

Uwarunkowania modernizacji sektora energii w Szwecji. Wnioski dla Polski

WPROWADZENIE

Jednym z najistotniejszych kierunków polityki energetycznej Unii Europejskiej jest podejmowanie działań modernizacyjnych w sektorze energii, które przyczynią się do ochrony klimatu przed konsekwencjami prowadzonej gospodarki energetycznej oraz do stworzenia w pełni liberalnego, wspólnego dla całej Unii, rynku energii. Realizacji tych celów służą m.in. unijny pakiet energetyczno-klimatyczny oraz III pakiet liberalizacyjny¹.

Sprostanie wyzwaniom związanym z realizacją celów wspomnianych pakietów jest szczególnie istotne dla sektora energii w Polsce, w którym mimo trwającej ponad 20 lat transformacji gospodarki, nie nastąpiły istotne zmiany struktury źródeł energii. Ze względu na zaniechania w polityce energetycznej kraju charakterystyczną cechą sektora jest utrzymywanie anachronicznej, opartej na monokulturze węgla kamiennego, struktury źródeł energii. Struktura ta jest ewenementem na tle krajów wysoko rozwiniętych gospodarczo, o zróżnicowanych źródłach energii pierwotnej.

Dużym utrudnieniem w realizacji celów unijnych pakietów jest spodziewany znaczący wzrost popytu na energię elektryczną w Polsce. Ze względu na ten wzrost oraz na wspomniane zobowiązania przyszła polityka energetyczna Polska musi uwzględnić podejmowanie równoległych działań dotyczących:

- odtworzenia części mocy wytwórczych niespełniających wymogów pakietu energetyczno-klimatycznego i innych unijnych aktów prawnych,
- budowy nowych mocy wytwórczych służących zaspokojeniu rosnącego popytu na energię elektryczną.

Istniejące prognozy wskazują, że do 2020 r. konieczna będzie budowa nowych instalacji, których moc stanowić będzie 6,4 GW (ok. 20% mocy zainstalowanej w kraju w 2006 r.), oraz głęboka modernizacja instalacji o mocy 6,3 GW (ok. 19,7% mocy) [*Polityka...*, 2009; *EU Energy...*, 2009]. Konsekwencją wydat-

¹ Szerokie omówienie celów pakietu energetyczno-klimatycznego oraz jego konsekwencji dla krajowej gospodarki zawiera m.in. praca [Frączek, 2010]. Konsekwencje przyjęcia III pakietu liberalizacyjnego dla krajowego sektora energii omawiają m.in. Frączek i Kaliski [2010].

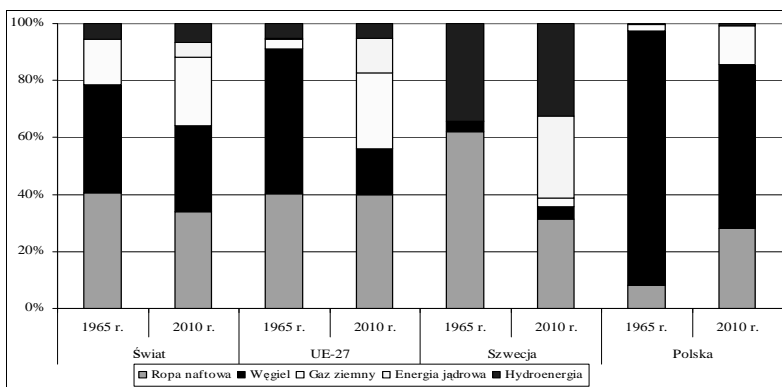
kowania znacznych środków na wspomniane inwestycje będzie wzrost cen energii elektrycznej związany z koniecznością sfinansowania wspomnianych nakładów².

