

Jacek KAMIŃSKI\*

## Podstawy metodyczne wskaźnikowej oceny siły rynkowej w sektorze elektroenergetycznym

**STRESZCZENIE.** Złożone zależności i interakcje wynikające z charakterystyki sektora elektroenergetycznego oraz mechanizmów wykorzystywania siły rynkowej w tym sektorze powodują konieczność jego monitorowania z zastosowaniem odpowiedniego aparatu badawczego. W praktyce wyróżnić można dwa podstawowe nurty badań, tzn. opierające się na metodach wskaźnikowych oraz metodach modelowania matematycznego. Celem artykułu jest aktualizacja podejmowanych we wcześniejszych publikacjach analiz podstaw metodycznych badań siły rynkowej w sektorze elektroenergetycznym. Dwie podstawowe grupy mierników służących do oceny potencjału siły rynkowej w sektorze elektroenergetycznym to: (i) strukturalne oraz (ii) behawioralne. W zakresie metod strukturalnych analizowano: wskaźnik koncentracji największego oraz trzech lub czterech największych producentów energii elektrycznej, wskaźnik liczby przedsiębiorstw o co najmniej 5% udziale rynkowym, wskaźnik Herfindahla-Hirschmana (HHI) oraz wskaźnik entropii. Natomiast z grupy wskaźników behawioralnych analizowano stosowany najczęściej w tego typu badaniach wskaźnik Lerner'a. Ponieważ każdy ze wskaźników wykorzystywanych do oceny potencjału siły rynkowej ma specyficzne cechy stanowiące o jego przydatności analitycznej, stąd w ocenie autora wszelkie analizy opierające się na metodach wskaźnikowych nie powinny zawęzać się do wyboru jednego z nich. Rzetelne wnioskowanie na podstawie analizy wskaźnikowej możliwe jest tylko wtedy, gdy zostanie ona przeprowadzona na podstawie grupy wskaźników uzupełniających się pod względem możliwości merytorycznego wnioskowania.

**SŁOWA KLUCZOWE:** sektor wytwarzania energii elektrycznej, rynek energii elektrycznej, ceny

---

\*\* Dr inż. – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, Katedra Zrównoważonego Rozwoju Energetycznego, Kraków; e-mail: kamjacek@agh.edu.pl

## Wprowadzenie

Wykorzystanie siły rynkowej w sektorze wytwarzania energii elektrycznej prowadzi najczęściej do wzrostu cen energii elektrycznej, a w konsekwencji do znacznych transferów nadwyżek konsumentów do sektora producentów. Badania siły rynkowej potwierdzają pozytywną korelację między wielkością przedsiębiorstw energetycznych – mierzoną mocą lub ilością wytwarzanej energii – a marżą zysku (szerzej: Sheffrin 2002). Złożone zależności i interakcje wynikające z charakterystyki sektora elektroenergetycznego oraz mechanizmów wykorzystywania siły rynkowej w tym sektorze powodują konieczność jego monitorowania, z zastosowaniem odpowiedniego aparatu badawczego, bez względu na strukturę własnościową sektora (problematyka prywatyzacji sektora energetycznego w Polsce dyskutowana jest między innymi w: Grudziński 2011a). W praktyce wyróżnić można dwa podstawowe nurty badań, tzn. opierające się na: (i) metodach wskaźnikowych oraz (ii) metodach modelowania matematycznego. Analiza każdego z tych nurtów stanowić mogłaby przedmiot oddzielnego opracowania; niniejszy artykuł poświęcono metodom wskaźnikowym.

Literatura przedmiotu wyróżnia dwie podstawowe grupy mierników służących do oceny potencjału siły rynkowej w sektorze elektroenergetycznym (Twomey i in. 2005): (i) strukturalne oraz (ii) behawioralne. Główna różnica pomiędzy nimi polega na tym, że wskaźniki strukturalne skupiają się jedynie na teoretycznym potencjale siły rynkowej i nie pozwalają na wnioskowanie w zakresie rzeczywistego jej wykorzystania. Z kolei wskaźniki behawioralne pozwalają na określenie (w ograniczonym zakresie), czy siła rynkowa została wykorzystana oraz w jakim stopniu.

