

Katarzyna STALA-SZLUGAJ\*

## Koszty dostawy węgla kamiennego do wybranych użytkowników

**STRESZCZENIE:** W Polsce największym konsumentem węgla kamiennego jest energetyka zawodowa. W latach 2007–2013 jej udział w zużyciu ogółem wyniósł 53–56% (40,4–47,5 mln ton). Ze względu na duże zapotrzebowanie ze strony tego sektora do przewozu węgla najczęściej wykorzystywanym rodzajem transportu jest kolej.

W artykule skupiono się na oszacowaniu kosztów dostawy węgla do elektrowni. Dla wybranych poziomów cen zużytego węgla w elektrowni (od 8,0 do 12,5 zł/GJ), oszacowano udział kosztów jego dostaw, dla kilku poziomów odległości transportowych (od 20 do 400 km). Stawki transportowe zaczerpnięto z taryfy PKP Cargo obowiązującej w 2014 roku. Ceny węgla oraz koszty jego transportu obliczono dla dwóch przykładowych kaloryczności: 21 i 23 MJ/kg (ok. 5000 i 5500 kcal/kg). Wyniki obliczeń zaprezentowano w dwuwymiarowych tabelach.

Na przykład, przy cenie węgla kamiennego zużytego przez elektrownię rzędu 11 zł/GJ oraz zastosowaniu 60% rabatu przewozowego, udział kosztów transportu dla węgla o kaloryczności 21 MJ/kg (ok. 5000 kcal/kg) zmienia się od 7 do 20%, a dla kaloryczności 23 MJ/kg (ok. 5500 kcal/kg) – od 7 do 18%.

**SŁOWA KLUCZOWE:** węgiel kamienny, transport, kolej, elektrownie, koszty

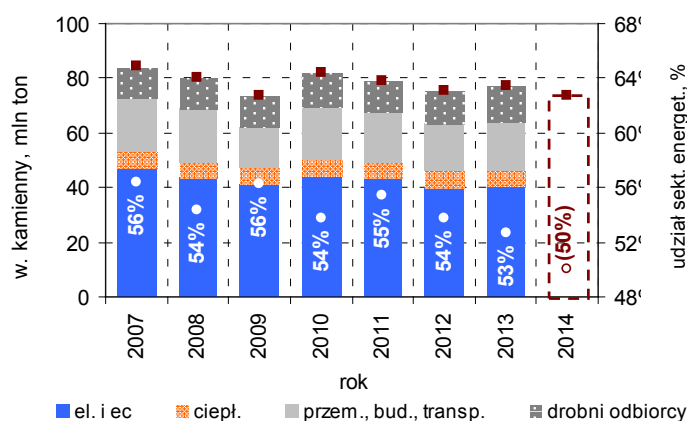
---

\* Dr inż. – Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN, Kraków; e-mail: kszlugaj@min-pan.krakow.pl.

## Wprowadzenie

Największym użytkownikiem węgla kamiennego w Polsce jest sektor energetyczny (rys. 1), który w latach 2007–2013 rocznie zużywał od 40,4 do 47,5 mln ton tego surowca (dane GUS – Zużycie... 2008–2013). Udział tego sektora w krajowym zużyciu zmieniał się od 53 do 56%. Według wstępnych danych za rok 2014 (ARE – Sytuacja...2015) zużycie w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych wyniosło 36,8 mln ton węgla kamiennego, co stanowiło 50% całkowitej konsumpcji.

Do 2009 roku dynamika zmian zużycia węgla kamiennego w kraju podążała za tempem wzrostu gospodarczego, a w późniejszych latach obserwowane jest pewne przesunięcie w czasie (rys. 2). Największe spadki ogólnego zużycia tego surowca (lata 2008–2009) wiązały się głównie ze spowolnieniem gospodarczym wywołanym światowym kryzysem. Nie bez znaczenia są także warunki atmosferyczne, a panujące w ostatnich kilku latach relatywnie ciepłe zimy nie wpłynęły na zwiększenie jego zużycia.

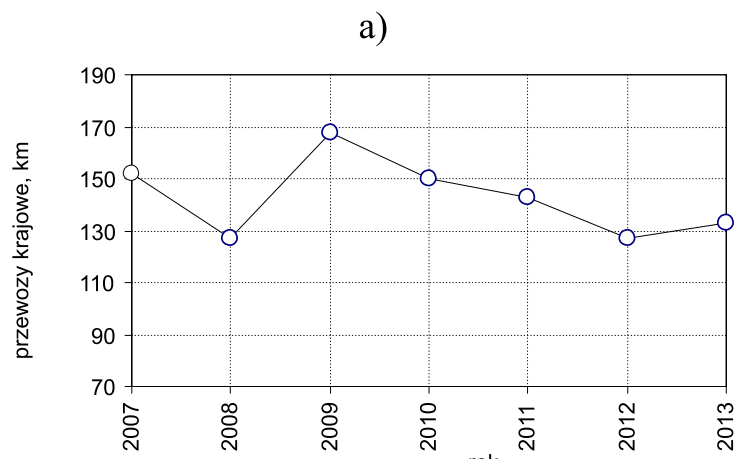


Rys. 1. Zużycie węgla kamiennego w Polsce [mln ton]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS – Zużycie paliw... (2008–2014), ARE – Sytuacja... (2015)

