

„ ... Jeżeli jednak mam podać zupełnie konkretnie, co ma robić matematyk na przykład w zjednoczeniu manufaktury, to wskażę mu skromne zagadnienie, które będzie mógł rozwiązać po roku objazdu się po fabrykach: nastawić produkcję optymalnie. ...”

„... To prawda, że zacofanie techniczne utrudnia uświadomienie sobie znaczenia dzisiejszej matematyki i przez to umniejsza rolę matematyków, ale bez matematyki nie wyjdziemy z zacofania technicznego. Jeśli chcemy dogonić innych, musimy wzuć siedmiomilowe buty, a takie ma na składzie tylko dzisiejsza matematyka, nie wczorajsza. ...”

Cytaty z wykładu „Matematyka wczoraj i dziś” wygłoszonego przez Hugona Steinhausa 6.10.1958 r. na inauguracji roku akademickiego 1958/59 Uniwersytetu Wrocławskiego¹.

1. SŁOWO WSTĘPNE

1.1 Wprowadzenie

Monografia jest wynikiem trzyletnich analiz i modelowania funkcjonowania kopalń odkrywkowych węgla brunatnego i elektrowni (Jurdziak, 2004-2007, Jurdziak & Kawalec, 2004-2005) oraz wcześniejszych doświadczeń w zakresie analizy ekonomicznej działalności firm górniczych (Jurdziak, 1992a-c; 1995, 1999b, 2000c,d) i zastosowań programów geologiczno-górniczych (Jurdziak 1993-2000; Jurdziak & Kawalec, 1991-1996) w tym zwłaszcza metod optymalizacji kopalń odkrywkowych (Jurdziak, 1999b, 2000a,e; Jurdziak&Kawalec, 2000a,b).

Impulsem do rozpoczęcia prac były problemy z bezpośrednim zastosowaniem metod optymalizacji kopalń odkrywkowych, w tym metody Lerchsa-Grossmanna, do złóż węgla brunatnego. Programy optymalizacyjne opracowano pod kątem po-

¹ Hugo Steinhaus, *Między duchem a materią pośredniczy matematyka*, wybór, przedmowa i redakcja prof. Józefa Łukasiewicza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 2000.

trzeb złóż rud metalicznych szczególnie predestynowanych do analiz ekonomicznych i optymalizacji z uwagi na formę ich zalegania, rynkowy sposób ustalania cen surowców oraz niski ich poziom, który powodował, że branża ta musiała do niedawna szczególnie dbać o efektywność ekonomiczną. Zmiana warunków funkcjonowania kopalń węgla brunatnego i elektrowni – restrukturyzacja² i liberalizacja rynku energii elektrycznej oraz uwolnienie cen węgla brunatnego z obowiązku zatwierdzania przez Prezesa URE³, spowodowały, że analiza ekonomiczna nabrała istotnego znaczenia. Kopalnie węgla brunatnego i elektrownie muszą działać optymalnie by skutecznie konkurować z innymi źródłami energii. Kluczowe dla wdrożenia metod optymalizacji w praktyce może okazać się ostatnio wprowadzona konieczność posiadania pozwoleń na emisję gazów cieplarnianych oraz malejący poziom przyznawanych limitów wpływający na ich cenę. Energetyka oparta na węglu brunatnym z pozycji lidera o najniższych jednostkowych kosztach produkcji energii elektrycznej (Kasztelewicz, 2004; Kasztelewicz et al., 2004) może stać się branżą walczącą o przetrwanie. Zapewnienie optymalności działania zarówno w długim, jak i krótkim okresie może szybko stać się koniecznością, podobnie jak miało to do niedawna miejsce w górnictwie rud metalicznych.

Dostosowanie metod optymalizacji kopalń odkrywkowych do warunków górnictwa węgla brunatnego prowadzono w Instytucie Górnictwa Politechniki Wrocławskiej w ramach projektu badawczego finansowego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwo Wyższego⁴. W trakcie jego realizacji powstała większość artykułów na bazie, których opracowano tą monografię (Jurdziak, 2004-2005; Jurdziak&Kawalec, 2004-2005).

Prace na temat analizy ekonomicznej funkcjonowania kopalni węgla brunatnego i elektrowni zapoczątkował artykuł (Jurdziak, 2004a), w którym zwrócono uwagę na konieczność zastosowania w tej analizie metod optymalizacji kopalń odkrywkowych (Jurdziak, 2000a, 2004c) opartych na modelu jakościowo-wartościowym złoża (Jurdziak, 2000e). Z uwagi na brak ceny rynkowej węgla brunatnego i konieczność jej ustalania poprzez negocjacje (Jurdziak, 2005c) nie można rozpatrywać funkcjonowania kopalni w izolacji od elektrowni odbierającej od niej węgiel, i rynku, na którym ona działa. Specyfika współpracy obu tych podmiotów wymaga rozpatrzenia ich współdziałania jako bilateralnego monopolu, co również zaproponowano w tej pracy. Konieczność modyfikacji rozwiązania dla klasycznego

² 9 marca 2004 r. powstał holding BOT „Górnictwo i Energetyka” S.A. złożony z dwóch par kopalń węgla brunatnego i elektrowni: Bełchatów i Turów oraz elektrowni Opole, sprywatyzowano ZE PAK S.A. i planowane są dalsze połączenia w ramach większych grup energetycznych..

³ Z dniem 1 stycznia 2003 r. stracił moc art. 48 ustawy – Prawo energetyczne (Ustawa z dnia 10.04.97 – Prawo energetyczne) nakazujący zatwierdzanie ceny węgla brunatnego przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki według szczegółowych zasad kształtowania tych cen określanych przez Ministra Gospodarki w drodze rozporządzenia, (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15.10.1998).

⁴ Projekt badawczy Nr 0882/T12/2002/23 “Zintegrowana metoda optymalizacji kopalni odkrywkowej z systemem transportu taśmowego” zakończony we wrześniu 2005 r.

bilateralnego monopolu (Jurdziak, 2004b) wymagała zbadania wrażliwości wielkości, kształtu i innych parametrów (jakości uśrednionego węgla, stosunku nakładu do węgla itp.) optymalnych wyrobisk docelowych na zmianę ceny węgla (Jurdziak & Kawalec, 2004), co pozwoliło znaleźć optymalne rozwiązanie dla zmodyfikowanego bilateralnego monopolu (Jurdziak, 2004d,e).

Zagrożenie brakiem akceptacji przez którąś ze stron dla podziału łącznego zysku zdeterminowanej optymalną ceną węgla (zapewniającej maksymalizację łącznych zysków) skłoniło autora do potraktowania negocjacji ceny węgla jako kooperacyjnej, dwuetapowej gry dwuosobowej o sumie niezerowej (Jurdziak, 2006e). W pierwszym etapie ustalane byłoby wyrobisko docelowe maksymalizujące łączny zysk, a dopiero w drugim ustalany byłby sprawiedliwy podział łącznego zysku poprzez wybór ceny węgla jako ceny transferowej (Jurdziak, 2007d-f). Przy wyborze ceny transferowej można skorzystać ze schematu arbitrażowego Nasha (Jurdziak, 2007g,h) lub wykorzystać metody ustalania podziału zysku pomiędzy podmiotami powiązаныmi (Jurdziak, 2007a-c).

Asymetria informacji, sprzeczność racjonalności indywidualnej i grupowej oraz związane z nimi zachęty do oportunistyki prowadzą do wniosku, że jedynie w warunkach integracji pionowej obu podmiotów można zapewnić realizację rozwiązania optymalnego w sensie Pareto maksymalizującego łączny zysk. Co więcej rozwiązanie to jest korzystne dla społeczeństwa, zwiększa bowiem podaż węgla w długim okresie. Wyrobisko optymalne dla zintegrowanej firmy jest większe niż optymalne wyłącznie dla kopalni (Jurdziak, 2005a). Zróznicowanie struktur organizacyjno-właścicielskich zwiększa ryzyko realizacji suboptymalnego rozwiązania (Jurdziak, 2005b).

Oprócz decyzji strategicznych związanych z wyborem optymalnego wyrobiska docelowego można również spróbować zoptymalizować działanie bilateralnego monopolu kopalni i elektrowni w krótkim okresie. Okazuje się, że również w tym okresie można wskazać optymalną ilość węgla dostarczonego z kopalni do elektrowni, maksymalizującą łączny zysk całego układu. Niestety można to osiągnąć jedynie wtedy, gdy cena węgla będzie ustalana na poziomie kosztów krańcowych, a takie rozwiązanie będzie jednak trudne do osiągnięcia przy braku integracji obu podmiotów. Zwiększenie efektywności działania całego układu wymaga zastosowania specjalnych kontraktów zbliżonych do licencji *franchisingowych*, niwelujących problem podwójnej marginalizacji lub stosowania cen transferowych.

Zaprezentowane w monografii wyniki dla długiego i krótkiego okresu są rozwiązaniami statycznych równań równowagi optymalizujących łączny zysk układu w warunkach pewności. Zarówno model wartościowy złoża oraz koszty funkcjonowania kopalni i elektrowni, jak i popyt na energię w długim i krótkim okresie traktowane są jako z góry zdane i znane. W rzeczywistości wszystkie te informacje nie są pewne, co może mieć wpływ nie tylko na optymalny wynik, lecz i na sposób dochodzenia do niego. Prace te należy, więc kontynuować na bazie już

osiągniętych rezultatów, co będzie czynione w ramach kolejnego projektu badawczego⁵.

Niezależnie jednak od dalszych wyników już teraz można mówić o sukcesie, gdyż zaprezentowane tu osiągnięcia są znaczące i unikalne nie tylko w skali kraju, lecz i świata. Dzięki połączeniu metod optymalizacji kopalń odkrywkowych z modelem bilateralnego monopolu udało się znaleźć zdeterminowane rozwiązanie nie tylko w zakresie ilości węgla (kształtu i wielkości wyrobiska docelowego), lecz i jego ceny. Dzięki zastosowaniu metod teorii gier, w tym teorii targowania się, można badać funkcjonowanie tego układu w różnych strukturach organizacyjno-właścicielskich, modelować i analizować wpływ asymetrii informacji oraz różnych zachowań strategicznych i taktycznych, w tym oportunistycznego wykorzystywania swoich przewag. Dzięki prawie jednoczesnej liberalizacji rynku energii elektrycznej na całym świecie, nie trzeba doganiać reszty świata i powielać cudzych rozwiązań, można natomiast zaprezentować własne, oryginalne i nowoczesne rozwiązania wcześniej niż zrobili to inni (Jurdiak&Kawalec, 2005a).

