

Mariusz KUDEŁKO*, Przemysław KASZYŃSKI**

Wybrane implikacje zawodności rynku konkurencyjnego na przykładzie sektora energetycznego

STRESZCZENIE. W artykule przedstawiono wybrane zagadnienia związane z pojęciem efektywności alokacyjnej i jej roli w podejmowaniu optymalnych decyzji ekonomicznych. Skupiono uwagę na ekonomicznych skutkach zawodności rynku w sytuacji występowania efektów zewnętrznych – zarówno negatywnych, jak i pozytywnych. Scharakteryzowano je od strony teoretycznej, ilustrując konsekwencje ekonomiczne takiej sytuacji dla producentów (nadwyżka producentów), konsumentów (nadwyżka konsumentów) i otoczenia (koszty i korzyści zewnętrzne). Wskazano, że aby rynek dostarczał efektywny społecznie poziom produkcji, należy wprowadzić prawidłowo oszacowane subsydia dla producentów – w przypadku pozytywnych efektów zewnętrznych, albo podatek korygujący – w przypadku negatywnych efektów zewnętrznych. Ponadto, podano reguły decyzyjne, które są stosowane w analizie kosztów i korzyści – technice wspomagającej proces decyzyjny, podejmowany zarówno przez podmioty prywatne, jak i władzę publiczną. Wskazano szczególne przypadki ich stosowania w celu osiągnięcia efektywności alokacyjnej. Odstępstwem od ich stosowania jest realizacja postulatu osiągnięcia efektywności kosztowej, co jednak nie gwarantuje, że dany projekt, program lub polityka jest społecznie optymalna i pożądana. Te teoretyczne konsekwencje zawodności rynku znalazły swoje odbicie w przedstawionych obliczeniach modelowych dotyczących rozwoju krajowej energetyki. Podstawą analityczną wyników jest matematyczny model równowagi cząstkowej. Do oszacowania wielkości kosztów i korzyści społecznych wykorzystano zmiany nadwyżek konsumentów i producentów. Udowodniono, że zastosowanie kryterium maksymalizacji dobrobytu prywatnego może prowadzić do rozwiązań

* Dr hab. inż., prof. AGH – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Zarządzania; e-mail: mkudelko@zarz.agh.edu.pl.

** Mgr inż. – Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Pracownia Polityki Energetycznej i Ekologicznej; e-mail: kaszynski@meeri.pl.

nieoptymalnych społecznie. Internalizacja właściwie oszacowanych kosztów zewnętrznych, czyli włączenie ich do kryterium decyzyjnego w sektorze energetycznym, może znacząco zwiększyć poziom osiąganego dobrobytu społecznego.

SŁOWA KLUCZOWE: niekorzystne i korzystne efekty zewnętrzne, analiza kosztów i korzyści, badania modelowe, sektor energetyczny

Wprowadzenie

Warunki rynku konkurencyjnego są bardzo restryktywne i jako takie na wielu rynkach są niespełnione. Terminem „zawodność rynku” (*market failure*) określamy wszelkie sytuacje, gdy równowaga kształtująca się na wolnych, nie będących przedmiotem regulacji rynkach (tzn. na rynkach nie poddanych bezpośredniej kontroli rządu – cenowej lub ilościowej) nie prowadzi do efektywnej alokacji zasobów. Zawodność, czyli niesprawność rynku, oznacza sytuacje, w których zakłócenia uniemożliwiają „niewidzialnej ręce” efektywne rozdysponowanie zasobów. Źródła tych zakłóceń to niedoskonałość konkurencji, niesprawiedliwość podziału, niestabilność gospodarki, brak pełnej informacji, istnienie dóbr publicznych oraz efekty zewnętrzne. Rynek energii elektrycznej jest typowym przykładem zawodności rynku w zakresie niekorzystnych efektów zewnętrznych związanych z niekorzystnym oddziaływaniem na środowisko. Przyczyną zawodności rynku energii elektrycznej może być także wykorzystywanie przez podmioty siły rynkowej – tematykę tę podejmowano między innymi w pracach: Kamiński 2011, Kamiński 2012 oraz Kamiński 2014.

