

MPRA

Munich Personal RePEc Archive

Czy integracja pionowa kopalń odkrywkowych węgla z elektrowniami jest korzystna i dla kogo?

Jurdziak, Leszek

29 March 2005

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/534/>

MPRA Paper No. 534, posted 20 Oct 2006 UTC

CZY INTEGRACJA PIONOWA KOPALŃ ODKRYWKOWYCH WĘGLA Z ELEKTROWNIAMI JEST KORZYSTNA I DLA KOGO?¹⁾

Autor: dr inż. Leszek Jurdziak , adiunkt w Instytucie Górnictwa Politechniki Wrocławskiej

(Biuletyn URE 2/2005)

Wprowadzenie

9 marca 2004 roku został utworzony holding BOT „Górnictwo i Energetyka” SA złożony z dwóch par kopalń odkrywkowych węgla brunatnego i elektrowni: Bełchatów i Turów oraz elektrowni Opole. W ostatnim okresie pojawiły się w prasie liczne doniesienia i spekulacje o zamiarach połączenia KWB „Konin” SA z Zespołem Elektrowni PAK²⁾. W niektórych wypowiedziach dotyczących tej sprawy padły stwierdzenia wskazujące, że integracja pionowa kopalni i elektrowni wymaga specjalnych zezwoleń Ministra Skarbu³⁾. Bez odniesienia się do aspektu prawnego czy kompetecyjnego tej kwestii warto naświetlić tę sprawę z punktu widzenia ekonomii. Zbyt wiele ważnych decyzji w Polsce podejmuje się bowiem w oparciu o partykularne interesy i oportunistyczne interesy poszczególnych partii, grup producenckich czy nawet pojedynczych osób, a zbyt mało w oparciu o wyniki obiektywnych analiz ekonomicznych rozpatrujących wady i zalety różnych rozwiązań z punktu widzenia efektywności rynku oraz pożytku dla całej gospodarki i wszystkich konsumentów.

*Integracja pionowa*⁴⁾ będąca elementem procesu konsolidacji firm na rynku często jest postrzegana jako zagrożenie dla konkurencji. W tym celu w USA do Ustawy Claytona z 1914 r. wprowadzona została w 1950 r. specjalna Poprawka Antypołączeniowa Celler-Kefauvera (Ash 1970, Greer 1984, Kamerschen et al. 1993) precyzująca okoliczności, w których połączenia firm można uznać za nielegalne. Od tego czasu wiele się jednak zmieniło w postrzeganiu zagrożenia połączeń pionowych dla konkurencji (Armentano 1991). Dość wcześnie pojawiały się też głosy przeciwnie regulacji naturalnych monopolów wygenerowanych przez rynek (Posner 1999). Powstało też wiele prac wskazujących na zasadność integracji pionowej jako strategii rozwoju firmy w celu poprawy efektywności jej działania (Porter 1992, Williamson 1998).

Z uwagi na specyfikę układu kopalni węgla brunatnego i elektrowni należy sprawę ich połączenia rozpatrywać zupełnie odrębnie od innych połączeń pionowych w energetyce, zwłaszcza połączeń producentów energii z firmami przesyłowymi i dystrybucyjnymi. Błędy w zaprojektowaniu docelowego kształtu rynku energii w tym zakresie mogą bowiem przyczynić się do zmniejszenia jego efektywności oraz wzrostu cen energii (por. doświadczenia węgierskie, Baniak 2002) i zaważyć na osłabieniu tempa rozwoju gospodarczego kraju na długie lata. Wystarczy popatrzeć na efekty zastąpienia państwowego monopolu telekomunikacyjnego monopolem innej firmy państwowej, ale zagranicznej. Z drugiej strony pojawiają się też istotne głosy krytyki forsowania zasady „otwartego dostępu” do sieci (nie tylko energetycznych) i rozwiązań proponowanych przez Federal Energy Regulatory Commission (FERC) w USA ze strony obrońców wolności gospodarczej (Cato Institute w Waszyngtonie) m.in. z uwagi na naruszanie praw własności (w odróżnieniu od Polski, w USA wiele sieci zostało zbudowanych przez firmy prywatne), zwiększanie zakresu ingerencji rządu i konieczność ciągłej regulacji, ograniczenie innowacji, inwestycji strukturalnych i konkurencji w tworzeniu alternatywnych rozwiązań i nie tylko (Thierer & Crews 2003) oraz ograniczeń nakładanych na firmy w zakresie wolności ich łączenia się poziomego i pionowego (Armentano 1991). Swoje racje mogą więc też mieć zwolennicy integracji pionowej w tym obszarze w Polsce (Mielczarski 2002a i b). Jednak bez poważnej debaty popartej nie tylko silnym przekonaniem, lecz rzeczowymi argumentami i wynikami analiz ekonomicznych różnych modeli oraz doświadczeniami krajów, które zrobiły to z sukcesem wcześniej (np. Wielka Brytania i Norwegia) trudno jest rozstrzygnąć tę kwestię. Kryterium oceny powinno być jednak efektywność rynku i dobro konsumentów, a nie

możliwość konkurencji „naszych” lokalnych monopolii z europejskimi gigantami energetycznymi⁵⁾ czy zdobywanie pieniędzy na inwestycję kosztem nieefektywności rynku⁶⁾. Nie wiadomo bowiem, jak długo lokalne monopole pozostaną „nasze”, a dla konsumenta i tak nie jest specjalnie istotne, „kto strzyże”, gdy nie będzie go przez to stać na dalsze prowadzenie działalności gospodarczej lub zabraknie mu pieniędzy, by dotrzeć do końca miesiąca.

W odróżnieniu od połączeń producentów i dystrybutorów energii, połączenie kopalni i elektrowni wcale nie stwarza żadnych zagrożeń dla rynku i końcowych odbiorców energii elektrycznej. Wręcz przeciwnie, dzięki lepszemu, bo optymalnemu wykorzystaniu złoża i możliwości układu, redukcji kosztów transakcyjnych oraz zmniejszeniu zachęty do oportunistyki obu stron, może istotnie poprawić łączne wyniki finansowe bez ograniczania podaży i podnoszenia cen za energię. Zostanie to wykazane w dalszej części artykułu.

Strategiczne korzyści integracji pionowej w ujęciu Portera

Integracja pionowa wiąże się z ważnymi, specyficznymi korzyściami i kosztami, które należy uwzględniać przy podejmowaniu decyzji o połączeniu firm. Ich znaczenie zależy od konkretnego sektora, dlatego za Porterem (1992) podane zostaną jedynie najistotniejsze korzyści pasujące do specyfiki układu odkrywkowej kopalni węgla brunatnego i elektrowni.

Porter wymienił listę korzyści obejmujących m.in. efektywność skali produkcji, ekonomie (korzyści) łączonych operacji, wewnętrznej kontroli i kooperacji, informacji, unikania rynku, trwałych związków i integracji pionowej. Nieco więcej poświęcił uwagi takim korzyściom jak: dostęp do technologii, zapewnienie podaży (lub popytu), przeciwdziałanie sile przetargowej i zniekształceniom kosztów nakładów. Wspomniał również o zwiększonej możliwości wyróżniania się, podwyższeniu barier wejścia i mobilności, wejście do dziedziny o wyższej stopie zysku i obronie przed odcięciem.

Efektywność skali produkcji ma istotne znaczenie przy połączeniu kopalni i elektrowni, bo choć właściwy dobór wielkości obu firm od samego początku był brany pod uwagę przy ich projektowaniu i budowie oraz jest już zazwyczaj zdeterminowany, to warunki, w których obecnie działają obie firmy i metody projektowania uległy w międzyczasie znacznym zmianom. Stąd modernizacje i rozbudowy istniejących elektrowni w odpowiedzi na zmiany popytu na energię (np. budowa Bełchatowa II) i wymogi ochrony środowiska (modernizacje kolejnych bloków, instalacje odsiarczania spalin). Nic również nie stoi na przeszkodzie, by zoptymalizować wielkość i kształt wyrobisk górniczych oraz opracować harmonogramy wydobywania maksymalizujące wartość kopalni (Jurdziak 1999, Specylak & Kawalec 1998) lub optymalizujące wykorzystanie złoża poprzez właściwe sterowanie postępem frontów i mieszanie węgla (Jurdziak & Kawalec 2000a i b, Kawalec 2004). Obecnie istnieją już narzędzia do przestrzennego, komputerowego modelowania złóż i optymalizacji rozwoju kopalń (Jurdziak 2000a, 2004a, Kawalec & Specylak 2000, Specylak & Kawalec 1998). Można sobie jednak zadać pytanie, co powinno być optymalizowane – łączne działanie kopalni i elektrowni, czy rozwój każdej ze stron z osobna. Zwłaszcza, że trudno jest zoptymalizować rozwój kopalni, gdy cena węgla brunatnego nie jest ceną rynkową, lecz podlega swobodnym negocjacjom (od 1.01.2003).