1.2 Wyjaśnienia

Monografia jest kompilacją kilkunastu artykułów autora opublikowanych w latach 2004-2006 i złożonych do druku w 2007 roku. Może to wpływać na jej ostateczny kształt, a zwłaszcza na pewien brak ciągłości lub pojawianie się powtórzeń. Pomimo starań autora w celu ujednoczenia tekstu, mogło się to nie w pełni udać. Każdy z artykułów (niektóre z nich wieloczęściowe) stanowią bowiem zamkniętą całość, co mogło przyczynić się do nadania pracy swoistego, powtarzającego się cyklu obejmującego: wprowadzenie i naświetlenie problemu, propozycję jego rozwiązania i wnioski, przy przejściu od jednego zagadnienia do następnego. Pomimo tych niedogodności mam nadzieję, że połączenie tych artykułów w jednej monografii pozwoli czytelnikom lepiej zapoznać się z całością problematyki i w pełni zrozumieć proponowane podejście i rozwiązania.

Czytelników proszę też o wybaczenie, ponieważ problematyka poruszana we wcześniejszych artykułach, a mogąca ułatwić zrozumienie tekstu, ostatecznie nie została do monografii włączona. Przeważała chęć skupienia się na meritum zagadnienia, czyli modelowaniu i analizie relacji kopalń i elektrowni, niechęci do dalszego rozbudowywania i tak długiego już tekstu oraz możliwość uzupełnienia brakującej wiedzy z innych źródeł - z artykułów dostępnych w Internecie lub podręczników. Chodzi tu o takie zagadnienia jak:

⁵ Projekt badawczy „Analiza ekonomiczna funkcjonowania kopalni węgla brunatnego i elektrowni w warunkach niepewności z wykorzystaniem modelu bilateralnego monopolu, metod optymalizacji kopalń odkrywkowych, teorii gier i opcji realnych”, którego kierownikiem jest autor, uzyskał rekomendację do finansowania w 32 konkursie MNiSW.

- Metody opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych – można je znaleźć w wielu podręcznikach z ekonomii i finansów oraz w pracy nawiązującej bezpośrednio do inwestycji górniczych (Jurdziak, 1995),
- Budowę modelu jakościowego i wartościowego złoża – opisane są w pracy (Jurdziak, 2000e; 2004c) oraz licznych pracach autorów zagranicznych (np. Hustrulid & Kuchta, 1995 i 2006),
- Ideę i zastosowanie metod optymalizacji kopalń odkrywkowych, w tym metodę Lerchsa-Grossmanna – opisane są one we wcześniejszych pracach autora (Jurdziak, 1999b; 2000a; 2004c; Jurdziak&Kawalec, 2000a,b), pracach Kawalca (Kawalec&Specylak, 2000; Specylak&Kawalec, 1999) oraz w pracach licznych autorów zagranicznych (np. Hustrulid & Kuchta, 1995 i 2006),

Większość z wymienionych powyżej artykułów można znaleźć na internetowych stronach:

<http://www.cire.pl/autor,2,31,0.html>;

<http://econpapers.repec.org/RAS/pju39.htm>;

<http://ideas.repec.org/e/pju39.html>;

http://mpa.ub.uni-muenchen.de/view/people/Jurdziak,_Leszek.html

Mam nadzieję, że skorzystanie z tych źródeł nie utrudni, lecz ułatwi czytelnikom zapoznanie się z monografią.

1.3 Przewodnik po monografii

Monografia jest dosyć obszerna, warto więc przygotować jej czytelnikom przewodnik ułatwiający zapoznanie się z jej treścią.

Zasadnicza treść pracy rozpoczyna się rozdziałem 2, który poświęcony jest zastosowaniu modelu bilateralnego monopolu (BM) do opisu relacji pomiędzy kopalnią węgla brunatnego i elektrowni. Po przedstawieniu klasycznego rozwiązania (rozd.2.2) w następnym rozdziale wyjaśniłem konieczność jego modyfikacji, by uwzględnić specyfikę branży górniczej (rozd.2.3). Zastosowanie metod optymalizacji kopalń odkrywkowych i analiza wrażliwości własności zagnieżdżonych wyrobisk docelowych na zmianę ceny bazowej węgla (rozd.2.4) pozwoliła mi znaleźć rozwiązanie dla zmodyfikowanego modelu bilateralnego monopolu kopalni i elektrowni (rozd.2.5). W przeciwieństwie do rozwiązania klasycznego okazało się ono zdeterminowane zarówno w zakresie wielkości i kształtu optymalnego wyrobiska docelowego maksymalizującego łączne zyski układu, jak i ceny węgla.

Dopuszczenie możliwości zmiany wyrobiska docelowego przez kierownictwo kopalni, w tym możliwość zastosowania optymalizacji, powoduje, że negocjacje ceny węgla z elektrownią przestają być antagonistyczną grą o sumie stałej/zerowej i mogą być potraktowane jako dwuetapowa, kooperacyjna gra o sumie

niezerowej/zmiennej (rozd.3). Zaproponowałem, by w I etapie – kooperacyjnym - wybierane było wyrobisko docelowe maksymalizujące łączne zyski, a w II etapie – niekooperacyjnym - powinien zostać dokonany i zaakceptowany jego podział. Zwróciłem również uwagę na asymetrię informacji – przewagę kopalni w znajomości złoża - oraz dysponowanie przez nią strategią dominującą polegającej na wyborze wyrobiska maksymalizującego jej własne zyski, a nie łączny zysk całego układu. Zachęta do oportunistyki kopalni zwiększa się w miarę, gdy negocjowana cena staje się coraz mniejsza od ceny optymalnej.

Do wypracowania sprawiedliwego podziału łącznego zysku zaproponowałem zastosowanie schematu arbitrażowego Nasha, pozwalającego na uwzględnienie pozycji przetargowych obu stron w negocjacjach. Po przedstawieniu podstaw teoretycznych podkreślających zalety metody Nasha w dochodzeniu do sprawiedliwego podziału (rozd. 4.3), pokazałem sposób jego wykorzystania w negocjacjach strategicznych (w długim okresie) i taktycznych (w krótkim okresie) (rozd. 4.4). Zaproponowałem też potraktowanie optymalizacji kopalń odkrywkowych jako opcji realnej zmiany wielkości wyrobiska docelowego (skali działania) po zmianie warunków działania kopalni i elektrowni lub dopływie nowych informacji o złożu. Zwróciłem również uwagę na zagrożenie wykorzystania strategii gróźb obejmujących strajk (gróźb wstrzymania dostaw/odbioru węgla) w celu poprawienia swojej pozycji przetargowej.

Szczególną uwagę poświęciłem roli ceny węgla brunatnego w relacjach obu stron (rozd.5). Prześledziłem kształtowanie się cen węgla w warunkach ich regulacji przez państwo i zatwierdzanie przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (rozd.5.2). Zaproponowałem metodykę kształtowania energetycznej formuły cenowej, w której cena bazowa powinna być wyznaczana poprzez maksymalizację łącznego zysku kopalni i elektrowni, a wskaźnik jakości ustalany powinien być w porozumieniu ze specjalistami od spalania węgla w taki sposób by odzwierciedlał wpływ odchylenia jakości węgla rzeczywistego od węgla wzorcowego na zmianę jego użyteczności netto dla elektrowni. Dotychczas proponowane formuły cenowe niestety nie uwzględniały tego, dlatego istnieje konieczność ich ponownego opracowania. Ze względu na możliwość pełnienia przez cenę węgla roli wyznacznika podziału zysku przeanalizowałem uregulowania prawne dotyczące cen transferowych pomiędzy podmiotami powiązanymi (rozd.5.4) oraz aspekty ekonomiczne związane z pełnieniem tej roli przez cenę węgla (rozd.5.5). Zwróciłem uwagę, że spośród wielu metod wyznaczania ceny transferowej w rozliczeniach pomiędzy podmiotami powiązanymi proponowanymi przez ustawodawcę, jedynie zasada podziału zysku wydaje się odpowiednia do wyznaczenia ceny węgla. Proponowane zastosowanie schematu arbitrażowego Nasha (rozd.4) jest zgodne z tą metodą. Interesującą propozycją było zaproponowane przeze mnie wykreślenie poziomu ceny węgla na wykresie rozkładu zysku pomiędzy kopalnię i elektrownię, gdyż pozwala nie tylko przedstawić wizualnie wpływ wyboru ceny i wyrobiska docelowego na podział

łącznego zysku, lecz zbadać również wielkość zachęty kopalni do oportunistycznego polegającego na jednostronnym odejściu od eksploatacji wyrobiska optymalnego dla obu stron na rzecz wyrobiska maksymalizującego tylko zyski kopalni. Dokumentuje to zasadniczą sprzeczność racjonalności indywidualnej i grupowej w relacjach obu stron w bilateralnym monopolu (rozdz.5.5). Oprócz schematu arbitrażowego Nasha i Kalaia-Smorodinskiego zaproponowałem szereg innych metod podziału zysku wraz z odpowiednimi formułami cen węgla, które przetestowałem dla hipotetycznego złoża (rozdz.5.6). Zbadałem również wrażliwość tych cen i podziałów zysku na zmianę kosztów kopalni i elektrowni oraz innych parametrów ekonomicznych. Zwróciłem uwagę na metodę podziału zysku zapewniającą równe stopy zysku bez uwzględnienia kosztów zakupu paliwa, gdyż zapewnia ona taką samą stopę zysku kopalni i elektrowni, jaką uzyskałby zintegrowany pionowo koncern energetyczny.

W rozdziale 6 zająłem się sprawą integracji pionowej kopalni i elektrowni. Przedstawiłem w nim strategiczne korzyści w ujęciu Portera (rozdz.6.5) i Nowej Instytucjonalnej Ekonomii (rozdz.6.6) oraz pożytki wypływające z usunięcia sprzeczności racjonalności indywidualnej i grupowej (rozdz.6.7). Omówiłem też likwidację asymetrii informacji (rozdz.6.8), a także korzyści z uniknięcia problemu nakładania podwójnej marży (rozdz.6.9). Przeanalizowałem także wady i zalety różnych struktur organizacyjno-właścicielskich funkcjonujących na rynku energii w Polsce i w Niemczech (rozdz.6.10).