Istotnym ułatwieniem modernizacji sektora energii w Polsce może być skorzystanie z doświadczeń krajów, które prowadząc świadomą politykę energetyczną, dokonały zmiany sposobu funkcjonowania swego sektora energii. Przykładem takiej udanej transformacji podejmowanej dzięki skutecznym działaniom instytucji państwa oraz poparciu społecznemu dla tych działań jest sektor energii w Szwecji funkcjonujący obecnie jako część nordyckiego rynku energii. W wyniku świadomej i skutecznej zmiany polityki energetycznej udało się stworzyć warunki do funkcjonowania tego sektora w sposób, który współcześnie może stanowić wzór dla innych krajów świata.

Celem artykułu jest omówienie doświadczeń Szwecji dotyczących modernizacji sektora energii. Szczególny nacisk położono na kwestie dotyczące rozwoju energetyki jądrowej, liberalizacji rynku energii oraz ograniczania energochłonności w Szwecji. W końcowej części przedstawiono wnioski dla modernizacji sektora energii w Polsce.

SEKTOR ENERGII W SZWECJI

Szwecja jest przykładem kraju, w którym w wyniku modernizacji sektora energii ograniczono udział paliw konwencjonalnych na rzecz odnawialnych źródeł energii (głównie biomasy i hydroenergii) oraz energii atomowej (rys. 1).



Rysunek 1. Struktura zużycia energii pierwotnej w wybranych krajach w 1965 i 2010 r.

Źródło: [BP, 2010].

² Przewiduje się, że w Polsce w porównaniu z poziomem z 2006 r. do 2030 r. nastąpi podwojenie cen energii elektrycznej dla odbiorców przemysłowych, a skala wzrostu ceny energii elektrycznej dla odbiorców domowych będzie zbliżona [*Prognoza zapotrzebowania...*, 2009].

Należy podkreślić, że dzięki zmianom modernizacyjnym unikatową cechą szwedzkiego sektora energii na tle innych krajów uprzemysłowionych jest marginalne znaczenie paliw konwencjonalnych w strukturze źródeł energii pierwotnej³. Modernizacja szwedzkiego sektora energii przebiegała w następujących etapach:

- rozbudowa potencjału hydroelektrowni w północnej części kraju już w latach 30. XX wieku,
- ograniczenie zużycia węgla kamiennego w okresie po II wojnie światowej, gdy ropa naftowa oraz hydroenergia stały się podstawowymi źródłami energii,
- rozpoczęcie w latach 60. XX wieku prac związanych z budową elektrowni jądrowych,
- szybki rozwój energetyki jądrowej oraz odnawialnych źródeł energii – w szczególności biomasy – w latach 70. XX wieku związany z kryzysem naftowym i wywołanym przez niego gwałtownym wzrostem cen ropy naftowej.

Szczególne zwiększenie znaczenia energii jądrowej i jednocześnie ograniczenie roli ropy naftowej nastąpiło w latach 1973–1997. W tym okresie udział ropy naftowej spadł z 71 do 30%, udział zaś energii jądrowej wzrósł z 1 do 36% [IAEA, 2000]. Zmiana udziału ropy naftowej na rzecz energii jądrowej wiązała się z koniecznością szybkiego pokrycia rosnącego popytu na energię elektryczną w Szwecji oraz z dążeniem do ograniczenia uzależnienia gospodarki kraju od importu surowców energetycznych.

Do czynników, które zadecydowały o sukcesie programu budowy elektrowni atomowych w Szwecji, należy zaliczyć m.in. [Wikdahl, 1995]:

- stosunkowo krótki okres budowy elektrowni atomowych (w Szwecji okres ten dla poszczególnych elektrowni był krótszy niż 6 lat),
- wysoką sprawność reaktorów atomowych,
- utrzymywanie radioaktywności w pobliżu reaktorów na poziomie niższym niż poziom będący średnią światową,
- duże bezpieczeństwo instalacji atomowych związane ze stosowaniem sprawdzonych procedur w działalności reaktorów oraz z oparciem się na bezpiecznych rozwiązaniach technicznych,
- skuteczne prowadzenie gospodarki odpadami nuklearnymi (poziom technologiczny przedsiębiorstw zajmujących się odpadami nuklearnymi w Szwecji jest jednym z najwyższych na świecie).