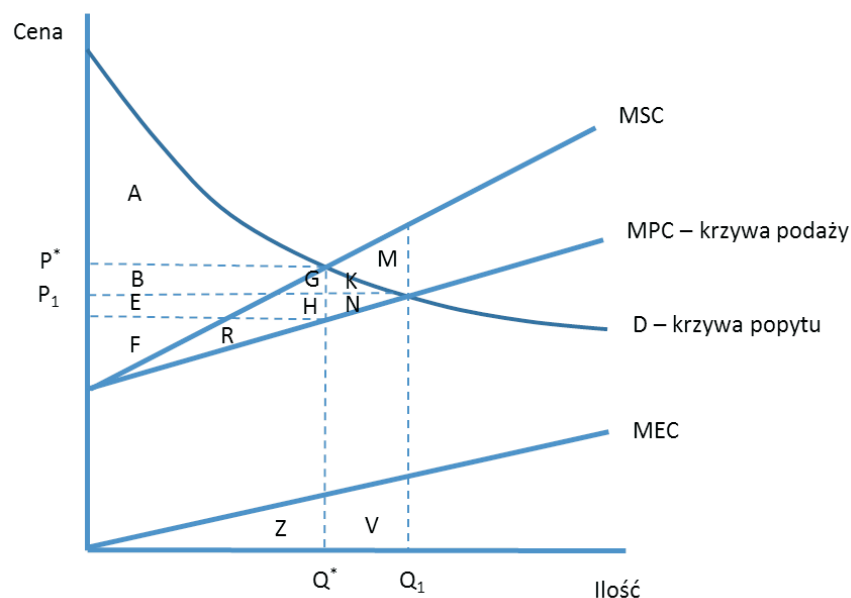
W artykule skupiono uwagę na ekonomicznych skutkach zawodności rynku w sytuacji występowania efektów zewnętrznych – zarówno negatywnych, jak i pozytywnych. Scharakteryzowano je od strony teoretycznej, uzupełniając o kryteria decyzyjne, które są stosowane w analizie kosztów i korzyści – technice wspomagającej proces decyzyjny. Podano przykład ilustrujący skalę nieefektywności spowodowanej niekorzystnym oddziaływaniem krajowego sektora energetycznego oraz brakiem tzw. internalizacji kosztów zewnętrznych. Wskazano także, że typ zastosowanego kryterium decyzyjnego ma istotne znaczenie dla rodzaju i zakresu podejmowanych decyzji.

1. Niekorzystne i korzystne efekty zewnętrzne

Niekorzystny efekt zewnętrzny powstaje wtedy, kiedy decyzja jednostki o produkcji lub konsumpcji wywiera bezpośredni negatywny wpływ na poziom produkcji lub konsumpcji dóbr przez inne jednostki. Inaczej mówiąc oznacza to sytuację, w której dobrobyt jakiegoś podmiotu (osoby prywatnej, przedsiębiorstwa) jest zmniejszany poprzez funkcjonowanie innego podmiotu. W praktyce oznacza to sytuację, w której przedsiębiorstwa produkują zbyt wiele swoich

produktów po zaniżonej cenie, nie odzwierciedlającej pełnych kosztów społecznych ich wytworzenia.

Na rysunku 1 oraz w tabeli 1 zilustrowano konsekwencje ekonomiczne takiej sytuacji dla przypadku rynku konkurencyjnego. W przypadku istnienia negatywnych efektów zewnętrznych krańcowy koszt społeczny MSC jest wyższy niż prywatny koszt produkcji MPC o wielkość generowanych krańcowych kosztów zewnętrznych MEC. Jeśli przedsiębiorstwa nie wliczają kosztów zewnętrznych w rachunku swoich kosztów, rynkowa funkcja podaży jest kształtowana tylko przez ich prywatne koszty MPC. Równowaga rynkowa osiągana jest przy cenie P_1 i produkcji Q_1 . Gdyby jednak przedsiębiorstwa płaciły za negatywne efekty, wówczas warunki równowagi byłyby inne – P^* i Q^* . Brak rekompensaty niekorzystnych efektów zewnętrznych powoduje zatem nadprodukcję $Q_1 - Q^*$.



Rys. 1. Negatywne efekty zewnętrzne

Fig. 1. Negative externalities

Ekonomiczne konsekwencje dla producentów (nadwyżka producentów), konsumentów (nadwyżka konsumentów) i środowiska (koszty zewnętrzne) obu stanów przedstawiono w tabeli 1. Dobrobyt społeczny netto jest sumą nadwyżek konsumentów i producentów pomniejszoną o koszty zewnętrzne. Jeśli produkcja wyniosłaby Q^* , a produkt sprzedawany byłby po cenie rynkowej P^* , dobrobyt społeczny netto wzrósłby o pole M, choć mielibyśmy do czynienia z różnymi skutkami dystrybucyjnymi. Konsumentci pogorszyliby swoją sytuację o sumę pól B, G, K. Z kolei producenci poprawiliby swoją sytuację o $B + G - N$. Koszty środowiskowe obniżyłyby się o pole $M + N + K$.

W przypadku dodatnich efektów zewnętrznych krańcowe społeczne korzyści dostarczenia jakiegoś dobra przekraczają krańcowe prywatne korzyści. Oznacza to, że w tym przypadku