Fig. 1. The consumption of hard coal in Poland, million tonne

Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe zaopatrują się przede wszystkim u rodzimych producentów; trafia do nich około 65% sprzedaży krajowego węgla (Lorenz 2014). Duże zapotrzebowanie ze strony energetyki powoduje, że do przewozu węgla najczęściej wykorzystywana jest kolej. Dlatego też skupiono się na analizie kosztów kolejowego transportu węgla do tego użytkownika.



Rys. 2. Porównanie dynamiki zmian krajowego zużycia węgla kamiennego i PKB  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS – Zużycie paliw... (2008–2014), ARE – Sytuacja ... (2015),  
 GUS – Wskaźniki...

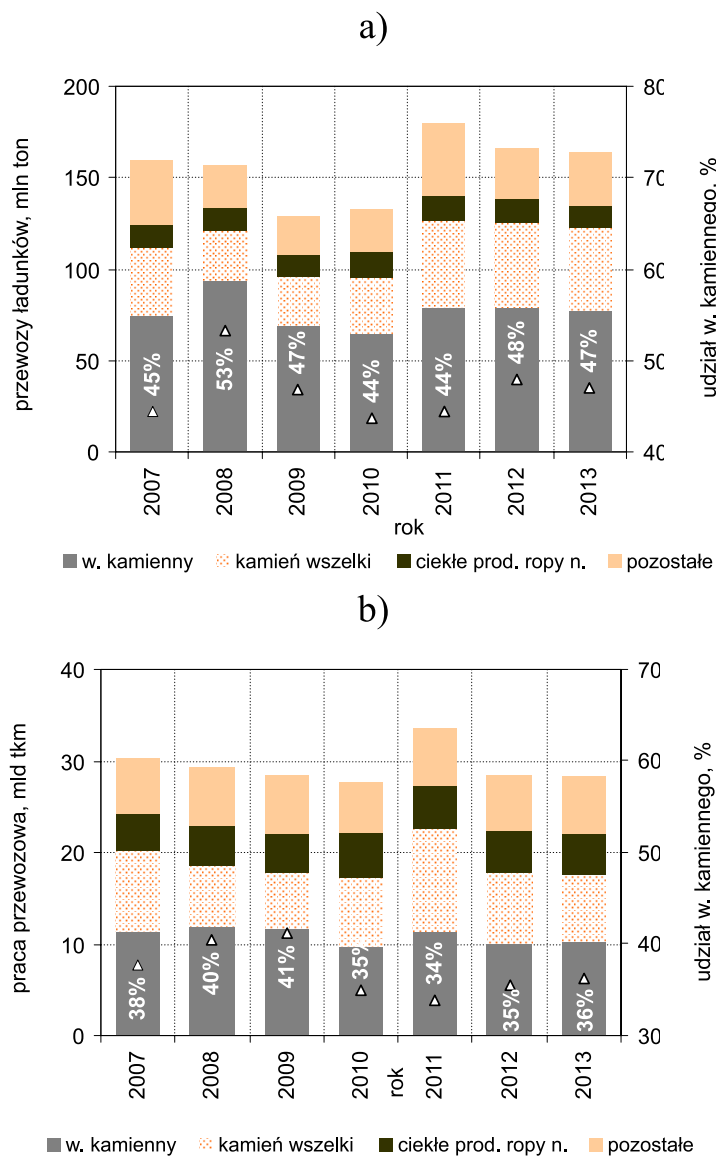
Fig. 2. Comparison of dynamics of changes in national hard coal consumption and GDP

## 1. Pozycja węgla kamiennego w krajowych przewozach kolejowych

Węgiel kamienny od lat jest najważniejszym ładunkiem transportowanym koleją w kraju. W latach 2007–2013 jego udział w ogólnej masie ładunków przewiezionych w komunikacji krajowej wynosił od 44 do 53% (rys. 3a i b). Kolejnym istotnym ładunkiem jest tzw. kamień wszelki (rozumiany jako: kamienie, piasek, żwir, gliny) oraz ciekłe produkty ropy naftowej, z łącznym udziałem zmieniającym się od 22 do 35%. W latach 2007–2013 roczne przewozy węgla kamiennego w relacji krajowej wahały się w granicach od 64,8 do 94,1 mln ton (dane GUS – Transport... 2008–2014) (rys. 4), a wykonana praca przewozowa wynosiła od 9,7 do 11,9 mld tkm (rys. 3b, 4).

