

Leszek JURDZIAK*, Witold KAWALEC**

Czy globalne ograniczenia emisji CO₂ zmniejszą wielkość zasobów w dyspozycji firm eksploatujących paliwa kopalne i zmienią ich wycenę?

STRESZCZENIE. Rynkowa wartość spółek giełdowych w poważnym stopniu zależy od ich wizerunku, kształtowanego m.in. przez nagłaśniane oceny agencji ratingowych, instytucjonalne prognozy rozwoju danego sektora gospodarki, wreszcie opinie uznanych ekspertów. Historia gospodarcza zna wiele przykładów zarówno niedoszacowania wschodzącej wartości firm jak i znacznego przeszacowania całych branż, potocznie określanymi mianem „bańki giełdowej”. Kompanie górnicze, które pośród swoich aktywów mają zasoby paliw kopalnych, w ostatnich latach mają problemy z antyekologicznym wizerunkiem współodpowiedzialnych za emisję CO₂. W ostatnim czasie, mimo rosnącego w skali globalnej wydobycia paliw kopalnych, zainicjowano kampanię negatywną, ostrzegającą globalną społeczność przed kolejną bańką giełdową związaną z domniemanym przeszacowaniem wartości zasobów paliw kopalnych, należących do międzynarodowych kompanii górniczych. Przesłanką tej tezy jest stwierdzenie, że skoro świat zdecydował się ograniczyć emisję CO₂ do roku 2050 do łącznej ilości 1000 GT by utrzymać wzrost temperatury w granicach 2°C, to automatycznie około 40–60% zasobów paliw kopalnych w dyspozycji tych firm powinno pozostać pod ziemią i nigdy nie zostać wydobyte. W konsekwencji nie powinny być one brane pod uwagę przy wycenie tych firm. Inwestorzy niedoinformowani o ryzyku „klimatycznej” przeceny aktywów podejmują błędne decyzje i zawyżają wycenę ich akcji, przez co kapitalizacja firm „paliw kopalnych” jest znacznie zawyżona. Przyjmując, (według szacunków Goldman Sachs), że zasoby tworzą

* Dr hab. inż., prof. nadzw. Pol. Wroc.; ** Dr inż., adiunkt – Politechnika Wrocławska;
e-mail: leszek.jurdziak@pwr.wroc.pl, witold.kawalec@pwr.wroc.pl

około 50% wyceny firmy w łańcuchu tworzenia jej wartości, oznacza to, że wartość kompanii górniczych może być przeszacowana nawet do 25% (w przypadku firm eksploatujących wyłącznie paliwa kopalne).

To bardzo stanowcza teza, a jej automatyczne zastosowanie mogłoby mieć dalekosiężne skutki dla kondycji przemysłu wydobywczego. Autorzy tej pracy poddają w wątpliwość prawidłowość przyjętego wnioskowania, zastanawiają się też, czy polskie kompanie węglowe i energetyczne też są przeszacowane i czy grozi nam ich przecena. Nie ma uzasadnienia dla automatycznego przeliczania zaostrzonych limitów emisji CO₂ (ostatnio Parlament Europejski ograniczył je poprzez uchwalenie *backloadingu*) na redukcję zasobów paliw kopalnych danej kompanii górniczej bez wnikliwej analizy kosztów produkcji energii elektrycznej z tych paliw.

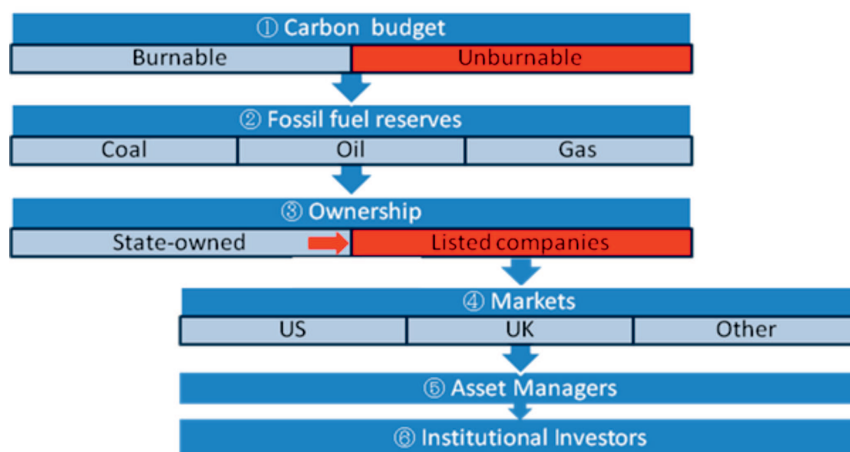
SŁOWA KLUCZOWE: *carbon bubble*, *backloading*, wyznaczanie zasobów, wycena zasobów, wycena firm górniczych, walka z globalnym ociepleniem, *carbon leakage*

Wprowadzenie – ostrzeżenie w The Economist

Raporty Carbon Tracker, organizacji *non-profit* zajmującej się dostosowaniem rynków kapitałowych do polityki ograniczania zmian klimatu, oraz Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, instytutu badawczego założonego w 2008 r. i wchodzącego w skład London School of Economics and Political Science, dostępne w Internecie (<http://www.carbontracker.org/wastedcapital>) zapewne pozostałyby niezauważone, gdyby nie publikacja w The Economist z 4 maja b.r. zatytułowana *Unburnable fuel* (Niespalalne paliwo). Publikacja miała podtytuł *Albo rządy nie biorą poważnie zmiany klimatu albo firmy eksploatujące paliwa kopalne są przewartościowane* sugerujący, że w związku z przyjętymi zobowiązaniami ograniczania emisji CO₂ rządy mające udziały w państwowych spółkach górniczych powinny zweryfikować posiadane przez nie aktywa – zasoby węgla, ropy i gazu (rys. 1), których wydobywanie i spalanie spowodowałoby emisję gazów cieplarnianych znacznie przekraczającą limity uznane za graniczne (The Economists 2013b).