Do rozdziału 7 moja uwaga skupiona była na rozwiązaniach dla długiego okresu – decyzjach strategicznych dotyczących wyboru wyrobiska docelowego i podziału zysku z uwzględnieniem poczynionych inwestycji przy budowie kopalni i elektrowni. Mogą mieć one przełożenie na wybór ceny i relacje kopalni i elektrowni w krótkim okresie. Postanowiłem sprawdzić czy można optymalizować łączne działanie obu stron i każdej z osobna w krótkim okresie, gdy wyrobisko docelowej jest ustalone. W tym celu wprowadziłem systematykę modeli i ich współdziałania w warunkach doskonałej konkurencji na rynku energii, (rozdz.7.3.1) oraz wpływu elektrowni na cenę energii elektrycznej (rozdz.7.2.3). W przyjętej systematyce modelowałem koszty kopalni i elektrowni funkcją liniową, kwadratową (której dalej nie wykorzystywałem) oraz wielomianem 3. stopnia. Okazało się, że w przypadku funkcji wielomianowej można znaleźć ilość węgla maksymalizującą łączne zyski układu, a dla zadanej ilości dostarczanego węgla wskazać ceny maksymalizujące zyski kopalni i elektrowni. Wykazałem również, że i w tych warunkach istnieje sprzeczność racjonalności grupowej i indywidualnej oraz konflikt interesów obu stron. Dla tych samych cen węgla kopalnia i elektrownia maksymalizują, bowiem swoje zyski przy innych poziomach dostaw węgla. Pełną zgodność interesów obu stron w zakresie wielkości dostaw uzyskuje się dla ceny węgla równej kosztom krańcowym jego produkcji. Poziom ten nie gwarantuje jednak osiągnięcia zysku przez kopalnię. Trudno jest więc oczekiwać, by wynik optymalny mógł zostać osiągnięty bez kooperacji, wyłącznie w wyniku kierowania się racjonalnością

indywidualną każdej ze stron. Wycena węgla na poziomie kosztów krańcowych jest rozwiązaniem zalecanym przez ekonomistów dla zintegrowanych pionowo firm; uzyskane przeze mnie wyniki potwierdzają to. W przypadku dwóch odrębnych firm oznacza to, że kopalnia zachowywałaby się jak doskonały konkurent, pomimo tego, że jest jedynym dostawcą paliwa do elektrowni, a więc posiada monopol w tym zakresie i dysponuje siłą przetargową. Próby zmiany niekorzystnej ceny węgla (zbyt małego zysku) np. poprzez strategię gróźb mogą doprowadzić do realizacji wariantu suboptymalnego, lepiej, więc by elektrownia dobrowolnie zgodziła się na sensowny podział zysku i współpracę, niż w konflikcie realizowała wariant nieefektywny w sensie Pareto.

W rozdziale 8 raz jeszcze przedstawiłem relacje kopalni i elektrowni jako grę dwuosobową, w której każda ze stron ma do wyboru dwie strategie: konfrontację polegającą na narzuceniu drugiej stronie korzystnej dla siebie ceny węgla oraz współpracę prowadzącą do ujawnienia danych o kosztach i realizowaniu wariantu optymalnego dla całego układu. Rozkład wypłat w tej grze odpowiada znanej grze typu „dylemat więźnia” obrazującej sprzeczność racjonalności grupowej i indywidualnej. Po omówieniu tradycyjnej i ogólnej postaci tej gry oraz wariantu z możliwością zawarcia kontraktu, a także analizie wielu przykładów zastosowań, w tym gier powtarzalnych, przedstawiłem negocjacje kopalni i elektrowni jako grę tego właśnie typu. Okazało się, że rozkład wypłat w tej grze powinien skłaniać elektrownię do kooperacji, gdyż zachęca kopalnię do oportunistycznego polegającego na zmianie wyrobiska optymalnego dla całego układu na wyrobisko optymalne tylko dla niej. Zmiana wyrobiska może spowodować istotną zmianę wypłat dla elektrowni w długim okresie, co powinno wpłynąć na zmianę jej preferencji na znacznie bardziej kooperacyjne i akceptację wyższych cen węgla. Obu stronom zaproponowałem algorytm negocjacyjny bazujący na skutecznej ewolucyjnie strategii działania „wet za wet” (*tit for tat*), prowadzący do kooperacji. Analiza tej gry raz jeszcze dobitnie potwierdza, że rozwiązania należy szukać w optymalnym doborze wyrobiska docelowego do wymagań rynku energii elektrycznej (maksymalizacji łącznego zysku), a nie w przeciągających się negocjacjach ceny węgla - sporze o podział zysku, który może ulec obniżeniu na skutek realizacji wariantu suboptymalnego w sensie Pareto i przez to niekorzystnego społecznie – zmniejszającego zasoby przemysłowe węgla brunatnego.

1.4 Podziękowania

Profesorom: Rogerowi Blairowi⁶ oraz Joemu Kerkvlietowi⁷ za życzliwe uwagi i pozytywne opinie o artykule „Tandem lignite opencast mine & power plant as

⁶ Prof. Roger D. Blair, Huber Hurst Professor of Business and Legal Studies and Public Policy Research Center at the University of Florida. Współautor z prof. D.L. Kasermanem takich prac jak: *A note on Bilateral monopoly*

a bilateral monopoly” (Jurdziak, 2004d), które przesłali pracownikowi nauki z Polski, w związku z moim uczestnictwem w XI Konkursie im. H. Czeczotta. Pozytywne opinie i zachęta do dalszej pracy, utwierdziły mnie w przekonaniu, że nawet bez formalnego wykształcenia ekonomicznego można wnieść jakiś wartościowy wkład do tej dziedziny.

Profesorom Olivierowi Williamsonowi i Paulowi Joskowowi za przesłane prace z dziedziny kontraktów węglowych i kosztów transakcyjnych. Dorobek tych ekonomistów nie wymaga reklamy.

Bibliotece Politechniki Wrocławskiej oraz twórcom wszystkich ogólnodostępnych baz w Internecie w tym inicjatywie „Research Papers in Economics”⁸ oraz autorom publikującym w Internecie za elektroniczny dostęp do najnowszych publikacji. Bez takiego dostępu nie byłoby możliwe śledzenie światowych dokonań w żadnej dziedzinie.

Wszystkim moim wykładowcom, z którymi miałem styczność w okresie studiów matematyki stosowanej na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki (1977-1982) za solidne podstawy wiedzy matematycznej oraz przygotowanie do pracy naukowej i samokształceniowej. Bez tych podstaw i wykształconej dociekliwości i precyzji logicznego myślenia powstanie tej monografii nie byłoby możliwe.

Wykładowcom z Central Connecticut State University w tym m.in. prof. Patricii Sanders, Larryemu Shortowi, ówczesnym dziekanom School of Business oraz Larryemu Lawsonowi i Mary Cutler za zainteresowanie ekonomią wolnorynkową i pobudzenie do samorozwoju w tym kierunku, a Polonii Amerykańskiej, Fundacji Braci Rockefellerów i Fundacji Kościuszkowskiej oraz USAID za sfinansowanie jej utworzenia i wyposażenie. Monografia ta jest jednym z wielu owoców ich działalności.

Organizatorom i wykładowcom tej Szkoły ze strony polskiej, w tym zwłaszcza prof. Andrzejowi Wiszniewskiemu, ówczesnemu Rektorowi Politechniki Wrocławskiej i „ojcu chrzestnemu” Szkoły, oraz Zofii Krokosz-Krynke, Gabrieli Paszkowskiej oraz Jolancie Szadkowskiej i innym wykładowcom. To ich zaangażowanie sprawiło, że „Polsko-Amerykańska Szkoła Biznesu” działa z sukcesem po dziś dzień i daje w ten sposób impuls, nie tylko finansowy, do doskonalenia się w wykładanej dziedzinie.

and Formula Price Contracts, The American Economic Review, June 1987/777;3, 1987 i *A Pedagogical Treatment of Bilateral Monopoly*, Southern Economic Journal 55 (4), 1989 (z Romano R.E.).

⁷ Prof. Joe Kerkvliet, Department of Economics, Oregon State University. Autor takich prac jak: *The Determinants of Coal Contract Duration for the Power River Basin*, Journal of Institutional And Theoretical Economics (z J. Shorgen), Vol. 157 (2001), *Economic Efficiency and Vertical Integration: Mine-Mouth Electric Generating Plants*, Journal of Industrial Economics, Vol. 39, No.5 (sept. 1991), *Dual Measures of Monopoly and Monopsony Power: An Application to Regulated Electric Utilities*, Review of Economics and Statistics, Vol 71, No.2 (May 1989).

⁸ RePEc (Research Papers in Economics) jest wspólnym wysiłkiem setek wolontariuszy z 57 krajów 34 stanów USA w celu zwiększenia dostępu do wyników badań w ekonomii. Sercem projektu jest zdecentralizowana baza danych artykułów roboczych i artykułów z czasopism oraz komponentów oprogramowania udostępnianych darmowo w Internecie na serwerach i w wielu bazach. <http://repec.org/>

Dziękam prof. dr hab. inż. Lechowi Gładysiewiczowi oraz Radzie Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej za znalezienie środków na stypendium habilitacyjne i wydanie monografii. Stypendium umożliwiło zakup literatury i wymianę domowego komputera na nowy.

Dr Peterowi Stokesowi, założycielowi firmy Datamine International Inc., który na początku lat 90-tych wprowadził mnie i kolegę Witka Kawalca w świat zastosowań komputerów w górnictwie. Opracowany przez niego algorytm modelowania blokowego z dynamicznymi podpodziałami i możliwości programu Datamine, który stworzył na początku lat 80-tych i z sukcesem rozwija i sprzedaje na całym świecie największym kompaniom górniczym przekonały mnie, że geologia, a zwłaszcza górnictwo jako działalność przestrzenna musi być właśnie tak modelowane i analizowane. Patrzenie na górnictwo i geologię z poziomu mapy, tak zakorzenione u wielu praktyków i zwolenników GIS, redukuje jeden wymiar i obcina w ten sposób istotny zakres informacji i możliwość analizy przestrzennych związków. Co może powiedzieć punkt o prostej, odcinek o kwadracie, kwadrat o sześciacie, a mapa o prawdziwym złożu? Żeby zrozumieć ograniczenia obrazowania dwuwymiarowego warto wczuć się w rolę płaszczaka żyjącego na dwuwymiarowej powierzchni⁹ (Abbot, 1884). Te rozwijające wyobraźnię ćwiczenia wprowadzono już w niektórych szkołach średnich¹⁰, z pewnością przydałyby się na studiach geologiczno-górnictwowych.