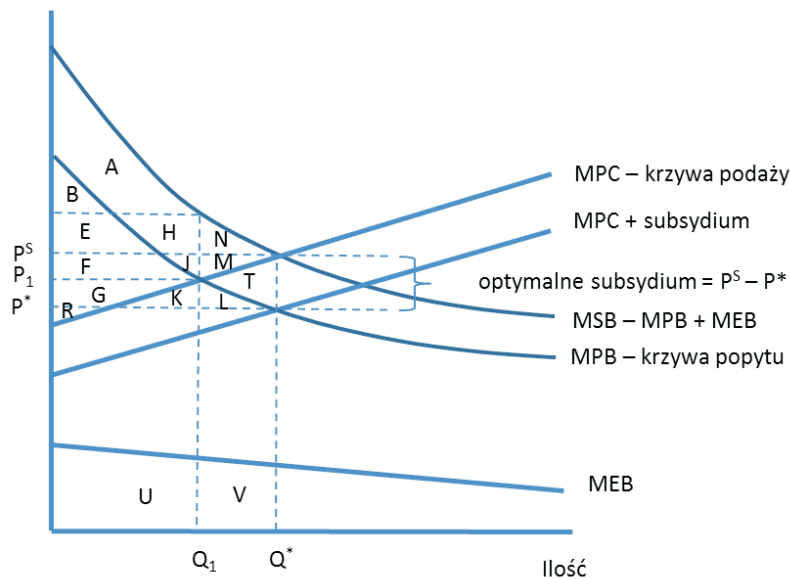
TABELA 1. Negatywne efekty zewnętrzne – skutki ekonomiczne

TABLE 1. Negative externalities – economic consequences

Wyszczególnienie	Równowaga rynkowa	Optimum społeczne	Różnica pomiędzy optimum społecznym a równowagą rynkową
Nadwyżka konsumentów	$A + B + G + K$	A	$-B - G - K$
Nadwyżka producentów	$E + F + R + H + N$	$B + E + F + R + H + G$	$B + G - N$
Koszt zewnętrzny	$R + H + N + G + K + M$	$R + H + G$	$-M - N - K$
Dobrobyt społeczny netto	$A + B + E + F - M$	$A + B + E + F$	M
Strata społeczna	M	zero	M

przedsiębiorstwa produkują za mało. I podobnie jak nadmierny poziom produkcji jest wynikiem nieuwzględniania przez producentów kosztów zewnętrznych, tak i za niski poziom produkcji jest wynikiem nieuwzględniania przez nich w rachunku ekonomicznym korzyści zewnętrznych, które generowane mogą być poprzez ich większą produkcję. Przykładowo, kiedy kupujemy jakieś dobro rozważamy jedynie korzyści prywatne, jakie przyniesie ze sobą konsumpcja tego dobra, nie rozważamy zaś korzyści, jakie ta konsumpcja może przynieść innym.

Na rysunku 2 oraz w tabeli 2 zilustrowano konsekwencje ekonomiczne istnienia pozytywnych efektów zewnętrznych. Popyt rynkowy jest opisany krzywą MPB. Jest to suma prywatnych korzyści konsumentów dokonujących zakupów danego dobra. Krzywa podaży MPC reprezentuje producentów dostarczających na rynek produkt po różnych kosztach krańcowych.



Rys. 2. Pozytywne efekty zewnętrzne

Fig. 2. Positive externalities

TABELA 2. Pozytywne efekty zewnętrzne – skutki ekonomiczne

TABLE 2. Positive externalities – economic consequences

Wyszczególnienie	Równowaga rynkowa (bez subsydium)	Optimum społeczne (subsydium)	Różnica pomiędzy optimum społecznym a równowagą rynkową
Nadwyżka konsumentów	$B + E + F$	$B + E + F + G + K + L$	$G + K + L$
Nadwyżka producentów	$G + R$	$F + G + R + J + M$	$F + J + M$
Korzyść zewnętrzna	$A + H + J$	$A + H + J + M + N + T$	$M + N + T$
Koszt rządu - subsydium	zero	$F + G + J + K + L + M + T$	$F + G + J + K + L + M + T$
Dobrobyt społeczny netto	$A + B + E + F + G + H + J + R$	$A + B + E + F + G + H + J + M + N + R$	$M + N$

Rynek jest w równowadze przy cenie P_1 i wielkości produkcji Q_1 . W tej sytuacji prywatna nadwyżka konsumentów jest polem powierzchni pod krzywą popytu MPB i powyżej ceny P_1 i wynosi $PS = B + E + F$. Jednak istnieją dodatnie efekty zewnętrzne związane z konsumpcją danego dobra, określone krzywą MEB. Zatem krańcowe korzyści społeczne MSB przekraczają krańcowe korzyści prywatne i mamy: $MSB = MPB + MEB$. W równowadze rynkowej przy cenie P_1 i produkcji Q_1 wielkość korzyści zewnętrznych jest polem powierzchni pod krzywą popytu MSB i powyżej krzywej MPB:

$$EB = A + H + J$$

W punkcie równowagi korzyści społeczne są sumą prywatnych korzyści konsumentów (nadwyżka konsumentów), nadwyżki producentów i dodatnich efektów zewnętrznych:

$$NSP = A + B + E + F + G + H + J + R$$

Nie jest to jednak społecznie optymalny poziom produkcji danego dobra. W stanie równowagi krańcowy koszt produkcji ostatniej jednostki produktu wynosi P_1 i jest niższy niż krańcowa korzyść społeczna, pochodząca z wyprodukowania tego produktu. Dlatego ze społecznego punktu widzenia opłacalne jest zwiększenie produkcji. Tym poziomem produkcji jest Q^* , gdzie krańcowa korzyść społeczna zrównuje się z krańcowym kosztem produkcji dostarczenia ostatniej jednostki produktu. Przy tym poziomie produkcji możemy poprawić dobrobyt społeczny o pole $M + N$.