W pierwszym kroku oszacowano tzw. *carbon budget* – wielkość zasobów paliw kopalnych w dyspozycji firm górniczych przeliczoną na łączną emisję CO₂, która pojawiłaby się po ich wydobywaniu i zużyciu. Następnie zasoby podzielono na spalne (*burnable*), które mogą być wydobyte i spalane i niespalne (*unburnable*), których spalanie doprowadziłoby do przekroczenia zaakceptowanego poziomu emisji. Dopuszczalną emisję wyznaczono (za np. Meinshausen i in. 2009), tak by wzrost średniej temperatury na świecie utrzymać w granicach 2°C z danym prawdopodobieństwem (rys. 2, za Raport z badań, 2013).

Obecne zasoby paliw kopalnych znacznie przekraczają poziom zasobów spalanych. Według Międzynarodowej Agencji Energii (IEA), w raporcie World Energy Outlook, łączne zasoby na świecie zawierają około 2860 Gt CO₂, czyli prawie trzy razy tyle co uznany za bezpieczny – utrzymujący wzrost temperatury w granicach 2°C z prawdopodobieństwem 50% (rys. 2) – poziom emisji około 1075 Gt CO₂ (zasoby spalne).



Rys. 1. Schemat rozumowania przyjęty przez Carbon Tracker i prowadzący do ograniczenia zasobów (<http://www.carbontracker.org/unburnable-carbon#>)

Fig. 1. Diagram of reasoning adopted by the Carbon Tracker and leading to resource constraints (<http://www.carbontracker.org/unburnable-carbon#>)

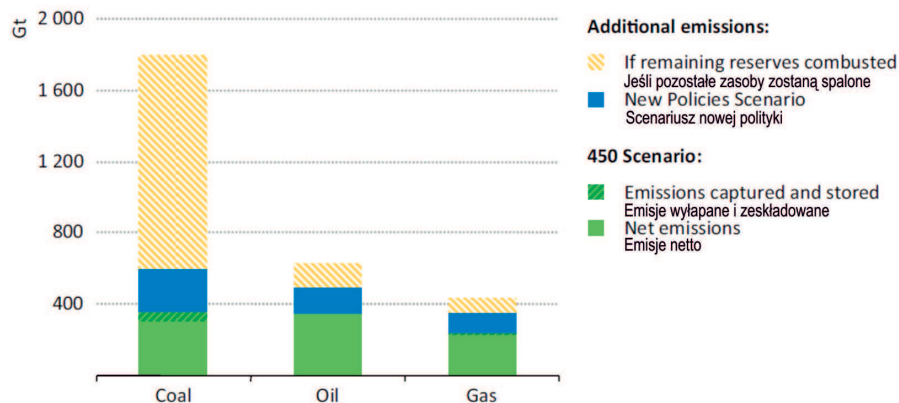
Maksymalny wzrost temperatury (°C)	Limity emisji CO ₂ 2013-2049 (GtCO ₂)	
Prawdopodobieństwo utrzymania wzrostu temperatury poniżej granicy	50%	80%
1,5	525	-
2,0	1075	900
2,5	1275	1125
3,0	1425	1275

Rys. 2. Limity emisji CO₂ od roku 2013 do 2049, z uwzględnieniem rocznych emisji w tym stuleciu

Fig. 2. Fossil fuel carbon budgets from 2013 to 2049, taking into account annual emissions so far this century

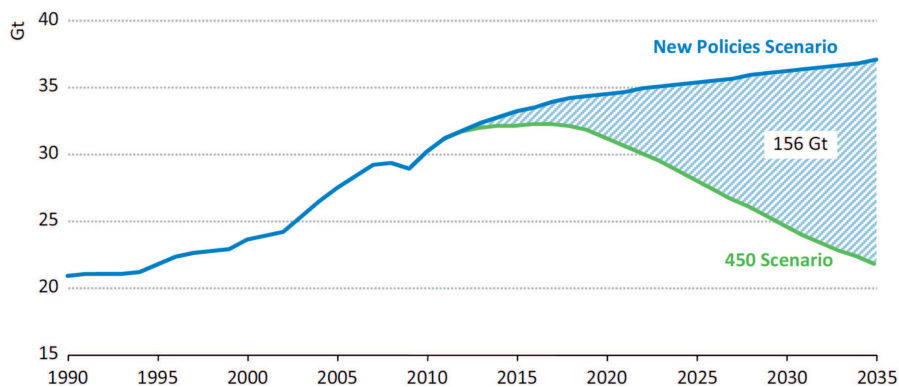
1. Scenariusze zużycia paliw kopalnych i emisji CO₂ według IEA

International Energy Agency w raporcie z czerwca 2013 (IEA, 2013) wydzieliła zasoby paliw kopalnych, które mogą być „spalone” (wydobyte i zużyte w konwencjonalny sposób powodując emisję CO₂) w dwóch scenariuszach utrzymujących wzrost temperatury do 2050 roku poniżej 2°C, nazwanych przez nią Scenariuszem 450 (Scenario 450) i Scenariuszem Nowej Polityki (New Policies Scenario) oraz pozostałych zasobów. Poziomy emisji, które pojawią się przy realizacji tych scenariuszy i „spaleniu” pozostałych zasobów pokazane są na rysunku 3.



