

Paweł FRĄCZEK*

Uwarunkowania polityki energetycznej Norwegii

STRESZCZENIE. Celem pracy jest omówienie uwarunkowań zmian w polityce energetycznej Norwegii, jakie zaszły w tym kraju w minionym półwieczu. Szczególny nacisk położono na kwestię odkrycia i wprowadzenia do eksploatacji własnych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, dzięki którym Norwegia ma wyjątkową pozycję na europejskim rynku energii jako znaczący dostawca tych paliw. Podkreślono, że wydobycie surowców energetycznych, będące wynikiem konsekwentnych działań modernizacyjnych, stało się znaczącym źródłem przychodów dla budżetu państwa oraz wpłynęło na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Wskazano, że zwiększeniu bezpieczeństwa energetycznego służyło także kontynuowanie rozbudowy hydroelektrowni, mających już wcześniej znaczny udział w bilansie energetycznym, oraz prowadzenie prac nad upowszechnianiem innych OZE. Podkreślono, że duże znaczenie dla prowadzonej w Norwegii polityki energetycznej mają działania służące ograniczeniu konsekwencji ekologicznych prowadzonej gospodarki energetycznej, co wiąże się z dążeniem do zwiększenia znaczenia koncepcji rozwoju zrównoważonego i trwałego w realizowanej polityce energetycznej.

Scharakteryzowano istotę zmian liberalizacyjnych w norweskim sektorze energii oraz uwarunkowania rozwoju nordyckiego rynku energii. Podkreślono, że Norwegia jest jednym ze światowych liderów zmian w funkcjonowaniu sektora energii związanych z wprowadzeniem reform liberalizacyjnych. Szczególny nacisk położono na kwestię rozwoju rynku energii elektrycznej, rozwój połączeń elektroenergetycznych z innymi krajami oraz wpływ tych działań na zwiększenie bezpieczeństwa dostaw energii dla odbiorców finalnych.

W końcowej części pracy zawarto wnioski z przeprowadzonej analizy. Podkreślono, że doświadczenia z modernizacji sektora energii w Norwegii mogą ułatwić innym krajom dostosowywanie swych sektorów energii do standardów, których wprowadzenie wymusza pakiet energetyczno-klimatyczny oraz III pakiet liberalizacyjny obowiązujące w krajach UE.

* Dr – Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Ekonomii, Rzeszów, e-mail: pawelfr@poczta.onet.pl

Wprowadzenie

Współcześnie gospodarowanie energią jest jednym z istotnych czynników decydujących zarówno o konkurencyjności gospodarek poszczególnych krajów, jak i o poziomie życia społeczeństwa. Jednocześnie za sprawą rosnącej świadomości społeczeństwa w krajach rozwiniętych gospodarczo coraz więcej uwagi przykładana jest do realizacji koncepcji rozwoju zrównoważonego i trwałego, co wymusza podjęcie działań na rzecz upowszechniania przyjaznych dla środowiska źródeł energii (Łucki, Misiak 2010). Na konieczność podjęcia działań modernizacyjnych w sektorze energii krajów UE wskazują także wymagania unijnych dyrektyw, w tym w szczególności pakietu energetyczno-klimatycznego oraz III pakietu liberalizacyjnego.

Norweskie doświadczenia związane z wprowadzaniem do eksploatacji nowych złóż surowców energetycznych, upowszechnianiem odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz liberalizacją sektora energii mogą być wykorzystane w Polsce w działaniach modernizacyjnych sektora energii. Jest to szczególnie istotne wobec prognozowanego w kraju wzrostu zapotrzebowania na energię oraz konieczności podjęcia modernizacji istniejących oraz budowy nowych mocy wytwórczych. Decyzje dotyczące wyboru kierunków tych inwestycji muszą uwzględniać kwestię wypełnienia zobowiązań międzynarodowych kraju wynikających ze wspomnianych unijnych pakietów.

Celem artykułu jest omówienie uwarunkowań zmian w polityce energetycznej Norwegii, jakie zaszły w tym kraju w minionym półwieczu. Szczególny nacisk położono na kwestię odkrycia i wprowadzenia do eksploatacji własnych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, dzięki którym Norwegia ma wyjątkową pozycję na europejskim rynku energii jako znaczący dostawca tych paliw. Jednocześnie, korzystając ze znaczącego potencjału hydroelektrowni oraz rozwijając inne odnawialne technologie energetyczne, Norwegia dąży do stosowania koncepcji zrównoważonego rozwoju w polityce energetycznej. Norweskie doświadczenia mogą być wzorcem dla innych krajów zainteresowanych modernizacją swego sektora energii.