Recesja spowodowana światowym kryzysem gospodarczym, skutkująca spadkiem sprzedaży węgla kamiennego oraz zapotrzebowania na energię elektryczną, przyczyniła się również do zmniejszenia przewozów tego surowca (rys. 5). Pomiędzy rokiem 2007 a 2010 przewozy tego ładunku zmniejszyły się o 10 mln ton (spadek o 14%), a praca przewozowa spadła o 15% czyli o 1,7 mld ton. W ostatnich trzech latach przewozy węgla i praca przewozowa utrzymują się na zbliżonym poziomie (odpowiednio: 77–79 mln ton i 10–11 mld tkm). Praca przewozowa rozumiana jest jako iloczyn długości drogi transportu oraz masy przewiezionego ładunku.

W latach 2007–2013 w komunikacji krajowej węgiel kamienny był transportowany średnio na dystansie od 127 do 168 km (rys. 6a). Na najdłuższą średnią odległość (wynoszącą 168 km) przewieziony był w roku 2009, a najkrótszy średni dystans (127 km) osiągnięto w latach 2008 i 2012. Najbardziej wydłużyła się trasa przewozu węgla w 2007 r. – wówczas w porów-

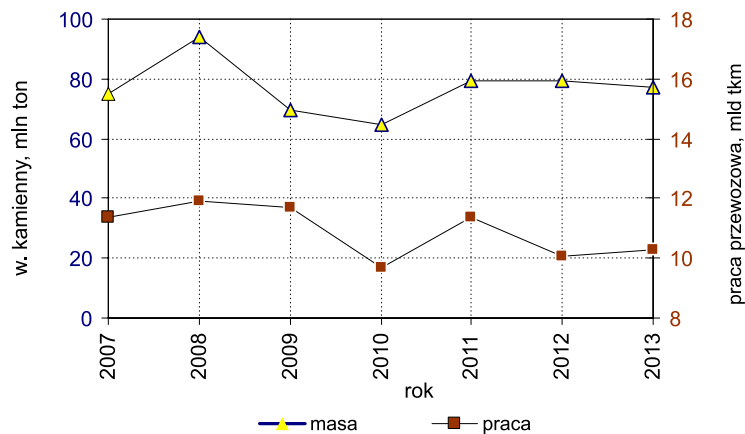


Rys. 3. Przewozy ładunków transportem kolejowym w relacji krajowej  
a) mln ton, b) mld tkm  
Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS – Transport... (2008–2014)

Fig. 3. National railway transport of goods  
a) million tonne, b) tonno-kilometers

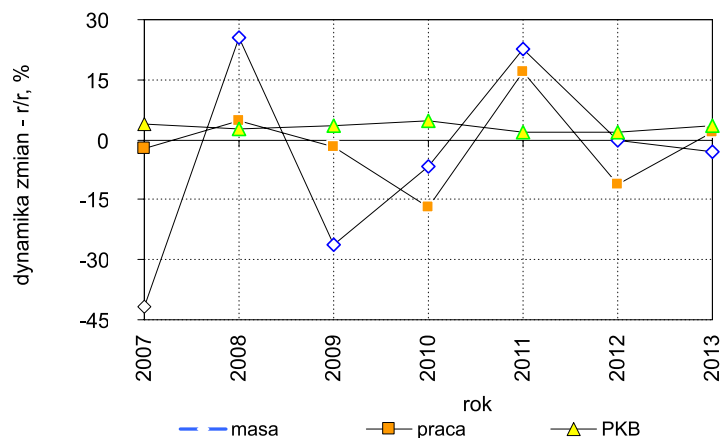
naniu z rokiem poprzednim – wzrosła ona o 55 km (o 67%), a największemu skrócenie uległa w 2008 r. – o 39 km (o 16%) (rys. 6b).

Na rynku kolejowych przewozów towarowych największym przewoźnikiem jest PKP Cargo SA (rys. 7). W latach 2007–2013 flotą tej spółki przewieziono od 49 do 59% ładunków ogó-



Rys. 4. Krajowe przewozy węgla kamiennego koleją według masy i pracy przewozowej  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS – Transport... (2008–2014)