Rozwój energetyki jądrowej w Szwecji w dużym stopniu wiązał się także z troską o zapewnienie niezależności energetycznej kraju. Budowę reaktorów elektrowni atomowych uznano za rozwiązanie, które w największym stopniu przyczyni się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego.

³ Spośród paliw konwencjonalnych największy udział ma ropa naftowa, której głównym odbiorcą jest transport. W celu dalszego ograniczenia znaczenia ropy naftowej w strukturze źródeł energii pierwotnej w Szwecji podejmuje się działania na rzecz zwiększenia skali stosowania paliw odnawialnych w transporcie.

Zmianie struktury źródeł energii pierwotnej towarzyszyło zaostrzenie norm ochrony środowiska w Szwecji, a także wprowadzenie systemu zachęt do stosowania odnawialnych źródeł energii. Ułatwiło to szybkie zwiększenie znaczenia bioenergii w strukturze źródeł energii pierwotnej. Dla dalszej modernizacji sektora energii w 1991 r. przeprowadzono reformę podatków związanych z użytkowaniem energii. Jej głównym efektem było [Johansson, (http)]:

- odejście od opodatkowania zużycia ropy naftowej, będącego podstawowym celem polityki podatkowej w sektorze energii w latach 80., na rzecz wprowadzenia podatków służących ograniczeniu stosowania paliw, których użycie wiąże się z emisją dwutlenku węgla,
- wprowadzenia oprócz ogólnego podatku od nośników energii, także podatku od wspomnianej emisji węgla,
- wprowadzenie ulg podatkowych dotyczących użycia nośników energii dla odbiorców przemysłowych oraz producentów energii elektrycznej, co było elementem wspierania ich konkurencyjności i znacząco się przyczyniło do poprawy pozycji szwedzkiego przemysłu papierniczego na rynkach światowych,

Stosowanie w Szwecji podatków „węglowych” wpłynęło na ograniczenie konkurencyjności kosztowej stosowania tego paliwa, gdyż utrudniło przeliczenie kosztów zewnętrznych stosowania węgla na inne grupy odbiorców energii [Lindhjem i in., 2009; Ptak, 2010]. Stosowanie tego rodzaju instrumentów w konsekwencji ułatwiało zmniejszenie roli węgla kamiennego w bilansie energetycznym kraju.

Duże znaczenie dla modernizacji sektora energii miało poparcie społeczne działań modernizacyjnych w sektorze energii, w tym szczególnie dla zwiększenia znaczenia OZE oraz energetyki atomowej. U podstaw tego poparcia leży oczekiwanie społeczne, by kraj był postrzegany jako wspierający środowisko naturalne oraz zachowujący wysokie standardy techniczne i ekonomiczne funkcjonowania sektora energii. Gospodarowanie energią w Szwecji jest również postrzegane jako jedna z głównych determinant rozwoju kraju. Dzięki modernizacji sektora energii oraz konsekwentnej polityce energetycznej możliwe było ograniczenie zużycia ropy naftowej na rzecz energii jądrowej, a przez to zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Przejawem tego poparcia społecznego dla modernizacji sektora energii z uwzględnieniem zwiększenia roli opcji atomowej w szwedzkim sektorze energii oraz ogromnej świadomości społeczeństwa w kwestii konsekwencji polityki energetycznej prowadzonej w kraju są wyniki badań ankietowych przeprowadzonych na zlecenie Komisji Europejskiej (tzw. eurobarometry). Badania te przeprowadzone w latach 2007 i 2009 wskazują m.in., że [Europeans..., 2007; 2010]:

- w Szwecji występuje największe wśród krajów UE poparcie dla energetyki jądrowej jako narzędzia ograniczającego efekt cieplarniany (77% poparcie w 2007 i 73% w 2009 r. w Szwecji przy odpowiednio 49% i 46% będących średnią unijną),

- większość ankietowanych Szwedów jest przekonana, że energia jądrowa ułatwia uzyskanie bezpieczeństwa energetycznego przez ograniczanie importu surowców energetycznych (odpowiednio 90% i 87% wskazań w Szwecji, gdy średnie dla krajów UE-25 to odpowiednio 69% i 68%),
- społeczeństwo Szwecji uważa, że energia jądrowa przyczynia się do poprawy konkurencyjności kraju oraz stabilizacji cen energii (w Szwecji odpowiednio 71% i 64% przy średniej unijnej odpowiednio 50% i 51%).