Prof. Hugonowi Steinhausowi i prof. Stanisławowi Gładyszowi¹¹ oraz wielu innym autorom za popularyzowanie zastosowań matematyki. Mam dziwne odczucie, że nikłe zainteresowanie naszego przemysłu możliwością wykorzystania osiągnięć polskiej matematyki powoduje, że marnujemy posiadany potencjał i ciągle tracimy ogromną szansę na skok technologiczny „w siedmiomilowych butach”. Prace Gładysza są obecnie całkowicie nieznane w świecie górniczym (Gładysz, 1964, 1965a,b, Battek et al., 1973), a geostatystykę rozwinięto we Francji, RPA i USA, choć to Steinhaus jako jeden z pierwszych dostrzegł potrzebę zastosowań rachunku prawdopodobieństwa do analiz rozkładu parametrów jakości złoża w przestrzeni¹². Warto również przywołać jego pionierskie prace z zakresu taryf elektrycznych (Rosenzweig & Steinhaus, 1939 i Steinhaus, 1947) kontynuowane w Centrum jego imienia z wykorzystaniem m.in. teorii gier (Borgosz-Koczwarą,

⁹ <http://www.ibiblio.org/eldritch/ea/FL.HTM>

¹⁰ Polskiego tłumaczenia książki Abbotta „Flatlandia” dokonali uczniowie III Liceum Ogólnokształcącego w Gdyni pod kierunkiem Jacka Lecha, ich nauczyciela, a książkę wydało Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe w 1997 r.

¹¹ Miałem okazję poznać profesora w trakcie wykładów z topologii. Szkoda, że z jego pracami na rzecz górnictwa mogłem zapoznać się dopiero niedawno (Jurdziak, 2005e), a nie w trakcie studiów na specjalności metody stochastyczne w górnictwie.

¹² Czechowski T., Fisz M., Lange O., Oderfeld J. Sadowski W., Steinhaus H., 1953. Rachunek prawdopodobieństwa jako narzędzie badań w przyrodznawstwie i produkcji, referat wygłoszony na VII Zjeździe Matematyków Polskich (na podstawie wyboru prac „Między duchem a materią pośredniczy matematyka”, pod red. Łukasiewicza, PWN, 2000.

2006, Weron A., 2006). Niestety ostre opinie Steinhausa na temat braku zastosowań matematyki i ich przyczyn nadal pozostają aktualne.

Prof. Bolesławowi Tołwińskiemu, którego co prawda nie miałem okazji poznać osobiście, lecz jedynie poprzez artykuły (w tym ekonomiczne) i rodzinę programów NPVScheduler za wkład w rozwój metod optymalizacji kopalń odkrywkowych. Bolek, jak nazywają go współpracownicy, wraz z prof. Johnem Sturgulem (Janem Sturgulewskim) z sukcesem wdrażają metody matematyczne w górnictwie w USA i na całym świecie - pierwszy w zakresie zastosowań dynamicznego programowania do planowania wydobycia¹³, a drugi w zakresie symulacji pracy kopalń. Ich polskie korzenie mile pobudzają moją dumę narodową - znacznie bardziej niż sukcesy sportowców. Niestety ich prace i programy jak dotąd nie znalazły zastosowania w polskim górnictwie.

Wydawnictwom Blackwell Publishing, Cambridge University Press, Cato Institute, Houghton Mifflin Company, MacMillan Business, McGraw-Hill, Palgrave MacMillan, Springer, Thomson South Western, Wiely Interscience, W.W.Norton & Company, za wiarę w opłacalność inwestowania w wykładowcę z Polski i przesłane najnowsze podręczniki z zakresu ekonomii menedżerskiej, ekonomii przemysłowej, ekonomii zasobów i środowiska, teorii gier i opcji realnych. Pozwoliły one zweryfikować stan akademickiej wiedzy ekonomicznej i potwierdzić, że proponowane rozwiązania i użyte metody zgodne są z aktualnymi tendencjami, a rozwiązania dla bilateralnego monopolu nadal nie są w nich prezentowane (Blair & Kaserman, 1989). Szkoda, że polscy wydawcy podręczników akademickich nie idą za przykładem tych wydawnictw i wykładowcy każdą książkę muszą sami kupować. Obawiam się, że dla naszych wydawców to wykładowcy i naukowcy, a nie studenci, są docelową grupą konsumencką, co źle wróży przyszłemu rozwojowi kraju.

Witkowi Kawalcowi, wieloletniemu przyjacielowi (jeszcze z okresu studiów na WPPT) i współpracownikowi, pierwszemu recenzentowi wszystkich moich prac, który wnikliwym, acz życzliwym okiem z dużą łatwością wyłapywał wszelkie niedociągnięcia i braki za to, że był obok mnie i mogłem dzielić się z nim wszystkim przemyśleniami.

Na samym końcu, ale przede wszystkim chciałbym podziękować swojej rodzinie: Marcysi - mojej ukochanej żonie oraz Kubie, Szymonowi i Kasi - moim wspaniałym dzieciom, za wsparcie i cierpliwe znoszenie mojego wyłączenia z życia domowego w okresie pracy nad monografią.

Leszek Jurdziak, Wrocław 7 marca 2007 r.

¹³ Brazylia wyprodukowała ponad 250 milionów ton rudy żelaza w 2003, z czego ok. dwie trzecie wyeksportowała. Wszystko to zaplanowano z wykorzystaniem programu NPV Scheduler, autorstwa prof. B.Tolwskiego. http://www.datamine.co.uk/Products/Strategy_Products/NPVScheduler/NPVScheduler.htm.

1.5 Informacja o autorze

Dr inż. Leszek JURDZIAK¹⁴ jest adiunktem na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej¹⁵ i wykładowcą w "Polsko-Amerykańskiej Szkole Biznesu" przy Politechnice Wrocławskiej¹⁶ i Krakowskiej¹⁷. Jest absolwentem: matematyki stosowanej na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki (1982) i Wydziału Górniczego (1988) Politechniki Wrocławskiej.

Ukończył studia podyplomowe i szkolenia: "Pedagogika Szkoły Wyższej" (1989), "The School of Business" (1992), "Program For Entrepreneurship Education in Central Europe" (1992), modelowanie 3D powierzchni w programie MOSS (1992), modelowanie geologiczne i projektowanie kopalń w 3D w programie Datamine (1993), "International Trade" (1996), "Valuation of Mineral Projects and Investments" (2000), "Orebody Uncertainty, Risk Assessment and Profitability in: Recoverable Reserves, Ore Selection and Mine Planning" (2000), "Finance and quality optimisation methods in opencast lignite mines using NPVScheduler" (2003). Odbił też staże zawodowe w KWB "Turów" (1987) i KWK "Rydułtowy" (1988) oraz w Institute of Business Studies w Central Connecticut State University (1995).

Specjalizuje się w zastosowaniach matematyki i metod komputerowych w górnictwie w tym:

- komputerowo wspomaganymi programami do zarządzania eksploatacją systemów maszynowych,
- niezawodnością systemów transportowych i ich podzespołów,
- analizami ekonomicznymi ich eksploatacji,
- metodami stochastycznymi w górnictwie i modelami symulacyjnymi,
- ocenami ekonomicznymi decyzji inwestycyjnych,
- analizami ryzyka,
- zastosowaniami zintegrowanego oprogramowania geologiczno-górniczego,
- zagadnieniami optymalizacji ekonomicznej rozwoju kopalń oraz
- modelowaniem współdziałania kopalń i elektrowni na liberalizowanym rynku energetycznym.

Jest autorem i współautorem ponad 110 publikacji w tym 14 na międzynarodowych konferencjach Application of Computers in Mineral Industry APCOM (West Berlin, 1990), Mine planning and Equipment Selection MPES (Calgary, 1995; Athens, 2000; Wrocław, 2004; Torino, 2006) oraz Internationl

¹⁴ leszek.jurdziak@pwr.wroc.pl

¹⁵ www.ig.pwr.wroc.pl

¹⁶ <http://www.ioz.pwr.wroc.pl/podyplomowe/polamsb/>

¹⁷ <http://riad.usk.pk.edu.pl/~biznes/>

Symposium Continuous Surface Mining ISCSM (Wrocław, 1998; Aachen, 2006) i The First International Conference on Information Technologies in The Minerals Industry via The Internet (1998), Brown Coal and Power Engineering (Most, 2006). W kraju publikował w takich czasopismach jak: Biuletyn URE, CAD/CAM Forum, Cuprum, Energetyka, Gigawat Energia, Górnictwo i Geologia, Górnictwo Odkrywkowe, Przegląd Górniczy, Transport Przemysłowy, Wiadomości Górnicze.

Uczestniczył i brał udział w realizacji projektów badawczych:

- Projekt badawczy „Analiza ekonomiczna funkcjonowania kopalni węgla brunatnego i elektrowni w warunkach niepewności z wykorzystaniem modelu bilateralnego monopolu, metod optymalizacji kopalń odkrywkowych, teorii gier i opcji realnych” rekomendowany do finansowania.
- Projekt celowy „Foresight” nr WKP_1/1.4.5/2/2006/4/7/585/2006 „Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywania i przetwórstwa węgla brunatnego” realizowany przez Konsorcjum koordynowane przez Poltegor Instytut (realizowany).
- Projekt badawczy MENiS Nr 4 T12A 02227 „Optymalizacja przenośnika taśmowego” (realizowany).
- Projekt badawczy Nr 0882/T12/2002/23 “Zintegrowana metoda optymalizacji kopalni odkrywkowej z systemem transportu taśmowego” (zakończony).
- Projekt badawczy Nr 9 T12A 048 18 “Optymalizacja konstrukcji kładników pod kątem obniżenia kosztów ich produkcji i eksploatacji” (zakończony).

Jest członkiem European Economic Association, International Association for Energy Economics oraz International Association for Mathematical Geology.