Wybrane metody wskaźnikowe stosowane były już do oceny siły rynkowej przedsiębiorstw energetycznych funkcjonujących w krajowym sektorze wytwarzania energii elektrycznej. Guzik i Panek (2002) przeprowadzili jedną z pierwszych analiz potencjału siły rynkowej w Polsce, opierając się na wskaźnikach koncentracji oraz wskaźniku Herfindahla-Hirschmana (HHI). Obecnie Prezes Urzędu Regulacji Energetyki jest zobligowany do przygotowania corocznych raportów (dla Komisji Europejskiej), w których analizowany jest poziom koncentracji rynku z wykorzystaniem uproszczonych wskaźników, takich jak udziały rynkowe oraz HHI. Bardziej zaawansowane mierniki potencjału siły rynkowej, uwzględniające również stronę popytową, były dotychczas stosowane sporadycznie w odniesieniu do krajowego sektora elektroenergetycznego. Nielicznymi przykładami ich aplikacji są (Kamiński 2011) oraz (Kamiński 2012).

W świetle przedstawionych powyżej przesłanek, celem niniejszego artykułu jest aktualizacja podejmowanych we wcześniejszych publikacjach (w szczególności Kamiński 2009) analiz podstaw metodycznych badań siły rynkowej w sektorze elektroenergetycznym.

## 1. Wskaźniki strukturalne opierające się na stronie popytowej

Do wskaźników strukturalnych bazujących jedynie na stronie popytowej zaliczane są następujące mierniki siły rynkowej (Twomey i in. 2005; Helman 2006; Chang 2007; Asgari, Monsef 2010; Kamiński 2011, 2012):

- ✧ wskaźniki koncentracji największego oraz trzech lub czterech największych producentów energii elektrycznej,
- ✧ wskaźnik liczby przedsiębiorstw o co najmniej 5% udziale rynkowym (NR5),
- ✧ wskaźnik Herfindahla-Hirschmana,
- ✧ wskaźnik Giniego,
- ✧ wskaźnik entropii (EC).

### 1.1. Wskaźniki koncentracji

Jednym z podstawowych mierników potencjału siły rynkowej producentów energii elektrycznej jest wskaźnik koncentracji, którego podstawą metodyczną jest założenie, że im większy jest udział określonego przedsiębiorstwa w danym sektorze, tym większe prawdopodobieństwo wykorzystania siły rynkowej. Choć obliczenie miary koncentracji nie jest szczególnie skomplikowane, to problematyczne może być wskazanie, która cecha ma zostać wybrana do obliczeń. W praktyce stosuje się trzy następujące podejścia (Schwalbe, Zimmer 2009):

- ✧ produkcja lub sprzedaż (np. GWh);
- ✧ zdolności wytwórcze – moc zainstalowana lub osiągalna (np. GW);
- ✧ przychody ze sprzedaży produktów – wyrażone w jednostkach pieniężnych (np. mln zł), wykorzystywane zwłaszcza w przypadku sektorów, które dostarczają na rynek zróżnicowane produkty.

W przypadku badań dotyczących sektora elektroenergetycznego stosuje się zwykle wskaźniki oparte na produkcji lub sprzedaży energii elektrycznej oraz na mocy. Wskaźnik koncentracji przyjmuje wartości od bliskich zeru, w przypadku przedsiębiorstw posiadających bardzo niewielki udział rynkowy (co wskazuje na konkurencyjną strukturę rynku), do 100% (co odzwierciedla monopolistyczną strukturę rynkową z tylko jednym producentem) (szerzej: Twomey i in. 2005; Schwalbe, Zimmer 2009; Kamiński 2009). Wskaźniki koncentracji skupiają się zazwyczaj na analizie udziałów rynkowych największych przedsiębiorstw energetycznych, stąd dokładniejsza analiza wymaga wykreślenia krzywej koncentracji, która powstaje w wyniku połączenia kolejnych punktów o współrzędnych wyznaczonych przez skumulowany udział rynkowy przedsiębiorstw energetycznych uszeregowanych od największego do najmniejszego.

## 1.2. Wskaźnik liczby przedsiębiorstw o określonym minimalnym udziale rynkowym

Wskaźnikiem o podobnym charakterze do miary koncentracji jest liczba przedsiębiorstw posiadających udział w rynku powyżej określonej wartości. U podstaw konstrukcji tego wskaźnika leży założenie, że im więcej na danym rynku funkcjonuje producentów o udziale rynkowym nie niższym od przyjętego progu, tym bardziej konkurencyjny jest rynek i tym mniejsza zdolność do wykorzystywania siły rynkowej (szerzej: Kamiński 2009).