Ekonomie łączonych operacji w przypadku kopalni i elektrowni nie są istotne, gdyż zostały zdyskontowane już wcześniej przez wspólną lokalizację obu w pobliżu złóż węgla i zaplanowanie płynnego ciągu operacji. Obie strony mogą jednak coś zyskać poprzez **poprawienie wewnętrznej kontroli i koordynacji**. Aktywne sterowanie postępem frontu w celu zapewnienia stabilnej jakości paliwa może być nieco łatwiejsze przy połączeniu obu stron.

Można również zmniejszyć koszty, redukując zdublowane kontrole jakości węgla i podwójne laboratoria badawcze.

Istotne mogą być natomiast **korzyści informacji**. Przy czym nie chodzi tu, jak u Portera, o zdobywanie informacji o rynku oraz rozłożenia kosztów prognozowania popytu i podaży na obie strony, lecz o dostęp elektrowni do pełnej informacji o złożu i uzyskanie wpływu na plany jego wykorzystania. Obecnie w negocjacjach ceny węgla istnieje znaczna asymetria istotnych informacji, co znacznie osłabia pozycję przetargową elektrowni (por. rozdz. „Asymetria informacji...”). W dalszej części przedstawione zostaną negatywne skutki, jakie może przynieść elektrowni niekooperacyjne nastawienie stron i oportunistyczny kopalni. Szerzej zagadnienia te przedstawione są w pracy (Jurdiak 2005b).

Na **ekonomie wynikające z unikania rynku** można popatrzeć z różnych stron. Kopalnia odkrywkowa i elektrownia (ta ostatnia w sferze zakupów, a nie sprzedaży energii) nie działają na normalnym rynku. Rynek ten ma bowiem tylko jednego sprzedawcę i jednego kupca. Taka struktura nazywana jest **bilateralnym monopolem (BM)**⁷⁾. Ich integracja pionowa nie prowadziłaby więc do uniknięcia rynku, którego w istocie i tak nie ma, lecz prowadziłaby do uniknięcia negocjacji zakupu węgla, które z uwagi na posiadaną siłę przetargową obu stron (kopalnia jest monopolem, a elektrownia monopsomem) mogą być trudne, kosztowne i długotrwałe. Mogą prowadzić też, w przypadku odrębnych właścicieli i sprzeczności interesów, do zantagonizowania obu stron. Połączenie firm nie musi wprawdzie do końca zlikwidować pewnego napięcia i rywalizacji pomiędzy tymi stronami, a nawet całkowicie wyeliminować ustalanie ceny węgla, która pełniłaby wtedy rolę ceny transferowej, jednak pozwoliłaby - dzięki wspólnocie celów - na maksymalizację łącznych zysków i wykorzystania złoża.

Korzyści wynikające z trwałych związków w układzie kopalni i elektrowni zostały już wcześniej zdyskontowane, gdyż od początku obie firmy są na siebie skazane. Nowa sytuacja – swoboda ustalania cen węgla, deregulacja rynku energii elektrycznej i prywatyzacja - może jednak zantagonizować obie strony i wywołać ich oportunistyczny. Jeszcze ściślejsze ich związanie poprzez pionową integrację może to zagrożenie wyeliminować i pogłębić korzyści wynikające z trwałego związku.

Pośród wymienionych przez Portera korzyści z integracji pionowej, takich jak: dostęp do technologii, zapewnienie podaży czy przeciwdziałanie sile przetargowej i zniekształceniom kosztów nakładów, te dwie wydają się najważniejsze.

Poznanie technologii wydobywania i produkcji energii elektrycznej, a przede wszystkim dostęp do danych i informacji o złożu oraz kosztach produkcji obu stron (o czym mowa była już wcześniej) może przyczynić się do usprawnienia, a nawet optymalizacji planowania wydobywania pod kątem potrzeb elektrowni. Z kolei poznanie procesu spalania i produkcji energii elektrycznej, a przede wszystkim znajomość konsekwencji odchylenia jakości węgla dla wyniku finansowego elektrowni może skłonić kopalnię do większego wysiłku w zakresie homogenizacji urobku.

Zapewnienie podaży lub popytu nie jest tak istotne, gdyż kopalnia i tak nie może węgla brunatnego sprzedać innemu odbiorcy, a elektrownia nie może zakupić węgla z innego źródła. Z uwagi na maksymalizację własnych zysków kopalnia może jednak dążyć do eksploatacji mniejszego wyrobiska (zawierającego mniej węgla) niż byłoby to optymalne dla jednego zintegrowanego pionowo podmiotu – podaż może być więc przez to mniejsza w długim okresie.

Najważniejsze wydają się jednak **korzyści wynikające z przeciwdziałania sile przetargowej**. Poczucie jej posiadania może prowadzić do chęci postawienia na swoim i wynegocjowania jak najkorzystniejszego dla siebie kontraktu na zakup (sprzedaż) węgla. Może to wywołać spory i konflikty, a nawet strajki zaburzające produkcję. Wg Portera (1992), jeśli firma ma do czynienia

z dostawcą uzyskującym stopę zysku przekraczającą alternatywny koszt kapitału, to integracja opłaca się nawet wtedy, kiedy nie płyną z niej żadne inne oszczędności. Integracja może nie tylko obniżyć koszty zaopatrzenia (w integracji wstecz elektrowni), czy zwiększyć ceny realizacji (w wyniku integracji w przód kopalni), ale może też umożliwić firmie efektywniejsze działanie w wyniku eliminacji bezużytecznych praktyk związanych z radzeniem sobie w trakcie negocjacji.

Integracja wstecz może też przynieść inne korzyści elektrowni. Przejęcie zysków osiąganych dotychczas przez kopalnię może ujawnić **prawdziwe koszty wydobycia węgla**. Elektrownia mogłaby wtedy dokonać korekty ceny energii elektrycznej i wielkości podaży, by zmaksymalizować łączny zysk obu jednostek. Fakt, że elektrownia znałaby prawdziwe koszty wydobycia węgla oznacza, że mogłaby ona zwiększyć efektywność, zmieniając proporcje nakładów u siebie. Posunięcie takie mogłoby podnieść całkowitą rentowność zintegrowanego podmiotu.

Połączenie obu firm może być korzystne dla tej strony, która zazwyczaj osiąga niższą stopę zysku. **Korzyści z wejścia do dziedziny o wyższej stopie zysku** zazwyczaj bowiem oznaczają poprawę własnej stopy zysku, zwłaszcza gdy stopa zysku firmy, z którą się ona integruje, jest wyższa od alternatywnego kosztu kapitału.

Korzyści ze zwiększonej możliwości wyróżnienia, podwyższenie barier wejścia i mobilności oraz obrony przed odcięciem nie występują. Jedynym wyróżnieniem się, jakie mogą osiągnąć obie firmy po połączeniu, to przynależność do grona najefektywniejszych producentów energii dzięki możliwości jeszcze większego obniżenia kosztów produkcji. Oczywiście, utrudni to życie konkurencji mającej wyższe koszty, ale właśnie o to chodzi w prowadzonej deregulacji i prywatyzacji – o jak najefektywniejsze wykorzystanie zasobów prowadzące do obniżenia kosztów produkcji i cen energii. Ponieważ kopalnia węgla brunatnego nie sprzedaje węgla nikomu innemu poza elektrownią, połączenie jej z elektrownią w żadnej mierze nie ograniczy innym firmom źródeł zaopatrzenia, ani tym bardziej ich od nich nie odetnie.