LITERATURA

- Abbott E. A., 1884. *Flatlandia*.
- A.Ł.A. *Konsolidacja tak, monopol nie*. Rzeczpospolita 21.11.2001
- Allen W.B., Doherty N., Weigelt K., Mansfield E., 2005. *Managerial Economics. Theory, Applications, and Cases*. W.W. Norton & Company. New York, London.
- Armentano D.T., 1991. *Antitrust Policy, The Case for Repeal*. Cato Institute, Washington.
- Ash P., 1970. *Economic Theory and the Antitrust Dilemma*. John Wiley & Sons, Inc. New York, London, Sydney, Toronto.
- Australian Mining Consultants Pty Ltd, Earthworks Coroporation *Evaluation of MaxiPit Pit Optimisation Software*. Raport AMC 297045A, 26 February 1998.
- Axelrod R., 1984. *Evolution of cooperation*. Basic Books.
- Badasyan N., Goeree J.K., Hartmann M., Holt Ch., Morgan J., Rosenblat T., Servatka M., Yandell D., 2005. *Vertical Integration of Successive Monopolists: A Classroom Experiment*. Internet. http://faculty.haas.berkeley.edu/rjmorgan/double_monopoly.pdf
- Balcewicz J., 2003. Konsolidacja z oporami - Na początku będzie... „BB”. *Gigawat Energia* 8-9.
- Banach J., Lebda S., Reszka A., Wiewiórka P., O'Shaughnessy M., 2003. *Ceny transferowe*. C.H. Beck, A-5, Warszawa
- 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.
- Bannock G., Baxter R.E., Davis E., 1987: *The Penguin Dictionary of Economics*. Penguin Books.
- Battek J., Gładysz S., Sajkiewicz J., 1973. *Zarys teorii pracy systemów maszynowych z transportem ciągłym i nieciągłym*. Górnictwo. Niezawodność systemów maszynowych. Referaty na II Konferencję Naukową. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, s. 3-30
- Bednarczyk J., 2005. Prognoza rozwoju produkcji energii elektrycznej w Polsce i jej struktura na tle wielowymiarowych wskaźników osiąganych przez kopalnie węgla brunatnego i współpracujące elektrownie. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej Nr 112, Seria: Konferencje Nr 44., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Berger A., 2003. *URE jest przeciwny pionowym koncernom*. Puls Biznesu, 2003.05.05, str. 9.
- Bhappu R.R., Guzman J., 1995. *Mineral Investment Decision Making*. E&Mj – July.
- Blair R.D., Kaserman D.L., Romano R.E., 1989. *A Pedagogical Treatment of Bilateral Monopoly*. Southern Economical Journal 55 (4).
- Blair, R.D., Kaserman, D.L., 1987. *A Note on Bilateral Monopoly and Formula Price Contracts*. The American Economic Review; June 77;3.
- Blaşchke W. i inni, 1996. *Opracowanie cennika dla węgla brunatnego – Synteza*. Porozumienie Producentów Węgla Brunatnego i CPPGSMiE PAN, Kraków.
- Blaşchke W., 1998. *Problemy cen węgla brunatnego w świetle zasad cenotwórstwa węgla energetycznego*. Materiały na zebranie plenarne Komitetu Górnictwa PAN, Kraków – Bełchatów.
- Blaug M., 2000. *Teoria ekonomii. Ujęcie retrospektywne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Błaszczak A., 2004. *Lepiej przygotowane firmy i kontrolerzy*. Rzeczpospolita z dn. 9 grudnia 2004.
- Błażejewska-Gaczyńska A., Nowak A., 2005. Analiza polskich uregulowań o APA w kontekście przepisów i praktyki wybranych krajów Unii Europejskiej. *Przegląd Podatkowy* z dn. 01.12.2005 r.
- Borgosz-Koczwarą M., 2006. *Modele optymalnych strategii wytwórców na rynku energii elektrycznej*. Praca doktorska, Instytut Matematyki i Informatyki Politechniki Wrocławskiej.
- Bowley A.L., 1928. *On Bilateral Monopoly*. *Economic Journal*, XXXVIII December.
- Brach M.K.A., 2003. *Real Options in practice*. Wiley Finance.
- Brams S.J., 2003. *Negotiation games. Applying Game Theory to Bargaining and Arbitration*. Routledge, revised ed.
- Calculating Costs for use with Whittle Four-D, 1994. *Mining Magazine* – August.
- Chaczbabian K. i inni, 2004. *Ceny transferowe w Polsce*. Raport z badania 2004. Ernst & Young. www.ey.com/GLOBAL/content.nsf/Poland/Transfer_pricing_-_Library_-_Raport_2004
- Charbonneau D.J., 1991. *Application of the Whittle 4D Pit Optimizing Program for Mineral Resource Evaluation*. Computer Applications in The Mineral Industry, Vancouver BC, Canada, September.
- Chiang A.C., 1994. *Podstawy ekonomii matematycznej*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Church J., Ware R., 2000. *Industrial Organization: A Strategic Approach*. Irwin McGraw-Hill.
- Colley P., 1998. Trading practices in the coal market: Application of the theory of bilateral monopoly to the Australia-Japan coal trade. *Resources Policy* Vol. 24, No.1. pp. 59-75.
- Czapla Z., Kozłowski Z., Włodarczyk B., Wojciechowski C., Żuk S., 2002. *Węgiel brunatny w polskiej energetyce – stan obecny i perspektywy*. *Węgiel Brunatny* Nr 3.
- Czopek K., 2004. *The break-even point in the case of a curvilinear function of exploitation costs*. Mine Planning and Equipment Selection Wrocław, Balkema, Taylor & Francis Group, London.
- Dałkowski B.T., Hołodnik K., 1999. *Harmonogramowanie produkcji górniczej na podstawie przestrzennych modeli zmienności parametrów złożowych*. Materiały konferencyjne, „Optymalizacja wydobycia kopalni przy wykorzystaniu technik informatycznych”, Turów.
- Dałkowski B.T., Hołodnik K., 2000. *Modele cyfrowe w prognozowaniu rozdrabniania urobku uzyskiwanego w wyniku robót strzałowych*. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Nr 91, Seria: Konferencje Nr 28.
- Datamine Newsletter, March 1998.
- Dowd P.A., Xu C., *Financial Evaluations of Mining Projects*. Materiały szkoleniowe.
- Dudała J., 2002. *Energetyka brunatna przed zmianami*. Nowy Przemysł 09 - Energetyka
- EARTHWORKS CORPORATION PTY LTD, *A Guide to Earthworks NPV Scheduler*. Materiały szkoleniowe.
- Elroi D., 1999. Three-Dimensional Database in ArcView GIS ... and Beyond. *ArcUser*, October-December.
- Ferreira F., M., 1998. Report on the Comparison between MaxiPit and W4D at N4E Mine Carajas. Sistema Norte, CVRD.
- Fisher R., Ury W., 1994. *Dochodząc do tak*. Negocjowanie bez poddawania się. PWE, Warszawa.
- Forlicz S., 2001. *Niedoskonała wiedza pomiotów rynkowych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Foryś U., 2005. *Matematyka w biologii*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Friedman D.D., 1986. *Price Theory*. South-Western Publishing Co. Cincinnati, Ohio.
- Gaudet, G., Long, N.V., 1996. *Vertical integration, foreclosure, and profits in the presence of double marginalization*. *Journal of Economics & Management Strategy* 5(3), 409-432.
- Gawlik L., Kasztelewicz Z., 2005. *Zależność kosztów produkcji węgla w kopalni węgla brunatnego „Konin” od poziomu jego sprzedaży*. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 112, Wrocław, s. 231- 242.
- Gentry D.W., O'Neil T.J., 1984. *Mine Investment Analysis*, SME AIME New York.

- Gładysz S., 1964. Analiza statystyczna nieregularności rozkładu mas na taśmociągach i zwałowarkach obsługujących układ koparek i taśmociągów. Prace Naukowe Katedry Matematyki Politechniki Wrocławskiej, Wrocław (niepublikowana).
- Gładysz S., 1964. Proces awarii układu technologicznego kopalń odkrywkowych. Węgiel Brunatny R.6, Nr 1, 62-74.
- Gładysz S., 1965a. Wpływ rozdzielni (rozgałęzień) taśmociągów na pracę układu technologicznego kopalń odkrywkowych. Węgiel Brunatny 1965 R. 7 Nr 1, s. 43-51.
- Gładysz S., 1965b. *Wydajność systemu taśmociągów*. Węgiel Brunatny R.7, Nr3, 199-204.
- Greer D.F., 1984. *Industrial Organization and Public Policy*. MacMillan Publishing Company, New York.
- Grudziński Z., 1997. *Koncepcja systemu cen dla węgla brunatnego*. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. Tom 13 Zeszyt 3.
- Grudziński Z., 1999a. Metodyka określania systemu cen węgla brunatnego jako paliwa dla elektroenergetyki. Praca doktorska. AGH, Kraków 1999.
- Grudziński Z., 1999b. System cen dla węgla brunatnego – propozycje rozwiązań branżowych i indywidualnych. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. Tom 15 Zeszyt 2.
- Grudziński Z., 2006. Tendencje zmian cen energii elektrycznej w latach 2002-2005. Polityka energetyczna, T.9, Z.1.
- Grudziński Z., Kasztelewicz Z., 2005. *Propozycja powiązania ceny węgla brunatnego ze zmianami cen energii elektrycznej i inflacją*. Prace naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 112, Seria: Konferencje Nr 44, Wrocław.
- Gruszecki T., 2002. *Współczesne teorie przedsiębiorstwa*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Hartman H.L. (senior editor), 1992. *SME Mining Engineering Handbook, vol.1*. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. Littleton, Colorado.
- Heidrich K., 2003. Mine-Mouth Power Plants: Conventional Coal Not Always a Simple Solution. Coal Age, June.
- Hennart J.-F., 1988. *Upstream vertical integration in the aluminium and tin industries*. Journal of Economic Behavior and Organization, 9, 281-99.
- Hustrulid W., Kuchta M., 1995. *Open Pit Mine Planning & Design*. Balkema, Rotterdam 1995. (nowe wydanie 2006, Taylor and Francis)
- Jamroży M., 2005. Ceny transferowe w planowaniu podatkowym. Ze szczególnym uwzględnieniem obowiązków dokumentacyjnych. CD ROM. Biblioteka księgowego. Verlag Dashofer
- Joskow P., 1987. Contract Duration and Relationship-Specific Investments: Empirical Evidence from Coal Markets. The American Economic Review; Mar 1987; 77, 1;
- Joskow P., 2003. *Vertical Integration*. December 2, 2003 (Revised), Forthcoming, Handbook of New Institutional Economics, Kluwer.
- Juchniewicz L., 2000. Stanowisko Prezesa w sprawie kształtowanie cen w sektorze energetycznym a inflacja. Rekomendacje dla polityki gospodarczej. Biuletyn URE 6.
- Jurdiak L., 1992a. *Raport roczny przedsiębiorstwa górnictwa*. Wiadomości Górnicze R. 43 nr 4 s. 105-110.
- Jurdiak L., 1992b. Analiza bilansu rocznego przedsiębiorstwa górnictwa metoda wskaźników. Cz. 1. Omówienie podstawowych wskaźników. Wiadomości Górnicze R. 43 nr 8 s. 205-209.
- Jurdiak L., 1992c. Analiza bilansu rocznego przedsiębiorstwa górnictwa metoda wskaźników. Cz. 2. Porównanie Kombinatu Górniczego-Hutniczego Miedzi (KGHM) z Palabora Mining Company. Wiadomości Górnicze R. 43 nr 9 s. 211-214.
- Jurdiak L., 1993. *Zintegrowany pakiet programów DATAMINE - nowe wyzwania*. Wiadomości Górnicze, R. 44 nr 6 s. 133-136.
- Jurdiak L., 1994a. GUIDE - nowa jakość pracy w trójwymiarowym środowisku graficznym dla programu DATAMINE. Wiadomości Górnicze, R. 45 nr 2 s. 40-49.

