchwalona w Polsce w 2015 roku ustawa o OZE wprowadzająca tzw. system aukcyjny. Inwestor, który podjąłby decyzję o budowie nowego źródła wytwarzania energii na biomase, licząc na uzyskanie w przyszłości wsparcia w postaci tzw. zielonych certyfikatów, mógłby ponieść wymierne straty, gdyby jego źródło nie zostało oddane do użytku w terminie do końca 2015 r. i poddane byłoby w pełni ryzyku związanemu z systemem aukcyjnym, w tym ryzyku niemożności kwalifikacji do tego systemu.

✧ Analiza miksu paliwowego w kraju

Kolejną istotną metodą postępowania przy wyznaczeniu optymalnego miksu paliwowego jest analiza obecnego i przyszłego miksu energetycznego kraju. Jak wynika z tabeli 1, Polska zamierza znacznie obniżyć ilość energii elektrycznej produkowanej na węglu kamiennym w 2025 roku (58,4 TWh) w stosunku do 2006 roku (86, TWh), co jest zgodne z trendem europejskim. Jednak już w 2030 r. udział ten według prognozy ma wzrosnąć do poziomu sprzed 2010 r. (71,8 TWh), co stanowi dużą niekonsekwencję i jest zupełnie przeciwstawne w stosunku do założeń polityki klimatycznej. Wprawdzie maleje w tym czasie udział węgla brunatnego i znacznie zwiększa się udział paliwa jądrowego, co jednak nie daje wytłumaczenia dla zwiększenia spalania węgla kamiennego.

TABELA 1. Produkcja energii elektrycznej netto w podziale na paliwa [TWh]

TABLE 1. Electricity net production per fuel [TWh]

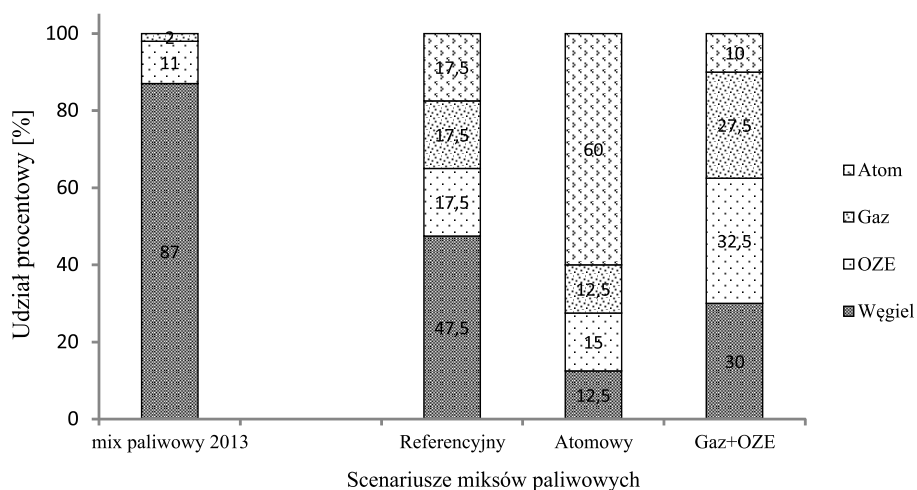
Wyszczególnienie	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Węgiel kamienny	86,1	68,2	62,9	62,7	58,4	71,8
Węgiel brunatny	49,9	44,7	51,1	40	48,4	42,3
Gaz ziemny	4,6	4,4	5	8,4	11,4	13,4
Produkty naftowe	1,6	1,9	2,5	2,8	2,9	3
Paliwo jądrowe	0	0	0	10,5	21,1	31,6
Energia odnawialna	3,9	8	17	30,1	36,5	38
El. wodne pompowe	0,97	1	1	1	1	1
Odpady	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
RAZEM	147,67	128,8	140,1	156,1	180,4	201,8
Udział OZE [%]	2,64	6,21	12,13	19,28	20,23	18,83

Źródło: Ministerstwo Gospodarki 2009

Prowadzenie analizy polityki energetycznej pod kątem tego, jak rząd planuje ukształtować miks energetyczny Polski ma znaczenie fundamentalne. Przede wszystkim dlatego, że w sytuacji dużej niepewności i odwrócenia paradygmatu dominacji strony podaźowej nad popytową

w sektorze energetycznym obserwujemy ciągle zmiany w zakresie kreowania polityki energetycznej. W 2014 roku ukazał się projekt polityki w perspektywie do 2050 r., który przyjmuje podejście oparte na trzech podstawowych scenariuszach – bazowym zakładającym istotne obniżenie udziału węgla w miksie paliwowym z obecnego poziomu około 87% (w 2013 roku) do poziomu 47,5% w 2050 r., a także scenariuszach skrajnych, tzw. atomowym i gazowym odpowiednio do poziomu 12,5 i 30%. W tej sytuacji decyzja o budowie nowego bloku węglowego ma zupełnie inne konsekwencje, gdy polityka państwa zakłada utrzymanie węgla jako głównego paliwa w kraju albo gdy zastępuje się go w możliwie największym stopniu bez emisyjną produkcją w elektrowniach jądrowych.