Czy wymienionych powyżej korzyści nie da się jednak osiągnąć dzięki **umowom długoterminowym**? W pracy (Blair & Kaserman 1987) zaproponowano alternatywne rozwiązanie dla integracji pionowej w przypadku braku zgody obu stron na takie działanie. Firmy mogą zastosować kontrakty oparte na formułach cenowych uwzględniających z góry zadany podział zysków. Przedmiotem negocjacji jest wtedy nie sama cena, lecz parametr decydujący o podziale zysków. Raz zaakceptowany podział zysków może być mechanicznie korygowany po każdorazowej zmianie istotnych kosztów w kopalni i elektrowni. Do tego celu niezbędne jest jednak ujawnienie własnych kosztów i wzajemna ich kontrola. Trudno to sobie wyobrazić w przypadku dwóch różnych właścicieli kierujących się własnymi korzyściami. Porter (1992) zauważa, że „zazwyczaj takie umowy nie umożliwiają uzyskania wszystkich ekonomii integracji, gdyż narażają jedną lub obie strony na poważne ryzyko wynikające ze ścisłych powiązań oraz z tego, że ich interesy przypuszczalnie będą rozbieżne. Takie ryzyko i rozbieżność interesów często uniemożliwiają niezależnym firmom uzgodnienie umowy - albo ze względu na koszty negocjacji, albo na ryzyko wystąpienia sporów już po zawarciu umowy. Tak więc uzyskanie tych korzyści wymaga integracji.” Można do tego jeszcze dodać, że niepewność związana ze złożem (charakterystyczna dla górnictwa) i brak wiedzy o nim w elektrowni (asymetria informacji) dodatkowo utrudniają zawarcie umów długoterminowych oraz możliwość ich egzekwowania. Kopalnia, chcąc zmienić ustalenia w umowie, zawsze może powołać się na „siłę wyższą” – rozbieżność rzeczywistości z wcześniejszymi prognozami dotyczącymi złoża.

Integracja pionowa z punktu widzenia „Nowej Instytucjonalnej Ekonomii” (NIE)

Narzędzia i metody nowego nurtu współczesnej ekonomii, zapoczątkowanej przez Commonsa i Coase'a oraz rozwijanej przez Hayeka, Simona, Arrowa i Chandlera, a przede wszystkim przez Paula Joskova i Oliviera Williamsona (1998), szczególnie dobrze nadają się do analizy zachowania przedsiębiorstw. Koncepcja firmy jako funkcji produkcji została w niej zastąpiona/uzupełniona koncepcją firmy jako struktury zarządzania stanowiącej wiązkę kontraktów. Szczególną wagę nurt ten przykładał do analizy kosztów transakcyjnych - kosztów funkcjonowania systemu gospodarczego, odrębnych od kosztów produkcji. Koszty transakcyjne pełnią więc rolę podobną do roli tarcia w systemach mechanicznych.

Według tego podejścia, integracja wstecz w kierunku surowców, może wystąpić z trzech głównych powodów (Williamson 1998):

- 1) w celu zrealizowania specyficznych oszczędności na kosztach transakcyjnych, dla celów strategicznych (zwiększenie monopolistycznej siły, uzyskanie przewagi konkurencyjnej,
- 2) zwiększenie pewności dostaw, uniknięcia nakładania podwójnych marży, obejścia ograniczeń i regulacji rządowych, np. unikanie kontroli kosztów, podatków itp.),
- 3) w wyniku błędu.

Ekonomia kosztów transakcyjnych uzasadnia integrację, gdy strony są połączone relacją wymiany bilateralnej tak silnie, iż podstawowe stają się problemy harmonizacji interfejsu, oraz gdy integracja nie powoduje utraty oszczędności z tytułu agregacji.

Ocenę integracji wstecz firmy Alcoa w kierunku złóż boksytu wg tych założeń dokonał Stuckey (1983). W podsumowaniu swojej oceny odwoływał się zarówno do specyficzności fizycznej, jak i specyficzności miejsca⁸⁾. Dwustronnie monopolistyczna natura stosunków wymiany boksytu wynikała z kilku czynników technicznych i strukturalnych. Unikalny skład rudy wymagał specjalnych metod przeróbki, rafinacji i oczyszczania. Po zbudowaniu kopalni, rafinerii i oczyszczalni, zazwyczaj tuż obok siebie z uwagi na występowanie ponad 50% redukcji materiału w procesie oczyszczania, oba zakłady zostawały sprzęgnięte w zakresie swej technicznej komplementarności. Dodatkowo, jak zauważył Stuckey, asymetrie informacji dotyczących jakości i wielkości złóż boksytu komplikowały problemy wieloletniego kontraktowania. Bódźce do integracji ze względu na specyficzność aktywów obu rodzajów - specyficzność fizycznego zakładu oraz specyficzność miejsca - były zatem wzmacniane przez asymetrię informacyjną. W efekcie, integracja wstecz od oczyszczania w kierunku boksytu była i jest całkowicie przewidywalnym skutkiem z punktu widzenia kosztów transakcyjnych, co zapewne wyjaśnia, dlaczego ta forma jest dominująca.

W przypadku kopalni i elektrowni również mamy do czynienia ze specyficznością fizyczną i miejsca. Kotły w elektrowni dopasowane są do parametrów uśrednionego węgla z pobliskiego złoża, co zapewnia im najwyższą sprawność dla węgla właśnie z tego złoża. Z uwagi na wysoką wilgotność węgla (ok. 50%) również i jego nie opłaca się transportować na duże odległości. Elektrownie są więc najczęściej zlokalizowane u wylotu kopalni (*mine mouth power plants*). Podobnie jak w przypadku rud aluminium, w przypadku węgla mamy do czynienia z asymetrią informacji. Kopalnia ma dużo większą wiedzę o złożu, co wzmacnia jej siłę przetargową (por. rozdz. „Asymetria informacji...”).

Na korzyści wynikające z integracji wstecznej jakie osiąga monopsonista (jeden kupujący – elektrownia jest jedynym odbiorcą węgla brunatnego z kopalni) wskazywali również inni badacze. W pracy (Royer 1995) podano, że w wyniku takiej integracji zwiększa się zazwyczaj zaangażowanie surowca, co prowadzi do zwiększenia podaży dobra finalnego i obniżenia jego ceny. Chociaż dzięki temu następuje wzrost poziomu życia (więcej transakcji na rynku po

niższych cenach), to jednak ceny surowca dla pozostałych niezależnych dostawców spadają, podobnie jak ich poziom produkcji. Ma to znaczenie zwłaszcza dla rynku rolnego. Wyniki badań symulacyjnych ekonomistów z Uniwersytetu Nebraska wskazują, że wzrost integracji na rynku wieprzowiny spowoduje wprawdzie wzrost produkcji i spadek cen wieprzowiny dla konsumentów, lecz ceny i rentowność tej produkcji dla niezależnych dostawców obniżą się. W przypadku kopalni węgla brunatnego i elektrowni również można się spodziewać zwiększenia podaży i obniżenia cen energii (co wykazane zostanie w dalszej części pracy). Nie ma natomiast zagrożenia dla pozostałych dostawców, bo ich po prostu nie ma. Negatywne skutki integracji dla niezależnych kopalń mogą się pojawić w branży górnictwa węgla kamiennego. Wsteczna integracja elektrowni z wybranymi kopalniami może bowiem wpływać na obniżenie zakupów węgla od pozostałych, niezależnych kopalń i spadku jego ceny.

Kirkvliet (1991) testował założenie, że inwestycje specyficzne dla transakcji i inne związane z nią koszty skłaniają firmy do pionowej integracji w celu osiągnięcia alokacyjnej i technicznej efektywności. Testy przeprowadzono poprzez oszacowanie funkcji kosztów z wykorzystaniem danych z okresu 1979-87 dla siedmiu zintegrowanych i trzynastu niezintegrowanych węglowych elektrowni ciepłych typu „mine-mouth”. Wyniki potwierdziły istotne różnice alokacyjnej efektywności pionowo zintegrowanych firm w porównaniu do niezintegrowanych oraz znaczny wzrost technicznej efektywności w firmach pionowo zintegrowanych.