- Jurdziak L., 1994b. *DATAMINE i GUIDE - zintegrowane przetwarzanie danych geologicznych-górnictwowych*. Kierunki rozwoju komputeryzacji w górnictwie. Konferencja naukowa. Wydział Górnictwa i Geologii PSl., Państwowa Agencja Węgla Kamiennego Katowice, Katedra Organizacji i Ekonomii Górnictwa. Gliwice, 24 czerwca 1994. Cz. 2, s. 151-163.
- Jurdziak L., 1994c. *MOSS - trójwymiarowe modelowanie w geotechnologii*. Kierunki rozwoju komputeryzacji w górnictwie. Konferencja naukowa. Wydział Górnictwa i Geologii PSl., Państwowa Agencja Węgla Kamiennego Katowice, Katedra Organizacji i Ekonomii Górnictwa. Gliwice, 24.06.1994. Cz. 2, s. 165-186.
- Jurdziak L., 1995. *Możliwości podniesienia jakości danych niezbędnych do prowadzenia oceny ekonomicznej przedsięwzięć inwestycyjnych w górnictwie*. Ekonomika, organizacja, zarządzanie i marketing w przemyśle wydobywczym. Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie'95. AGH, Centrum Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie przy Wydziale Górnictwym, Komitet Górnictwa PAN. T.1. s. 133-163.
- Jurdziak L., 1999a. *Komputerowa wizualizacja i animacja przedsięwzięć górniczych*. Górnictwo Odkrywkowe. R. 41 nr 4/5 s. 3-21
- Jurdziak L., 1999b. *Wartość bieżąca netto w projektowaniu kopalń odkrywkowych - możliwości programu MaxiPit i NPV Scheduler*. Ekonomika, organizacja, zarządzanie i marketing w przemyśle wydobywczym. Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie '99. AGH Wydział Górnictwa, Komitet Górnictwa PAN. Sekcja Ekonomiki i Organizacji Górnictwa. Ustroń, Wyd. Gór. AGH, s. 211-236.
- Jurdziak L., 2000. *Na czym polega ekonomiczna optymalizacja kopalń odkrywkowych*. Nauka - technika - środowisko. VII Krajowy Zjazd Górnictwa Odkrywkowego. Wrocław, 20-22 września 2000. Wrocław: Oficyna Wydaw. PWroc., Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 91, Seria: Konferencje, nr 28, s. 137-154.
- Jurdziak L., 2000b. *Rozwój oprogramowania dla działalności geologicznej i górniczej w krajach Unii Europejskiej*. Materiały VII konferencji z cyklu Wykorzystanie zasobów złóż kopalni użytecznych pt. Nowe rozwiązania techniczne i technologiczne szansą poprawy efektywności eksploatacji i wykorzystania zasobów złóż. Bukowina Tatrzańska, Prace naukowe Inst. Gosp. Surow. Miner. Energ. PAN, Seria:Sympozja i Konferencje nr43, s. 241-264.
- Jurdziak L., 2000c. *Uwzględnienie ryzyka zmiany ceny surowców przy sporządzaniu optymalnego harmonogramu rozwoju kopalni i ocenie jej opłacalności*. Zarządzanie ryzykiem finansowym - teoria i praktyka. Ryzyko w przedsiębiorstwie. Mat. konf. Zeszyty Naukowe - Wyższa Szkoła Zarządzania i Finansów we Wrocławiu, s. 55-64.
- Jurdziak L., 2000d. *Zarządzanie ryzykiem nowych przedsięwzięć w górnictwie*. Zarządzanie ryzykiem finansowym - teoria i praktyka. Ryzyko w przedsiębiorstwie. Mat. konf. Zeszyty Naukowe - Wyższa Szkoła Zarządzania i Finansów we Wrocławiu, s. 65-78.
- Jurdziak L., 2000e. *Zasady tworzenia przestrzennych modeli rozkładu wartości złoża i kosztów eksploatacji na potrzeby programów optymalizacyjnych*. Górnictwo Odkrywkowe. R. 42 nr 5/6 s. 19-36.
- Jurdziak L., 2004a. *O potrzebie szczegółowego sterowania jakością węgla brunatnego na zliberalizowanym rynku energii - propozycja utworzenia modelu bilateralnego monopolu: kopalnia - elektrownia*. Górnictwo Odkrywkowe. R. 46 nr 1 s. 5-7.
- Jurdziak L., 2004b. *Odkrywkowa kopalnia węgla brunatnego i elektrownia jako bilateralny monopol w ujęciu klasycznym*. Górnictwo i geologia VII, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 106, Studia i Materiały nr 30, Oficyna Wydaw. Pol. Wroc. ISSN 0370-0798; s. 103-112.
- Jurdziak L., 2004c. *Sposób na trafne decyzje*. Energia. Gigawat nr 2, s. 25-30.
- Jurdziak L., 2004d. *Tandem lignite opencast mine & power plant as a bilateral monopoly*. Mine planning and equipment selection 2004. XIII International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection., A.A.Balkema, Taylor & Francis Group, London, s. 673-679.
- Jurdziak L., 2004e. *Wpływ optymalizacji kopalń odkrywkowych na rozwiązanie modelu bilateralnego monopolu: kopalnia & elektrownia w długim okresie*. Górnictwo Odkrywkowe R. 46 nr 7/8 s. 103-110.

- Jurdziak L., 2005a. Czy integracja pionowa kopalń odkrywkowych węgla z elektrowniami jest korzystna i dla kogo? Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki nr 2, s. 24-33.
- Jurdziak L., 2005b. Kopalnia węgla brunatnego i elektrownia w warunkach liberalizacji rynku energetycznego. Energetyka nr 6 s. 380-388.
- Jurdziak L., 2005c. Kształtowanie się cen węgla brunatnego w warunkach ich regulacji i zatwierdzeń. Górnictwo Odkrywkowe R. 47 nr 4/5 s. 84-93.
- Jurdziak L., 2005d. *Wpływ struktury organizacyjno - właścicielskiej na funkcjonowanie bilateralnego monopolu kopalni węgla brunatnego i elektrowni*. Węgiel brunatny - energetyka - środowisko. IV Międzynarodowy Kongres Górnictwo Węgla Brunatnego. Bełchatów, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 112, Seria: Konferencje nr 34, Oficyna Wydaw. Pol. Wroc., ISSN-0324-9670 s. 299-308.
- Jurdziak L., 2005e. *Reaktywacja modelu rozkładu urobku na taśmie przenośnika*. Górnictwo i geologia. [T.] 8. Wrocław: Oficyna Wydaw. PWroc. 2005 (Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej s. 99-109).
- Jurdziak L., 2006a. *Economic analysis of lignite mines and power plants operation*. Mezinardni konference hneđe uhli a energetika. VUHU [Vyzkumny ustav pro hneđe uhli i in.]. Most, [Ceska republika], 13.-15.9., 20 s.
- Jurdziak L., 2006b. *Influence of structure and ownership of lignite opencast mine and power plant bilateral monopoly on its operation*. Mine planning and equipment selection 2006. Proceedings of the Fifteenth International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection. Ed. by M. Cardu [i in.]. Torino, Italy, 20-22 September, [Vol. 1. Galliate, (NO): FIORDO 2006] s. 26-31.
- Jurdziak L., 2006c. *Lignite price and split of profit negotiation in bilateral monopoly of lignite opencast mine and power plant*. Mine planning and equipment selection 2006. Proceedings of the Fifteenth International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection. Ed. by M. Cardu [i in.]. Torino, Italy, 20-22 September, [Vol. 1. Galliate, (NO): FIORDO 2006], s. 32-37
- Jurdziak L., 2006d. *Lignite price negotiation between opencast mine and power plant as a two-stage, two-person, cooperative, non-zero sum game*. Continuous surface mining. 8th International symposium. ISCSM 2006. Proceedings. Aachen, September 24th-27th Vol. 2. (Additional). Selected papers. Aachen: Mainz, s. 469-475.
- Jurdziak L., 2006e. Negocjacje pomiędzy kopalnią węgla brunatnego a elektrownią jako kooperacyjna, dwuetapowa gra dwuosobowa o sumie niezerowej. Energetyka nr 2, s. 91-100.
- Jurdziak L., 2007a. Cena węgla brunatnego jako cena transferowa. Aspekt prawny – wprowadzenie. Przegląd Górniczy Nr 6.
- Jurdziak L., 2007b. Cena węgla brunatnego jako cena transferowa. Aspekt prawny – sposób ustalania cen. Przegląd Górniczy (przyjęty).
- Jurdziak L., 2007c. Cena węgla brunatnego jako cena transferowa. Aspekt ekonomiczny. Przegląd Górniczy (przyjęty).
- Jurdziak L., 2007d. *Cena węgla brunatnego jako wyznacznik podziału zysku w układzie kopalni i elektrowni. Część I – Propozycje podziału*. Górnictwo i Geologia IX. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej Nr 118, Seria: Studia i Materiały: Nr 33, Wrocław (przyjęty).
- Jurdziak L., 2007e. *Cena węgla brunatnego jako wyznacznik podziału zysku w układzie kopalni i elektrowni. Część II - Formuły cen węgla brunatnego*. Górnictwo i Geologia IX. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej Nr 118, Seria: Studia i Materiały: Nr 33, Wrocław (przyjęty).
- Jurdziak L., 2007f. *Cena węgla brunatnego jako wyznacznik podziału zysku w układzie kopalni i elektrowni. Część III – Podziały zysku dla hipotetycznych danych*. Górnictwo i Geologia IX. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej Nr 118, Seria: Studia i Materiały: Nr 33, Wrocław (przyjęty).
- Jurdziak L., 2007g. Schemat arbitrażowy Nasha, a podział zysków w bilateralnym monopolu kopalni węgla brunatnego i elektrowni. Część pierwsza – podstawy teoretyczne. Górnictwo Odkrywkowe Nr1-2.