Zaprezentowane na rysunku 1. porównanie poszczególnych scenariuszy mieszków paliwowych, powinno być przedmiotem pogłębionej analizy, szczególnie w tych przedsiębiorstwach, które planują budowę nowych bloków energetycznych i stają przed dylematem wyboru technologii oraz portfela paliwowego, który zostanie zastosowany w ich projektach inwestycyjnych. Konsekwencje błędnych decyzji są z punktu widzenia finansowego dramatyczne, co pokazały dokonane w ostatnich latach znacznej wartości odpisy księgowe aktywów – bloków gazowych w Niemczech (m.in. koncern E.On) lub podobne decyzje podjęte w stosunku do nowych bloków węglowych przez GdF Suez (obecnie Engie).



Rys. 1. Scenariusze mieszków paliwowych dla Polski w perspektywie do 2050 [%]  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie: Projekt, 2014

Fig. 1. Fuel mix scenarios for Poland till 2050 [%]

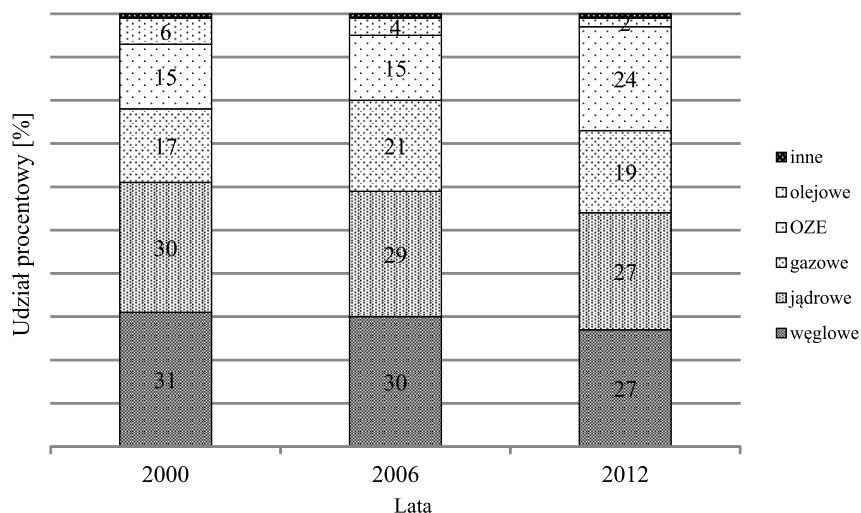
#### ✧ Analiza mieszków paliwowych w Unii Europejskiej

Scentralizowany model wytwarzania energii elektrycznej znajdował swoje odzwierciedlenie w strukturze paliwowej mocy zainstalowanych, które w zależności od lokalnej dostępności paliw i polityk energetycznych bazowały głównie na źródłach jądrowych i węglowych. W latach 2000–2010 w konwencjonalnym portfelu wytwórczym zaczęły mieć znaczenie źródła gazowe, co spowodowane było ich wysoką sprawnością (w porównaniu do źródeł węglowych i jądrowych), niską emisyjnością, liberalizacją rynku gazu w Europie oraz krótkim czasem budowy, pozwalającym na szybkie pokrycie rosnącej zapotrzebowania na energię elektryczną. Od końca



pierwszej dekady XXI wieku sektor energetyki podlega istotnym zmianom miks paliwowy, szczególnie w kontekście wzrostu udziału źródeł odnawialnych (Koniec 2015).