Fig. 4. National railway transport of hard coal by volume and tonno-kilometers

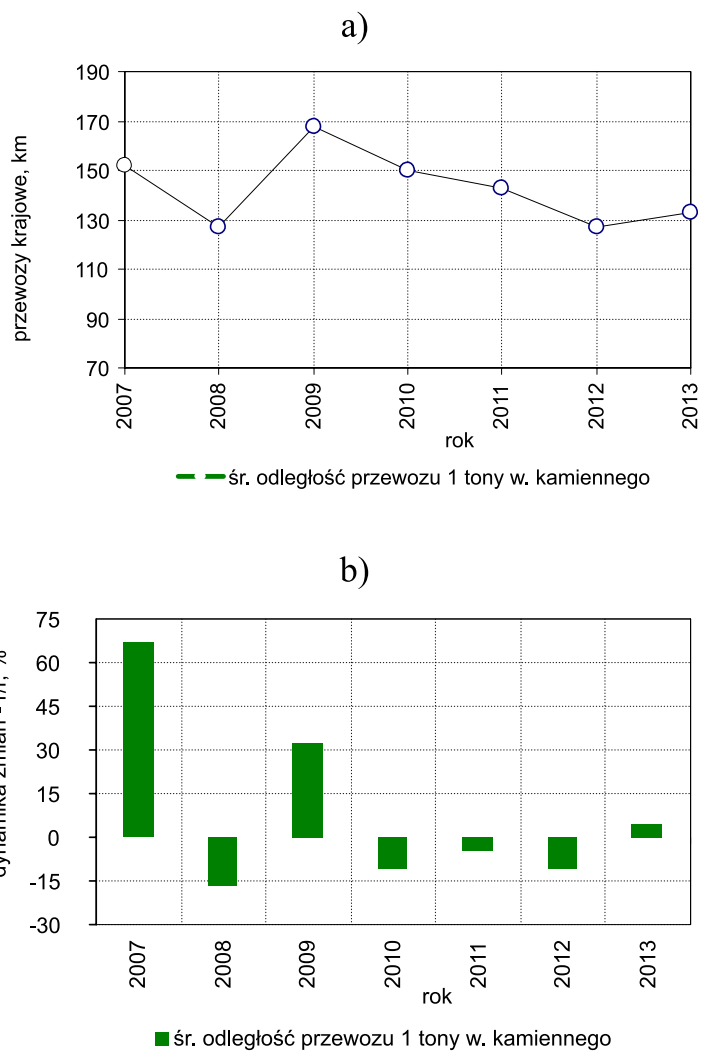


Rys. 5. Porównanie dynamiki zmian krajowych przewozów węgla kamiennego i PKB  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS – Transport... (2008–2014), GUS – Wskaźniki...

Fig. 5. Comparison of dynamics of changes in national railway transport of hard coal and GDP

łem (114,7–144,4 mln ton), a według statystyk za rok 2014 (dane UTK) w przewozach ogółem udział spółki wyniósł 48% (110,7 mln ton ładunków) (rys. 7a). Pod względem przewozów węgla kamiennego, roczny udział PKP Cargo wyniósł 49-61% (47,2–55,0 mln ton) (rys. 7b). W 2014 roku spółka przetransportowała 52,0 mln ton tego surowca (dane PKP Cargo).

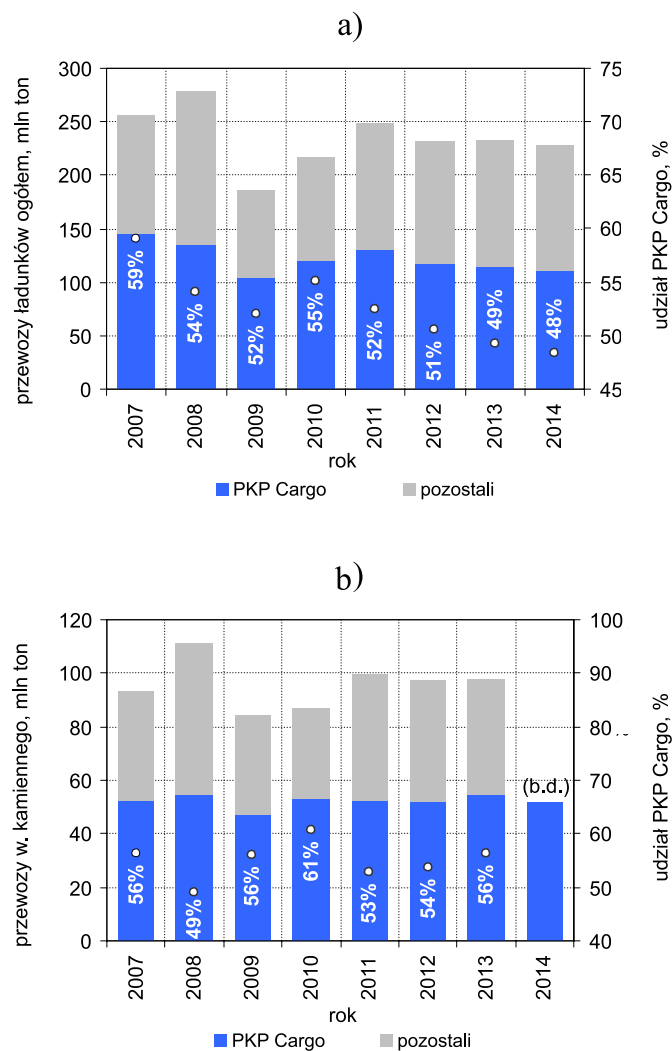
Z pewnością na znaczący udział PKP Cargo w krajowych przewozach ładunków (w tym węgla kamiennego) ma wpływ uprzywilejowana pozycja tego przewoźnika (jeszcze do 30.10.2013 roku była ona spółką państwową). Część torów przy placach załadunkowych (terminalach) oraz samych placów załadunkowych jest dzierżawiona przez PKP Cargo od PKP PLK (często w ramach umów wieloletnich), co utrudnia dojazd do klientów innym przewoźnikom.