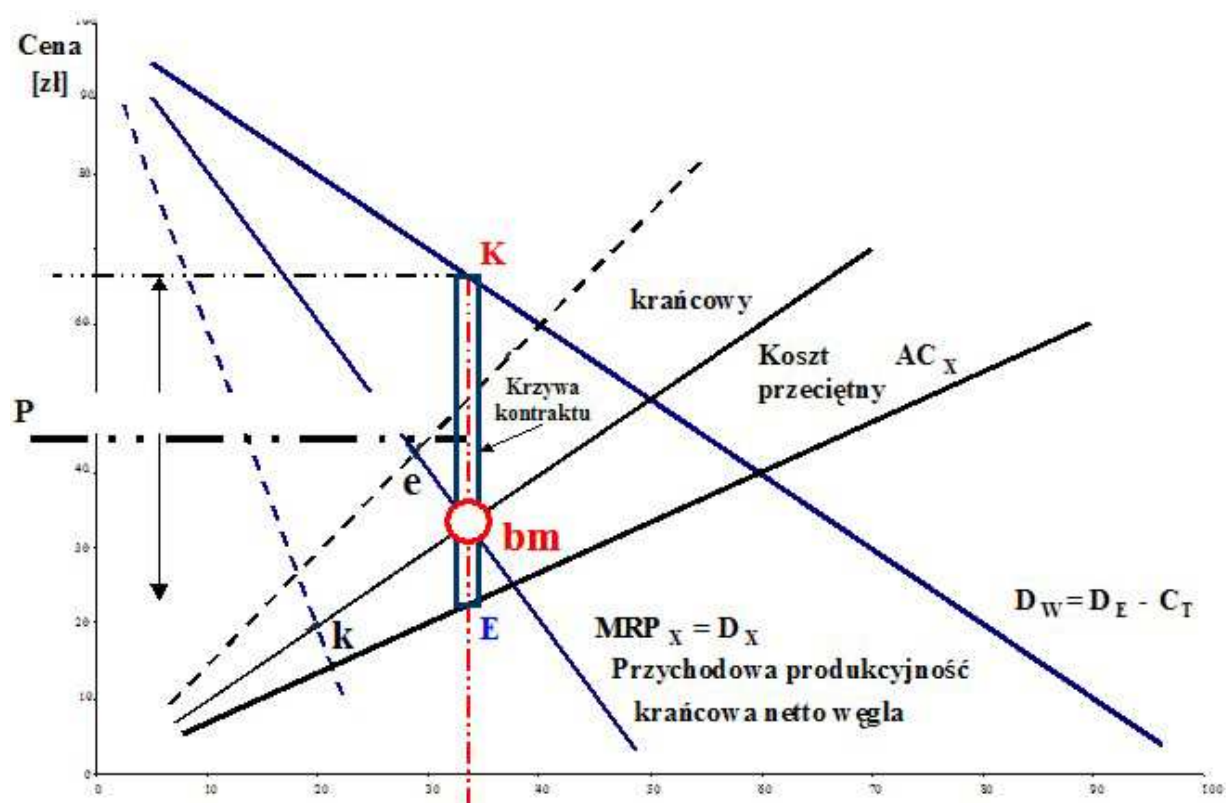
W pracy (Joskow 1987) badano hipotezę o związku długości kontraktów węglowych i obecności trzech typów specyficzności aktywów (miejsca, fizyczną oraz osobową). Wyniki analizy 277 kontraktów węglowych potwierdziły, że w miarę wzrostu specjalizacji tych aktywów kopalnie i elektrownie wolą zaciągać długoterminowe zobowiązania co do warunków przyszłego handlu *ex ante* niż polegać na powtarzalnych negocjacjach cenowych (targowaniu się). Rezultaty potwierdziły również opinię, że struktura pionowych związków pomiędzy kupującymi i sprzedającymi silnie zależy od zmian ważności specyfiki dokonanych inwestycji. Na kształt tych kontraktów mają również wpływ uregulowania rządowe. Przepisy dotyczące ochrony środowiska wpłynęły znacząco na zwiększenie elastyczności elektrowni w zakresie możliwości wykorzystania różnych gatunków paliwa, a w konsekwencji na zmniejszenie uzależnienia od dostawców i osłabienie znaczenia kontraktów długoterminowych (Joskow 2003).

Kopalnia węgla brunatnego i elektrownia jako bilateralny monopol

Kopalnia odkrywkowa węgla brunatnego wraz elektrownią odbierająca od niej węgiel tworzą układ wzajemnie współzależnych podmiotów gospodarczych nazywanych ***bilateralnym monopolem***.

Szczegółowe rozwiązania dla tego układu, zarówno klasyczne, jak i zmodyfikowane wykorzystujące metody optymalizacji kopalń odkrywkowych, zostały już opublikowane (Jurdziak 2004b, c, d) lub wkrótce ukażą się drukiem w Górnictwie Odkrywkowym i Energetyce (Jurdziak 2005a, b, c). Tu przedstawione zostaną jedynie wyniki analizy tego układu istotne dla sprawy ich połączenia.

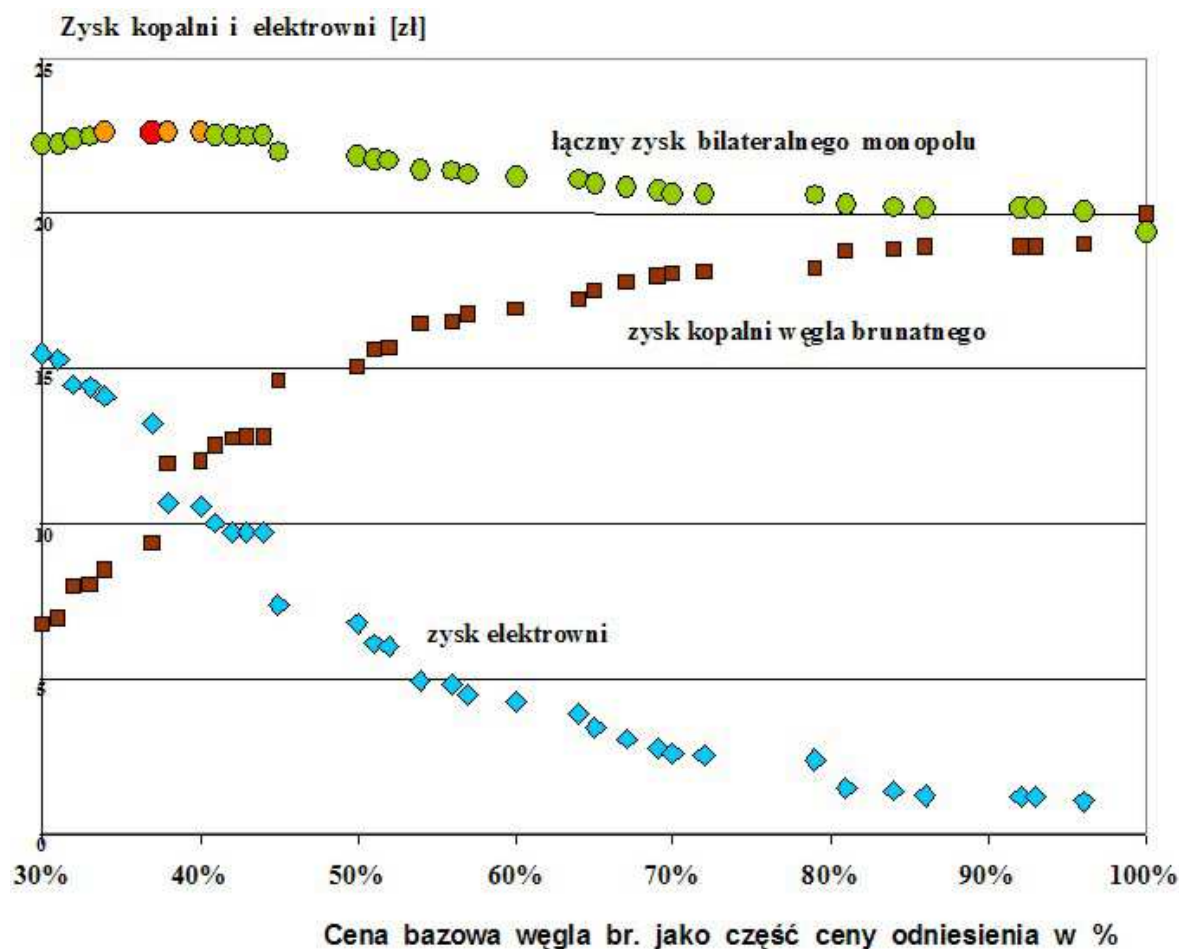
Rysunek 1. Graficzne rozwiązanie dla klasycznego bilateralnego monopolu kopalni i elektrowni maksymalizujące łączne zyski układu przy zużyciu x_{bm} węgla brunatnego (Jurdziak 2004b)



Klasyczne rozwiązanie dla bilateralnego monopolu, znane już od 1928 r. (Bowley 1928), wskazuje, że można znaleźć dla niego optymalną wielkość produkcji dobra pośredniego, która maksymalizowałaby łączne zyski całego układu (sumę zysków obu stron: kopalni i elektrowni). Niestety, jeśli chodzi o cenę tego produktu, to klasyczne rozwiązanie nie daje jednoznacznej odpowiedzi – rozwiązanie w tym zakresie jest bowiem niezdeterminowane. Cena może być dowolnie wybrana w zakresie granic cen wyznaczonych progami rentowności kopalni i elektrowni (tworzącej tzw. „krzywą kontraktu”, rys. 1). Wybór ceny w drodze negocjacji (targowania się – *bargaining*) decyduje o podziale zysku i odzwierciedla siłę przetargową obu stron. Jak wiadomo, od 1 stycznia 2003 r. ceny węgla brunatnego zostały uwolnione (Muras 2002) i mogą być swobodnie kształtowane przez obie strony w drodze negocjacji (Taradejna 2002).