1. Struktura źródeł energii w Norwegii

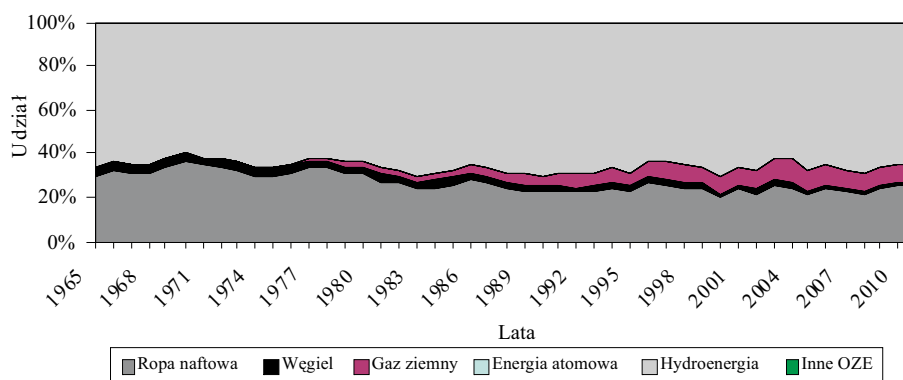
W Norwegii w latach 1965–2011 zapotrzebowanie na energię pierwotną wzrosło o 154,9%. Wzrostowi temu towarzyszyły znaczące zmiany w strukturze źródeł energii pierwotnej:

- ✧ radykalna rozbudowa potencjału hydroelektrowni (blisko trzykrotny wzrost mocy), będących już wcześniej podstawowym źródłem energii pierwotnej, oraz powolne wprowadzanie OZE innych niż hydroenergia,

- ✧ niewielkie ograniczanie udziału ropy naftowej,
- ✧ wprowadzanie – począwszy od końca lat siedemdziesiątych XX wieku – gazu ziemnego, który przejął część udziału ropy naftowej i węgla kamiennego,
- ✧ marginalizacja znaczenia węgla kamiennego.

W wyniku tych zmian współczesna struktura źródeł energii pierwotnej w Norwegii charakteryzuje się (BP 2012) (rys. 1):

- ✧ dominującym udziałem hydroelektrowni,
- ✧ znaczącym i stabilnym udziałem ropy naftowej,
- ✧ rosnącym udziałem gazu ziemnego,
- ✧ marginalnym znaczeniem węgla kamiennego oraz OZE innych niż hydroenergia,
- ✧ brakiem elektrowni atomowych.



Rys. 1. Struktura źródeł energii pierwotnej w Norwegii w latach 1965–2011 (BP 2012)

Fig. 1. The structure of primary energy sources in Norway in 1965–2011 (BP 2012)

Dominująca pozycja hydroelektrowni wynika z korzystnych uwarunkowań geograficznych (górzystego ukształtowania terenu, występowania rzadko zaludnionych lub niezamieszkałych obszarów) oraz zrealizowanych znaczących inwestycji w tym zakresie. Budowa hydroelektrowni została zapoczątkowana już w końcu XIX wieku, gdy zbudowano pierwsze, które zasilają niewielkie zakłady przemysłowe oraz obiekty mieszkalne. Duży wzrost znaczenia tego typu obiektów nastąpił w latach 1950–1990, co wiązało się z rozwojem energochłonnych gałęzi norweskiego przemysłu. Szczególnie silne nasilenie realizacji tego typu projektów nastąpiło w latach 1970–1985 (Throne-Holst ([http](http://))).

Dzięki znacznym inwestycjom w tej dziedzinie Norwegia jest największym w Europie i szóstym na świecie producentem energii elektrycznej z hydroelektrowni. Duży potencjał hydroelektrowni wymusza magazynowanie wody z okresu wiosennego, letniego i jesienno oraz jej wykorzystywanie zimą. Konieczne jest także gromadzenie rezerw wody w latach „mokrych”, z których korzysta się następnie w latach „suchych”. Mimo tworzenia tych rezerw w poszczególnych latach poziom produkcji energii elektrycznej w dużym stopniu zależy od poziomu opadów atmosferycznych oraz związanego z nim poziomu wód w rzekach. W latach, w których poziom wód w rzekach jest niski, rośnie import energii elektrycznej do Norwegii (Sandsmark 2009).

Oprócz hydroenergii w Norwegii stosuje się także inne OZE. Ich udział, ze względu na wysokie koszty energii elektrycznej z tego typu źródeł, jest jednak marginalny.

Jak wspomniano, znaczącą pozycję w bilansie energetycznym ma także ropa naftowa i gaz ziemny wydobywane z norweskiego szelfu kontynentalnego. Wydobywana w Norwegii ropa naftowa jest w znacznej części eksportowana. Jej zasoby w kraju są wykorzystywane głównie jako paliwo w transporcie samochodowym, do ogrzewania budynków mieszkalnych i zakładów przemysłowych oraz jako surowiec w przemyśle petrochemicznym (Ambasada Norwegii 2013). Posiadanie własnych zasobów wpływa także na duże bezpieczeństwo energetyczne kraju.

Ze względu na duży wpływ poziomu opadów atmosferycznych na wielkość produkcji energii elektrycznej w Norwegii, w minionych dwóch dekadach, rozpoczęto prace zmierzające do budowy znaczących mocy wytwórczych opartych na gazie ziemnym. Realizacja inwestycji w tym obszarze została podjęta po długich konsultacjach społecznych, dotyczących wytyczenia kierunków przyszłej polityki energetycznej państwa oraz roli gazu w bilansie energetycznym kraju. Upowszechnienie gazu ziemnego przyczyniło się do ograniczenia zużycia ropy naftowej oraz do zwiększenia efektywności zużycia energii. Pozwoliło to na uzyskanie znaczących korzyści ekologicznych z ograniczenia szkodliwego oddziaływania na środowisko przyrodnicze oraz poprawę bezpieczeństwa dostaw energii. Przewiduje się, że dalszy rozwój elektrowni zasilanych gazem ziemnym zwiększy bezpieczeństwo energetyczne kraju oraz ułatwi rozwój współpracujących z nimi elektrowni wiatrowych.