Rys. 3. Potencjalne emisje CO₂ z zasobów paliw kopalnych i emisja skumulowana według scenariusza do 2050 (IEA 2013)

Fig. 3. Potential CO₂ emissions from fossil-fuel reserves and cumulative emissions by scenario to 2050 (IEA 2013)



Rys. 4. Światowa, związana z energią emisja CO₂ według scenariuszy (IEA 2013)

Fig. 4. World energy-related CO₂ emissions by scenario (IEA 2013)

Scenariusz nowej polityki, choć bierze pod uwagę istniejące zobowiązania w zakresie polityki energetycznej i klimatycznej, to uwzględnia również dalsze możliwe redukcje wynikające z wycofania subsydiów do paliw kopalnych w krajach importujących oraz kontynuowane, wzmocnione wsparcie dla odnawialnych źródeł energii (rys. 4). Celem tego scenariusza jest zapewnienie punktu odniesienia, pozwalającego na wymierną ocenę potencjalnych osiągnięć (i ograniczeń) z ostatnich modyfikacji w polityce energetycznej w odniesieniu do wyznaczonych przez rządy celów energetycznych i klimatycznych (IEA, 2013).

Scenariusz 450 opisuje konsekwencje dla rynków energetycznych skoordynowanych działań w celu osiągnięcia stabilizacji stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze na

poziomie 450 ppm ekwiwalentu CO₂ (aż do roku 2200). Scenariusz ten oferuje starannie wyważoną, lecz prawdopodobną ścieżkę rozwoju energetyki osiągającą cel 2°C. Scenariusz do 2020 roku zakłada wystarczający zakres działań politycznych na rzecz pełnego wdrożenia zobowiązań wynikających z umów z Cancun. Przyjęto, że po 2020 r. kraje OECD i inne główne gospodarki przyjmą zestaw limitów ograniczenia emisji do roku 2035 i po nim, aby wspólnie osiągnąć tor emisji zgodny z celem ostatecznej stabilizacji stężenia gazów cieplarnianych na poziomie 450 ppm (wg postanowień na COP-17). Zakłada on również dofinansowanie w wysokości 100 miliardów USD rocznie przez OECD krajów spoza tego kręgu w celu wspomagania ograniczeń emisji (IEA 2013).

W Scenariuszu 450, jak podała IEA, więcej niż dwie trzecie obecnych potwierdzonych zasobów paliw kopalnych nie może być komercyjnie wykorzystanych przed 2050 r., chyba że powszechną praktyką stanie się wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS). Udostępnionych i wykorzystanych może być ponad 50% ropy i gazu, ale tylko 20% z dzisiejszych zasobów węgla, gdyż są one znacznie większe (rys. 3).

Z całkowitych zasobów węgla i gazu jedynie 3% emisji CO₂ przewiduje się do składowania podziemnego metodami CCS. W mniej wymagającym Scenariuszu nowej polityki przewiduje się większe zużycie paliw kopalnych, ale kosztem przekroczenia trajektorii wzrostu temperatury o 2°C. Nawet w przypadku braku jakichkolwiek dalszych działań w sprawie zmian klimatu – nawet tych dozwolonych w Scenariuszu nowej polityki – około 60% zasobów węgla kamiennego powinno pozostać pod ziemią w 2050 roku.

Według IEA, ze względu na stosunkowo niskie nakłady inwestycyjne związane z wydobyciem węgla, jego ceny muszą tylko nieznacznie przekraczać koszty zmienne, by zapewnić odpowiedni zwrot z inwestycji. Stąd ryzyko poniesienia dużych strat na nietrafnych inwestycjach jest niskie. Co więcej, z uwagi na koszty poszukiwań, klasyczne ryzyko osieroconych inwestycji jest w przemyśle węglowym stosunkowo niewielkie. Zmniejszony popyt i niższe ceny w Scenariuszu 450 rzeczywiście prowadzą do zamknięcia kopalń o najwyższych kosztach wydobycia, dla których spadek cen węgla na rynku nie pozwoli na pokrycie zmiennych kosztów produkcji. Są to jednak stare kopalnie, których konkurencyjność jest niska z uwagi na pogorszenie warunków geologicznych, wyczerpywanie zasobów o najniższych kosztach wydobycia i o niskiej wydajności, ze względu na małą skalę działania i nieefektywne wyposażenie, zazwyczaj zamortyzowane. Chociaż niebezpieczeństwo osieroconych aktywów jest dla całej branży niskie, to indywidualne firmy wciąż mogą ponieść znaczne straty z uwagi na utopione koszty. Jest to szczególnie prawdziwe w odniesieniu do bieżących inwestycji w obszarach, które wymagają rozwoju infrastruktury kolejowej i transportowej na dużą skalę. W Scenariuszu 450, kopalnie węgla na ogół będą mogły pokryć swoje koszty zmienne, ale nieoptymalne wykorzystanie zasobów i obniżone ceny mogą spowodować straty inwestycyjne. Warto więc zawczasu podjąć działania w celu identyfikacji i ograniczenia tego ryzyka (IEA 2013).