Dzięki poparciu społecznemu i dokonanej modernizacji udało się stworzyć warunki do dostarczania mieszkańcom czystej i taniej energii elektrycznej oraz do poprawy bezpieczeństwa energetycznego Szwecji. Pozwoliło to w 2007 r. uzyskać jeden z najniższych w Europie wskaźników udziału importu nośników energii pierwotnej w zużyciu tych nośników (36,1%), co na tle średniej UE (53,1%) wskazuje na bardzo wysokie bezpieczeństwo energetyczne tego kraju.

LIBERALIZACJA SEKTORA ENERGII W KRAJACH NORDYCKICH

Szwedzki rynek energii elektrycznej⁴, podobnie jak rynki Norwegii, Danii oraz Finlandii, został zliberalizowany w ostatnim dziesięcioleciu XX wieku. Rynki te stopniowo zintegrowano w jeden wspólny nordycki rynek energii⁵. W tych krajach wszyscy odbiorcy mają status odbiorcy uprawnionego, tj. prawo do wyboru dostawcy energii elektrycznej⁶. Liberalizacja rynku oraz powstanie wspólnego nordyckiego rynku energii pozwoliły na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego krajów nordyckich [Hellmar i Warell, 2009]. Działania liberalizacyjne doprowadziły m.in. do utworzenia giełdy energii Nord Pool, zniesienia

⁴ Szwedzki rynek energii elektrycznej został uwolniony 1 stycznia 1996 r.

⁵ Do rozwoju nordyckiego rynku energii przyczyniły się także działania regulatorów rynku nakierowane na równoczesne:

- obniżenie kosztu dostawy poszczególnych nośników energii dla klientów finalnych, co wiązało się z wymuszaniem poprawy efektywności regulowanego podmiotu,
- wymuszenie na regulowanym przedsiębiorstwie stosowania najlepszych światowych standardów w regulowanej dziedzinie gospodarki.

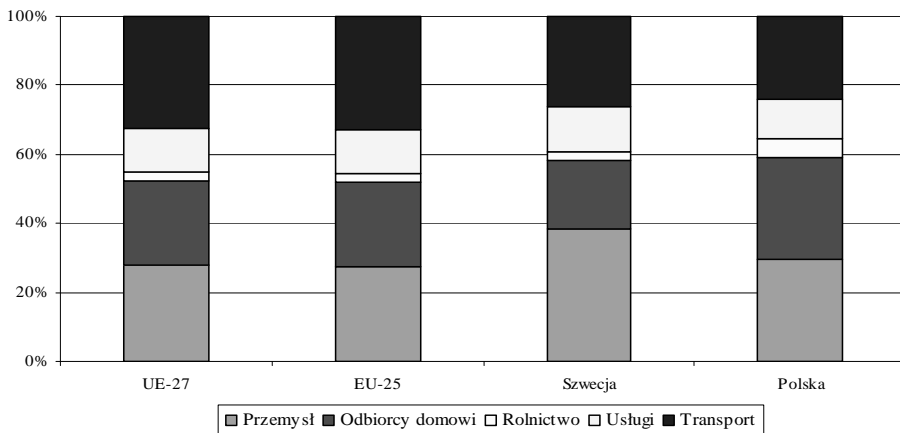
Regulatorzy rynku opierali się m.in. na wykorzystaniu benchmarkingu jako skutecznego narzędzia regulacji przedsiębiorstw sektora, co pozwalało wymusić na regulowanej firmie przyjęcie standardów działania stosowanych w najlepszych przedsiębiorstwach branży. W celu uniknięcia opłacania kar na rzecz urzędu regulacji regulowany podmiot był zmuszony podejmować działania, które pozwolą na uniknięcie kar nałożonych przez urząd regulacji lub przynajmniej na ograniczenie wymiaru tych kar. Por. szerzej m.in. Jamasb, Pollitt [2001]; Edvardsen, Førsund [2003]. Istotę regulacji rynku energii omawia także Frączek [2009].