W bilansie energetycznym Norwegii marginalne znaczenie ma węgiel kamienny. Jest on pozyskiwany z własnych złóż zlokalizowanych na Spitsbergenie w archipelagu Svalbard. Jak wspomniano, w analizowanym okresie jego udział w norweskim bilansie energetycznym znacząco się zmniejszył (z 4,5% w 1965 r. do 1,5% w 2011 r.).

W Norwegii rozważano budowę elektrowni atomowej. Postanowiono jednak zrezygnować z realizacji tego typu projektu, gdyż plany budowy takiej elektrowni odrzucił norweski parlament w 1979 r. Mimo podjęcia decyzji o rezygnacji z tej inwestycji w Norwegii prowadzi się badania nad energią jądrową oparte na posiadanych reaktorach badawczych. Mimo braku własnych reaktorów energia jądrowa w Norwegii jest postrzegana jako źródło czystej energii elektrycznej (Kamprath 2009). Wiąże się to z występującym w suchych latach importem znaczącej ilości energii elektrycznej z posiadających elektrownie atomowe Szwecji i Finlandii.

Należy podkreślić, że hydroenergia jest podstawowym źródłem energii elektrycznej w Norwegii (w 2007 r. 98,4%), co pozwala na uzyskiwanie taniej i czystej energii elektrycznej. Niski poziom cen energii elektrycznej wpływa na osiąganie jednego z najwyższych w Europie przeciętnego zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na mieszkańca (EU 2010). Obserwuje się także tendencję wzrostową tego zużycia. W społecznej świadomości Norwęgów tak duże przeciętne zużycie energii nie jest sprzeczne z realizacją koncepcji rozwoju zrównoważonego i trwałego ze względu na oparcie produkcji energii elektrycznej na hydroenergii, co pozwala na minimalizowanie wpływu prowadzonej gospodarki energetycznej na środowisko przyrodnicze.

W Norwegii dąży się do ograniczenia zużycia energii elektrycznej głównie przez poprawę sprawności przetwarzania energii pierwotnej na energię finalną, izolacji cieplnej

budynków oraz przez rosnącą wiedzę o poziomie kosztów energii. Podstawą tych działań jest bardzo duża świadomość ekologiczna społeczeństwa, które jest skłonne ponosić wyższe koszty energii elektrycznej w zamian za zwiększenie ochrony środowiska naturalnego.

Dzięki oparciu struktury źródeł energii na jej odnawialnych źródłach Norwegia zajęła pierwsze miejsce w rankingu *Global Energy Architecture Performance Index Report 2013*. Ranking ten uwzględnia silne i słabe strony energetyki w 105 krajach z punktu widzenia ekologii, gospodarki i zaopatrzenia w energię (WEF 2012). Wskazuje to na zrównoważoną politykę energetyczną kraju, która może być wzorem dla innych krajów modernizujących swe sektory energii.

2. Ropa naftowa i gaz ziemny w Norwegii

Odkrycie w Holandii znaczących złóż gazu ziemnego w latach sześćdziesiątych XX wieku przyczyniło się do rozpoczęcia poszukiwań surowców energetycznych na norweskiej części szelfu kontynentalnego. Ich efektem było odkrycie w 1969 r. złoża ropy naftowej na polu Ekofisk, co zapoczątkowało szybki rozwój norweskiego przemysłu naftowego. Wydobywanie z tego pola zostało rozpoczęte w czerwcu 1971 r. i jest w dalszym ciągu kontynuowane. Według prognoz złożo to będzie eksploatowane do 2050 r. Dalsze poszukiwania przyczyniły się do odkrycia kolejnych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego oraz do rozwoju norweskiego przemysłu naftowego.

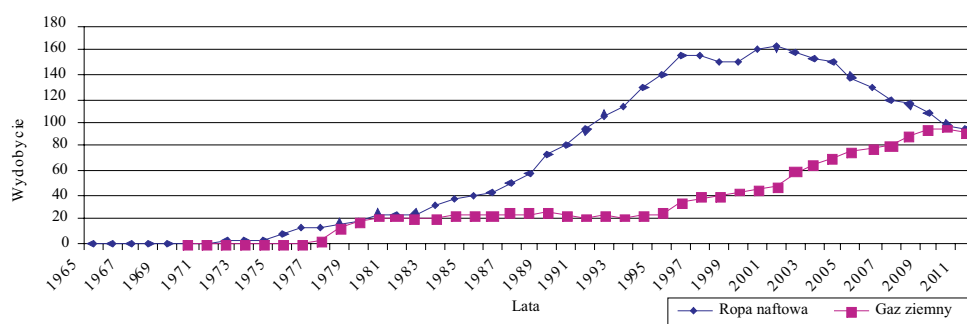
Do rozpoczęcia wydobywania i stosunkowo szybkiego jego rozwoju przyczyniły się działania międzynarodowych koncernów paliwowych, posiadających technologie niezbędne do prowadzenia eksploatacji złóż surowców zlokalizowanych pod dnem morza. Dzięki ich zaangażowaniu, wsparciu ze strony instytucji państwowych oraz prowadzonym dalszym poszukiwaniom złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, Norwegia jest jednym z najważniejszych na świecie eksporterów tych surowców energetycznych. Współcześnie istotną rolę w wydobywaniu surowców odgrywają norweskie przedsiębiorstwa tej branży.