2. Radykalne tezy raportu Carbon Tracker i Grantham Institute

Rozważania autorów raportu Carbon Tracker i Grantham Institute oraz The Economist wybiegają znacznie dalej niż prezentowane przez IAE. Według nich logiczną konsekwencją stwierdzenia, że przeważająca część zasobów nie może być wykorzystana do roku 2050 z uwagi na przekroczenie limitów emisji, powinno być pozostawienie tych zasobów w stanie nietkniętym, a reakcją firm – stopniowe ich zmniejszenie. Żadna z tych rzeczy nie ma jednak miejsca. Państwowe firmy zwiększają udział całkowitej produkcji energii na bazie paliw kopalnych, a w 2012 roku – według Carbon Tracker – 200 największych, giełdowych firm eksploatujących te paliwa wydało 674 mld USD na rozwój nowych zasobów, gdyż przynoszą one pieniądze akcjonariuszom (126 mld USD). Sam tylko Exxon Mobil planuje wydawać rocznie 37 mld USD na ten cel w kolejnych latach.

W raporcie oraz artykule zarzucono Europejczykom utratę woli do ponoszenia dziś kosztów dla osiągnięcia w przyszłości długoterminowych korzyści środowiskowych. Wskazują również na to cięcia dotacji do energii odnawialnej oraz brak nowego traktatu. Firmom zarzucono hipokryzję, gdyż większość kompanii energetycznych przedstawia się jako przyjazna środowisku. Twierdzą one, że biorą pod uwagę możliwe wysokie ceny pozwoleń przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych, wspierają politykę klimatyczną i żadna nie przewiduje jej załamania.

Raport wskazuje jeszcze inną możliwość wyjaśnienia tych niekonsekwencji. Rynki mogą się mylić i nie dostrzegać ryzyka wyceniając spółki górnicze tak jakby wszystkie zasoby mogły być zużyte. Inwestorzy z przyzwyczajenia traktują zasoby jako wskaźnik przyszłych dochodów i wymagają od spółek zastępowania wyczerpanych zasobów nowymi, pomimo tego, że stoi to w sprzeczności z polityką redukcji emisji. Wskaźnik zastąpienia zasobów (stosunek wielkości zasobów do rocznego wydobycia) musi być wyższy od 100%. Ceny akcji zazwyczaj spadają, gdy ten wskaźnik się obniża.

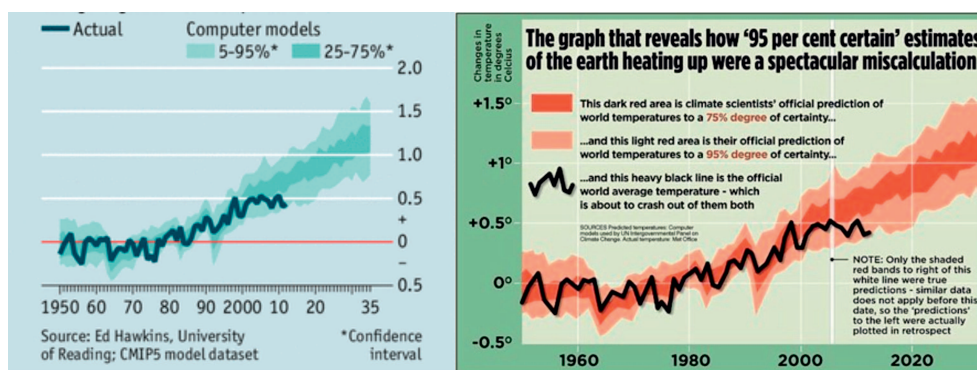
Autorzy raportu przestrzegają, że światu grozi „węglowa bańka giełdowa” (*carbon bubble*). Obawiają się oni znacznego przeszacowania firm górniczych mających aktywa w postaci paliw kopalnych. Utrata wartości może nastąpić z powodu zasobów „niespalarnego paliwa”, ale również wskutek działania inwestorów przejętych sprawami zmian klimatu, którzy mogą wyzbywać się akcji firm górniczych eksploatujących paliwa kopalne i funduszy mających je w swoich aktywach.

Jak podaje The Economist w styczniu 2013 firma HSBC Global Research (brytyjska kompania świadcząca usługi finansowe z siedzibą w Londynie) stwierdziła: „jeżeli mniejszy popyt doprowadzi do obniżenia cen ropy i gazu [...] potencjalna wartość zagrożona ryzykiem może wzrosnąć do 40–60% rynkowej kapitalizacji tych firm”. 200 największych spółek notowanych na giełdzie miało pod koniec 2012 r. wartość rynkową 4x1012 USD. HSBC – podobnie jak autorzy raportu – wątpi, czy rynek wycenia ryzyko utraty wartości tych firm z tego tytułu.

Zarówno raport, jak też artykuł w The Economist, mają określony cel marketingowy – zwrócenie uwagi na problem przeszacowania wartości firm górniczych oraz poważne ostrzeżenie inwestorów, że w wyniku przeceny spółek górniczych mogą stracić znaczną

część zainwestowanego majątku. Ważnymi adresatami katastroficznych ostrzeżeń (stąd epatowanie czytelników skalą utraty wartości wielkich spółek rzędu 25%) są też politycy.