## 1.3. Wskaźnik Herfindahla-Hirschmana

Wskaźnikiem znacznie lepiej odzwierciedlającym potencjał siły rynkowej jest indeks Herfindahla-Hirschmana (*Herfindahl Hirschman Index* – HHI) (Herfindahl 1950; Hirschman 1964), który obliczany jest jako suma kwadratów udziałów przedsiębiorstw funkcjonujących na danym rynku (Bushnell i in. 1999; Perloff i in. 2007):

$$HHI = \sum_{i=1}^n (U_i)^2$$

gdzie:  $U_i$  – udział rynkowy wytwórcy  $i$ ,  
 $n$  – liczba wytwórców,  
 $i$  – indeks wytwórcy.

Wskaźnik HHI może występować jako unormowany w skali od 0 do 1 lub jako nieunormowany w zakresie od 0 do 10000. Na jego wartość wpływają dwa podstawowe czynniki: liczba producentów energii elektrycznej oraz nierównomierność rozkładu udziałów. W konsekwencji, przy identycznej liczbie wytwórców funkcjonujących na danym rynku, wartość HHI będzie tym większa im większa jest dyspersja udziałów rynkowych przedsiębiorstw (Jun i in. 2008).

Zgodnie z obowiązującymi od 1992 do 2010 r. wytycznymi w zakresie akceptacji fuzji i przejęć opracowanymi przez Departament Sprawiedliwości i Federalną Komisję ds. Handlu Stanów Zjednoczonych (DOJ 1992), wartość HHI przekraczająca 1800 oznacza, że dany rynek jest wysoko skoncentrowany, w związku z czym podatny jest na możliwość wykorzystywania siły rynkowej (Pollitt 2008). Z kolei za wartość graniczną HHI, poniżej której rynek uznawany był za nieskoncentrowany, przyjęto 1000 (DOJ 1992). Pomimo aktualizacji wytycznych (DOJ 1997) oraz opublikowania dedykowanego komentarza (DOJ 2006) wartości wskaźników HHI klasyfikujące rynki do bardziej lub mniej skoncentrowanych nie były zmieniane przez wiele lat. Dopiero w nowych wytycznych opublikowanych w 2010 r. przez Departament Sprawiedliwości i Federalną Komisję ds. Handlu Stanów Zjednoczonych (DOJ 2010) zmienione zostały progi wskaźników HHI. W świetle aktualnych wytycznych za rynki nieskoncentrowane uważa się takie, których wartość HHI jest poniżej 1500, natomiast za

średnio skoncentrowane, gdy jego wartość jest w przedziale 1500–2500. Tym samym próg pozwalający na sklasyfikowanie danego rynku do bardzo skoncentrowanego wzrósł z 1800 do 2500 (tab. 1).

TABELA 1. Porównanie klasyfikacji rynków według wytycznych DOJ z 1992 i 2010 r.

TABLE 1. Comparison of market classifications based on the HHI under the DOJ Guidelines of 1992 and 2010

	DOJ (1992)	DOJ (2010)
Nieskoncentrowany	<1000	<1500
Średnio skoncentrowany	1000–1800	1500–2500
Bardzo skoncentrowany	>1800	>2500

Źródło: FERC 2011

#### 1.4. Wskaźnik entropii

W ostatnich latach badania siły rynkowej w sektorze elektroenergetycznym poszerzono o aplikację wskaźnika entropii (Asgari, Monsef 2010). Wskaźnik ten definiowany jest jako suma iloczynu udziału rynkowego i logarytmu odwrotności tego udziału dla wszystkich przedsiębiorstw funkcjonujących na danym rynku, co przedstawia następująca zależność (David, Wen 2001):