Należy podkreślić, że w Norwegii, dysponującej dużym potencjałem hydroenergii, zużywa się jedynie niewielką część wydobywanej ropy naftowej i gazu ziemnego, co przy rozwiniętym przemyśle wydobywczym oraz posiadaniu znaczących zasobów tych paliw pozwala na uzyskiwanie dużych dochodów z eksportu tych surowców. Dzięki bogatym złożom ropy naftowej i gazu ziemnego Norwegia jest jednym z największych światowych eksporterów tych paliw oraz znaczącym ich dostawcą dla krajów europejskich.

Posiadanie przez Norwecję bogatych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego wpływa znacząco na bezpieczeństwo energetyczne krajów UE (Söderbergh i in. 2009). O roli Norwegii na europejskim rynku energii świadczy fakt, że w 2010 r. 10% ropy naftowej oraz 27% gazu ziemnego importowanych do krajów UE pochodziło z Norwegii (Quaderer, Rübiger 2012). Eksport surowców energetycznych jest także podstawą norweskiego eksportu (Czarny 2009) oraz dominującym źródłem dochodów dla budżetu. Zyski z tego eksportu

przyczyniają się do utrzymania znaczącej skali inwestycji w norweskiej gospodarce oraz wpływają na poziom życia społeczeństwa.

W ostatnich latach obserwuje się spadek wydobycia ropy naftowej ze złóż norweskich, co wiąże się z ich stopniowym wyczerpywaniem. Duże znaczenie ma fakt, że Norwegia, będąc jednym z największych na świecie eksporterów ropy naftowej, ma jednocześnie niewielkie potwierdzone zasoby tego paliwa w stosunku do jego wydobycia. Przejawem tego jest przeciętny poziom R/P Ratio, który w 2011 r. dla światowych zasobów ropy naftowej wynosił 54,2, a dla Norwegii 9,2 (w odniesieniu do gazu odpowiednio 63,6 i 20,5) (BP 2012). Wskazuje to na bardzo intensywną eksploatację posiadanych złóż. Dla zwiększenia potencjału wydobywczego ropy naftowej prowadzone są prace zmierzające do odkrycia nowych złóż tych surowców oraz zintensyfikowania wydobycia ze złóż zbadanych. Spadkowi wydobycia ropy naftowej towarzyszył niewielki wzrost wydobycia gazu ziemnego (rys. 2). W kolejnych latach przewiduje się dalszy wzrost tego wydobycia, co przyczyni się do zwiększenia eksportu tego surowca do odbiorców w krajach UE (Söderbergh i in. 2009).



Rys. 2. Wydobycie ropy naftowej i gazu ziemnego w Norwegii (milion toe) (BP 2012)

Fig. 2. Production of oil and natural gas in Norway (milion toe) (BP 2012)

3. Perspektywy polityki energetycznej Norwegii

Przyszła polityka energetyczna Norwegii będzie się wiązać z dalszym rozwojem przyjaznych dla środowiska przyrodniczego technologii energetycznych. Wynika to z tego, że w Norwegii duże znaczenie przywiązuje się do rozwoju innych niż hydroenergia źródeł odnawialnych, co przyczyni się w przyszłości do zwiększenia ich udziału w norweskim *energy-mix*. Kierunki działań z tym związanych zostały nakreślone w przyjętym w 2008 r. dokumencie *Energy 21*. Zgodnie z jego założeniami wskazano, że szczególny nacisk powinien zostać położony na rozwój technologii dotyczących energii słonecznej, farm wiatrowych, biomasy, CCS, *SmartGrid* oraz spalania odpadów (NMPE 2013).

Celem tych działań jest doprowadzenie do 2050 r. do takiego funkcjonowania sektora energii, aby był on neutralny pod względem oddziaływania na środowisko naturalne.

Oznacza to konieczność prowadzenia badań nad nowymi technologiami energetycznymi oraz ich wprowadzaniem do eksploatacji, co przyczynia się do realizowania koncepcji rozwoju zrównoważonego i trwałego w prowadzonej polityce energetycznej kraju. Realizacja tej koncepcji przyczyni się także do dalszego zmniejszenia znaczenia paliw konwencjonalnych w bilansie energetycznym Norwegii.