Jakie mogą być ukryte przyczyny tego radykalnego ostrzeżenia? Świat niedostatecznie reaguje już na zagrożenie globalnym ociepleniem, gdyż staje się coraz bardziej widoczne, że wysokie korelacje poziomu CO₂ w atmosferze ze wzrostem średniej temperatury od kilkunastu lat nie obowiązują i obserwowany wzrost temperatury jest obecnie mniejszy niż prognozowany w 95% symulacji zmian klimatu (rys. 5).



Rys. 5. Zmiany średniej temperatury na świecie – wypadnięcie ze skali (The Economist 2013a)

Fig. 5. Change in global mean temperature, °C (Falling off the scale), (The Economist 2013a)

Hipoteza nieuchronnego globalnego ocieplenia będącego pochodną antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych stopniowo traci wiarygodność (podobny los przed laty spotkał katastroficzne wizje „Klubu Rzymskiego”), a to bezpośrednio uderza w interesy instytucji, których istnienie i dostatanie funkcjonowanie jest wprost uzależnione od kontynuacji zadekretowanej w Kioto i na kolejnych „szczytach Ziemi” polityki klimatycznej. W takich sytuacjach rozwiązaniem jest „ucieczka do przodu”. Wzorem agencji ratingowych, których nierzadko wątpliwie udokumentowane raporty mają znaczący (bywa, że niszczący) wpływ na pozycje giełdową firm, branż oraz finansów całych państw, aktywiści polityki klimatycznej próbują poprzez publikowanie wieści o domniemanej *carbon bubble* uruchomić giełdowy trend obniżenia wartości spółek górniczo-energetycznych, by w ten sposób osiągnąć zablokowanie inwestycji w energię konwencjonalną.

3. Metody uzasadnionego ekonomicznie przeszacowania zasobów paliw kopalnych

Jeżeli nawet odłożymy przedstawione wątpliwości dotyczące zasadności wniosku o konieczności ustanowienia bezwzględnego limitu łącznej ilości paliw kopalnych przeznac-

czonych do spalania w konwencjonalnych elektrowniach ciepłych, pozostaje sam problem identyfikacji zasobów spalarnych i niespalarnych. Przyjmując bowiem jako obowiązującą tezę o „niespalarności” znacznej części zasobów paliw kopalnych, wykazywanych obecnie jako zasoby bilansowe kompanii górniczych lub jako zasoby perspektywiczne, nie można zaakceptować zasugerowanej w raporcie Carbon Tracker i upowszechnionej w *The Economist* koncepcji niemal automatycznego przeszacowania wielkości tych zasobów. Takie podejście – choć atrakcyjne medialnie, z uwagi na prostotę – stoi w sprzeczności z procedurami dokumentacji i klasyfikacji złóż oraz współczesnymi możliwościami szybkiej analizy wpływu zmieniających się parametrów ekonomicznych na wielkość zasobów bilansowych danego złoża.

Ograniczenie wydobycia paliw kopalnych nie odbywa się poprzez system nakazowy. Jest ono sterowane mechanizmami rynkowymi poprzez ustanowienie limitu na całkowitą wielkość emisji CO₂ oraz konieczności nabywania na aukcjach przez producentów energii pozwoleń na emisję obliczanych jako iloczyn wskaźnika emisyjności i ilości wyprodukowanej energii elektrycznej. Dla producenta energii – kompanii energetycznej – nabycie prawa do emisji CO₂ jest dodatkowym kosztem sprzedaży produktu, który należy uwzględnić w analizie ekonomicznej opłacalności produkcji. Jednocześnie koszty emisji CO₂ w energetyce ciepłej mają wpływ na poziom średnich cen energii (Grudziński 2012; Woźniak, Jurdziak 2012).

W łańcuchu tworzenia wartości kompanii energetycznej koszt surowca – paliwa kopalnego (węgla, ropy lub gazu) znacząco wpływa na opłacalność produkcji. W warunkach pojawienia się dodatkowych kosztów sprzedaży spadnie popyt na surowce droższe, tj. pochodzące z kopalń o wyższych kosztach wydobycia lub o niższych parametrach jakościowych. Logiczne jest, że zasoby kompanii górniczych wydobywających paliwa o lepszej proporcji ceny do jakości będą przecenione w znacznie mniejszym stopniu (lub wcale) niż zasoby kompanii górniczych wydobywających paliwa drożej lub gorszej jakości.

Zawężając analizę do ważnego w kraju segmentu energetyki ciepłej opartej na węglu brunatnym, którą tworzą obecnie kompanie górniczo-energetyczne (przetwarzające w elektrowniach paliwo z własnych źródeł) można łatwo wykazać możliwość wiarygodnej identyfikacji spalarnych i niespalarnych zasobów węgla na podstawie weryfikowalnych danych i założeń ekonomicznych.

W artykule podsumowującym kilkuletni program badawczy na temat perspektyw wydobycia i przetwórstwa węgla brunatnego w Polsce (Bednarczyk 2008) zamieszczono m.in. dane 14 głównych złóż perspektywicznych. Według tabeli 2 cytowanej pracy, główne (uśrednione) parametry analizowanych złóż przedstawiają się następująco:

- ✧ przemysłowy stosunek nadkładu do węgla [m³/Mg]: średnio: 8,32:1 (średnio), minimum: 5,4:1, maksimum: 10,29:1,
- ✧ średnia głębokość spągu węgla [m]: średnio: 203,6, min.: 81,6, maks.: 267,
- ✧ średnia wartość opałowa [MJ/kg]: średnio: 9,64, min.: 8,45, maks.: 10,3.