Rys. 6. Średnia odległość przewozu 1 tony węgla kamiennego w relacji krajowej  
a) km, b) zmiany – r/r, %  
Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS – Transport... (2008–2014)

Fig. 6. Average distance travelled by 1 tonne of hard coal  
a) km, b) dynamics of changes in %

Niestety, nie są dostępne systematycznie gromadzone statystyki dotyczące przewozów węgla kamiennego, realizowanych przez innych licencjonowanych przewoźników kolejowych. Na podstawie analizy wygranych przetargów na umowy wieloletnie dotyczące transportu węgla z kopalń do elektrowni można wywnioskować, że spośród innych firm ważnymi przewoźnikami są między innymi: DB Schenker Rail Polska, CTL Logistics oraz Freithliner PL.



Rys. 7. Udział PKP Cargo w przewozach kolejowych ładunków  
a) ogółem, b) węgiel kamienny

Źródło: Źródło: opracowanie własne na podstawie: GUS – Transport... (2008–2014), UTK (www.utk.gov.pl), PKP Cargo – Raporty... (2007–2014)

Fig. 7. Share of PKP Cargo in railway transport of goods  
a) total, b) hard coal

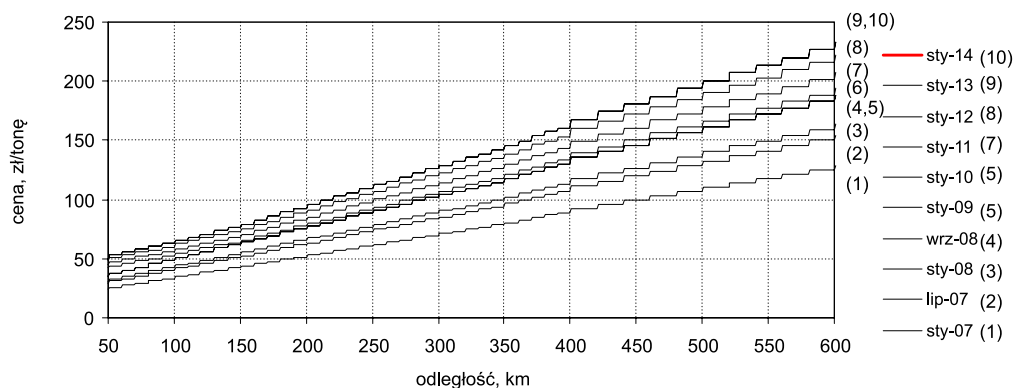
## 2. Taryfy towarowe na przewozy kolejowe węgla kamiennego

Obecnie na rynku przewozów kolejowych panuje zasada, że dla większego klienta ustala się indywidualną taryfę przewozową. Wysokość stawek (przeważnie negocjowana) uzależniona jest

nie tylko od rodzaju towaru i masy przesyłki oraz łącznego wolumenu i częstotliwości przewozów, ale również od rodzaju wagonów i szczególnych wymagań wobec taboru (np. czy trakcja jest elektryczna, czy też spalinowa).

Rysunek 8 ilustruje przebieg zmienności stawek transportowych według taryf spółki PKP Cargo (www.pkp-cargo.pl), obowiązujących w latach 2007–2014. Wzięto pod uwagę kilka przykładowych odległości transportowych, dla których stawki przewozowe przeliczono na zł/1 tonę węgla kamiennego. W cennikach spółki poziom stawek transportowych dotyczy „opłaty podstawowej za przesyłkę o masie 25 ton w wagonie 2-osiowym stosowaną w komunikacji krajowej i międzynarodowej”. Prezentowany wykres ma przebieg schodkowy, ponieważ w toku obliczeń stawki przewozowej odległość taryfową zaokrąglana jest do pełnych kilometrów według zasady, że:

- ◇ od 30 do 400 km zaokrąglana jest co 10 km w górę,
- ◇ od 401 do 800 km zaokrąglana jest co 20 km w górę,
- ◇ od 801 do 1200 km zaokrąglana jest co 50 km w górę.