Z uwagi na specyfikę bilateralnego monopolu kopalni i elektrowni wynikającą z faktu, że jedną ze stron jest kopalnia odkrywkowa eksploatująca unikalne złoża węgla brunatnego o ograniczonych zasobach (ograniczenie ilości węgla w długim okresie) i możliwościach technologicznych (ograniczenie produkcji w krótkim okresie), rozwiązanie klasyczne należy zmodyfikować (Jurdziak 2004a i d). Analiza tego układu w długim okresie, przy założeniu maksymalizacji łącznego zysku obu podmiotów, przy wykorzystaniu dostępnych obecnie możliwości optymalizacji i parametryzacji przestrzennego rozwoju kopalni (Jurdziak 2000a, 2004a i c, Jurdziak & Kawalec 2004), prowadzi do zdeterminowanego rozwiązania nie tylko w zakresie ilości węgla (wielkości i kształtu wyrobiska docelowego), lecz i optymalnej ceny węgla. W konsekwencji oznacza to również zdeterminowanie podziału zysku, który może okazać się niekorzystny dla którejś ze stron (np. podział 10% dla elektrowni i 90% dla kopalni lub na odwrót).

Rysunek 2. Zmiany zysku kopalni, elektrowni i łącznych zysków bilateralnego monopolu w funkcji ceny węgla traktowanej jako część ceny odniesienia. Przykładowe obliczenia przeprowadzono dla 35 optymalnych wyrobisk docelowych wygenerowanych dla studialnego złoża „Szczerców” w programie NPVScheduler™ dla różnych cen węgla i stałej ceny energii elektrycznej 13 gr/kWh. Maksymalizację łącznych zysków układu można osiągnąć dla konkretnej – optymalnej ceny węgla, co determinuje wielkość i kształt wyrobiska docelowego oraz podział zysków. Niewielkie zmiany ceny węgla (w obszarze nowej krzywej kontraktu) nie wpływają znacząco na łączne zyski – istnieje więc niewielkie pole (34-40%) do negocjacji pomiędzy kopalnią a elektrownią



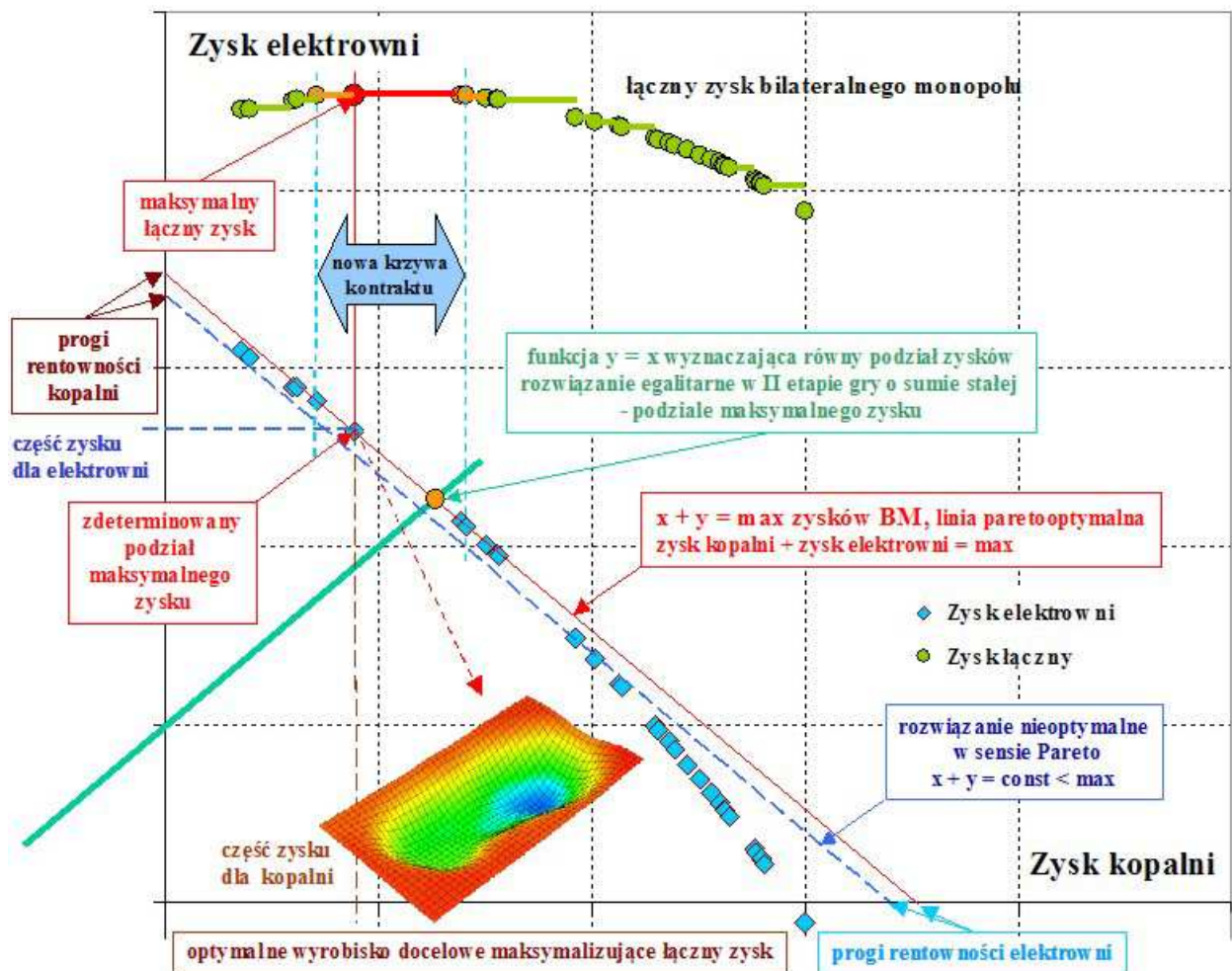
Wprawdzie w przypadku spłaszczenia funkcji łącznego zysku w okolicach maksimum lub występowania kilku maksimów na podobnym poziomie (wymaga to analizy konkretnego przypadku złoża i układów kosztów kopalni i elektrowni) można znaleźć „nową krzywą kontraktu” pozwalającą na pewną swobodę manewru ceną węgla, a zatem i podziałem zysku. Generalnie nie ma jednak gwarancji, że tak będzie i że wynikowy podział będzie zaakceptowany (rys. 2) (Jurdziak 2004d, 2005c).

Negocjacje ceny węgla jako gra dwuosobowa

Przeciwstawność interesów stron bilateralnego monopolu i proces targowania się o cenę można przedstawić jako dwuosobową grę o sumie zerowej, a właściwie o sumie stałej. Negocjacje ceny dobra pośredniego w klasycznym bilateralnym monopolu są bowiem procesem targowania się o podział wspólnie wypracowanego zysku. Cokolwiek wywalczy jedna ze stron przez korzystną dla siebie zmianę ceny, odbywa się to kosztem drugiej strony. Tyle, ile zyska jedna strona, druga

traci. W takiej sytuacji negocjacje mogą być długotrwałe i kosztowne oraz prowadzić do zantagonizowania stron i oportunistycznym.