Jak wynika z rysunku 2., obserwuje się trwały trend obniżania udziału paliw węglowych oraz jądrowych w miksie energetycznym, na rzecz rosnącego udziału odnawialnych źródeł energii. Tak wygląda sytuacja obecna, jednak o wiele bardziej interesujące jest to, jakie trendy będą dominować w przyszłości i jak w konsekwencji będzie wyglądał miks paliwowy krajów UE np. w 2050 roku. W tym celu należy poddać analizie nie tylko aspekty polityki klimatycznej UE, ale również działania państw, które mają największy wpływ na kształtowanie polityki Wspólnoty oraz są największymi producentami energii w Europie. Chodzi oczywiście o politykę Niemiec i Francji, bowiem te kraje mają największy udział w kształtowaniu przyszłego obrazu europejskiej polityki energetycznej i konsekwentnie stawiają na znaczący rozwój OZE. Tak sformułowanym strategiom działania tych państw trudno będzie się oprzeć. Polska musi zatem zastanowić się, w jaki sposób ukształtować swój miks energetyczny w przyszłości, aby nie stracić konkurencyjności wobec energii z OZE produkowanej w tych krajach, a jednocześnie jak zapewnić niezależność energetyczną i odpowiedni poziom bezpieczeństwa, wykorzystując własne paliwa.



Rys. 2. Miks paliwowy źródeł wytwórczych w Unii Europejskiej w wybranych latach  
Źródło: Koniec 2015

Fig. 2. Fuel mix in power generation in the EU

#### ✧ Prognozowanie dostępności oraz cen paliw

Kolejnym ważnym narzędziem, służącym do dokonania strategicznego wyboru, jak ukształtować miks energetyczny przedsiębiorstwa, jest podejście prognostyczne. Przedsiębiorstwa energetyczne powinny korzystać z modeli prognozowania cen paliw i energii, na podstawie których możliwe jest przeprowadzenie dalszych analiz opłacalności wyboru poszczególnych technologii budowy lub modernizacji bloków energetycznych. Oprócz prognozowania cen paliw i energii istotne jest również oszacowanie obecnego oraz przyszłego popytu i podaży na poszczególne paliwa, a także wielu innych czynników mających wpływ na przyszłe ceny paliw i energii. Przykładem podejścia prognostycznego do wyznaczenia optymalnego miks energetycznego było modelowanie wykonane w opracowaniu ekspertów Kancelarii Prezesa Rady Ministrów. Autorzy

tego opracowania zauważyli ściśle uzależnienie struktury optymalnego mixu od scenariusza ewolucji kosztów uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>. Jako optymalny przyjęto mix energetyczny, który zapewnia: a) dostateczną podaż mocy w krajowym systemie elektroenergetycznym (KSE) oraz b) najniższy możliwy koszt ekonomiczny podaży mocy dla wszystkich nośników energii w rozpatrywanym okresie (Model 2013).

✧ Kalkulacja kosztów krańcowych produkcji energii (SMRC i LRMC)

Biorąc pod uwagę fakt, że koszty paliwa są typowo najważniejszym kosztem zmiennym przedsiębiorstwa zajmującego się wytwarzaniem energii elektrycznej lub ciepła, istotne znaczenie dla ustalenia optymalnego mixu paliwowego ma metodyka kalkulacji marży na produkcji/sprzedaży energii. Powszechnie stosowaną metodą jest kalkulacja kosztów krańcowych produkcji na podstawie różnych paliw i przy zastosowaniu różnych technologii. Narzędzie to doskonale wykorzystuje założenia uzyskane w podejściu prognostycznym. Powszechnie stosowanymi do oceny rentowności zastosowania określonego paliwa i technologii są wskaźniki kosztów krańcowych produkcji energii. Koszty krańcowe odzwierciedlają zmianę kosztów całkowitych w wyniku wzrostu (lub spadku) produkcji o jednostkę. Wyróżnia się: koszty krańcowe (marginalne) krótkookresowe (*Short-Run Marginal Costs* – SRMC), koszty krańcowe długookresowe (*Long-Run Marginal Costs* – LRMC). W ekonomii wyróżnia się kategorie kosztów długookresowych i krótkookresowych. To rozróżnienie ma istotne znaczenie dla analizy projektów rozwojowych, w szczególności z uwagi na czynnik nakładów inwestycyjnych, który w perspektywie długookresowej uwzględnia się w postaci amortyzacji.

Wykorzystując rachunek kosztów krańcowych można dla ustalonego poziomu oczekiwanej marży wyliczyć maksymalne koszty paliwa, które nie mogą zostać przekroczone w celu utrzymania założonej rentowności. W ten sposób można ustalić tzw. *break even point*, czyli graniczny próg rentowności uzasadniający wybór danych paliw i technologii. Oszacowanie przepływów pieniężnych w całym okresie projekcji projektu, przy zastosowaniu metody DCF, pozwala ocenić wpływ podjętej decyzji o zastosowaniu mixu paliwowego na przyszłą wartość przedsiębiorstwa.