Należy podkreślić, że działania na rzecz rozwoju innych niż hydroenergia źródeł odnawialnych są prowadzone w Norwegii począwszy od lat osiemdziesiątych XX wieku. Szczególny nacisk kładzie się na budowę elektrowni wiatrowych. Mimo korzystnych warunków do upowszechnienia tego źródła energii, jego udział w strukturze źródeł energii jest jednak marginalny. Marginalny jest także udział pozostałych, innych niż hydroenergia, odnawialnych źródeł energii. Barięą dla upowszechnienia nowych OZE są wysokie koszty energii elektrycznej z tych źródeł, co ogranicza ich konkurencyjność. Na liberalnym rynku energii w Norwegii źródła odnawialne o wysokim koszcie energii elektrycznej nie mogą konkurować cenowo z tradycyjnymi źródłami, co uniemożliwia inwestorom uzyskanie zysków z prowadzonej działalności (Buen 2006). Aby upowszechnić nowe źródła odnawialne, konieczne jest wprowadzenie rozwiązań technologicznych, których stosowanie pozwoli na uzyskanie konkurencyjnej cenowo energii. Konieczne jest zatem sfinansowanie kapitałochłonnych badań, które umożliwią obniżenie kosztów energii elektrycznej z nowych rodzajów źródeł. Dla zwiększenia znaczenia OZE w Norwegii niezbędny jest także rozwój *Smart Grid* (Szczerbowski 2011). Jest to szczególnie istotne dla upowszechnienia elektrowni wiatrowych w tym kraju.

Działania związane z upowszechnianiem nowych odnawialnych technologii energetycznych oraz zwiększaniem efektywności zużycia energii są koordynowane przez fundusz ENOVA SF zasilany zyskami z eksportu surowców energetycznych. Działania funduszu mają się przyczynić do rozwoju technologii energetycznych, dzięki którym prowadzenie gospodarki energetycznej będzie bardziej zrównoważone, oraz do poprawy bezpieczeństwa dostaw energii. W tym celu fundusz współpracuje z norweskimi przedsiębiorstwami i ośrodkami badawczymi.

Oparcie struktury źródeł energii pierwotnej na hydroelektrowniach pozwala na uzyskiwanie w Norwegii niewielkiej emisji CO₂. Jednocześnie w Norwegii podejmuje się działania na rzecz dalszego ograniczenia emisji zanieczyszczeń atmosfery. W tym celu już w 1991 r. wprowadzono podatek od emisji CO₂. Dostępne badania wskazują jednak, że większy wpływ na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych miały działania zmierzające do zmniejszenia energochłonności procesów przemysłowych, zmiany struktury źródeł energii oraz eliminowanie procesów technologicznych będących źródłem emisji (Bruvoll, Larsen 2004).

Należy podkreślić, że Norwegia, będąca jednym z największych na świecie dostawców ropy naftowej i gazu ziemnego, jest pierwszym na świecie krajem stosującym na przemysłową skalę technologię CCS (van Alphen i in. 2009). Urządzenia stosujące tę technologię funkcjonują na dwóch instalacjach wydobywczych, co pozwala na magazynowanie wychwyconego CO₂ w złożach pod dnem Morza Północnego (pole Sleipner Vest, milion ton CO₂ rocznie) oraz Morza Barentsa (pole Snøhvit, 700 tys. ton rocznie). Dwutlenek węgla wychwytywany w tych instalacjach jest produktem ubocznym, powstającym podczas wy-

dobywania gazu ziemnego. Jego wychwycenie pozwala na doprowadzenie gazu ziemnego do standardów jakościowych pozwalających na jego dystrybucję sieciami gazowniczymi do odbiorców finalnych.

Rozpoczęcie eksploatacji instalacji wychwytyjącej CO₂ będącej częścią projektu kogeneracyjnego w norweskim Mongstad przewiduje się od 2014 r. Rozwój i upowszechnienie tej technologii może się przyczynić do ograniczenia konsekwencji ekologicznych stosowania tych paliw również w innych krajach.

Duże znaczenie dla rozpoczęcia eksploatacji instalacji do wychwytywania CO₂ mają korzyści podatkowe uzyskiwane przez przedsiębiorstwa wydobywcze stosujące tę technologię. Ograniczeniu emisji CO₂ służy także przyjęcie zasady, że wszystkie nowe elektrownie gazowe muszą być wyposażone w instalację CCS. W działaniach na rzecz ich upowszechnienia duże znaczenie ma współpraca instytucji państwowych z przemysłem oraz wsparcie funduszy publicznych dla działań mających na celu upowszechnienie tej technologii (Johansen 2011).

4. Liberalizacja sektora energii w Norwegii i krajach nordyckich

Norwegia była drugim po Wielkiej Brytanii europejskim krajem, w którym podjęto działania na rzecz liberalizacji sektora energii, co się wiązało z zasadniczą zmianą sposobu funkcjonowania przedsiębiorstw sektora. Działania zmierzające do stworzenia rynku energii zainicjowano w latach siedemdziesiątych XX wieku i wiązały się ze współpracą wytwórców energii oraz operatorów systemów przesyłowych. W 1990 r. parlament norweski przyjął *The Energy Act*, będący podstawą zmian liberalizacyjnych w sektorze elektroenergetycznym związanych z określeniem zasad funkcjonowania przedsiębiorstw sektora elektroenergetycznego. Ustawa ta została przyjęta po długich negocjacjach w parlamencie, co pozwoliło na wybór wariantu zakładającego radykalną zmianę sposobu funkcjonowania sektora energii.