⁶ Należy dodać, że kraje nordyckie były jednymi z pionierów wprowadzania reform liberalizacyjnych rynku energii. Doświadczenia tych krajów zostały uwzględnione w trakcie opracowywania rozwiązań, które obowiązują obecnie w ustawodawstwie UE.

opłat za transgraniczny obrót energią elektryczną oraz do ścisłej współpracy operatorów systemów przesyłowych.

Utworzona w latach 90. giełda Nord Pool pełni obecnie funkcję wspólnej giełdy energii elektrycznej krajów nordyckich⁷. Ze względu na największy w Europie wolumen obrotu energią elektryczną, posiadane doświadczenie oraz sposób funkcjonowania jest uważana za najlepszą tego typu giełdę w Europie [Nehrebecki, 2011]. Jej funkcjonowanie przyczynia się do dużej płynności nordyckiego rynku energii elektrycznej oraz do ograniczenia poziomu cen energii dla odbiorców finalnych⁸.

Jak wspomniano, liberalizacja rynku energii pozwoliła na ograniczenie poziomu cen energii elektrycznej w Szwecji⁹, co przyczyniło się do ukształtowania w Szwecji średniego zużycia energii elektrycznej na mieszkańca na poziomie będącym jednym z najwyższych na świecie, obok Norwegii, Finlandii i Kanady. Duży wpływ na poziom tego zużycia ma znaczne użycie energii elektrycznej do ogrzewania, co stanowi wyjątek na tle rozwiniętych gospodarczo krajów świata. Zwiększeniu zużycia energii elektrycznej służy także relatywnie niski poziom cen tej energii. Konsekwencją tego wysokiego zużycia energii elektrycznej jest m.in. wyższy od średniej unijnej udział odbiorców przemysłowych w strukturze zużycia energii elektrycznej (rys. 2).



Rysunek 2. Struktura zużycia energii w UE oraz wybranych krajach wg grup odbiorców

Źródło: [EU, 2010].

⁷ Początkowo giełda obsługiwała rynek norweski i szwedzki.

⁸ Omówienie funkcjonowania giełdy Nord Pool zawiera m.in. Nehrebecki [2011], Gawin [2005].

⁹ Ceny energii elektrycznej w Szwecji są jednymi z najniższych w Europie [EU, 2010, s. 48].

Istotnym elementem rozwoju nordyckiego rynku energii elektrycznej jest rozwinięta sieć przesyłowa tej energii oraz istniejące połączenia systemów energetycznych krajów nordyckich. Pozwala to na zwiększenie pewności dostaw oraz ułatwia przesył energii między tamtejszymi krajami. Sprawne funkcjonowanie ich sieci przesyłowych zapewnia NORDEL będący organizacją skupiającą operatorów sieci przesyłowych z Danii, Finlandii, Islandii, Norwegii i Szwecji¹⁰. Rozwój sieci przesyłowych pozwolił na zwiększenie bezpieczeństwa dostaw oraz przyczynił się, dzięki zapewnieniu dostępu do sieci elektroenergetycznych oraz rozwoju handlu, do liberalizacji nordyckiego rynku energii elektrycznej.

PERSPEKTYWY ZMIANY ENERGOCHŁONNOŚCI GOSPODARKI W SZWECJI

Pełne otwarcie europejskiego rynku energii, w tym wymiana między Szwecją a innymi krajami UE może doprowadzić do radykalnego zwiększenia poziomu cen energii elektrycznej w Szwecji [Henning i Trygg, 2008]. Wzrost cen energii elektrycznej może doprowadzić do spowolnienia tempa wzrostu gospodarczego Szwecji oraz do pogorszenia jakości życia społeczeństwa. Oznacza to, że konieczne jest ograniczenie energochłonności szwedzkiego przemysłu, aby był konkurencyjny w porównaniu z innymi europejskimi gospodarkami.