$$EC = \sum_{i=1}^n U_i \log_2 \left( \frac{1}{U_i} \right)$$

Wyższe wartości wskaźnika entropii wskazują na niższy poziom koncentracji, a tym samym mniejszy potencjał siły rynkowej. Ponieważ wskaźnik ten był stosunkowo rzadko stosowany do oceny siły rynkowej, jednoznaczne określenie przedziałów charakterystycznych dla poszczególnych struktur rynkowych jest zadaniem złożonym. Asgari i Monsef (2010) zaproponowali wartość 3,23 (rynek energii elektrycznej, na którym funkcjonuje 10 przedsiębiorstw o równych udziałach rynkowych) jako zgrubne wskazanie rynku nieskoncentrowanego. Wartość wskaźnika HHI dla takiej konfiguracji rynku wynosiłaby poniżej 1000. Z kolei wskaźnik entropii dla pięciu przedsiębiorstw o równych udziałach rynkowych wyniósłby 2,32 (HHI na poziomie ok. 2000), co odzwierciedla bardzo skoncentrowany rynek energii elektrycznej (Asgari, Monsef 2010).

## 2. Wskaźniki strukturalne opierające się na stronie popytowej i podaźowej

Krytyka niedoskonałości wskaźników opartych jedynie na stronie podaźowej doprowadziła do opracowania szeregu wskaźników biorących pod uwagę również uwarunkowania leżące po stronie popytowej. W szczególności są to następujące mierniki potencjału siły rynkowej (Bushnell i in. 1999; Twomey i in. 2005; Helman 2006; Chang 2007; Asgari, Monsef 2010; Kamiński 2011, 2012):

- ✧ wskaźnik PSI (*Pivotal Supplier Index*),
- ✧ wskaźnik SMA (*Supply Marginal Assessment*),
- ✧ wskaźnik RSI (*Residual Supply Index*).

### 2.1. Wskaźnik Pivotal Supplier Index

Wskaźnik PSI (*Pivotal Supplier Index*) informuje, czy dany wytwórca energii elektrycznej jest niezbędny do pokrycia zapotrzebowania na moc w danej godzinie funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Bushnell i in. 1999). Jest on obliczany dla każdego przedsiębiorstwa energetycznego osobno. Przyjmuje wartość równą jedności, gdy zapotrzebowanie na moc w systemie elektroenergetycznym jest wyższe od sumy mocy osiągalnej wszystkich pozostałych przedsiębiorstw. Może on być obliczany dla każdej godziny (8760 wartości dla roku) lub dla wybranej godziny, w której wystąpiło szczytowe zapotrzebowanie na moc, zgodnie z poniższą formułą:

$$PSI_{i,t} = \begin{cases} 1, & \text{gdy } D_t - \sum_{i=1}^n S_{-i} > 0 \\ 0, & \text{gdy } D_t - \sum_{i=1}^n S_{-i} \leq 0 \end{cases}$$

gdzie:  $D_t$  – zapotrzebowanie na moc [GW] w godzinie  $t$ ,

$\sum_{i=1}^n S_{-i}$  – suma mocy wszystkich producentów energii elektrycznej oprócz  $i$ -tego [GW].

Sytuacją pożądaną jest, aby wartość PSI dla wszystkich przedsiębiorstw energetycznych wynosiła zero, przy czym najistotniejsze znaczenie mają godziny szczytowego zapotrzebowania na moc. Istotne jest również, że celem analizy wskaźnika PSI jest określenie jedynie potencjału siły rynkowej, a nie jej pełnego wykorzystania poprzez zaniechanie produkcji. Byłoby to bowiem niemożliwe z powodu bezpieczeństwa funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.

Analiza możliwości aplikacyjnych wskaźnika PSI, w porównaniu ze stosowanymi w początkowym okresie badania siły rynkowej w sektorze elektroenergetycznym miarami bazującymi na stronie podażowej (wskaźniki koncentracji, HHI), wykazała znacznie większą wartościowość informacji uzyskiwanych z wykorzystaniem tej metody pomiaru potencjału siły rynkowej. Okazuje się bowiem, że czasami pomimo stosunkowo niskich wartości wskaźnika koncentracji czy HHI, niektóre przedsiębiorstwa energetyczne mogą mieć wystarczającą siłę rynkową, aby wpływać na ceny energii elektrycznej. Najczęściej są to okresy szczytowego zapotrzebowania na moc (szerzej: Blumsack i in. 2002).