- Jurdziak L., 2007h. Schemat arbitrażowy Nasha, a podział zysków w bilateralnym monopolu kopalni węgla brunatnego i elektrowni. Część druga – zastosowania w negocjacjach strategicznych, taktycznych i operacyjnych. *Górnictwo Odkrywkowe* Nr 1-2.
- Jurdziak L., Kawalec W., 1991. Zintegrowany pakiet programów DATAMINE - nowe możliwości dla górnictwa w Polsce. *Wiadomości Górnicze*, R. 42 nr 11 s. 277-282.
- Jurdziak L., Kawalec W., 1992. Zintegrowany pakiet programów DATAMINE - system zbierania danych w terenie. *Wiadomości Górnicze* R. 43 nr 12 s. 266-269.
- Jurdziak L., Kawalec W., 1994. MOSS. CAD/CAM Forum 1994 nr 4 s. 19-25.
- Jurdziak L., Kawalec W., 1995. *Europejskie oprogramowanie geologiczne, geoinżynierskie i górnicze*. V Konferencja „Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi”, Kraków, Prace naukowe PAN Centrum Podstawowych Problemów Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią. Zakład Polityki Surowcowej i Energetycznej, Seria: Sympozja i Konferencje 25, s. 2-21.
- Jurdziak L., Kawalec W., 1996. MOSS - trójwymiarowe modelowanie powierzchni w górnictwie węgla brunatnego i skalnictwie. *Górnictwo Odkrywkowe* R. 38 nr 2 s. 101-107.
- Jurdziak L., Kawalec W., 2000a. *Optymalizacja rozwoju odkrywki w oparciu o cenę kopaliny i wymagania jakościowe na przykładzie złoża "SZCZERCÓW"*. Materiały VII konferencji z cyklu Wykorzystanie zasobów złóż kopalni użytecznych pt. Nowe rozwiązania techniczne i technologiczne szansą poprawy efektywności eksploatacji i wykorzystania zasobów złóż. Bukowina Tatrzańska, Prace naukowe Inst. Gosp. Surow. Miner. Energ. PAN, Seria: Sympozja i Konferencje, s. 265-279.
- Jurdziak L., Kawalec W., 2000b. *Wykorzystanie lokalnie aktualizowanego modelu przestrzennego złoża dla szczegółowego sterowania jakością węgla brunatnego*. Materiały VII konferencji z cyklu Wykorzystanie zasobów złóż kopalni użytecznych pt. Nowe rozwiązania techniczne i technologiczne szansą poprawy efektywności eksploatacji i wykorzystania zasobów złóż. Bukowina Tatrzańska, Prace naukowe Inst. Gosp. Surow. Miner. Energ. PAN, Seria: Sympozja i Konferencje, s. 265-279.
- Jurdziak L., Kawalec W., 2004. *Analiza wrażliwości wielkości i parametrów wyrobiska docelowego kopalni węgla brunatnego na zmianę ceny bazowej węgla*. *Górnictwo i geologia VII*, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 106, Studia i Materiały nr 30, Oficyna Wydaw. Pol. Wroc. ISSN 0370-0798; s. 113-125.
- Jurdziak L., Kawalec W., 2005a. *Operacyjne sterowanie jakością węgla brunatnego w energetyce niemieckiej*. *Górnictwo i geologia VIII*. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 113 Seria: Studia i Materiały nr 31, ISSN 0370-0798, Oficyna Wydaw. Pol. Wroc., s. 111-120.
- Jurdziak L., Kawalec W., 2005b. *Procedura optymalizacji postępu wielowyrobiskowej kopalni węgla brunatnego*. *Ekonomika, organizacja, zarządzanie i marketing w przemyśle wydobywczym*. Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie, Krynica, Prace Naukowe Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii AGH, s. 211-225.
- Kałuski J., 1996. *Podstawy teorii gier*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice.
- Kamerschen D.R., McKenzie R.B., Nardinelli C., 1993. *Ekonomia*. Fundacja Gospodarcza NSZZ „Solidarność”.
- Kaputin YU.E., 1998. *NPV Scheduler in pit optimisation*. Konferencja 1998.
- Kasztelewicz Z., 2004. *Polskie górnictwo węgla brunatnego*. Redakcja „Górnictwa Odkrywkowego”, Bełchatów – Wrocław.
- Kasztelewicz Z., 2005a. *Metoda programowania zagospodarowania złóż w wieloodkrywkowej kopalni węgla brunatnego*. Rozprawy i monografie Nr 143, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków.
- Kasztelewicz Z., 2005b. *Różne górnictwa*. Wypowiedź dla Przeglądu Technicznego Nr 10-11/2005.

- Kasztelewicz Z., Klich J., Koziół W., Czyż J. 2004. *Węgiel brunatny najtańszy nośnik energii w Polsce i jego perspektywy*. Ukraińsko - Polskie Forum Górnicze Jałta, Krym, 13-19 września 2004, Przemysł Wydobyczy Ukrainy i Polski: aktualne problemy i perspektywy. Copyright by National Mining University of Dniepropetrovsk, Ukraina, str. 315 – 330 (za portalem Teberia).
- Kawalec W., 2004. *Short-term scheduling and blending in lignite open-pit mine with BWEs*. Mine Planning and Equipment Selection, Balkema, Taylor& Francis Group, London.
- Kawalec W., 2005. *Koncepcja rozmytego modelu wyrobiska docelowego*. Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie 2005. Krynica, 14-16 września 2005. Kraków: Wydział Górnictwa i Geoinżynierii AGH.
- Kawalec W., Słowiński J., 2005. Planowanie docelowego rozwoju wyrobiska odkrywkowego w wielowyrobiskowej kopalni węgla brunatnego z zastosowaniem metod optymalizacji. IV Międzynarodowy Kongres: Górnictwo Węgla Brunatnego, Bełchatów. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 112, Seria: Konferencje Nr 44, Wrocław.
- Kawalec W., Specylak J., 2000. *Open pit optimisation of a lignite deposit*. Mine Planning and Equipment Selection Ateny, Balkema.
- Kennedy B.A (Editor), 1990. *Surface Mining*. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. Littleton, Colorado.
- Kerkvliet, J., 1991. Efficiency and Vertical Integration: The Case of Mine-Mouth Electric Generating Plants. *Journal of Industrial Economics*, XXXIV, 5, pp. 467-468.
- 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.
- Koliński A., 2001. *Ceny transferowe* <http://gospodarka.gazeta.pl/firma/2029020,31577,141381.html>
- Kubińska J., 2005. *Podejście władz podatkowych do kwestii cen transferowych*. http://www.ey.com/global/content.nsf/Poland/Transfer_pricing_-_Library.
- Kubińska J., 2005. Rozmowa Jarosława Królaka z Joanną Kubińską, „Fiskus sprawdzi ceny transferowe” http://www.ey.com/global/content.nsf/Poland/Transfer_pricing_-_Library
- Kubińska J., Olejnik K., 2004. *Uprzednie porozumienia cenowe*. Przegląd Podatkowy Nr 03/2004.
- Kunte A., Hamilton K., Dixon J., 1998. *Estimating National Wealth: Methodology and Results*. Artykuł dyskusyjny z serii Indicators and Environmental Valuation, Environment Department, The World Bank,
- Leontidis M., Roumpos Ch., Dadswell J., 2001. *A question of geology*. *World Coal*, August.
- Leontidis M., Roumpos Ch., Dadswell J., 2002. *PPC Embark on Multi-Phase Software Implementation*. *Coal International / Mining & Quarry World* November/ December.
- Leontidis M., Roumpos Ch., Dadswell J., 2002. *PPC Embark on Multi-Phase Software Implementation*. *Coal International / Mining & Quarry World* November/ December.
- Lerner, Abba P., 1934. *The Concept of Monopoly and the Measurement of Monopoly Power*. *Review of Economic Studies*. 1(3), pp.157-175.
- Liimatainen J., 1996. *Economic optimisation models for capacity and cut off determination*. 5th International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection '96, Sao Paulo Brazil 1996.
- Malec E., Roszkowski D., 2006. *Ceny transferowe – jak prawidłowo dokumentować transakcje, by zminimalizować ryzyko podatkowe*. Wydawnictwo ODDK, Wyd. I. Warszawa 2004, Wyd. II.
- Malawski M., Wieczorek A., Sosnowska H., 1997. *Konkurencja i kooperacja. Teoria gier w ekonomii i naukach społecznych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Mansfield E., 1990. *Managerial economics*. W.W. Norton & Company, New York, London.
- Martin S., 2002. *Advanced Industrial Economics*. Blackwell Publishing.
- Martinot E., 2001. World bank energy projects in China: influences on environmental protection. *Energy Policy* 29 581-594.
- Mastoris J., Topuz E., 1995. Modelling, optimisation and sensitivity analysis of the final pit limits for a lignite deposit. *Mining Engineering*, November.