Główne obszary działania nakierowanego na ograniczenie energochłonności szwedzkiej gospodarki dotyczą [Henning i Trygg, 2008]:

- bardziej efektywnego zużycia energii elektrycznej do celów oświetleniowych oraz wentylacji,
- ograniczania zużycia energii w czasach przerw w jej produkcji,
- upowszechnienia sieci ciepłowniczych pozwalających na ograniczenie zużycia energii dzięki zasilaniu tych sieci kotłowniami przemysłowymi zamiast kotłowni domowych,
- zamiany struktury źródeł energii pierwotnej polegającej na zwiększeniu znaczenia nośników pozwalających na uzyskanie większej sprawności przetwarzania energii,
- zagospodarowania przejściowo występujących nadwyżek energii,
- poprawy racjonalności planowania produkcji z uwzględnieniem kwestii zużycia energii,
- poprawy procesu zarządzania systemami energetycznymi,
- usprawnienia procesów pomocniczych w produkcji, które wg dostępnych badań pozwoli na uzyskanie większych oszczędności energetycznych niż w zasadniczych procesach produkcyjnych.

Skuteczność tych działań w dużym stopniu zadecyduje o konkurencyjności szwedzkiej gospodarki w kolejnych dekadach. Dotychczasowe doświadcze-

¹⁰ Omówienie funkcjonowania NORDELu zawiera m.in. [Malko, 2003].

nia z modernizacji szwedzkiego sektora energii, wykazywana konsekwencja podejmowanych działań, doświadczenia w upowszechnianiu przyjaznych dla środowiska technologii energetycznych oraz duże poparcie społeczne dla działań proekologicznych w sektorze energii wskazują na znaczne prawdopodobieństwo zrealizowania działań modernizacyjnych.

PODSUMOWANIE

Szwedzkie doświadczenia dotyczące zmiany struktury źródeł energii oraz liberalizacji sektora energii mogą zostać wykorzystane w Polsce do modernizacji krajowego sektora energii. Przeprowadzone w opracowaniu rozważania dotyczące modernizacji sektora energii w Szwecji pozwalają na sformułowanie wniosków co do zmiany polityki energetycznej w Polsce. W szczególności należy podkreślić, że:

- kształtując politykę energetyczną, w dużym stopniu można skorzystać z doświadczeń szwedzkich dotyczących upowszechnienia biomasy oraz budowy elektrowni atomowych,
- dla zmiany struktury źródeł energii pierwotnej konieczne jest prowadzenie długoterminowej i konsekwentnej polityki energetycznej nakierowanej na realizację założonych celów zmian,
- warunkiem realizacji zmian w sektorze energii jest uzyskanie i podtrzymywanie poparcia społecznego dla przeprowadzanych zmian w polityce energetycznej. Bez tego poparcia niemożliwe byłoby dokonanie zmiany struktury źródeł energii pierwotnej,
- istotnym czynnikiem, który doprowadził do zmian polityki energetycznej Szwecji było podkreślenie konieczności zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego kraju, co m.in. doprowadziło do ograniczenia znaczenia importowanych węgla kamiennego oraz ropy naftowej,
- ułatwieniem procesu zmian w sektorze jest działalność giełdy energii oraz stworzenie licznych połączeń energetycznych z krajami sąsiednimi, co pozwoliło na rynkowe kształtowanie cen energii oraz na poprawę bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Uświadomienie społeczeństwu szwedzkiemu znaczenia sektora energii dla konkurencyjności gospodarki oraz jakości życia przyczyniło się także do zwiększenia znaczenia tego sektora oraz do realizowania konsekwentnych zmian modernizacyjnych. Dzięki dużej świadomości społecznej i poparciu społecznemu dla przeprowadzonych zmian szwedzki sektor energii może być wzorcem dla krajów, które chcą dokonać modernizacji swych sektorów energii.