Począwszy od 1991 r. norweski rynek energii jest w pełni zliberalizowany, co przyczynia się do poprawy efektywności przedsiębiorstw działających na tym rynku oraz do zwiększenia bezpieczeństwa dostaw energii dla odbiorców finalnych w tym kraju. Zmiany liberalizacyjne wiązały się m.in. z kwestią (Midttun 1996):

- ✧ odejścia od długoterminowego ustalania cen energii na rzecz ich ustalania w wyniku krótkoterminowych transakcji między uczestnikami rynku energii,
- ✧ zwiększenia autonomii przedsiębiorstw energetycznych, będących dotychczas pod ścisłym nadzorem właścicielskim instytucji państwowych (na liberalnym rynku energii działalność tych przedsiębiorstw jest nastawiona na zwiększenie efektywności działalności, co jest jednym z warunków umożliwiających stworzenie konkurencyjnej oferty dla klientów),

- ✧ rozdzielenia działalności przesyłowej, będącej przykładem monopolu naturalnego, od obszarów, których funkcjonowanie może się odbywać na zasadach rynkowych,
- ✧ wyodrębnienia, mimo protestów przedsiębiorstw energetycznych, sieci przesyłowych do niezależnych podmiotów będących operatorami systemów przesyłowych.

Uzyskiwanie korzyści z liberalizacji norweskiego rynku energii ułatwia to, że zmiany liberalizacyjne dotyczyły także rynków energii pozostałych krajów nordyckich, co przyczyniło się do stworzenia wspólnego nordyckiego rynku energii. Doświadczenia tych krajów zostały uwzględnione w trakcie opracowywania rozwiązań deregulacyjnych, które obowiązują w ustawodawstwie UE.

Rynki energii Norwegii, Szwecji, Danii oraz Finlandii stopniowo zintegrowano w jeden wspólny nordycki rynek energii, w którym wszyscy odbiorcy mają status odbiorcy uprawnionego, tzn. mają prawo do wyboru dostawcy energii elektrycznej. Liberalizacja rynku oraz powstanie wspólnego nordyckiego rynku energii zwiększyły bezpieczeństwo energetyczne krajów nordyckich (Hellmer, Warell 2009). Dzięki liberalizacji rynków poszczególnych krajów nordyckich oraz ich bliskiej współpracy powstał pierwszy na świecie wspólny nordycki rynek energii (Throne-Holst i in. ([http](http://))). O poziomie cen energii elektrycznej decyduje gra między popytem i podażą, co znacząco ułatwia uzyskiwanie konkurencyjnego poziomu cen energii elektrycznej. Mechanizm rynkowy pozwala także na optymalizowanie zużycia zasobów oraz wybór najkorzystniejszych kierunków i zakresu inwestycji w sektorze.

Działania liberalizacyjne doprowadziły do utworzenia giełdy energii Nord Pool, zniesienia opłat za transgraniczny obrót energią elektryczną oraz do ścisłej współpracy operatorów systemów przesyłowych. Utworzona na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku giełda Nord Pool początkowo obsługiwała rynek norweski i szwedzki. Obecnie nie tylko pełni funkcję wspólnej giełdy energii elektrycznej dla krajów nordyckich, ale także odgrywa istotną rolę w rozwoju rynku energii Wielkiej Brytanii, Niemiec, Litwy, Łotwy i Estonii. Ze względu na największy w Europie wolumen obrotu energią elektryczną, posiadane doświadczenie oraz sposób funkcjonowania uważana jest za najlepszą tego typu giełdę w Europie (Nehrebecki 2011).

Na giełdzie zawiera się różnego rodzaju transakcje związane z handlem energią elektryczną (m.in. dostawa fizyczna, operacje instrumentami pochodnymi, handel prawami do emisji CO₂). Jej funkcjonowanie przyczynia się do dużej płynności nordyckiego rynku energii elektrycznej oraz do ograniczenia poziomu cen energii dla odbiorców finalnych (Nehrebecki 2011; Gawin 2005). Należy podkreślić, że wysoki poziom obrotów na giełdzie Nord Pool nie jest wynikiem wprowadzenia odpowiednich regulacji prawnych, gdyż handel na giełdzie energii jest dobrowolny (Fornalczyk 2009). Świadczy to o wysokim stopniu rozwoju nordyckiego rynku energii oraz o dużej świadomości uczestników tego rynku. Z doświadczeń związanych z rozwojem nordyckiej giełdy energii korzysta się na innych rynkach energii.

Duże znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego Norwegii ma to, że jej rynek energii nie jest odizolowany od rynków energii innych krajów. Istotnym elementem rozwoju nordyckiego rynku energii elektrycznej jest bowiem istnienie rozwiniętej sieci przesyłowej oraz istniejące połączenia systemów energetycznych krajów nordyckich. Zrealizowane

inwestycje w rozwój połączeń międzysystemowych z innymi krajami dają dużą pewność przesyłu energii oraz gwarantują wystarczającą przepustowość tych połączeń. Pozwala to na zwiększenie pewności dostaw oraz ułatwia przesył energii między poszczególnymi krajami nordyckimi w okresach zwiększonego zapotrzebowania na energię i w okresach obniżonego poziomu wód, które zmniejszają możliwości produkcyjne hydroelektrowni. Dodatkowo funkcjonuje połączenie systemu elektroenergetycznego, pozwalające na import energii elektrycznej z Rosji do Norwegii. Do eksportu energii elektrycznej służy połączenie systemu elektroenergetycznego Norwegii z kontynentalną częścią Europy, co jest źródłem znaczących przychodów z eksportu nadwyżek energii elektrycznej.