Aby rynek dostarczał efektywny społecznie poziom produkcji produktów, należy wprowadzić subsydia dla producentów, które działają jak ujemny podatek. Aby zachęcić konsumentów do kupna rząd powinien wprowadzić subsydia w wysokości $P^s - P^*$, co skłoni producentów do dostarczenia optymalnej wielkości produkcji¹. Ekonomiczne konsekwencje

¹ Należy przy tym pamiętać, że rząd ustalając wielkość subsydium powinien również mieć na uwadze to, iż zmniejszają one pulę środków pieniężnych, które mogą być wydawane na inne, korzystne społecznie cele.

dla producentów, konsumentów, rządu (w przypadku interwencji) i podmiotów osiągających dodatnie efekty zewnętrzne obu stanów przedstawiono w tabeli 2.

2. Reguły decyzyjne w analizie kosztów i korzyści

Metodą wykorzystywaną przy wyborze, kiedy i w jaki sposób państwo powinno interweniować na prywatnym rynku dóbr i usług, aby wpłynąć na decyzje konsumpcyjne i produkcyjne, jest analiza kosztów i korzyści (*cost-benefit analysis*). Celem interwencji państwa, a tym samym kryterium określającym jej zakres, jest uzyskanie takiego stanu, w którym nastąpi zrównanie krańcowych kosztów z krańcowymi korzyściami tej interwencji. W przypadku negatywnych efektów zewnętrznych interwencja taka najczęściej przyjmuje formę podatku nakładanego na producentów, a w przypadku pozytywnych efektów zewnętrznych – subsydium.

W analizie kosztów i korzyści wykorzystywane są dwie reguły decyzyjne:

- 1) korzyści – koszty > 0 (lub alternatywnie korzyści/koszty > 1),
- 2) maksymalizacja korzyści netto (korzyści – koszty)².

Pierwsza reguła odnosi się do sytuacji, w której musimy wybrać lub odrzucić decyzję o realizacji pojedynczego projektu/inwestycji/programu, który nie ma swojej alternatywy. Gdy całkowite korzyści jego realizacji przewyższają całkowite koszty, wówczas powinien być realizowany. Taka sytuacja jest jednak rzadko spotykana, prawie zawsze mamy do czynienia z różnymi wariantowymi projektami, różniącymi się rodzajem czy skalą, i naszym zadaniem jest ich odrzucenie, przyjęcie jednego lub kilku albo realizacja któregoś w odpowiedniej skali. W tym przypadku koszty i korzyści są różne dla każdego z nich. Co istotne, również ich koszty i korzyści krańcowe są zmienne w zależności od skali projektu. Zatem odwoływanie się tutaj do porównania kosztów i korzyści całkowitych i wybór projektu o dodatnim, ale niekoniecznie maksymalnym, efekcie netto „korzyści całkowite – koszty całkowite” byłoby błędem. Oznacza to, że tylko druga reguła zapewnia osiągnięcie efektywności alokacyjnej. Tylko z niej wynika bowiem, że krańcowe korzyści przekraczają krańcowe koszty. Można to zilustrować na następującym rysunku, gdzie na osi poziomej zaznaczono ilość dostarczanego na rynek towaru (można ją również interpretować jako uszeregowane pod względem kosztów realizacji projekty czy inwestycje).

Korzyści netto są maksymalizowane, gdy produkowane jest Q_1 towarów. W tym punkcie krańcowe korzyści równają się krańcowym kosztom, a więc całkowite korzyści przekraczają

² Można to zapisać następująco:

$$B(q) - C(q) \rightarrow \max$$

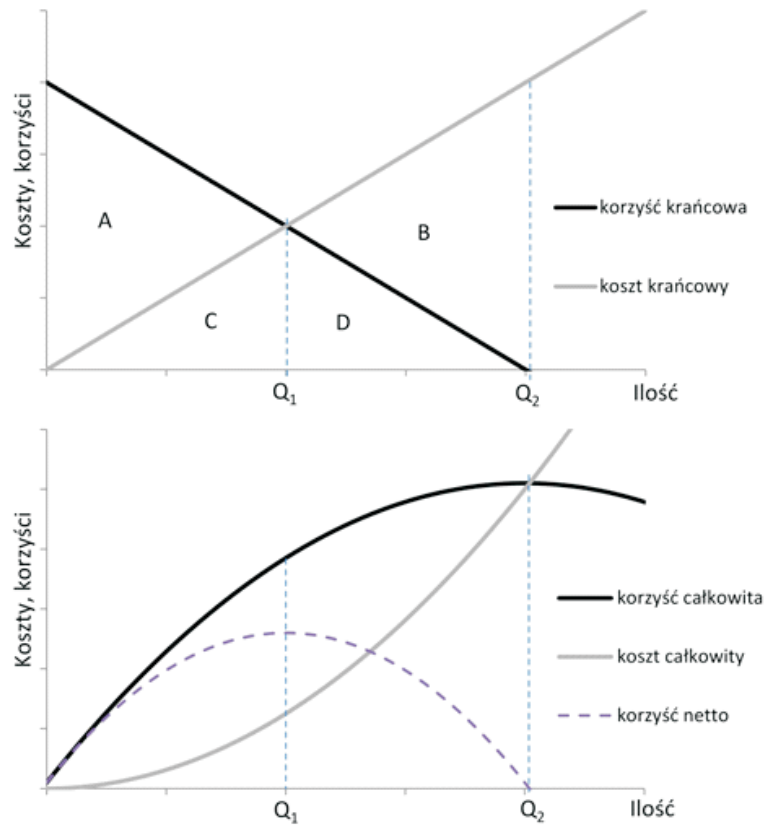
gdzie: B – korzyści całkowite, C – koszty całkowite, q – produkcja