Jak podkreślono na wstępie, ze względu na zaniechania sektor energii w Polsce stoi w obliczu ogromnych wyzwań modernizacyjnych związanych z koniecznością osiągnięcia celów wynikających ze wspomnianych pakietów

unijnych. Doświadczenia szwedzkie pozwalają na wskazanie zaleceń dla przyszłej polskiej polityki energetycznej, która powinna obejmować m.in.:

- podejmowanie działań zmierzających do zwiększenia świadomości społeczeństwa dotyczącej roli sektora energii oraz wpływu polityki energetycznej na jakość życia w kraju – dotychczas w Polsce nie podejmuje się tego typu działań, a wręcz przeciwnie – podkreśla się rolę węgla kamiennego, który został w krajach prowadzących zrównoważoną politykę energetyczną w dużym stopniu zastąpiony przez inne źródła energii,
- wprowadzenie skutecznych narzędzi regulacyjnych, co może się przyczynić do zwiększenia skuteczności działania przedsiębiorstw sektora energii z punktu widzenia klientów końcowych oraz doprowadzić do liberalizacji tego rynku,
- takie kształtowanie narzędzi podatkowych, aby ułatwiały zwiększanie konkurencyjności cenowej paliw przyjaznych środowisku naturalnemu i jednocześnie przyczyniały się do ograniczania znaczenia węgla w bilansie energetycznym kraju,
- doprowadzenie do rynkowego kształtowania struktury źródeł energii, co oznaczałoby minimalizowanie roli instytucji państwa w sektorze energii – dotychczasowe doświadczenia dotyczące zmian polityki energetycznej kraju oraz sprzeciw związków zawodowych działających w branży górnictwa węgla kamiennego¹¹ wskazują, że bardzo trudne będzie ograniczenie roli instytucji państwowych w sektorze.

Należy dodać, że w Polsce, ze względu na ukształtowanie terenu, niemożliwe będzie osiągnięcie tak dużego udziału hydroenergii, jak w Szwecji. Barięrou rozwoju hydroenergii w Polsce jest także brak środków na sfinansowanie tego typu projektów inwestycyjnych, konieczność uwzględnienia konsekwencji ogromnej ingerencji w ukształtowanie terenu oraz nieuniknione problemy dotyczące rozwiązania konfliktu lokalizacyjnego związanego z budową tego typu obiektu.

LITERATURA

BP, 2010, *Statistical Review of World Energy 2010*.

Edwardsen D.F., Førsund F.R., 2003, *International benchmarking of electricity distribution utilities*, "Resource and Energy Economics", no. 25.

¹¹ Przejawem tej postawy górniczych związków zawodowych były negocjacje przedstawicieli rządu ze związkami zawodowymi, towarzyszące częściowej prywatyzacji Jastrzębskiej Spółki Węglowej. Od zagwarantowania przez rząd dominującego wpływu państwa na spółkę związkowcy uzależniali wyrażenie zgody na upublicznienie akcji spółki na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Ewentualne pominięcie oczekiwań związkowców mogło doprowadzić do strajku w spółce oraz do wstrzymania prywatyzacji.