Do rozwoju nordyckiego rynku energii przyczyniły się także działania regulatorów rynku nakierowane na jednoczesne zmniejszenie kosztów dostawy poszczególnych nośników energii do klientów finalnych oraz wymuszenie na regulowanym przedsiębiorstwie stosowania najlepszych światowych standardów w regulowanej dziedzinie gospodarki. Regulatorzy rynku opierali się m.in. na benchmarkingu jako skutecznym narzędziu regulacji przedsiębiorstw sektora. W celu uniknięcia kar na rzecz urzędu regulacji, regulowany podmiot był zmuszony podejmować działania modernizacyjne (Jamassb, Pollitt 2001; Edvardsen, Førsund 2003).

Ważną cechą sektora energii w Norwegii jest utrzymanie dominującego udziału własności państwowej w sektorze. Dla skutecznego realizowania celów polityki energetycznej dużo uwagi przywiązuje się do sprawowania nadzoru właścicielskiego nad przedsiębiorstwami sektora.

Podsumowanie

W wyniku konsekwentnych działań rynek energii w Norwegii jest uznawany za jeden z najbardziej rozwiniętych na świecie, co przyczynia się do zwiększenia pewności dostaw energii dla odbiorców finalnych, minimalizowania konsekwencji ekologicznych prowadzenia gospodarki energetycznej oraz do zwiększenia konkurencyjności gospodarki.

Zmiany, jakie zaszły w minionym półwieczu w polityce energetycznej Norwegii, wiązały się głównie z kwestiami:

- ✧ pokrycia rosnącego zapotrzebowania na energię pierwotną,
- ✧ ograniczenia uzależnienia od importu ropy naftowej,
- ✧ zdywersyfikowania struktury źródeł energii pierwotnej.

Zmiany te były możliwe dzięki konsekwentnym działaniom instytucji państwowych oraz wzrastającej świadomości ekologicznej społeczeństwa, oczekującego stosowania koncepcji rozwoju zrównoważonego i trwałego w prowadzonej polityce energetycznej.

Należy oczekiwać, że w przyszłości podstawą bilansu energetycznego Norwegii będzie w dalszym ciągu hydroenergia, mająca już obecnie ogromny potencjał. Jednocześnie należy oczekiwać stosunkowo szybkiego zwiększania znaczenia innych OZE, co wiąże się z rea-

lizowanymi pracami badawczo-rozwojowymi dotyczącymi nowych źródeł odnawialnych. Duże znaczenie dla przyszłej polityki energetycznej będzie miało także upowszechnianie stosowania gazu ziemnego, co będzie jednym z istotnych warunków upowszechniania elektrowni wiatrowych.

Norweskie doświadczenia mogą zostać wykorzystane w pracach zmierzających do modernizacji sektora energii w Polsce. W szczególności trzeba wskazać na kwestię zwiększenia znaczenia elektrowni zasilanych gazem, których upowszechnienie jest niezbędne do zwiększenia, wymuszonego wymogami pakietu energetyczno-klimatycznego, udziału elektrowni wiatrowych. Budowa elektrowni gazowych może także ułatwić stosunkowo szybkie zastępowanie części wyeksploatowanych bloków energetycznych oraz pozwolić na zwiększenie mocy zainstalowanej w krajowym sektorze energii. Na racjonalność tego wariantu zmian w sektorze wskazują istniejące plany budowy nowych elektrowni gazowych, które to plany znacząco wyprzedzają założenia obowiązującej polityki energetycznej kraju (Kaliski i in. 2012; Rychlicki, Siemek 2013).

Dużym ułatwieniem w modernizacji sektora energii w Polsce może być także rozpoczęcie wydobywania gazu ziemnego ze złóż łupkowych na skalę przemysłową oraz zwiększenie tego wydobywania ze złóż konwencjonalnych, co pozytywnie wpłynie na dostępność gazu ziemnego dla odbiorców w kraju (Młynarski 2012; Nagy, Siemek 2011). Rozwój wydobywania może także zwiększyć konkurencyjność krajowej gospodarki, co w konsekwencji wpłynie na wzrost zamożności społeczeństwa.