co jest równoznaczne z regułą:

$$dB/dq = dC/dq$$

gdzie:

dB/dq – korzyść krańcowa, dC/dq – koszt krańcowy



Rys. 3. Reguły decyzyjne

Fig. 3. Decision rules

całkowite koszty o największą wartość. W tym punkcie korzyść netto wynosi A (całkowite korzyści wynoszą $A + C$, a całkowite koszty C). Jest to więcej niż przy Q_2 , gdzie korzyść netto wynosi $A - B$ (co wynika z obliczenia: $A + C + D - C - D - B$).

Istotne jest, że powyższe kryterium decyzyjne może być i jest różnie interpretowane w zależności od typu podmiotu podejmującego decyzję. Dla przedsiębiorstwa prywatnego interesujące są prywatne koszty i korzyści jego działalności. Opiera ono swoje decyzje produkcyjne na analizie kosztów produkcji i uzyskiwanych dochodów z prowadzenia działalności gospodarczej. W wąskim ujęciu prywatnych korzyści projekt jest potencjalnie akceptowalny, jeśli zdyskontowane wartości zysków są większe od zera. Dla przedsiębiorstwa nie mają żadnego znaczenia potencjalne efekty zewnętrzne (koszty lub korzyści) jego działalności.

Inaczej jest w przypadku organu publicznego (np. władze państwowe czy lokalne). Tutaj nie tylko prywatne koszty i korzyści powinny być brane pod uwagę, ale także społeczne koszty i korzyści podejmowanej decyzji. Można zatem przyjąć, że w tym przypadku podejmowanie decyzji opiera się na kryterium maksymalizacji różnicy pomiędzy sumą korzyści i kosztów, tak prywatnych, jak i społecznych.

Ponieważ wysokość kosztów zewnętrznych jest z wielu powodów trudna do oszacowania, istnieje ryzyko popełnienia poważnych błędów decyzyjnych. Błędna wycena kosztów, jak i korzyści zewnętrznych, a co za tym idzie niewłaściwa wysokość podatków i subsydiów korygujących, to podstawowa trudność w prowadzeniu społecznie optymalnej polityki środowiskowej (szerzej na ten temat można znaleźć w Kudełko 2002). Podobnie może być w sytuacji, gdy realizowana polityka środowiskowa w poszczególnych krajach nie jest spójna. Wówczas zróżnicowanie podatków korygujących może nieść nierównomierne rozłożenie obciążeń, pogorszenie konkurencji podmiotów gospodarczych, a tym samym prowadzić do nieefektywnej alokacji zasobów.

W związku z powyższym, kryterium decyzyjne sprowadza się często do minimalizacji kosztów. W tym szczególnym przypadku mamy do czynienia z analizą efektywności kosztowej (*cost-effectiveness analysis*), gdzie korzyści są ściśle zdefiniowane (np. społecznie akceptowalny poziom emisji zanieczyszczeń, satysfakcjonujący poziom produkcji), natomiast zmienne są koszty podejmowanych projektów. Istotne jest to, że osiągnięcie efektywności kosztowej nie gwarantuje, że dany projekt, program lub polityka jest społecznie pożądana. Zalety tego rozwiązania polegają na możliwości porównania ze sobą różnych projektów i wyboru najodpowiedniejszego z nich prowadzącego do osiągnięcia zakładanego, tego samego celu. Wybiera się wówczas ten projekt, który ma najkorzystniejszą relację efektów do nakładów lub najniższą relację nakładów do efektów, przy czym „efekty” są w obu przypadkach takie same. Analiza efektywności kosztowej określonego projektu nie daje wprawdzie odpowiedzi na pytanie, czy nakłady związane z jego realizacją są uzasadnione w sensie społecznym, lecz kiedy zapadła już decyzja, że dany projekt należy realizować, wówczas metoda ta jest użyteczna przy wyborze najlepszego rozwiązania.