- EU, 2010, *EU energy and transport in figures. Statistical pocketbook 2010*. Publications Office of the European Union.
- Europeans and Nuclear Safety, Special Eurobarometer 271* (badania ankietowe przeprowadzone w okresie październik – listopad 2006), 2007.
- Europeans and Nuclear Safety, Special Eurobarometer 324* (badania ankietowe przeprowadzone w okresie wrzesień – październik 2009), 2010.
- Frączek P., 2009, *Próba oceny wpływu zmian własnościowych w PGNiG SA na konkurencyjność przedsiębiorstwa* [w:] Zeszyt Naukowy Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 572, seria: Ekonomiczne Problemy Usług nr 44, Nowoczesne Przedsiębiorstwo, t. 1, s. 155–165.
- Frączek P., 2010, *Rola gazu ziemnego w polityce energetycznej Polski: stan obecny i perspektywy*, „Polityka Energetyczna”, t. 13, z. 1.
- Frączek P., Kaliski M., 2009, *The deregulation of natural gas markets and its consequences for gas recipients in the EU*, “Archives of Mining Sciences”, vol. 54, no. 4.
- Gawin R., 2005, *Skandynawski rynek energii elektrycznej – przypadek szczególny czy uniwersalne rozwiązania?*, „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” no. 37.
- Henning D., Trygg L., 2008, *Reduction of electricity use in Swedish industry and its impact on national power supply and European CO2 emissions*, “Energy Policy” no. 36.
- IAEA, 2000, *Country nuclear power profiles*, “International Atomic Energy Agency”.
- IAEA, 2011, *Country nuclear power profiles*, “International Atomic Energy Agency”.
- Jamasb T., Pollitt M., 2001, *Benchmarking and regulation: international electricity experience*, “Utilicis Policy” no. 9.
- Johansson B., *Economic Instruments in Practice 1: Carbon Tax in Sweden*, Swedish Environmental Protection Agency, <http://www.oecd.org/dataoecd/25/0/2108273.pdf>.
- Lindhjem H., Skjelvik J., Eriksson A., Fitch T., Hansen L., 2009, *The Use of Economic Instruments in Nordic Environmental Policy 2006–2009*, Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- Malko J., 2003, *NORDEL – doświadczenia rynku energii elektrycznej*, „Rynek Energii” nr 1.
- Nehrebecki A.J., 2011, *Giędy energii elektrycznej w Unii Europejskiej*, www.cire.pl.
- Prognoza zapotrzebowania na paliwo i energię do 2030 roku – skrót*, 2009, Załącznik nr 1 do *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*, Ministerstwo Gospodarki.
- Ptak M., 2010, *Environmentally motivated energy taxes In Scandinavian countries*, “Economic and Environmental Studies”, vol. 10, no. 3
- Vattenfall, 2011, *Sweden’s LWR activities*, IAEA TWG-LWR meeting Vienna, 26–28 July, www.iaea.org/NuclearPower/.../2011.../24.TWG-LWR-Sweden.pdf.
- Wikdahl C.E., 1991, *Sweden Nuclear power policy and public opinion*, “IAEA Bulletin” no. 1.

Streszczenie

Istotnym ułatwieniem modernizacji sektora energii w Polsce może być skorzystanie z doświadczeń Szwecji, w której dzięki skutecznym działaniom instytucji państwa oraz poparciu społecznemu dla tych działań dokonano zmiany sposobu funkcjonowania sektora energii. W wyniku świadomej i skutecznej zmiany polityki energetycznej udało się stworzyć warunki do funkcjonowania tego sektora w sposób, który współcześnie może stanowić wzór dla innych krajów świata.

Celem artykułu jest omówienie doświadczeń Szwecji dotyczących modernizacji sektora energii. Szczególny nacisk położono na kwestie dotyczące rozwoju energetyki jądrowej, liberalizacji rynku energii oraz ograniczania energochłonności w Szwecji. W końcowej części przedstawiono wnioski dla modernizacji sektora energii w Polsce.

Factors affecting the modernization of the energy sector in Sweden. Implications for Poland

Summary

Swedish experiences related to the modernization of their energy sector and involving an effective contribution of state authorities as well as social support may serve as an example to be followed by Poland with a view to modernizing its energy sector. As a result of an effective and conscious modification of the energy policy in Sweden, this country succeeded in creating an energy sector that can serve as a valuable example to be followed by other countries.

The purpose of this article is to discuss Swedish experiences related to the modernization of their energy sector. Particular emphasis has been placed on the development of nuclear power, liberalization of the energy market as well as on limiting the energy intensity in Sweden. The final parts of the article present the implications for the Polish energy sector.