## 2.2. Wskaźnik Supply Margin Assessment

Rozwinięciem indeksu PSI jest wskaźnik SMA (*Supply Margin Assessment*), który podobnie jak PSI jest obliczany dla każdego producenta, z wykorzystaniem podobnej formuły:

$$SMA_{i,t} = D_t - \sum_{i=1}^n S_{-i}$$

SMA odzwierciedla różnicę pomiędzy zapotrzebowaniem na moc a sumą mocy wszystkich wytwórców z wyjątkiem  $i$ -tego. W przypadku SMA rezygnuje się jednak z przypisania binarnych wartości wskaźnikowi w zależności od otrzymanego wyniku. Dodatnia wartość wskaźnika SMA oznacza, że moc tego producenta jest niezbędna do pokrycia zapotrzebowania,.

## 2.3. Wskaźnik Residual Supply Index

Ze względu na pewne ograniczenia wskaźników PSI i SMA, zwłaszcza w przypadkach, gdy wartości  $D_t$  nieznacznie odbiegają od  $\sum_{i=1}^n S_{-i}$  opracowano wskaźnik RSI (*Residual Supply Index*), który definiowany jest jako (Sheffrin 2002):

$$RSI_{i,t} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{-i}}{D_t}$$

Jego konstrukcja pozwala na interpretację wyników nie tylko w zakresie liczby przedsiębiorstw o dużym potencjale siły rynkowej, ale również umożliwia określenie skali tego potencjału. Wskaźnik ten przyjmuje wartości od bliskich zera, gdy moc pozostałych przedsiębiorstw (oprócz  $i$ -tego) jest niewielka w porównaniu z zapotrzebowaniem na moc ( $D_t$ ), do

bardzo dużych wartości w sytuacji, gdy moc osiągalna pozostałych przedsiębiorstw (oprócz *i*-tego) znacznie przewyższa zapotrzebowanie na moc. Gdy wskaźnik ten dla określonego przedsiębiorstwa energetycznego przyjmuje wartość poniżej jedności oznacza to, że moc tego wytwórcy jest niezbędna do pokrycia zapotrzebowania na moc.

Wskaźnik RSI może być obliczany zarówno dla określonej godziny szczytowego zapotrzebowania na moc, jak i w ujęciu ciągłym dla wszystkich 8760 godzin w roku. W tym drugim przypadku, w podejściu zaproponowanym przez kalifornijskiego Operatora Systemu Przesyłowego przyjmuje się, że (Sheffrin 2002):

✧ RSI nie może przyjmować wartości poniżej 1,1 przez więcej niż 5% wszystkich godzin w roku (czyli przez około 438 godzin), a tym samym:

✧ RSI musi być powyżej wartości 1,1 przez 95% godzin w roku.

Zaletą wskaźnika RSI jest możliwość elastycznego ustalania progu (np. 1, 1,1 czy 1,2), który może być modyfikowany w wyniku nabierania doświadczeń w procesie aplikacji tego miernika do oceny potencjału siły rynkowej w sektorze elektroenergetycznym (Twomey i in. 2005). RSI może być analizowany: (i) tylko dla przedsiębiorstwa o największej mocy osiągalnej oraz (ii) dla wszystkich producentów energii elektrycznej. W sytuacji, gdy na analizowanym rynku występuje jedno duże przedsiębiorstwo, a moc osiągalna pozostałych jest niewielka, stosuje się zazwyczaj pierwsze podejście. Natomiast gdy w badanym sektorze występuje więcej dużych przedsiębiorstw o podobnych udziałach rynkowych zalecane jest stosowanie drugiego podejścia.

### 3. Wskaźniki behawioralne

Praktycznie jedynym wskaźnikiem behawioralnym szeroko stosowanym w świecie jest wskaźnik Lerner (1934). Miara ta może być stosowana w badaniach siły rynkowej dowolnego sektora, w tym elektroenergetycznego. Obliczany jest on zgodnie z poniższą formułą:

$$L_i = \frac{p - mc_i}{p}$$

gdzie:  $p$  – cena energii elektrycznej [zł/MWh],

$mc_i$  – koszt krańcowy [zł/MWh],

$i$  – indeks producenta energii elektrycznej.