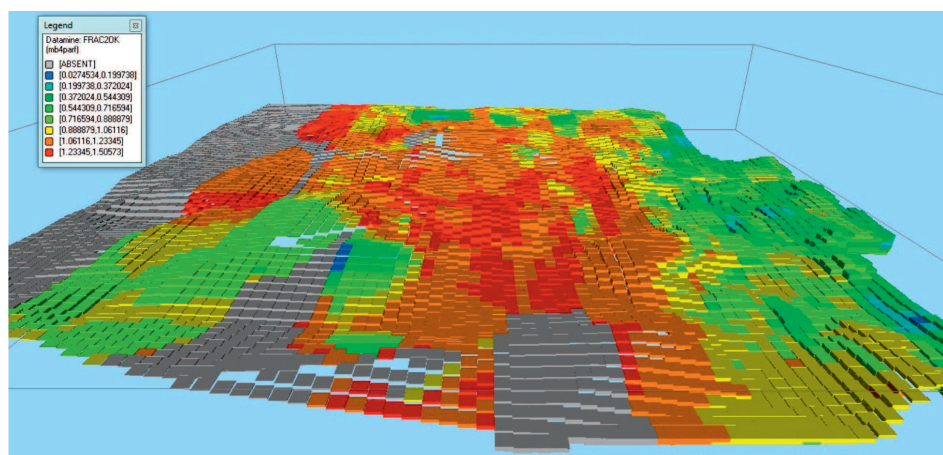
Tak duże zróżnicowanie parametrów górniczych złóż powoduje znaczny rozrzut przewidywanych jednostkowych kosztów eksploatacji, zaś zróżnicowanie wartości opałowej określa średnią ilość energii zawartej w tonie węgla *in-situ*. Analizowane w cytowanej pracy (Bednarczyk 2008) scenariusze udostępnienia złóż Legnica i Gubin (tab. 4 i 5), prowadzą do zróżnicowanych przewidywanych średnich jednostkowych kosztów wydobycia (70 oraz 89 zł/Mg

węgla odpowiednio dla Legnicy i Gubina, tab. 6), zaś przyjęcie alternatywnych założeń dla elektrowni konwencjonalnej (tamże, tab. 7), pozwala na oszacowanie kosztu produkcji energii elektrycznej (160 oraz 183 zł/MWh odpowiednio dla Legnicy i Gubina, tamże tab. 8).

Zróżnicowanie średnich parametrów analizowanych złóż w powiązaniu z uwarunkowaniami prawnymi i środowiskowymi ich eksploatacji (m.in. Uberman 2010) służy zarówno tworzeniu rankingów opłacalności złóż jak i ocenie całej branży.

W odniesieniu do danego złoża ważna jest identyfikacja zasobów, których eksploatacja jest ekonomicznie opłacalna. Wstępna ocena może być dokonana na podstawie obowiązujących kryteriów bilansowości, ale zastosowanie metod cyfrowych umożliwi utworzenie przestrzennego modelu ekonomicznego. Przykładem takiej analizy perspektywnego złoża jest artykuł (Faworyta, Mazurek 2010), w którym autorzy opracowali parametry cenowe, uwzględniające parametry jakościowe węgla (wartość opałowa, zawartość siarki i popielność), gęstość węgla oraz miąższość pokładu dla złoża (Głowaczów). Wykorzystanie danych z odwiertów i analizy geostatystycznej umożliwiło zbudowanie cyfrowych map parametrów cenowych, które ułatwiają „określenie rentowności projektu górniczego na etapie prac koncepcyjnych” (tamże). Możliwe jest wtedy wyznaczenie zasobów, których wydobycie jest opłacalne, na podstawie przebiegu izolinii reprezentujących przyjęte wartości graniczne.

Koncepcje cyfrowego modelowania złoża w celu zbudowania jego modelu ekonomicznego prezentowały były w pracach autorów (Jurdziak, Kawalec 2010, 2011a, b, 2012). W metodzie budowy modelu ekonomicznego złoża węgla brunatnego przyjęto, że jest ono wprost „złożem” energii elektrycznej zawartej w węglu. W modelu, elektrownia jest zintegrowana z kopalnią węgla brunatnego i traktowana jako zakład przeróbki kopalni. Sprawność elektrowni określa uzysk produktu, a koszt produkcji energii w elektrowni jest kosztem przeróbki. Produktem kopalni zintegrowanej z elektrownią jest energia, a koszty emisji CO₂ są kosztami sprzedaży. Na rysunku 6 przedstawiono wizualizację przestrzennego bloko-