- Mastoris J., Topuz E., Karamis M., Schilizzi P., Modis K., 1994. *An application of geostatistical modelling and 3-D optimisation of the final pit limits for a lignite deposit*. Mine Planning and Equipment Selection, 1994 Balkema, Rotterdam.
- Materiały reklamowe DATAMINE International Inc., 2005. *Prezentacja możliwości programu RMScheduler* firmy Earthworks Corp. należącej do grupy DATAMINE,
- Mazurek S., 1998. Metoda wyznaczania zasobów przemysłowych węgla brunatnego uwzględniająca wartość kopaliny w złożu. Praca doktorska, AGH Kraków.
- Mielczarski W., 2002a. *Elektroenergetyka w Unii Europejskiej: O miejsce dla Polski*. Materiały pokonferencyjne: "Konsolidacja i prywatyzacja elektroenergetyki przed wejściem do Unii Europejskiej" zorganizowanej przez Izbę Gospodarczą Energetyki i Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Mielczarski W., 2002b. *O integracji pionowej*. Rozważania po konferencji w dniu 2.09.2002 dotyczącej polskiej elektroenergetyki przed wejściem do Unii Europejskiej.
- Montet Ch., Serra D., 2003. *Game Theory & Economics*. Palgrave Macmillan.
- Morgan J.N., 1949. *Bilateral Monopolies and the Competitive Output*. Quarterly Journal of Economics, August.
- Motta M., 2004. *Competition Policy – Theory and Practice*. Cambridge University Press.
- Muras Z., 2002. Zwolnienie z obowiązku zatwierdzania ceny węgla brunatnego. Biuletyn URE 2.
- Muthoo A., 2002. *Bargaining Theory with Applications*. Cambridge University Press.
- Myerson R.B., 2004. *Game Theory. Analysis of Conflict*. Harvard University Press.
- Nakara S., Amaranath N., Satyanarayana, 2000. Optimizing extract of Mineral body by using DATAMINE software – „A case study Vastan Lignite Mine – GIPCL”. Asian User’s Meeting w Udaipur, Indie November.
- Nash J., 1950. *The bargaining problem*. Econometrica 18 1950.
- Nilsson D., 1997. *Optimal final pit depth: Once Again*. Mining Engineering - January.
- NPVScheduler - Materiały szkoleniowe i kontekstowy sufler. Materiały firmy Earthworks Corporation 1999.
- Obłój K., Grudziński M., 2005. *Strategia firmy sekwencja realnych opcji*. CEO Magazyn Kadry Zarządzającej. 01 października, http://www.cxo.pl/artykuly/49449_3.html
- Olkuski T., 2004. *Straty energii chemicznej w procesach energetycznego wykorzystania węgla kamiennego*. Wydawnictwo IGSMiE PAN, Studia Rozprawy Monografie 124, Kraków.
- Optimising Extract of Mineral Body*, 2001, Coal International, January/February.
- Owen G., 1975. *Teoria gier*. PWN Warszawa.
- Pepall L., Richards D.J., Norman G., 2005. *Industrial Organization: Contemporary Theory & Practice*. Thomson South-Western,
- Pietraś Z.J., 2000. *Decydowanie polityczne*. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa-Kraków.
- Porter M.E., 1992. *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Posner R.A., 1999. *Natural Monopoly and its Regulation*. 30th Anniversary Edition with a new preface by the author. Cato Institute, Washington.
- Rapoport A., 1970. *Two-Person Game Theory: The Essential Ideas*. University of Michigan Press.
- Rapoport A., Chammah A., 1970. *Prisoner’s Dilemma*. University of Michigan Press.
- Riordan, M.H., 1998. *Anticompetitive Vertical Integration by a Dominant Firm*. American Economic Review 88 (December), pp.1232-48.
- Rosenzweig I., Steinhaus H., 1939. *Der Quadratleistungstarif*. Bulletin des Schweizerischen Vereins, 30, 134-136.
- Roumpos C., Akylas N., Terezopoulos N., 2004. *A decision making model for lignite deposits exploitability*. Mine Planning and Equipment Selection, Wrocław, Balkema, Taylor & Francis Group, London.

- Royer J., 1995. *Vertical Integration and Economic Welfare*. Cornhusker Economics, June 21.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 października 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania cen węgla brunatnego (Dz. U. Nr 132, poz. 868).
- Rudenno V., 2004. *The mining valuation handbook*. Australian mining and energy valuation for investors and management. Wrightbooks.
- Samuelson W.F., Marks, S.G., 1998. *Ekonomia menedżerska*. PWE.
- Simon H., 1996. *Zarządzanie cenami*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Słowiński J., 2004. Planowanie docelowego rozwoju kopalni węgla brunatnego z zastosowaniem narzędzi modelowania cyfrowego. Praca magisterska, Politechnika Wrocławska.
- Soja J., 2004. Model strukturalny i jakościowy fragmentów złóż KWB „Konin” w Kleczewie. Praca magisterska, Politechnika Wrocławska.
- Sojak S., 2001. *Ceny transferowe. Teoria i Praktyka*. Seria: Przedsiębiorczość. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Sojak S., Baćkowski D., 2003. *Ceny transferowe aspekt podatkowy*. DW ABC, Warszawa
- Sokolnicki S., Filipiak L., 1993. *Problematyka cen węgla brunatnego*. Węgiel Brunatny 3.
- Specylak J., Borowicz A., Ślusarczyk G., Kawalec W., 1996. Wstępna ocena złoża węgla brunatnego Bełchatów – pole Szczerców przy użyciu techniki komputerowej. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 3, Wrocław.
- 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.
- Specylak J., Kawalec W., 1999. *Projektowanie struktury wyrobiska eksploatacyjnego na cyfrowym modelu złoża węgla brunatnego*. Materiały konferencyjne: „Optymalizacja wydobywania kopalni przy wykorzystaniu technik informatycznych”, Turów.
- Spengler J.J., 1950. *Vertical Integration and Antitrust Policy*. Journal of Political Economy, 58(4), 347-352.
- Sprawozdanie z działalności Prezesa URE w 1998 r., Biuletyn URE 5/1999.
- Sprawozdanie z działalności Prezesa URE w 2000 r., Biuletyn URE 3/2001.
- Sprawozdanie z działalności Prezesa URE w 2001 r., Biuletyn URE 3/2002
- Sprawozdanie z działalności Prezesa URE w 2002 r., Biuletyn URE 3/2003.
- Srinivasan S., 1996. *Combined Pit and Blend Optimisation*. SME Annual Meeting, Phoenix, Arizona - March 11-14.
- Steinhaus H., 1947. *O zagadnieniu taryfy elektrycznej*. Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, Seria B1,1-47.
- Steinhaus H., 1948. *The Problem of Fair Division*. Econometrica, t.16, s.101-104.
- Steinhaus H., 1985. *Selected papers*. PWN, Warszawa.
- Stermole F.J., Stermole J.M., 1987. *Economic Evaluation and Investment Decision Methods*. Investment Evaluations Corporation, Golden Colorado.
- Straffin P.D., 2004. *Teoria gier*. Wydawnictwo Naukowe Scholar.
- Stuckey J. 1983. *Vertical Integration and Joint Ventures in the Aluminum Industry*. Harvard University Press Cambridge, Mass. (USA).
- Szwarnowski A., Kozłowski J., 1994. *Wybrane aspekty kształtowania wielkości i wartości sprzedaży węgla brunatnego w kopalni „Turów”*. Materiały konferencyjne „Węgiel brunatny efektywność działania w gospodarce rynkowej”. Porozumienie Producentów Węgla Brunatnego, AGH KBN Kraków 1994.
- Taradejna R., 2002. Ustalanie cen węgla brunatnego po uchynieniu art. 48 prawa energetycznego. Biuletyn URE 6.
- Thierer A., Crews C.W. Jr., 2003. *Whats's Yours Is Mine, Open Access and the Rise of Infrastructure Socialism*. Cato Institute, Washington.

- Tołwiński B., Golosinski T.S., 1995. *Long term open pit scheduler*. Mine Planning and Equipment Selection, 1995 Balkema, Rotterdam.
- Tyszka T., 1978. *Konflikty i strategie*. Niektóre zastosowania teorii gier. WNT, Warszawa.
- Uberman R., Mazurek S., 1997. Wyznaczenie zasobów przemysłowych węgla brunatnego w oparciu o kryteria ekonomiczne. *Węgiel Brunatny* 1 (18).
- Underwood R., Tolwiński B., 1998. *A mathematical programming viewpoint for solving the ultimate pit problem*. *European Journal of Operational Research*, 107, 96-107.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. Nr 54, poz. 348 i Nr 158, poz. 1042, z 1998 r. Nr 94, poz. 594, Nr 106, poz. 668 i Nr 162, poz. 1126, z 1999 r. Nr 88, poz. 980, Nr 91, poz. 1042 i Nr 110, poz. 1255, z 2000 r. Nr 43, poz. 489, Nr 48, poz. 555 i Nr 103, poz. 1099, z 2001 r. Nr 154, poz. 1800 i 1802 oraz z 2002 r. Nr 74, poz. 676, Nr 113, poz. 984 i Nr 135, poz. 1144).
- Vega-Redondo F., 2003. *Economics and the Theory of Games*. Cambridge University Press.
- von Neumann, Morgenstern O., 1944. *Theory of Games and Economic Behaviour*. Wiley.
- Wagenknecht J., 1993. Cena węgla brunatnego dla energetyki zawodowej w warunkach gospodarki rynkowej okresu przejściowego. *Węgiel Brunatny* Nr 2.
- Wagenknecht J., 1996. Cena węgla brunatnego dla energetyki zawodowej w warunkach gospodarki rynkowej okresu przejściowego. *Węgiel Brunatny* Nr 2.
- Watson J., 2004. *Strategia – Wprowadzenie do teorii gier*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Weron A., Weron R., 2000. *Giełda energii. Strategie zarządzania ryzykiem*. CIRE, Wrocław.
- Weron R., 2000. *Energy price risk management*. *Physica A* 285 (2000) 127-134.
- Weron A. i inni (oprac. zespołowe), 2006. *Analiza czynników ryzyka w holdingu BOT*. Centrum im. Hugona Steinhausa.
- Weron R., 2006. *Modeling and Forecasting Electricity Loads and Prices: A Statistical Approach*. The Wiley Finance Series.
- Whittle J., 1989. *The facts and fallacies of open pit optimization*. Whittle Programming Pty Ltd, North Balwyn, Victoria, Australia
- Whittle J., 1998. *Four-X Strategic Planning Software for Open Pit Mines*. Reference Manual Whittle Programming Pty Ltd.
- Whittle, D., Bozorgebrahimi, A., 2004. *Hybrid Pits — Linking Conditional Simulation and Lerchs-Grossman Through Set Theory*. Materiały konferencji: *Orebody Modelling and Strategic Mine Planning Symposium*, Perth.
- Wilkinson N., 2005. *Managerial Economics, A Problem solving Approach*. Cambridge University Press.
- Williamson O., 1998. *Ekonomiczne instytucje kapitalizmu, Firmy, rynki, relacje kontraktowe*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Wright R., (2004). *Moralne zwierzę*. Prószyński i Spółka,
- Wright R., (2005). *Nonzero. Logika ludzkiego przeznaczenia*. Prószyński i Spółka,
- Wrzosek A., 2004. *Krótkoterminowa optymalizacja eksploatacji węgla brunatnego w kopalni odkrywkowej z zastosowaniem narzędzi modelowania cyfrowego*. Praca magisterska, Politechnika Wrocławska.
- Wyciśłok J., 2006. *Ceny transferowe, przedsiębiorstwa powiązane, przerzucanie dochodów*. C.H.BECK
- Young H.Peyton, 2003. *Sprawiedliwy podział*. Seria: *Spółeczeństwo współczesne*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.