Rysunek 3. Zysk elektrowni i łączny zysk bilateralnego monopolu w funkcji zysku kopalni dla 35 optymalnych wyrobisk docelowych wygenerowanych dla złoża „Szczerców” przy różnych cenach węgla i stałej cenie energii 13gr/kWh. W obszarze nowej krzywej kontraktu znajdują się 4 wyrobiska generujące łączny, niezdyktowany zysk na zbliżonym poziomie. Maksymalizacja zysku BM determinuje optymalną cenę węgla, wybór wyrobiska docelowego i podział zysku pomiędzy kopalnię i elektrownię. Podział ten może być zmieniony w II etapie gry poprzez wybór punktu na pareto optymalnej linii ($x + y = \max$, łączny zysk BM), czyli znalezienie rozwiązania gry o sumie stałej. Wskazano punkt wyznaczający rozwiązanie egalitarne zapewniające równy podział zysku



Dlatego w pracy (Jurdziak 2005b) zaproponowano, by negocjacje pomiędzy kopalnią węgla a elektrownią potraktować jako dwuetapową, kooperacyjną grę dwuosobową o sumie niezerowej. W pierwszym etapie – kooperacyjnym, kierując się maksymalizacją łącznego zysku, kopalnia i elektrownia decydowałyby o wyborze wyrobiska docelowego maksymalizującego łączne zyski dla prognozowanego, długoterminowego popytu na energię (przyszłej ceny energii elektrycznej), a dopiero później po ustaleniu akceptowalnego przez obie strony podziału zysku dobrały cenę transferową (rozrachunkową) węgla odpowiadającą temu podziałowi. W kopalni funkcjonowałyby więc dwie ceny węgla: ekonomicznie uzasadniona (zdeterminowana, będąca wynikiem rozwiązania zmodyfikowanego BM) oraz rozrachunkowa (transferowa) – używana do rozliczeń pomiędzy kopalnią i elektrownią (realizująca przyjęty podział zysków). Opłacalność bieżących decyzji co do zmiany kształtu wyrobiska analizowana byłaby z użyciem pierwszej ceny, a rozliczanie wydobycia odbywałoby się z zastosowaniem drugiej.

Innym sposobem realizacji przyjętego podziału zysków mogłyby być wypłaty uboczne. Uzyskane wyniki ekonomiczne obu stron przy zastosowaniu zdeterminowanej ceny byłyby kompensowane dodatkowymi wypłatami ubocznymi w taki sposób, by osiągnięte przez kopalnię i elektrownię zyski z działalności i wypłat ubocznych odpowiadały przyjętemu podziałowi.

Asymetria informacji zagrożeniem dla maksymalizacji łącznego zysku BM i wzrostu kosztów transakcyjnych

Bez zagłębiania się w aspekty prawne i podatkowe możliwości funkcjonowania dwóch cen czy wypłat ubocznych widać, że faktycznie jedynie w zintegrowanym pionowo BM realizacja maksymalizacji łącznego zysku mogłaby przebiegać bezproblemowo. W relacji kopalni i elektrowni istnieje bowiem znaczna asymetria informacji. Jedynie kopalnia znająca złożę i mogąca zastosować metody optymalizacji i parametryzacji jest w stanie dla każdej ceny węgla dobrać optymalne wyrobisko (maksymalizujące jej własne zyski) – dysponuje więc strategią dominującą. Elektrownia negocjując cenę węgla nigdy nie wie, jakie wyrobisko wybierze kopalnia. Może się okazać, że z pozoru korzystna dla elektrowni obniżka ceny węgla doprowadzi do wyboru mniejszego wyrobiska docelowego przez kopalnię, co drastycznie obniży zyski elektrowni w długim okresie. Co gorsza, taka decyzja doprowadzi do zmniejszenia łącznych zysków BM. Zmiana wyrobiska na mniejsze (wybór strategii dominującej) powoduje bowiem, że gra nie jest już grą o sumie stałej, lecz grą o zmiennej sumie dodatniej. Kopalnia wprawdzie zyska, ale mniej, niż straci elektrownia.

W istocie traci więc cały układ – odejście od eksploatacji wyrobiska maksymalizującego łączne zyski bilateralnego monopolu to wybór strategii nieoptymalnej w sensie Pareto dla BM. Kierowanie się kopalni wyłącznie własnym zyskiem (po deregulacji i prywatyzacji podmiotów na rynku energetycznym będzie to zupełnie normalne zachowanie) może doprowadzić do wyboru mniejszego wyrobiska docelowego, a w konsekwencji nie tylko zmniejszyć łączne zyski BM w długim okresie, ale również skrócić okres istnienia układu. Mniejsze wyrobisko to mniej węgla (obniżenie podaży w długim okresie) i krótszy okres jego eksploatacji. Krótszy okres eksploatacji to wcześniejsze pojawienie się problemów społecznych w regionie, w którym zazwyczaj kopalnia i elektrownia są największymi pracodawcami.

Konsekwencją niepełnej informacji i jej asymetrii jest również niepełność (niekompletność) kontraktów pomiędzy kopalnią a elektrownią – nie da się bowiem z góry przewidzieć wszystkich sytuacji i zdarzeń (ryzyko geologiczne, górnicze, fluktuacji cen energii, zmiany przepisów ochrony środowiska itp.). W połączeniu z możliwością pojawienia się oportunistycznych zachowań oraz brakiem możliwości wycofania się, z uwagi na indiosynkratyczne inwestycje i specyficzność aktywów, prowadzi to do zagrożenia wzajemnym szachowaniem się stron (*hold up problem*). W takiej sytuacji, przy częstym powtarzaniu transakcji (np. co roku w przypadku kopalń i elektrowni) ich koszty mogą być wysokie (np. z uwagi na ich obsługę prawną, wprowadzane zabezpieczenia i mechanizmy kontrolne). W konsekwencji bardziej efektywna będzie internalizacja transakcji poprzez integrację pionową obu firm, co pozwoli uniknąć wszystkich tych konsekwencji, kosztów i zagrożeń.

Wnioski

Jak więc widać z przeprowadzonej analizy połączenie kopalni i elektrowni nie stwarza zagrożenia dla rynku i odbiorców energii. Nie prowadzi bowiem do ograniczenia podaży energii, lecz wręcz odwrotnie - do jej zwiększenia. Optymalne wyrobisko maksymalizujące łączne zyski BM będzie większe od optymalnego wyrobiska maksymalizującego wyłącznie zyski kopalni. Dzięki redukcji kosztów transakcyjnych zwiększa się też efektywność działania pionowo zintegrowanego producenta energii.

Istotne znaczenie będzie też miała konieczność zastosowania aktualnie dostępnych na świecie metod optymalizacji. Obecnie kopalnie rozpatrują zaledwie kilka wariantów rozwoju, które opracowuje się ręcznie lub co najwyżej z pomocą komputerowego wspomaganie w postaci cyfrowych map i dwuwymiarowych modeli złoża, bez pełnego wykorzystania metod przestrzennej optymalizacji kopalń odkrywkowych, polegającej nie tylko na zastosowaniu algorytmu Lerchs'a-Grossmann'a (Specylak & Kawalec 1998, Jurdziak 2000, Kawalec & Specylak 2000), lecz również metod generowania optymalnych harmonogramów dla różnych horyzontów czasowych - począwszy od planów na całe życie kopalni (Jurdziak & Kawalec 2000a) wykorzystujących metody programowania dynamicznego (Underwood & Tołwiński 1998), po bieżące sterowanie produkcją z wykorzystaniem programowania liniowego (Jurdziak & Kawalec 2000b, Kawalec 2004, Wrzosek 2004). Obecnie można optymalnie sterować mieszaniem węgla nie tylko w ramach kilku frontów w jednym wyrobisku (na co pozwala np. program NPVScheduler™), lecz także optymalnie koordynować postęp wielu frontów w wielu wyrobiskach (MultiMineScheduler™) w taki sposób, by zaspokoić potrzeby elektrowni w zakresie stabilności parametrów jakościowych dostarczanego do niej węgla.

W ramach polityki „pełnego wykorzystania złoża” można wprawdzie administracyjnie zmusić kopalnię do eksploatacji wyrobiska większego niż optymalne dla BM, ale jest to całkowicie sprzeczne z zasadami gospodarki rynkowej. Jak pokazała praktyka, „system nakazowy” okazał się zdecydowanie mniej efektywny od rynkowego i nie ma co liczyć, że akurat w tej dziedzinie będzie inaczej. Lepszym sposobem zwiększenia stopnia wykorzystania złoża jest maksymalizacja jego wykorzystania poprzez mieszanie urobku w celu jego homogenizacji (Jurdziak & Kawalec 2000a). Dzięki takiej polityce można bowiem sięgnąć nawet po złoża o niskiej wartości, które dziś uznaje się za złoża pozabilansowe (Słowiński 2004).