✧ Plan pozyskania paliw

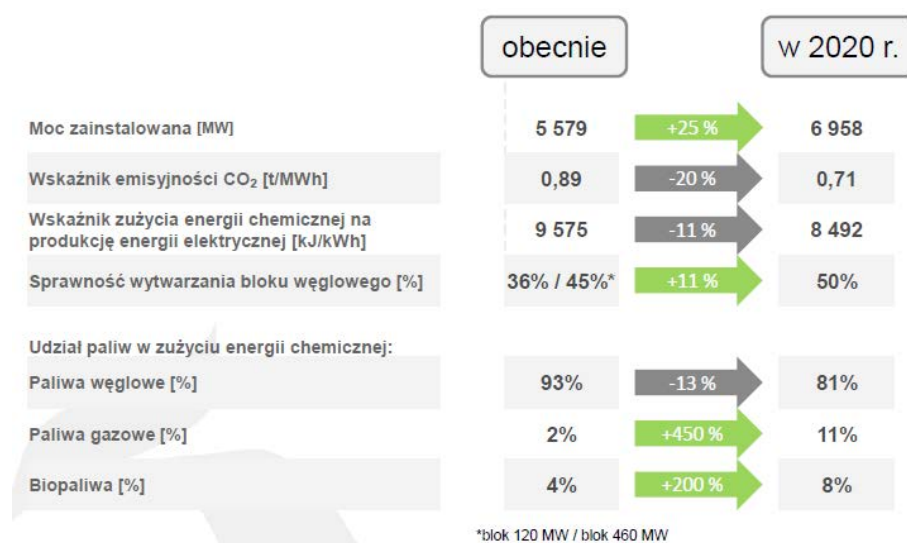
Kolejnym narzędziem, o charakterze bardziej taktycznym lub operacyjnym niż strategicznym, jest opracowanie planów pozyskania paliw (ang. *fuel sourcing plan*) obejmujących dogłębną analizę rynków zarówno lokalnych jak i globalnych. W ramach tej analizy należy przeprowadzić kalkulację bilansów podaży i popytu poszczególnych paliw, dokonać oceny poziomu konkurencji oraz zdefiniować wykonalność logistyki paliw do założonego miejsca ich spalania. Istotnym aspektem powinna być tutaj również kwestia jakości paliw oraz wymaganej dokumentacji ich pochodzenia (ang. *sustainability criteria*). Jednym z elementów takiego planu powinien być test rynku (ang. *market screening*) polegający np. na uzyskaniu wstępnych ofert dostaw poszczególnych paliw od konkretnych dostawców.

## 4. Studium przypadku

Grupa Tauron Polska Energia określiła katalog kluczowych wskaźników produkcyjnych dla 2012 roku (data opracowania strategii) oraz przyjęła cele, które powinny zostać osiągnięte w 2020 roku.

Podstawą do sformułowania tych celów było określenie spodziewanych kierunków rozwoju polskiej elektroenergetyki, które według Spółki będą obejmować w szczególności: dywersyfikację mixu paliwowego, wzrost znaczenia „zielonej energii” i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, rozwój energetyki jądrowej i gazu łupkowego, wzrost efektywności energetycznej, rozwój systemu przesyłowego i połączeń transgranicznych, generacja rozproszona i energetyka prosumencka.

Zgodnie z założeniami przedstawionymi na rysunku 3 (Ewolucja 2012) Tauron zamierza obniżyć wskaźnik emisyjności CO<sub>2</sub> o 20%, przy jednoczesnym zmniejszeniu wskaźnika zużycia energii chemicznej (11%) i zwiększeniu sprawności wytwarzania (11%), które to założenia są dość ambitne, ale ich ocena nie jest mieści się w zakresie niniejszej pracy.



Rys. 3. Zmiana mixu paliwowego Tauron Polska Energia w latach 2012–2020  
Źródło: Ewolucja, 2012

Fig. 3. Change of the fuel mix in Tauron Polska Energia 2012–2020

W wyniku przeprowadzonych analiz dokonano wyboru technologii oraz paliw, których zastosowanie umożliwi realizację tak ustalonych celów strategicznych spółki. W efekcie konieczna będzie istotna zmiana mixu paliwowego, w którym o ponad 450% zakłada się zwiększenie zużycia paliwa gazowego i o ponad 200% wzrośnie zużycie biopaliw przy jednoczesnym spadku wykorzystania węgla o około 13%.