3. Implikacje dla krajowego sektora energetyki

Przedstawione powyżej teoretyczne konsekwencje zawodności rynku mają swoje odbicie w obliczeniach modelowych dotyczących rozwoju krajowej energetyki. W rozdziale tym zaprezentowano przykład obliczeniowy, który może ilustrować przedstawione powyżej implikacje zawodności rynku. Podstawą analityczną prezentowanych wyników są badania własne autorów, dotyczące długoterminowej perspektywy rozwoju krajowej energetyki dla różnych scenariuszy rozwojowych. Wykorzystywany jest w nich model równowagi cząstkowej, którego zapis matematyczny oraz wyniki analiz opisano m.in. w pracach (Kudełko 2008; Kudełko i in. 2011).

Jednym z kierunków wykorzystania modelu były implikacje środowiskowe rozwoju krajowej energetyki. Analizowane scenariusze badawcze odzwierciedlały zakres internalizacji kosztów zewnętrznych – od jej braku (wariant 2, scenariusz 1), po pełną internalizację (wariant 2, scenariusz 2). Ponadto analizowano, jak rodzaj zastosowanego kryterium optymalizacji – tj. minimalizacji kosztów (wariant 1) oraz maksymalizacji dobrobytu (wariant 2) – wpływa na koszty systemowe.

W tabeli 3 przedstawiono zagregowane wynikowe parametry ekonomiczne funkcjonowania krajowego sektora wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w latach 2010–2025. Do oszacowania wielkości kosztów i korzyści społecznych wykorzystano zmiany nadwyżek konsumentów i producentów. Nadwyżka konsumentów mierzy różnicę między tym, ile konsument chce zapłacić a tym, ile wynosi cena produktu. Nadwyżka producentów mierzy różnicę między ceną, jaką producent otrzymuje a ceną, jaką byłby w stanie zaakceptować przy mniejszych rozmiarach produkcji. Kategoria kosztów bezpośrednich obejmuje koszty bieżące (operacyjne) funkcjonowania istniejących zakładów energetycznych, jak i koszty inwestycyjne obiektów nowych. Dobrobyt prywatny jest sumą nadwyżek producentów i konsumentów, natomiast dobrobyt społeczny jest różnicą pomiędzy dobrobytem prywatnym i kosztami zewnętrznymi powodowanymi emisjami zanieczyszczeń pochodzących z poszczególnych technologii energetycznych³.

TABELA 3. Poziom dobrobytu dla różnych wariantów rozwojowych krajowego sektora energetycznego [mln zł]

TABLE 3. Welfare for different variants of national energy sector development [mln zł]

Wyszczególnienie	Warianty obliczeniowe		
	wariant 1	wariant 2	
		scenariusz 1	scenariusz 2
Zdyskontowana nadwyżka konsumentów	–	547 337	442 142
Zdyskontowana nadwyżka producentów	–	108 658	133 676
Zdyskontowane koszty bezpośrednie	358 520	311 078	325 171
Zdyskontowane koszty zewnętrzne, w tym:	265 113	285 481	114 282
dobrobyt prywatny	–	655 995	575 818
dobrobyt społeczny	–	375 396	466 418

Źródło: obliczenia własne

Punktem odniesienia jest scenariusz 1, którego funkcja celu nie zawiera składnika kosztów zewnętrznych. Nieuwzględnienie kosztów zewnętrznych w decyzjach produkcyjnych przedsiębiorstw energetycznych oznacza, że przedsiębiorstwa opierają swoje decyzje produkcyjne jedynie na kosztach prywatnych, co powoduje nadprodukcję energii elektrycznej i ciepła. Ten wysoki poziom produkcji nie przekłada się, jak by się mogło wydawać, na osiągnięcie najlepszej z możliwych sytuacji ekonomicznej, gdyż nadwyżka producentów jest niższa niż w scenariuszu 2 i wynosi niecałe 109 mld zł. Natomiast sytuacja konsumentów jest najlepsza z możliwych, a szacowana nadwyżka osiąga wartość około 547 mld zł. W rezultacie wartość osiąganego dobrobytu prywatnego jest dla tego przypadku największa i wynosi około 656 mld zł.

Jednak stosowanie kryterium maksymalizacji dobrobytu prywatnego jest społecznie nieefektywne, gdyż wysoki poziom produkcji oraz jej niekorzystna struktura powodują największy

³ Więcej na temat szacunku kosztów zewnętrznych krajowego sektora energetycznego można znaleźć w pracach Kudelko 2009, Kudelko i in. 2007.