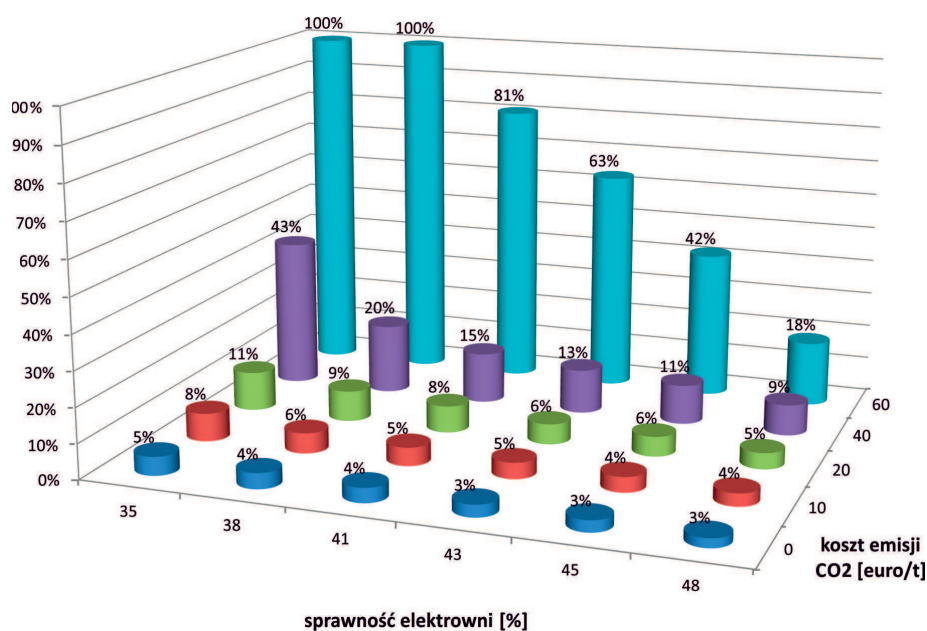
Rys. 6. Przestrzenny rozkład wskaźnika jakości węgla w cyfrowym modelu blokowym analizowanego złoża węgla brunatnego (opracowanie własne, CAE Mining Studio)

Fig. 6. 3-D distribution of a coal quality indicator in the block model of the analysed lignite deposit (source: authors' model, CAE Mining Studio)

wego modelu jakościowego studialnego złoża węgla brunatnego. Poprzez przyjęcie wariantowych wartości kosztów emisji CO₂ i alternatywnych poziomów sprawności elektrowni badano procentową utratę zasobów w stosunku do zasobów odniesienia, obliczonych dla ceny energii 400 zł/MWh oraz braku opłat za emisję CO₂.

Zbudowany model ekonomiczny umożliwia bezpośrednie śledzenie wpływu sprawności elektrowni, kosztu pozwoleń na emisję CO₂ oraz przestrzennego rozkładu jakości węgla na wielkość zasobów, których wydobywanie jest opłacalne poprzez zastosowanie algorytmu generowania wyrobiska docelowego (Lerchsa-Grossmanna) dla danych parametrów.

Na rysunku 7 przedstawiono oszacowanie procentowej utraty zasobów studialnego złoża węgla brunatnego, których wydobywanie jest opłacalne w zależności od sprawności elektrowni i kosztów emisji CO₂ dla ceny sprzedaży energii 200 zł/MWh. Z wykresu wynika, że w analizowanym modelu utrata zasobów dla niższej o połowę ceny energii przy braku opłat za emisję CO₂ jest pomijalna i niewielka w przypadku opłat za emisję na tegorocznym poziomie (poniżej 10 euro/Mg CO₂), natomiast wprowadzenie postulowanych jako „słuszne” wysokich cen opłat na poziomie 40 lub nawet 60 euro/Mg CO₂ powoduje, że tylko przyjęcie najwyższej sprawności elektrowni pozwala na ochronę przed utratą opłacalnych zasobów.



Rys. 7. Utrata zasobów w analizowanym złożu węgla brunatnego dla ceny energii 200 zł/MWh [%]

Fig. 7. Loss of reserves of the analysed lignite deposit for energy price 200 PLN/MWh [%]

Uzyskane zależności wielkości utraty zasobów od kosztów emisji CO₂ i sprawności elektrowni nie są liniowe. Wrażliwość modelu na zmiany cen i kosztów jest specyficzna dla złoża – można ją badać jedynie drogą budowy i analizy modeli ekonomicznych i odpowiadających im wariantowych wyrobisk docelowych. Procedura wyznaczania zasobów jest sprawdzalna i weryfikowalna – może zatem być wiarygodnym narzędziem analitycznym.

Wykonanie podobnych analiz w skali kompanii górniczo-energetycznej oraz całej branży pozwoli na wiarygodne zidentyfikowanie utraty części zasobów z tytułu polityki limitowania emisji CO₂.

Podsumowanie i wnioski

Opublikowana niedawno teza o konieczności rezygnacji z poważnej części zasobów paliw kopalnych w związku z koniecznością kontynuacji polityki klimatycznej ograniczania emisji gazów cieplarnianych – w szczególności CO₂ – jest wątpliwa w świetle nietrafnych prognoz klimatycznych.

Dalsza kontynuacja obowiązywania opłat dla konwencjonalnej energetyki cieplnej z tytułu emisji CO₂ (wraz ze wprowadzaniem ograniczaniem limitu pozwoleń na emisję) powoduje konieczność ich uwzględnienia w systemowych procedurach wyznaczenia zasobów ekonomicznych złóż. Nie ma jednak uzasadnienia dla jakiegokolwiek automatycznego przeszacowania zasobów paliw kopalnych wszystkich kompanii górniczych.

Przedstawiona w artykule próba celowej gry giełdowej uderzającej w wartość rynkową kompanii górniczych wskazuje na konieczność stosowania przez nie zaawansowanych i wiarygodnych dla rynków finansowych metod modelowania ekonomicznego złóż dla elastycznego i weryfikowalnego wyznaczania zasobów opłacalnych z uwzględnieniem kryteriów ograniczających.