## Podsumowanie

Miks paliwowy jest elementem strategicznym dla przedsiębiorstw zajmujących się wytwarzaniem energii, ponieważ ma istotny wpływ na poziom rentowności prowadzonej działalności

oraz przyszłą wartość firmy. Istnieje wiele czynników, które mają wpływ na kształtowanie się miks energetycznego w przedsiębiorstwie oraz na wybór optymalnej struktury paliw w przyszłości. Aby skutecznie zarządzać działalnością przedsiębiorstwa energetycznego konieczny jest dobór właściwych metod i narzędzi dla ustalenia optymalnego miks paliwowy. Zastosowanie tych narzędzi umożliwia właściwe sformułowanie strategii przedsiębiorstwa w tym zakresie, ale pozwala również na jej przyszłą implementację, w sposób umożliwiający skuteczną realizację postawionych w niej celów.

## Literatura

- Ewolucja czy rewolucja – jak zmienić polski system elektroenergetyczny?* Prezentacja Tauron Polska Energia SA podczas konferencji „Węgiel kamienny, gospodarka niskoemisyjna – realia polskie”, Senat RP, Komisja Gospodarki Narodowej, Warszawa, 6 listopada 2012, [Online] Dostępne w: [http://www.senat.gov.pl/gfx/senat/userfiles/\\_public/k8/komisje/2012/kgn/prezentacje071112/tauron.pdf](http://www.senat.gov.pl/gfx/senat/userfiles/_public/k8/komisje/2012/kgn/prezentacje071112/tauron.pdf) [Dostęp: 25.08.2015].
- JOHNSON i in. 2010 – JOHNSON, G., SCHOLES, K. i WHITTINGTON, R. 2010. *Podstawy strategii*. PWE, Warszawa.
- Koniec 2015 – *Koniec tradycyjnej energetyki? – Jak wygrać w dobie zmian*, Raport PwC i ING Bank Śląski, kwiecień 2015, [Online] Dostępne w: [http://www.pwc.pl/pl\\_PL/pl/publikacje/](http://www.pwc.pl/pl_PL/pl/publikacje/) [Dostęp: 25.08.2015].
- KRUPSKI i in. 2009 – KRUPSKI, R., NIEMCZYK, J., STAŃCZYK HUGIET, E. 2009. *Koncepcje Strategii organizacji*. PWE, Warszawa.
- KRUPSKI, R. red. 2005. *Zarządzanie przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu*. Praca zbiorowa pod red. R. Krupskiego, PWE, Warszawa.
- Ministerstwo Gospodarki 2009 – *Polityka Energetyczna Polski do 2030*, Ministerstwo Gospodarki, Uchwała RM 202/2009 z 10.11.2009, [Online] Dostępne w: <http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarcze/Energetyka/Polityka+energetyczna> [Dostęp: 25.08.2015].
- Model optymalnego miks energetycznego dla Polski do roku 2060 roku*, Departament Analiz Strategicznych w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, 2013, [Online] Dostępne w: <https://www.premier.gov.pl> [Dostęp: 25.08.2015].
- Projekt 2014 – *Projekt Polityki Energetycznej Polski do 2050*, Ministerstwo Gospodarki, [Online] Dostępne w: [www.mg.gov.pl](http://www.mg.gov.pl) [Dostęp: 25.08.2015]
- Raport EnergSys 2050 – *Ocena wpływu ustanowienia celów redukcji emisji wg dokumentu KE „Roadmap 2050” na sektor energetyczny, rozwój gospodarczy, przemysł i gospodarstwa domowe w Polsce do roku 2050*, EnergSys Badania systemowe, Warszawa 2012.

Remigiusz NOWAKOWSKI

## Fuel Mix as an Energy Company Strategy Element

### Abstract

Fuels are essential for the energy production business. The lifetime of energy generation assets is relatively long – often more than 30 years. Therefore, taking decisions on the selection of particular fuel mix has important consequences for the company. One of the key effects that evoke the use of the fuel mix is the future level of profitability and the future value of the company. It can be concluded that the decision on the selection of the fuel mix, is of a strategic nature. The object of this publication is an attempt to analyze the concept of the fuel mix in the context of the energy company strategy. Key factors influencing the evolution of the fuel mix in the enterprise were defined in the article. Then number methods and tools to select the optimum fuel mix were proposed. The Tauron case study was presented to confirm the thesis of the strategic dimension of the fuel mix for the power generation company. A systematic analysis of the key factors in the company environment was recommended as preferred. The selection of such methods shall ensure the identification of the widest possible scope of risks and quantify the impact of the decision on the specific fuel mix selection for the future value of the company.

KEYWORDS: fuel, fuel mix, energy company, market environment