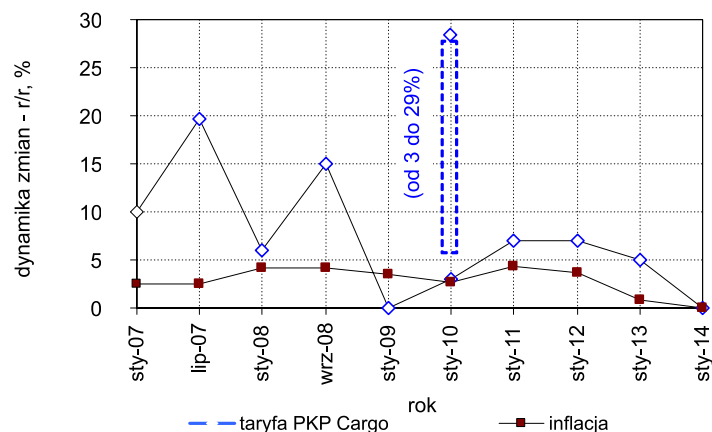


Rys. 8. Węgiel kamienny – przebieg zmienności stawek transportowych obowiązujących w cennikach z lat 2007–2014  
Źródło: opracowanie własne na podstawie Taryfa towarowa PKP Cargo (2007–2014)

Fig. 8. Hard coal – the variation of railway tariff rates in the years 2007–2014

Poza cennikami obowiązującymi od stycznia lat 2009 i 2014 (kiedy utrzymano poziom stawek z poprzednio obowiązującego cennika), w pozostałych latach zmiany w cennikach były wyższe od zmian wskaźnika inflacji (rys. 9). Na uwagę zasługuje taryfa z 2010 roku. wprowadzono wówczas wyraźne zróżnicowanie skali wzrostu: najbardziej podniesiono stawki dla małych odległości (od 3 do 29%), natomiast dla odległości powyżej 150 km zastosowano 3-procentowy wzrost. W pozostałych cennikach wprowadzane zmiany proporcjonalnie zwiększały stawki o stałą wielkość procentową dla wszystkich odległości przewozowych.





Rys. 9. Porównanie dynamiki zmian stawek taryf kolejowych i inflacji  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie Taryfa towarowa PKP Cargo (2007–2014), GUS – Wskaźniki...

Fig. 9. Comparison of dynamics of changes in rail tariffs rates and inflation

### 3. Udział kosztów transportu kolejowego w dostawach do wybranych odbiorców

Przy ustalaniu ceny węgla dla konkretnego odbiorcy – w tym przypadku dla energetyki zawodowej – poszczególni producenci węgla stosują indywidualne podejście (Lorenz 2011, 2014). W przypadku dużych odbiorców ceny te ustalane są w kontraktach i realizowane bezpośrednio przez spółki. W handlu międzynarodowym dostawy węgla od producenta do użytkownika realizowane są na podstawie zarówno kontraktów terminowych, jak i ofert przetargowych oraz zakupów spot (Lorenz 2009, 2011, 2014; Grudziński 2011, 2012, Gawlik red. 2013).

Według statystyk ARE (ARE – Sytuacja Techniczno... 2008–2015), koszty zużytego węgla kamiennego (czyli zawierającego w cenie koszty transportu) przez energetykę zawodową w latach 2007–2014 zmieniały się w zakresie od 6,8 do 12,8 zł/GJ (od 144 do 267 zł/tonę).

W celu oszacowania udziału kosztów dostawy węgla do wybranego odbiorcy, rozważono kilka poziomów cen węgla zużytego przez energetykę: od 8 do 12,5 zł/GJ. Stawki transportowe zaczerpnięto z taryfy PKP Cargo obowiązującej w 2014 roku. Wzięto pod uwagę zarówno pełne stawki taryfowe bez zniżek, jak również z rabatem 60%. Dla każdej odległości obliczono udział kosztów transportu dla dwóch przykładowych wartości opałowych węgla: 21 i 23 MJ/kg. Założono, że potencjalni odbiorcy (elektrownie) oddalone są od kopalni o następujące odległości transportowe: 20, 50, 100, 150, 200, 300 i 400 km. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 1 i 2.

Wraz ze wzrostem średnich kosztów zużytego węgla kamiennego w energetyce zmniejsza się udział kosztów transportu w cenie zakupionego paliwa. Na przykład w 2014 roku koszt jednostkowy zużytego paliwa wyniósł prawie 11 zł/GJ (ARE – Sytuacja Techniczno... 2008–2015). Dla tego poziomu ceny (wiersz wyróżniony kolorem (szarością) w tab. 1 i 2), dla węgla klasy 21 MJ i przy pełnej stawce taryfowej udział kosztów transportu zmieniał się od 17 do 41% (tab.