Indeks Lerner (określany w literaturze światowej jako *price-cost margin*) odzwierciedla tę część ceny energii elektrycznej, która nie jest pokrywana przez koszt krańcowy danego przedsiębiorstwa energetycznego, jest zatem miarą jego zysku. Wskaźnik ten przyjmuje wartości od zera (w przypadku gdy wytwórca sprzedaje energię elektryczną po cenie równej kosztowi krańcowemu) do bliskich jedności (gdy sprzedaje energię po cenach znacznie



przewyższających koszty krańcowe). Tym samym, im wyższa wartość indeksu Lenera tym bardziej zysk danego przedsiębiorstwa przewyższa koszty krańcowe wytwarzania, co może być odzwierciedleniem skali wykorzystania siły rynkowej.

W zasadzie wskaźnik Lenera może być obliczany dla każdej godziny osobno. Jednakże taka aplikacja wskaźnika jest możliwa tylko w przypadku rynków o dużym udziale giełdy energii, jeśli badacz ma dostęp do informacji na temat cen energii oraz składanych ofert sprzedaży (Grudziński 2011b). W przypadku rynków, na których dominują kontrakty dwustronne, informacje o cenach energii elektrycznej w poszczególnych kontraktach stanowią zazwyczaj tajemnicę handlową. Również informacje o kosztach krańcowych wytwarzania energii elektrycznej są zazwyczaj chronione przez przedsiębiorstwa. Problemy z pozyskaniem danych niezbędnych do obliczenia wskaźnika Lenera dla przedsiębiorstw elektroenergetycznych funkcjonujących na różnych rynkach narodowych są dość często dyskutowane w literaturze. Dlatego też zazwyczaj stosowane są pewne uproszczenia i modyfikacje klasycznej formuły Lenera. W przypadku, gdy indeks Lenera obliczany jest dla rynków energii elektrycznej, w których dominują kontrakty bilateralne, teoretycznie możliwe jest jego obliczenie osobno dla każdego kontraktu. Jednak ze względu na wspomniany już wcześniej brak dostępu do szczegółowych danych, konieczne jest przyjęcie pewnych założeń upraszczających. Przykładowo, Shukla i Thampy (2011) przeprowadzili obliczenia dla indyjskiego rynku energii elektrycznej, bazując na cenach przyjętych na podstawie pozyskanych danych o średnich ważonych cenach w kontraktach dwustronnych. Jeśli dostępne są bardziej szczegółowe informacje o cenach, możliwe jest obliczenie indeksu Lenera na podstawie średniej ważonej ceny zdefiniowanych grup producentów energii.

Choć uzyskanie informacji o cenach energii przyjmowanych w obliczeniach wskaźnika Lenera jest procesem dość złożonym, to pozyskanie danych o kosztach krańcowych poszczególnych producentów energii elektrycznej jest jeszcze bardziej skomplikowane. Również w tym przypadku konieczne jest bardzo często przyjęcie pewnych założeń w zakresie oszacowania tych kosztów. Jednym z możliwych rozwiązań jest przyjęcie referencyjnych wartości kosztów krańcowych poszczególnych technologii na podstawie badań literaturowych (Chang 2007). Drugim typowym podejściem jest oszacowanie kosztów krańcowych na podstawie danych sektorowych, o ile to możliwe w podziale na poszczególne grupy producentów (Shukla, Thampy 2011).

Ostatnią istotną kwestią związaną z zastosowaniem wskaźnika Lenera do badań w zakresie siły rynkowej w sektorze wytwarzania energii elektrycznej jest rozróżnienie kosztów krańcowych krótko- i długoterminowych. W zasadzie analizę wskaźnika Lenera można przeprowadzić dla obydwu przypadków, tj.: (i) dla kosztów krańcowych krótkoterminowych szacowanych zazwyczaj na bazie kosztów zmiennych wytwarzania, (ii) kosztów krańcowych długoterminowych, szacowanych zwykle na podstawie kosztów średnich (Chang 2007; Shukla, Thampy 2011).

Wskaźnik Lenera jest jednym z podstawowych mierników stosowanych w badaniach dotyczących siły rynkowej w sektorze elektroenergetycznym. Sheffrin (2002) zwróciła uwagę na istotną korelację między wartościami wskaźników Lenera i RSI. Potwierdziła ona tezę, że margines zysku jest znacznie większy w przypadku przedsiębiorstw, których

moce zainstalowane są większe, niż zapotrzebowanie na moc w danej godzinie funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.