Literatura

- BEDNARCZYK J., 2008 – Perspektywiczne scenariusze rozwoju wydobycia i przetworzenia węgla brunatnego na energię elektryczną. *Polityka Energetyczna* t. 11, z. 1, s. 73–88.
- GRUDZIŃSKI Z., 2012 – Sytuacja na giełdach handlu emisją a ceny energii elektrycznej. *Polityka Energetyczna* t. 15, z. 3, s. 77–90.
- IEA, 2013 – Redrawing the Energy-Climate Map. *World Energy Outlook Special Report*. International Energy Agency.
- JURDZIAK L., KAWALEC W., 2012 – Influence of power station efficiency and carbon costs on lignite resources and energy consumption in Poland. *Continuous surface mining: latest developments in mine planning, equipment and environmental protection. Proceedings of the 11th International Symposium of Continuous Surface Mining, 25–27th June, 2012, University of Miskolc, Hungary. Faculty of Earth Science and Engineering*, s. 125–135.
- JURDZIAK L., KAWALEC W., 2011a – Wysokie ceny na rynku pozwoleń na emisję CO₂ zagrożeniem dla rozwoju kraju i przyczyną zmniejszenia zasobów węgla brunatnego. *Przegląd Górniczy* nr 10, s. 97–104.
- JURDZIAK L., KAWALEC W., 2011b – Elektrownia jako zakład przeróbki kopalni węgla brunatnego – nowe możliwości optymalizacji łącznych działań. *Górnictwo i Geoinżynieria* R. 35, z. 3, s. 95–101.

- JURDZIAK L., KAWALEC W., 2010 – Wpływ wzrostu sprawności elektrowni oraz polityki CCS na wielkość zasobów bilansowych węgla brunatnego w warunkach bilateralnego monopolu kopalni i elektrowni. *Polityka Energetyczna* t. 13, z. 2, s. 181–197.
- MEINSHAUSEN M., MEINSHAUSEN N., HARE W., RAPER S.C.B., FRIELER K., KNUTTI R., FRAME D.J. ALLEN M.R., 2009 – Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2 C. *Letter. Nature*, Vol 458|30 April 2009| doi:10.1038/nature08017.
- NAWORYTA W., MAZUREK S., 2010 – Zastosowanie parametru cenowego jako wstęp do projektowania zagospodarowania górnictwa złóż węgla brunatnego. *Polityka Energetyczna*, t. 13, z. 2, s. 341–353.
- Raport z badań, 2013 – Unburnable Carbon 2013: Wasted capital and stranded assets. Carbon Tracker Initiative and the Grantham Research Institute of Climate Change and the Environment.
- The Economist 2013a – Climate science: A sensitive matter. The climate may be heating up less in response to greenhouse-gas emissions than was once thought. But that does not mean the problem is going away. March 30th.
- The Economist 2013b – Energy firms and climate change: Unburnable fuel - Either governments are not serious about climate change or fossil-fuel firms are overvalued. May 4th.
- WOŹNIAK J., JURDZIAK L., 2012 – Wpływ kosztów wykupu pozwoleń na emisję CO₂ na wzrost ryzyka poniesienia straty przy eksploatacji studialnego złoża węgla brunatnego. *Polityka Energetyczna* t. 15, z. 1, s. 45–58.

Leszek JURDZIAK, Witold KAWALEC

Will global CO₂ emissions restrictions reduce fossil fuels reserves of mining companies and change their value?

Abstract

Market value of stock exchange companies depends strongly on their public image, created by publicized rating agencies reports, institutional forecasts of a given sector of economy and last but not least renowned experts' opinions. The history of economy knows a lot of examples of either underpricing of rising value of companies or strong overpricing of whole branches, commonly described as “stock exchange bubble”. Mining companies that among other assets hold fossil fuel resources in recent years have to bear anti-ecological image responsible for CO₂ emission. Recently, despite rising production of fossil fuels, a negative campaign has been launched that warns the global community about the supposed another stock exchange bubble that could soon burst leading to the depreciation of international mining companies, which among their assets have fossil fuels. According to proponents of this view, since the world has decided to reduce CO₂ emissions by 2050 to a total amount of 1000 GT to keep the temperature rise within 2°C degree, 40–60% of reserves being at the disposal of those companies should remain underground and never be extracted. As a result, they should not be taken into account in the valuation of these companies. Investors uninformed about the

risk of “climate” repricing of assets make the wrong decisions and inflate the valuation of their shares, and in consequence capitalization of “fossil fuels” companies is greatly overstated. According to estimates provided by Goldman Sachs economists reserves make up about 50% of the valuation of the company in the value-added chain, which means that mining companies can be overpriced by about 25%.

Such statement seems to be a very firm one and its automatic application could bring wide-ranging effects for the mining industry condition. The authors of this work are wondering if this reasoning is correct, whether Polish coal and energy companies also are overpriced and if their repricing is a real threat for us. There is no reason for automatic repricing of fossil fuel reserves following the intensified carbon limitations (these have been recently reduced since the European Parliament accepted the backloading). The rigorous analysis of costs of energy production from fossil fuels seems to be necessary.

KEY WORDS: carbon bubble, backloading, estimation of resources, resource valuation, the valuation of mining companies, the fight against global warming, carbon leakage