TABELA 1. Udział kosztów transportu dla wybranych poziomów cen węgla kamiennego zużytego w energetyce; Q = 21 MJ/kg

TABLE 1. The share of transportation costs for the selected price levels of hard coal consumed in the energy sector; Q = 21 MJ/kg

Cena węgla [zł/GJ]	Odległość transportowa [km]						
	20	50	100	150	200	300	400
Pełna stawka taryfowa							
8,0	22	23	27	31	36	43	49
8,5	21	22	26	30	34	41	47
9,0	20	21	25	29	33	40	46
9,5	19	20	24	28	32	39	45
10,0	18	19	23	27	31	37	43
10,5	17	19	22	26	30	36	42
11,0	17	18	21	25	29	35	41
11,5	16	17	21	24	28	34	40
12,0	16	17	20	23	27	33	39
12,5	15	16	19	22	26	32	38
Stawka z upustem 60%							
8,0	10	11	13	15	18	23	28
8,5	9	10	12	15	17	22	26
9,0	9	10	12	14	16	21	25
9,5	9	9	11	13	16	20	24
10,0	8	9	11	13	15	19	23
10,5	8	8	10	12	14	19	23
11,0	7	8	10	12	14	18	22
11,5	7	8	9	11	13	17	21
12,0	7	8	9	11	13	17	21
12,5	7	7	9	10	12	16	20
Stawki przewozowe wg Taryfy PKP Cargo 2014 [zł GJ]							
Pełna stawka	2,2	2,4	3,0	3,6	4,4	6,0	7,6
Z upustem 60%	0,9	1,0	1,2	1,4	1,8	2,4	3,1

Źródło: opracowanie własne

TABELA 2. Udział kosztów transportu dla wybranych poziomów cen węgla kamiennego zużytego w energetyce, Q = 23 MJ/kg

TABLE 2. The share of transportation costs for the selected price levels of hard coal consumed in the energy sector; Q = 23 MJ/kg

Cena węgla [zł/GJ]	Odległość transportowa [km]						
	20	50	100	150	200	300	400
Pełna stawka taryfowa							
8,0	20	21	25	29	34	41	47
8,5	19	20	24	28	32	39	45
9,0	18	20	23	27	31	38	44
9,5	18	19	22	26	30	37	42
10,0	17	18	21	25	29	35	41
10,5	16	17	21	24	28	34	40
11,0	16	17	20	23	27	33	39
11,5	15	16	19	22	26	32	38
12,0	14	15	18	22	25	31	37
12,5	14	15	18	21	24	30	36
Stawka z upustem 60%							
8,0	9	10	12	14	17	21	26
8,5	9	9	11	13	16	20	25
9,0	8	9	11	13	15	20	24
9,5	8	8	10	12	15	19	23
10,0	8	8	10	12	14	18	22
10,5	7	8	9	11	13	17	21
11,0	7	7	9	11	13	17	20
11,5	7	7	9	10	12	16	20
12,0	6	7	8	10	12	15	19
12,5	6	7	8	10	11	15	18
Stawki przewozowe wg Taryfy PKP Cargo 2014, [zł/GJ]							
Pełna stawka	2,0	2,2	2,7	3,3	4,0	5,5	7,0
Z upustem 60%	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	2,2	2,8

Źródło: opracowanie własne

1), a dla węgla klasy 23 MJ – od 16 do 39% (tab. 2). Przy zastosowaniu stawki z rabatem 60% udział kosztów transportu zawierał się w przedziałach (odpowiednio): 7–22% i 7–20%. Gdyby koszty zużytego paliwa wyniosły 12,5 zł/GJ, wówczas dla węgla klasy 21 MJ i przy stawce przewozowej z rabatem 60% spadłyby do poziomu 7–20%, a dla węgla klasy 23 MJ – 6–18%.

Na zmniejszenie udziału kosztów transportu wpłynął nie tylko rabat w stosunku do cennika podstawowego dla przewozu węgla, ale również zmiana jego kaloryczności. Wraz z poprawą wartości opałowej zmniejszyły się koszty transportu tego surowca (patrz ostatnie dwa wiersze w tab. 1 i 2).

Przedstawione tabele dwuwymiarowe pozwalają w łatwy i szybki sposób oszacować, jak dla tej samej odległości transportowej będzie zmieniał się udział kosztów transportu zużytego węgla w zależności od jego ceny.

## Podsumowanie

Energetyka jest najistotniejszym odbiorcą węgla kamiennego w Polsce; jej udział w ogólnym zużyciu w kraju zawiera się w przedziale od 53 do 56%. Duży wolumen zużytego paliwa powoduje, że najczęściej wybieranym środkiem transportu do przewozu węgla jest kolej.

Przy szacowaniu udziału kosztów transportu węgla kamiennego do elektrowni, wzięto pod uwagę odbiorców położonych w bliskich odległościach od dostawcy (od 20 do 100 km) oraz oddalonych powyżej 100 km (150, 200, 300 i 400 km). Skupiono się na przewozie węgla o dwóch przykładowych wartościach opałowych (21 i 23 MJ/kg). Założono również szeroką zmianę cen zużytego węgla przez elektrownię: od 8,0 do 12,5 zł/GJ. Otrzymane wyniki obliczeń zaprezentowano w tabelach dwuwymiarowych, które w szybki i przystępny sposób – dla zadanej odległości transportowej – umożliwiają oszacowanie udziału kosztów przewozu tego paliwa.