Łączeniu kopalń węgla brunatnego z elektrowniami nie jest przeciwny szef URE. Jego zdaniem „nie ma powodu, by dołączać kopalnie węgla kamiennego do zintegrowanych firm. Wystarczy, jeśli węgiel kamienny będzie towarem w pełni rynkowym, a jego cena nie będzie ceną narzucaną administracyjnie, tak jak jest to obecnie. Natomiast w przypadku elektrowni wykorzystujących węgiel brunatny integracja z kopalniami jest jak najbardziej wskazana” (A.Ł.A. 2003).

Czy wobec tego pozwalać na łączenie kopalń węgla brunatnego z elektrowniami? Zdecydowanie tak. Skorzysta na tym elektrownia, może zyskać kopalnia. Zyskają też odbiorcy energii – wzrośnie bowiem podaż węgla i energii w długim okresie, a wykorzystanie złoża będzie optymalne, o ile decydenci zechcą zastosować najnowsze techniki.

Pojawiają się jednak pytania. Jaką wartość ma kopalnia? Czy można wycenę tej wartości oprzeć na strumieniach przyszłych zysków, jeśli w głównej mierze ich wielkość wynika z wynegocjowanej, a nie rynkowej ceny węgla brunatnego? Czy takie postępowanie jest słuszne, jeśli na ustalenie tej ceny ma wpływ strona bezpośrednio zainteresowana połączeniem z kopalnią – a tak jest w przypadku planów dołączenia KWB „Konin” SA do ZE PAK)? Jaką zatem ma wartość sama kopalnia węgla brunatnego bez elektrowni? Jaką wartość ma sama elektrownia bez kopalni? Jak wyznaczyć wartość transakcji przyłączenia kopalni, bez zastosowania nowoczesnych metod trójwymiarowego modelowania złóż, szacowania zasobów i optymalizacji rozwoju kopalń czy metod radzenia sobie z ryzykiem fluktuacji cen energii (Weron & Weron 2000)? Czy maksymalizacja wykorzystania złoża poprzez mieszanie urobku z wielu frontów i wielu wyrobisk nie wpłynie na istotne zwiększenie wartości kopalni i czasu jej funkcjonowania?

Te i podobne pytania warto sobie zadać nim dojdzie do transakcji łączenia kopalń z elektrowniami i zapadną ostateczne rozstrzygnięcia. Na szczęście po doświadczeniach z innych branż energetycznych decyzje nie zapadają już tak szybko i za zamkniętymi drzwiami¹⁰⁾. Jest więc nadzieja, że podjęte decyzje nie będą przedmiotem działań kolejnych „komisji śledczych”.

Na niektóre z tych pytań znaleziono już odpowiedzi i wciąż poszukuje się nowych. W Instytucie Górnictwa Politechniki Wrocławskiej od wielu lat prowadzone są prace studialne i badawcze z zakresu komputerowego modelowania złóż i optymalizacji rozwoju kopalń węgla brunatnego oraz modelowania współdziałania kopalni i elektrowni jako bilateralnego monopolu. Realizowany jest grant badawczy¹¹⁾ oraz podjęto starania o następny¹²⁾. Realizowane są liczne prace magisterskie, w tym również na rzecz KWB „Konin” SA (Soja 2004, Słowiński 2004, Wrzosek 2004). Szczególną uwagę poświęca się optymalnemu sterowaniu eksploatacją, by zapewnić dostawy węgla o stabilnej jakości i to zarówno w krótkim (Kawalec 2004), jak i długim (Jurdziak & Kawalec 2000a i b) horyzoncie czasowym. Wyniki prowadzonych prac są sukcesywnie publikowane w różnych czasopismach specjalistycznych (por. lista referencyjna), by zainteresować nie tylko kopalnie, lecz również branżę energetyczną, która powinna zdawać sobie sprawę ze współczesnych możliwości nauki i dostępnego oprogramowania w tym zakresie. Przestrzenne modelowanie złóż, szacowanie zasobów i optymalizacja kopalń odkrywkowych są bowiem na świecie standardowymi procedurami stosowanymi na każdym etapie zbierania i przetwarzania danych: zarówno na etapie wstępnego i zasadniczego studium wykonalności (*pre- i feasibility study*), jak i w trakcie codziennego sterowania eksploatacją i rozwojem kopalń. Użytkownikami takich programów są nie tylko kopalnie i firmy konsultacyjne, lecz również banki i uniwersytety. Niestety, w Polsce jak dotąd nie wykorzystano opisanych tu metod optymalizacji do praktycznych zastosowań, a szkoda, bo badania wskazują, że różnice wartości kopalń optymalnych i zaprojektowanych przy użyciu tradycyjnych metod i kryteriów mogą sięgać kilkudziesięciu procent (Specylak & Kawalec 1998). W skali wyrobisk takich jak „Bełchatów” czy „Szczerców” są to ogromne kwoty, ale nawet dla mniejszych wyrobisk takich jak w KWB „Konin” czy „Adamów” są to kwoty znaczące i mające wpływ na wartość kopalni.

Literatura:

1. A.Ł.A., *Konsolidacja tak, monopol nie*, Rzeczpospolita, 2001.11.21.
2. Armentano D.T., 1991, *Antitrust Policy, The Case for Repeal*, Cato Institute, Washington.
3. Ash P., 1970, *Economic Theory and the Antitrust Dilemma*, John Wiley & Sons, Inc. New York, London, Sydney, Toronto.
4. Baniak A., 2002, *Doświadczenie z liberalizacji elektroenergetyki na Węgrzech*. Materiały pokonferencyjne: „Konsolidacja i prywatyzacja elektroenergetyki przed wejściem do Unii Europejskiej” zorganizowanej przez Izbę Gospodarczą Energetyki i Ochrony Środowiska, Warszawa.
5. Bannock G., Baxter R. E., Davis E., 1987, *The Penguin Dictionary of Economics*, Penguin Books.
6. Berger A., 2003, *URE jest przeciwny pionowym koncernom*, Puls Biznesu, 2003.05.05, str. 9.
7. Blair R. D. & Kaserman D. L. 1987, *A Note on Bilateral Monopoly and Formula Price Contracts*, *The American Economic Review*, June 77, 3.
8. Greer D. F., 1984, *Industrial Organization and Public Policy*, MacMillan Publishing Company, New York.
9. Joskow P., 1987, *Contract Duration and Relationship-Specific Investments: Empirical Evidence from Coal Markets*, *The American Economic Review*, Mar 1987, 77, 1.
10. Joskow P., 2003, *Vertical Integration*, December 2, 2003 (Revised), Forthcoming, *Handbook of New Institutional Economics*, Kluwer.
11. Jurdziak L., 1999, *Wartość bieżąca netto w projektowaniu kopalń odkrywkowych - możliwości programu MaxiPit i NPV Scheduler*. Materiały konferencyjne „Ekonomika, Organizacja i Zarządzanie w Górnictwie '99”, Ustroń-Jaszowiec.
12. Jurdziak L., 2000a, *Na czym polega ekonomiczna optymalizacja kopalń odkrywkowych*, VII Krajowy Zjazd Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław.