## Podsumowanie

Każdy ze wskaźników wykorzystywanych do oceny potencjału siły rynkowej ma specyficzne cechy stanowiące o jego przydatności analitycznej. Dlatego też w ocenie autora wszelkie analizy bazujące na metodach wskaźnikowych nie powinny się opierać jedynie na jednym lub dwóch wybranych wskaźnikach. Rzetelne wnioskowanie na podstawie analizy wskaźnikowej możliwe jest jedynie wtedy, gdy zostanie ona przeprowadzona na podstawie grupy wskaźników uzupełniających się pod względem możliwości merytorycznego wnioskowania.

Choć metody wskaźnikowe opierające się na udziałach rynkowych poddawane są sporadycznej krytyce, u której podstaw leży rozróżnienie między potencjałem siły rynkowej a jej praktycznym zastosowaniem, to jak słusznie zauważył Stoft (2002), fundamentalną zasadą działalności przedsiębiorstw jest racjonalne ekonomiczne zachowanie, w myśl którego siła rynkowa wpływa na wzrost zysków wtedy, gdy jest wykorzystywana. Zgodnie z tym paradygmatem, jedynym racjonalnym zachowaniem przedsiębiorstwa, które posiada potencjał siły rynkowej jest jej wykorzystanie. Konsekwentnie oznacza to, że cały potencjał siły rynkowej będzie wykorzystany, jeśli tylko wystąpią warunki umożliwiające jej zastosowanie. Stąd tak ważna jest rola regulatora (Prezes Urzędu Regulacji Energetyki) oraz Prezesa Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów, którzy powinni aktywnie reagować na wszelkie próby wykorzystania siły rynkowej w sektorze elektroenergetycznym.

Teoretycznie mogłoby się wydawać, że państwo, wciąż pozostając właścicielem znacznej części polskich spółek energetycznych, może wpłynąć na ograniczenie siły rynkowej. Teza ta wydaje się być jednak nieuprawniona, biorąc pod uwagę kontekst planowanych wypłat dywidend do budżetu państwa z czterech spółek energetycznych (PGE S.A., Energa S.A., Tauron S.A., Enea S.A.) na poziomie około 2,9 mld zł, ponieważ kwota ta jest ściśle uzależniona od zysków generowanych przez przedsiębiorstwa energetyczne.

## Literatura

- ASGARI M.H., MONSEF H., 2010 – Market power analysis for the Iranian electricity market. *Energy Policy*, Vol. 38, Is. 10, October 2010, Pages 5582–5599.
- BLUMSACK S., PEREKHODTSEV D., LAVE L.B., 2002 – Market Power in Deregulated Wholesale Electricity Markets: Issues in Measurement and the Cost of Mitigation. *The Electricity Journal*, Volume 15, Issue 9, November 2002, Pages 11–24.
- BUSHNELL J., DAY C., et al. 1999 – An International Comparison of Models for Measuring Market Power in Electricity, EMF Working Paper 17.1, Energy Modeling Forum, Stanford University.