Literatura

- AMBASADA NORWEGII, 2013 – Zasoby energetyczne. Przywołane z http://www.amb-norwegia.pl/About_Norway/business/Przemys/energy/resources/
- BP, 2012, BP Statistical Review of World Energy.
- BRUVOLL A., LARSEN B.M., 2004 – Greenhouse gas emissions in Norway: do carbon taxes work? *Energy Policy* 32, 493–505.
- BUEN J., 2006 – Danish and Norwegian wind industry: The relationship between policy instruments, innovation and diffusion. *Energy Policy* nr 34, s. 3887–3897.
- CZARNY R.M., 2009 – Państwa regionu nordyckiego wobec problemu bezpieczeństwa energetycznego. [W:] Cziomer E., *Międzynarodowe bezpieczeństwo energetyczne w XXI wieku*, Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzejewskiego, Kraków.
- EDVARSDEN D.F., FØRSUND F.R., 2003, International benchmarking of electricity distribution utilities. *Resource and Energy Economics*, nr 25.
- EU, 2010 – EU energy and transport in figures. Statistical pocketbook 2010. Publications Office of the European Union.
- FORNALCZYK T., 2009 – Rynek energii elektrycznej. Model skandynawski. *Polska Energia – magazyn Grupy Tauron*, kwiecień 2009.
- GAWIN R., 2005 – Skandynawski rynek energii elektrycznej – przypadek szczególny czy uniwersalne rozwiązanie? *Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki* nr 4.
- HELLMER S., WARELL L., 2009 – On the evaluation of market power and market dominance – The Nordic electricity market. *Energy policy* nr 37.

- JAMASB T., POLLITT M., 2001 – Benchmarking and regulation: international electricity experience. *Utilicis Policy* nr 9.
- JOHANSEN M.O., 2011 – Energy policy in Norway – general trends and objectives. *Zagrzeb*.
- KALISKI M., SZURLEJ A., GRUDZIŃSKI Z., 2012 – Węgiel i gaz ziemny w produkcji energii elektrycznej Polski i UE. *Polityka Energetyczna* t. 15, z. 4.
- KAMPRATH R., 2009 – Norway: A Template For World Energy Policy. Przywołane z http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1577928
- ŁUCKI Z., MISIAK W., 2010 – Energetyka a społeczeństwo. *Aspekty socjologiczne*. PWN, Warszawa.
- MIDTTUN A., 1996 – Electricity liberalization policies in Norway and Sweden. *Energy Policy* vol. 24, no. 1, pp. 53–65.
- MŁYNNARSKI T., 2012 – Geopolityczne implikacje rozwoju shale gas w Europie. *Polityka Energetyczna* t. 15, z. 1.
- NAGY S., SIEMEK J., 2011 – Shale gas in Europe: the state of the technology – challenges and opportunities. *Archives of Mining Sciences* no 4, p. 727–760.
- NEHREBECKI A.J., 2011 – Giełdy energii elektrycznej w Unii Europejskiej. Przywołane z cire.pl.
- NMPE (Norwegian Ministry of Petroleum and Energy), 2013, Facts 2013 – energy and water resources in Norway. Przywołane z <http://www.regjeringen.no/oed>.
- QUADERER H., RÜBIG P., 2012 – The future of the EU Energy policy and its implications for the EEA. Bruksela.
- RYCHLICKI S., SIEMEK J., 2013 – Stan aktualny i prognozy wykorzystania gazu ziemnego do produkcji energii elektrycznej w Polsce. *Gosp. Sur. Min.* t. 29, z.1.
- SANDSMARK M., 2009 – A regional energy paradox – the case of Central Norway. *Energy Policy* nr 37, s. 4549–4556.
- SÖDERBERGH B., JAKOBSSON K., ALEKLETT K., 2009 – European energy security: The future of Norwegian natural gas production. *Energy Policy* nr 37, s. 5037–5055.
- SZCZERBOWSKI R., 2011 – Generacja rozproszona oraz sieci Smart Grid – wirtualne elektrownie. *Polityka Energetyczna* t. 14, z. 2.
- THRONE-HOLST H., STRANDBAKKEN P., STØ E., National report on the Norwegian Energy regime. Przywołane z http://www.barenergy.eu/uploads/media/D13_Norway.pdf
- van ALPHEN K., van RUIJVEN J., KASA S., HEKKERT M., TURKENBURG W., 2009 – The performance of the Norwegian carbon dioxide, capture and storage innovation system. *Energy Policy* nr 37, s. 43–55.
- WEF (World Economic Forum), 2012 – The Global Energy Architecture Performance Index Report 2013.

Paweł FRĄCZEK

The Conditions for Norway's Energy Policy

Abstract

This paper describes the determinants of changes in the energy policy of Norway which took place during the past half-century. A particular emphasis has been placed on the issue of the discovery and use of Norway's own oil and natural gas deposits, thereby securing the country a unique position in the European energy market as a major supplier of these fuels. The exploitation of the country's energy resources, characterized by consistent efforts at modernization, has become a significant source of revenue for the state budget and has enhanced the country's energy security.

Continued efforts to further develop hydropower, which already had a significant share of the energy balance, combined with the promotion of other renewables, have also contributed to better energy security. The article also raises the issue of Norway's energy policy, which to a large extent focuses on minimizing environmental impact, in line with the tendency to prioritise the concept of sustainable development.

The nature of liberalization in the Norwegian energy sector is presented together with the conditions under which the Nordic energy market has developed. It is emphasized that Norway is a world leader in terms of restructuring the functioning of the energy sector. Particular emphasis is placed on the development of the electricity market and electricity interconnections with other countries, as well as the positive impact on the security of the energy supply for end users.

It can be concluded that the experience of modernizing the energy sector in Norway might help other countries to follow suit, and to adapt their energy sectors to the standards resulting from the adoption of the energy-climate package and the third liberalization package in force in the European Union.

KEY WORDS: energy policy, Norway, energy security