wśród rozpatrywanych scenariuszy poziom kosztów zewnętrznych, szacowanych na około 285 mld zł. W efekcie poziom dobrobytu społecznego, tj. właściwej miary określającej efektywny i zrównoważony rozwój sektora energetycznego, wynosi około 375 mld zł. Internalizacja kosztów zewnętrznych, czyli włączenie ich do funkcji celu, znacząco zwiększa poziom osiąganego dobrobytu społecznego. O 60% zmniejsza się wysokość kosztów zewnętrznych. Zmniejszenie produkcji energii elektrycznej i ciepła, będące jedną z przyczyn tak znaczącej obniżki kosztów zewnętrznych, powoduje także niekorzystny efekt w postaci redukcji dobrobytu prywatnego, który spada o 12% w porównaniu ze scenariuszem 1. Co prawda kondycja ekonomiczna przedsiębiorstw poprawia się, gdyż mniejszy popyt oznacza wyższe ceny energii i wzrost ich dochodów, lecz jednocześnie pogorszeniu ulega sytuacja konsumentów, co znajduje swoje odbicie w poziomie nadwyżek konsumentów i producentów. W całościowym rachunku dobrobyt społeczny zwiększa się o około 24% w porównaniu ze scenariuszem 1. Oznacza to, że w świetle przedstawionych wyników internalizacja kosztów zewnętrznych jest ekonomicznie uzasadniona.

Dodatkową kwestią wymagającą komentarza są wyniki wariantu minimalizującego koszty systemowe. W tabeli 3 dodatkowo podano całkowity koszt rozwoju krajowego sektora energetycznego (koszty bezpośrednie) w tradycyjnym ujęciu kryterium minimalizacji kosztów (wariant 1). To kryterium decyzyjne stosowane jest w większości modeli, których zadaniem jest wskazanie prawidłowego kierunku rozwoju systemów energetycznych dla określonych scenariuszy rozwoju gospodarczego oraz ograniczeń emisyjnych, inwestycyjnych itp. O takim podejściu przesądza przede wszystkim łatwość uzyskania rozwiązania, które z założenia jest zadaniem z zakresu programowania liniowego. Porównanie otrzymanych prognoz z wynikami dla odmiennie sformułowanej funkcji celu (wariant 2), przy zachowaniu tych samych założeń techniczno-ekonomicznych, pozwala na krytyczną ocenę rozwoju systemu energetycznego opartego tylko na wąsko rozumianej efektywności kosztowej. W wariant 2 popyt na energię jest więc zmienną, w przeciwieństwie do wariantu 1, gdzie jest parametrem zadawanym egzogenicznie. Zatem tam, gdzie istotne są reakcje konsumentów, a tak jest w przypadku internalizacji kosztów zewnętrznych, realizacja wariantu opartego na efektywności kosztowej może dać zniekształcone wyniki. Reakcje popytowe zależą przede wszystkim od współczynników elastyczności cenowych; w prezentowanych badaniach przyjęto je na poziomie $-0,25$ dla energii elektrycznej oraz na poziomie $-0,3$ dla ciepła. W efekcie wariant 1 jest droższy od pozostałych w sensie ponoszonych kosztów bezpośrednich o około 15%, głównie ze względu na większą produkcję energii elektrycznej i ciepła. Struktura produkcji według wykorzystywanych technologii produkcyjnych jest porównywalna.

Podsumowanie

Rachunek kosztów i korzyści jest wciąż przedmiotem ostrych sporów dotyczących właściwej kategoryzacji i waloryzacji tych pojęć. W przypadku korzyści społecznych największe problemy związane są z identyfikacją obszarów ich występowania, metodami ich szacowania

oraz ich wyceną. Zarówno literatura krajowa, jak i przykłady zagraniczne wyraźnie wskazują na poważne kontrowersje w prawidłowym definiowaniu tych terminów (projekty ExternE 2005; NEEDS 2009; NEWEXT 2004; Strupczewski i in. 2006). Ponieważ ta problematyka badawcza jest jednym z priorytetów naukowych realizowanych w krajach rozwiniętych, należy mieć nadzieję, że zarówno aparat badawczy, jak i wyniki badań będą w przyszłości bardziej wiarygodne. Osobną i jak się wydaje nierozstrzygniętą kwestią jest możliwość ich szerszego wykorzystania. Z uwagi na bardzo szczegółowy i zazwyczaj unikatowy charakter badań otrzymane wyniki nie zawsze przystają do specyfiki innych krajów. Podobne problemy związane są z wyceną kosztów społecznych. Spory obejmują te same zagadnienia co w przypadku korzyści społecznych, czyli ich identyfikację oraz waloryzację. W analizach ekonomicznych często pomijane są niektóre składniki rachunku kosztów społecznych, jak np. koszty pośrednie, a cały wysiłek badawczy skupiony jest na szacunku kosztów bezpośrednich. Częściowym usprawiedliwieniem tego jest fakt, że przeprowadzenie pełnego rachunku kosztów społecznych wymaga zastosowania odpowiedniej metodyki, z reguły niedostatecznie rozwiniętej. Podobnie, interpretacja krzywej popytu nie zawsze jest prawidłowa, co ma swoje konsekwencje w niewłaściwej wycenie nadwyżek konsumentów. W szczególności sytuacja taka może występować w efekcie tzw. ubóstwa energetycznego, gdzie konsumenci – rezygnując z zakupu części energii – mogą ponosić z tego tytułu określone straty (np. w zdrowiu) (Jurdziak 2012). Nieuwzględnienie tego zjawiska w badaniach systemowych może prowadzić do poważnych błędów interpretacyjnych. W rezultacie publikowane wyniki analizy kosztów i korzyści prowadzenia skutecznej i efektywnej polityki gospodarczej czy środowiskowej bardzo się od siebie różnią zakresem proponowanej interwencji. Przykładem tego mogą być np. rozbieżności w ocenie zasadności realizacji polityki ochrony klimatu.