Wraz z poprawą kaloryczności węgla w kosztach zużytego paliwa maleje udział kosztów jego przewozu. Na przykład przy kosztach jednostkowych zużytego węgla rzędu 11 zł/GJ oraz przy rabacie przewozowym wynoszącym 60%, udział kosztów transportu dla węgla o kaloryczności 21 MJ/kg (około 5000 kcal/kg) zmienia się od 7 do 20%, a dla kaloryczności 23 MJ/kg (około 5500 kcal/kg) – od 7 do 18%.

## Literatura

- GAWLIK, L. red. 2013. *Węgiel dla polskiej energetyki w perspektywie 2050 roku – analizy scenariuszowe*. Górnictwa Izba Przemysłowo-Handlowa, Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 220 s.
- GRUDZIŃSKI, Z. 2011. Analiza cen węgla energetycznego na rynkach międzynarodowych z wykorzystaniem elementów analizy technicznej. Wyd. ZG SITG Katowice, *Przegląd Górniczy* nr 11–12, s. 51–57.
- GRUDZIŃSKI, Z. 2012. Metody oceny konkurencyjności krajowego węgla kamiennego do produkcji energii elektrycznej. *Studia Rozprawy Monografie* nr 180, Wyd. Instytutu GSMiE PAN, Kraków, s. 271.
- LORENZ, U. 2009. Wzrosty i spadki cen węgla energetycznego na świecie w 2008 roku. *Przegląd Górniczy* nr 3–4, Wydawnictwo ZG SITG Katowice, s. 1–8.

- LORENZ, U. 2011. Ewolucja podejścia do cen węgla energetycznego w Polsce w latach 1998–2010. *Prze-gląd Górniczy* nr 7–8, Wydawnictwo ZG SITG Katowice, s. 314–321.
- LORENZ, U. 2014. Ocena oddziaływania zmian cen węgla energetycznego na rynkach międzynarodowych na krajowy rynek węgla. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, *Studia, Rozprawy, Monografie* nr 188, s. 138.
- ARE – Sytuacja... (2015) – Sytuacja Energetyczna w Polsce. Krajowy Bilans Energii. Wyd. Agencji Rynku Energii SA, Warszawa, biuletyn kwartalny nr 4(98).
- ARE – Sytuacja Techniczno... (2008–2015) – Sytuacja Techniczno-Ekonomiczna Sektora Elektro-energetycznego. Wyd. Agencji Rynku Energii SA, Warszawa, biuletyn kwartalny, numery z lat 2008–2015.
- GUS – Transport... (2008–2014) – Transport wyniki działalności. Wydawnictwo GUS, Warszawa, wydania z lat 2008–2014.
- GUS – Zużycie paliw... (2008–2014) – Zużycie paliw i nośników energii. Wydawnictwo GUS, Warszawa, wydania z lat 2008–2014.
- UTK – Urząd Transportu Kolejowego ([www.utk.gov.pl](http://www.utk.gov.pl)).
- PKP Cargo – Taryfa... (2007–2014) – Taryfa Towarowa PKP Cargo obowiązująca w latach 2007–2014 ([www.pkp-cargo.pl](http://www.pkp-cargo.pl)).
- PKP Cargo – Raporty... (2007–2014) – Raporty Roczne PKP Cargo za lata 2007–2014 ([www.pkp-cargo.pl](http://www.pkp-cargo.pl)).
- GUS – Wskaźniki... – Wskaźniki makroekonomiczne [Online] Dostępne w: <http://stat.gov.pl/wskazniki-makroekonomiczne/> [Dostęp: 05.05.2015].

Katarzyna STALA-SZLUGAJ

## The costs of hard coal supplies to selected users

### Abstract

In Poland, the largest consumer of hard coal is the energy sector. In the years 2007–2013 its share of the total domestic consumption amounted to 53–56% (40,4–47,5 million tons). Because of the high demand from the transport sector, the most frequently hard coal is transported by rail.

The article focuses on assessing the cost of coal supply to power plants. For the selected price levels hard coal consumed by the power plant (from 8.0 to 12.5 zł/GJ) was estimated share of the costs of its deliveries for several levels of transport distances (from 20 to 400 km). Transport rates taken from PKP Cargo tariffs in force in 2014. Prices of coal and the transport costs are calculated for two exemplary calorific value: 21 and 23 MJ/kg (approx. 5,000 and 5,500 kcal/kg). The results of calculation are presented in two-dimensional tables.

For example, when the price of hard coal consumed by the power plant is 11 zł/GJ, and the use of 60% discount of the transport, the share of coal transport a calorific value of 21 MJ/kg (approx. 5,000 kcal/kg) varies from 7 to 20% and the calorific value 23 MJ/kg (approx. 5,500 kcal/kg) – from 7 to 18%.

KEYWORDS: hard coal, transport, railways, power plants, costs