- CHANG Y., 2007 – The New Electricity Market of Singapore: Regulatory framework, market power and competition. *Energy Policy*, Vol. 35, Is. 1, January 2007, Pages 403–412.
- DAVID A.K., WEN F., 2001 – Market power in electricity supply. *IEEE Transactions on Energy Conversion* 16 (4) (2001), pp. 352–360.
- DOJ 1992 – Horizontal Merger Guidelines, U.S. Department of Justice and the Federal Trade Commission, April 2, 1992.
- DOJ 1997 – Horizontal Merger Guidelines, U.S. Department of Justice and the Federal Trade Commission, April 8, 1997.
- DOJ 2006 – Commentary on the Horizontal Merger Guidelines, U.S. Department of Justice and the Federal Trade Commission, March 2006.
- DOJ 2010 – Horizontal Merger Guidelines, U.S. Department of Justice and the Federal Trade Commission, August 19, 2010.
- GRUDZIŃSKI Z., 2011a – Prywatyzacja sektora paliwowo-energetycznego na rynkach publicznych. *Polityka Energetyczna* t. 14, z. 1, IGSMiE PAN, Kraków.
- GRUDZIŃSKI Z., 2011b – Ceny energii elektrycznej w kontekście wdrożenia obligatoryjnego handlu na giełdzie energii. *Polityka Energetyczna* t. 14, z. 2, IGSMiE PAN, Kraków.
- GUZIK R., PANEK A., 2002 – HHI – za i przeciw. *Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki*. Nr 4(24). URE, Warszawa.
- HELMAN U., 2006 – Market power monitoring and mitigation in the US wholesale power markets. *Energy*, Vol. 31, Is. 6–7, May–June 2006, Pages 877–904.
- HERFINDAHL O.C., 1950 – Concentration in the Steel Industry. Rozprawa doktorska. Columbia University.
- HIRSCHMAN A.O., 1964 – The paternity of an index. *American Economic Review* Vol. 54, pp. 761–762.
- JUN E., KIM W., CHANG S.H., 2009 – The analysis of security cost for different energy sources, *Applied Energy*, Volume 86, Issue 10, October 2009, Pages 1894–1901.
- KAMIŃSKI J., 2009 – Metody szacowania siły rynkowej w sektorze energetycznym. *Polityka Energetyczna* t. 12, z. 2/2, s. 229–242.
- KAMIŃSKI J., 2011 – Konsolidacja sektora wytwarzania energii elektrycznej w Polsce: wyniki analizy wskaźnikowej. *Polityka Energetyczna* t. 14, z. 1, IGSMiE PAN, Kraków.
- KAMIŃSKI J., 2012 – The development of market power in the Polish power generation sector: A 10-year perspective. *Energy Policy*, Volume 42, March 2012, Pages 136–147.
- LERNER A.P., 1934 – The Concept of Monopoly and the Measurement of Monopoly Power. *The Review of Economic Studies* 1 (3), pp. 157–175.
- PERLOFF J.M., KARP L.S., GOLAN A., 2007 – *Estimating Market Power and Strategies*. Cambridge University Press.
- POLLITT M., 2008 – Evaluating the evidence on electricity reform: Lessons for the South East Europe (SEE) market. *Utilities Policy*, vol. 17(1), pages 13–23, March.
- SCHWALBE U., ZIMMER D., 2009 – *Law and economics in European merger control*. Oxford University Press. New York.
- SHEFFRIN A., 2002 – Predicting Market Power Using the Residual Supply Index. Presented to FERC Market Monitoring Workshop December 3–4. Department of Market Analysis. California Independent System Operator (CISO).
- SHUKLA U.K., THAMPY A., 2011 – Analysis of competition and market power in the wholesale electricity market in India. *Energy Policy*, Volume 39, Issue 5, May 2011, Pages 2699–2710.

- STOFT S., 2002 – Power System Economics, Designing Markets for Electricity. IEEE Press, Wiley-Interscience.
- TWOMEY P., GREEN R., NEUHOFF N., NEWBERY D., 2005 – A Review of the Monitoring of Market Power: The Possible Roles of Transmission System Operators in Monitoring for Market Power Issues in Congested Transmission Systems. Journal of Energy Literature, Vol. 11, No. 2, p. 3–54, August 2005.

Jacek KAMIŃSKI

## Methodical basis of the index-based market power analysis in the power sector

### Abstract

Complex relationships and interactions caused by the specific characteristics of the power industry and the mechanisms of market power exercised in this industry result in the need to monitor the situation in the power market through employment of the appropriate research apparatus. In practice, two main approaches to market power analysis are distinguished – index-based analysis and computable mathematical model-based analysis. This article aims to update the research undertaken in earlier publications on the methodical grounds of index-based analysis of market power in the power industry. In principle, two main groups of indices are used to assess the potential for market power in the power industry, i.e. (i) structural indices and (ii) behavioural indices. As far as the structural indicators are concerned, the following indices were analysed: the concentration ratio of the largest and the three largest power producers, the index of the number of power companies with at least 5% market share, the Herfindahl-Hirschman Index (HHI), and entropy. In the case of behavioural indicators, the index most commonly used in such studies, the Lerner Index, was analysed. Owing to the fact that each of the indices used for estimating the potential for market power has specific individual features which determine its analytical usefulness, in the author's view, any analysis based on this approach should not be limited to the selection of only one indicator. The soundness of results and quality policy recommendations that could be drawn from index-based analysis strongly depend on the range of a complementary set of indicators. The article also highlights the role of the President of the Energy Regulatory Office and the President of the Office of Competition and Consumer Protection, who should monitor and actively respond to any attempt to exercise market power in the power industry.

KEY WORDS: power generation industry, electricity market, prices