Literatura

- [1] JURDZIAK, L. 2012. Czy grozi nam ubóstwo? Analiza potencjalnych skutków unijnej polityki walki z globalnym ociepleniem dla gospodarstw domowych w Polsce. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 15, z. 3, Wydawnictwo IGSMiE PAN.
- [2] KAMIŃSKI, J. 2011. Market power in a coal-based power generation sector: The case of Poland. *Energy* Vol. 36, Issue 11, s. 6634–6644.
- [3] KAMIŃSKI, J. 2012. The development of market power in the Polish generation sector: A 10-year perspective. *Energy Policy* Vol. 42, s. 136–147.
- [4] KAMIŃSKI, J. 2014. A blocked takeover in the Polish power sector: A model-based analysis. *Energy Policy* Vol. 66, s. 42–52.
- [5] KUDELKO, M. 2002. Wybór instrumentów ekonomicznych w warunkach braku pełnej informacji. [W:] Instrumenty rynkowe w ochronie środowiska, *Biblioteka Ekonomia i Środowisko* nr 29, Jugowice–Wrocław.
- [6] KUDELKO, M. 2006. Internalisation of external costs in the Polish power generation sector: a partial equilibrium model. *Energy Policy, Elsevier Science* Vol. 34, Issue 18, December 2006.
- [7] KUDELKO, M. 2008. Internalizacja kosztów zewnętrznych powodowanych przez krajowy sektor energetyczny – analiza kosztów i korzyści. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 11, z. 1, Wydawnictwo IGSMiE PAN.

- [8] KUDELKO i in. 2011 – KUDELKO, M., SUWAŁA, W., KAMIŃSKI, J. i KASZYŃSKI, P. 2011. Modelowanie rynków energii dla różnych systemów dystrybucji uprawnień do emisji dwutlenku węgla. *Studia, Rozprawy, Monografie* nr 173, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków.
- [9] KUDELKO, M. 2009. Metodyka szacowania kosztów zewnętrznych powodowanych przez producentów energii. *Rynek Energii* nr 3(82), Lublin.
- [10] KUDELKO i in. 2007 – KUDELKO, M., SUWAŁA, W. i KAMIŃSKI, J. 2007. Koszty zewnętrzne w energetyce – zastosowanie w badaniach modelowych. *Studia, Rozprawy, Monografie* nr 139, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków.
- [11] *NEEDS, New Energy Externalities Developments for Sustainability, External costs from emerging electricity generation technologies*. Deliverable n° 6.1 – RS1a, 2009.
- [12] *NEWEXT – New Elements for the Assessment of External Costs from Energy Technologies*, coordinator Rainer Friedrich, Final Report to the European Commission, DG Research, Technological Development and Demonstration (RTD), IER, Germany, ARMINES / NSMP, France, PSI, Switzerland, Université de Paris I, France, University of Bath, United Kingdom, VITO, Belgium 2004.
- [13] *ExternE – Externalities of Energy. Methodology 2005 Update*, European Commission, 2005.
- [14] STRUPCZEWSKI, A. i RADOVIĆ, U. 2006. Koszty zewnętrzne wytwarzania energii elektrycznej w Polsce. *Biuletyn Miesięczny PSE Energetyka atomowa*, Warszawa.

Mariusz KUDELKO, Przemysław KASZYŃSKI

Selected implications of market failure – example from the energy sector

Abstract

This paper presents selected aspects of the effective allocation of resources, and examines the optimal decision making processes involved. The analysis focuses on the economic consequences of market failure within the context of external effects – both negative and positive. These consequences are described by illustrating theoretical economic implications for the producers (producer surplus), consumers (consumer surplus), and the environment (external costs and benefits). It is recommended that in order to achieve an effective level of production, either subsidies – properly assessed – to producers (in the case of positive externalities) or a correcting tax (in the case of negative externalities) should be imposed. In addition, the paper provides decision rules that are used in a costs-benefit analysis – a decision support tool for the processes undertaken by both private and public entities. Specific examples are described of the application of these rules in order to achieve allocation efficiency. An exception to their application concerns an aim to achieve cost efficiency, this however does not ensure that a particular project, program, or policy is socially efficient/optimal or desirable. These theoretical implications of a market's failure are depicted by a model analyzing the national power sector development. Consumer and producer surpluses were the basis for estimating social costs and benefits. The paper proves that the use of the private welfare criterion may imply socially inefficient solutions. Internalization of correctly

estimated external costs (in the sense that they are included in the decision-making criteria in the energy sector) has the potential to significantly increase the level of social welfare.

KEY WORDS: Positive and negative external effects, cost-benefit analysis, modeling studies, energy sector