13. Jurdziak L., 2000b, *Zasady tworzenia przestrzennych modeli rozkładu wartości złoża i kosztów eksploatacji na potrzeby programów optymalizacyjnych*, Górnictwo Odkrywkowe Nr 5-6, Wrocław.
14. Jurdziak L., Kawalec W., 2000a, *Optymalizacja rozwoju odkrywki w oparciu o cenę kopaliny i wymagania jakościowe na przykładzie złoża „Szczerców”*, VII Konferencja „Wykorzystanie Zasobów Złóż Kopaliny Użytecznych”, Zakopane.
15. Jurdziak L., Kawalec W., 2000b, *Wykorzystanie lokalnie aktualizowanego modelu przestrzennego złoża dla szczegółowego sterowania jakością węgla brunatnego*, VII Konferencja „Wykorzystanie Zasobów Złóż Kopaliny Użytecznych”, Zakopane.
16. Jurdziak L., 2004a, *Co należy wiedzieć projektując kopalnię? Sposób na trafne decyzje*, Gigawat Energia Nr 2.
17. Jurdziak L., 2004b, *Kopalnia odkrywkowa węgla brunatnego i elektrownia jako bilateralny monopol w klasycznym ujęciu*, Górnictwo i Geologia VII, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej Nr 106, Seria: Studia i Materiały: Nr 30, Wrocław 2004.
18. Jurdziak L., 2004c, *O potrzebie szczegółowego sterowania jakością węgla brunatnego na zliberalizowanym rynku energii – propozycja utworzenia modelu bilateralnego monopolu: kopalnia – elektrownia*, Górnictwo Odkrywkowe Nr 1.
19. Jurdziak L., 2004d, *Tandem: lignite opencast mine & power plant as a bilateral monopoly*, Mine Planning and Equipment Selection Wrocław, Balkema.
20. Jurdziak L., 2005a, *Kopalnia węgla brunatnego i elektrownia w warunkach liberalizacji rynku energetycznego*, Energetyka (zaplanowany do druku w I kw. 2005 r.).
21. Jurdziak L., 2005b, *Negocjacje pomiędzy kopalnią węgla brunatnego a elektrownią jako kooperacyjna, dwuetapowa gra dwuosobowa o sumie niezerowej*, Energetyka (zaplanowany do druku w I kw. 2005 r.).
22. Jurdziak L., 2005c, *Wpływ optymalizacji kopalń odkrywkowych na rozwiązanie modelu bilateralnego monopolu: kopalnia & elektrownia w długim okresie*, Górnictwo Odkrywkowe (zaplanowany do druku w I kw. 2005r.).
23. Jurdziak L., Kawalec W., 2004, *Analiza wrażliwości wielkości wyrobiska docelowego i jego parametrów na zmianę ceny bazowej węgla brunatnego*, Górnictwo i Geologia VI, Górnictwo i Geologia VII, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej Nr 106, Seria: Studia i Materiały: Nr 30, Wrocław.
24. Kamerschen D. R., McKenzie R. B., Nardinelli C., 1993, *Ekonomia*, Fundacja Gospodarcza NSZZ „Solidarność”.
25. Kawalec W., 2004, *Short-term scheduling and blending in lignite open-pit mine with BWEs*, Mine Planning and Equipment Selection Wrocław, Balkema.
26. Kawalec W., Specylak J., 2000, *Open pit optimisation of a lignite deposit*, Mine Planning and Equipment Selection Athens, Balkema.
27. Kirkvliet J., 1991, *Efficiency and Vertical Integration: The Case of Mine-Mouth Electric Generating Plants*, Journal of Industrial Economics, XXXIV, 5, 1991, pp. 467-468.
28. Klein B., Crawford R., Alchian A., 1978, *Vertical Integration, Appropriable Rents and the Competitive Contracting Process*, Journal of Law and Economics, October Nr 21, ss. 297-326.
29. Mielczarski W., 2002a, *Elektroenergetyka w Unii Europejskiej: O miejsce dla Polski*. Materiały konferencyjne: „Konsolidacja i prywatyzacja elektroenergetyki przed wejściem do Unii Europejskiej” zorganizowanej przez Izbę Gospodarczą Energetyki i Ochrony Środowiska, Warszawa.
30. Mielczarski W., 2002b, *O integracji pionowej*. Rozważania po konferencji w dniu 2.09.2002 dotyczącej polskiej elektroenergetyki przed wejściem do Unii Europejskiej.
31. Muras Z., 2002, *Zwolnienie z obowiązku zatwierdzania ceny węgla brunatnego*, Biuletyn URE nr 2.
32. Porter M. E., 1992, *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

33. Posner R. A., 1999, *Natural Monopoly and its Regulation*, 30th Anniversary Edition with a new preface by the author, Cato Institute, Washington.
34. Royer J., 1995, *Vertical Integration and Economic Welfare*, Cornhusker Economics, June 21.
35. Słowiński J., 2004, *Planowanie docelowego rozwoju kopalni węgla brunatnego z zastosowaniem narzędzi modelowania cyfrowego*, Politechnika Wroclawska.
36. Soja J., 2004, *Model strukturalny i jakościowy fragmentów złóż KWB „Konin” w Kleczewie*, Politechnika Wroclawska.
37. Specylak J., Kawalec W., 1998, *Modelowanie geometrii odkrywki węgla brunatnego z zastosowaniem algorytmu optymalizacji Lerchs'a-Grossmann'a*, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, VI Konferencja Wykorzystanie zasobów złóż kopalni użytecznych, Zakopane.
38. Stuckey J., 1983, *Vertical Integration and Joint Ventures in the Aluminum Industry*, Harvard University Press Cambridge, Mass. (USA).
39. Taradejna R., 2002, *Ustalanie cen węgla brunatnego po uchynieniu art. 48 „Prawa energetycznego”*, Biuletyn URE nr 6.
40. Thierer A., Crews C. W. Jr., *Whats's Yours Is Mine, Open Access and the Rise of Infrastructure Socialism*, Cato Institute, Washington.
41. Underwood R., Tolwiński B., 1998, *A mathematical programming viewpoint for solving the ultimate pit problem*, European Journal of Operational Research, 107.
42. Weron A., Weron R., 2000, *Gięda energii. Strategie zarządzania ryzykiem*, CIRE, Wrocław.
43. Williamson O. E., 1998, *Ekonomiczne instytucje kapitalizmu. Firmy, rynki, relacje kontraktowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Seria: Przedsiębiorczość, Warszawa.
44. Wrzosek A., 2004, *Krótkoterminowa optymalizacja eksploatacji węgla brunatnego w kopalni odkrywkowej z zastosowaniem narzędzi modelowania cyfrowego*, Politechnika Wroclawska.

¹⁾ Artykuł powstał w ramach pracy nad projektem badawczym Nr 0882/T12/2002/23 „Zintegrowana metoda optymalizacji kopalni odkrywkowej z systemem transportu taśmowego”.

²⁾ Np. *PAK podnosi kapitał, licząc na inwestora*, Puls Biznesu, 2004.12.07, str. 10.

³⁾ Cyt. „Propozycja połączenia elektrowni z kopalnią musiałaby jednak uzyskać akceptację Ministra Skarbu i przyjęcie nowej polityki właścicielskiej, która dopuszczałaby tworzenie struktur pionowych, polegających na łączeniu kopalń z elektrowniami”, J. Wróbel, *Kopalnia nie uratuje PAK-u*, Gazeta Prawna, 2004.12.06, str. 11.

⁴⁾ Integracja pionowa (połączenie pionowe) – jest połączeniem się dwóch lub więcej firm, które wykonują fazy jednego procesu produkcyjnego, w jedną firmę (Kamerschen et al. 1993).

⁵⁾ „Polska nie powinna bezkrytycznie naśladować energetyki zachodniej i budować pionowo zintegrowanych koncernów produkcyjno-dystrybucyjnych” – przekonuje Leszek Juchniewicz, prezes Urzędu Regulacji Energetyki ... Należy raczej spodziewać się demonopolizacji w tych krajach europejskich, które jeszcze jej nie przeprowadziły. (Berger 2003)

⁶⁾ Cyt. „Nie ma większego znaczenia, czy się dołączy do PAK-u kopalnię czy nie. Ani BOT, ani PKE nie są w stanie sfinansować budowy bloków, mimo że mają w swoich strukturach kopalnie i elektrownie. [...] i potrzebne jest rozwiązanie systemowe. Jednym z nich jest utworzenie struktur pionowych, co oznacza monopolizację, ale pozwoli pozyskać pieniądze na inwestycję.” Opinie: prof. Władysław Mielczarski, Gazeta Prawna, 2004.12.06.

- ⁷⁾ *Bilateralny monopol* (czasami nazywany również monopolem dwustronnym) jest rynkiem, na którym pojedynczy sprzedawca (monopol) styka się z pojedynczym kupującym (monopsomem) (Bannock et al. 1987).
- ⁸⁾ *Specyficzność aktywów* polega na posiadaniu przez nie większej wartości w aktualnym zastosowaniu niż alternatywnym lub dla innych użytkowników. Tę różnicę wartości nazywa się właściwą (appropriable) rentą tych aktywów wynikającą z ich specjalizacji (Klein et al. 1978). Specyficzność miejsca oznacza położenie aktywów w pobliżu siebie, a specyficzność fizyczna – ich ścisłe dopasowanie do procesu produkcyjnego.
- ⁹⁾ *Pomogę PAK, ale chcę kopalni*, Puls Biznesu, 2004.11.30.
- ¹⁰⁾ Z. Solorz: *Zapłacę za nowe akcje*, Puls Biznesu, 2004.12.13, str. 8.
- ¹¹⁾ „Zintegrowana metoda optymalizacji kopalni odkrywkowej z systemem transportu taśmowego”. Projekt badawczy MNiS Nr 0882/T12/2002/23.
- ¹²⁾ „Optymalizacja przestrzennego rozwoju kopalń węgla brunatnego w ramach koncernu energetycznego”, wniosek o grant badawczy MNiS.