



## Analiza kosztów transportu w cenie węgla dla energetyki

### Analysis of transport costs in the price of coal for the power industry

Dr inż. Katarzyna Stala-Szlugaj<sup>\*)</sup>

**Treść:** Artykuł przedstawia próbę oszacowania udziału kosztów transportu w cenie węgla dostarczanego do energetyki. Ze względu na wolumen dostaw węgla do elektrowni, skoncentrowano się na transporcie kolejowym. Przedstawiono informacje o głównych kolejowych przewoźnikach węgla oraz taryfy przewozowe obowiązujące w latach 2006÷2011. Oszacowanie udziału kosztów transportu węgla wykonano na dwa sposoby. W pierwszym założeniu, jako bazową cenę węgla przyjęto cenę wyrażoną w złotych, którą przeliczono na jednostkę energii dla trzech kaloryczności: 21, 23 i 25 MJ/kg. Natomiast w drugim sposobie pokazano, jak zmienia się udział kosztów transportu węgla w sytuacji, gdy elektrownia w tej samej cenie może zakupić węgiel zróżnicowany pod względem wartości opałowych.

**Abstract:** The article presents a trial to estimate the share of transport costs in the price of coal delivered to the power industry. On account of the volume of coal supplies to power plants, one has concentrated on the rail transport. Information about the main railway coal carriers and transport rates being in force in the years 2006÷2011 was presented. The estimation of the share of coal transport costs was performed using two methods. In the first assumption as the basic coal price the price expressed in zlotys was adopted, which was converted to an energy unit for three calorific values: 21, 23, and 25 MJ/kg. In the second method, however, it has been shown, how changes the share of coal transport costs in a situation, when the power plant can buy at the same price coal differentiated with regard to the calorific values.

#### Słowa kluczowe:

ceny węgla, energetyka zawodowa, kolej, koszty transportu, taryfy

#### Key words:

coal prices, professional power industry, railway, transport costs, tariffs

## 1. Wprowadzenie

W latach 2004÷2010 ponad połowę krajowego węgla kamiennego [10] zużyły elektrownie i elektrociepłownie, prawie jedną czwartą – przemysł i budownictwo, zaś trzecim ważnym konsumentem były gospodarstwa domowe (rys. 1).

Głównym krajowym odbiorcą węgla kamiennego jest sektor elektroenergetyczny. Położenie producentów węgla względem odbiorców powoduje, że węgiel transportowy jest na różne dystanse, tym samym – koszty transportu odgrywają znaczącą rolę w kosztach zakupu węgla do wytworzenia energii elektrycznej.

Ze statystyk przewozów towarowych (w podziale na ładunki oraz rodzaje transportu [9]) wynika, że głównym rodzajem transportu wykorzystywanego w dostawach węgla do energetyki jest transport kolejowy.

W artykule przedstawiono oszacowanie udziału kosztów transportu w cenie węgla dostarczanego do elektrowni. Założono, że są one umownie oddalone od dostawcy paliwa o 50, 100, 200, 300, 400 i 500 km. Ze względu na ilości węgla używane przez elektrownie, skupiono się na przewozach

kolejowych. Wysokość stawek przewozowych przyjęto według taryf kolejowych obowiązujących w latach 2006÷2011.

## 2. Kolejowe przewozy węgla

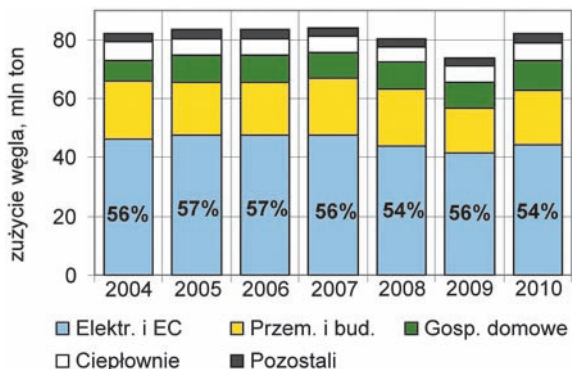
Na krajowym rynku przewozów towarowych, węgiel kamienny od lat zajmuje dominującą pozycję. Statystyki [9] pokazują, że w latach 2004÷2010 jego udział w rynku mierzony masą przewiezionych ładunków mieścił się w zakresie od 38 % do 55 % (rys. 2a). Jednakże wielkość przewiezionej masy w poszczególnych latach wykazywała trend spadkowy. W roku 2004 licencjonowani przewoźnicy przetransportowali 154 mln ton węgla, zaś w 2010 – 87 mln ton. Systematycznie wzrastały przewozy węgla z importu, które z 1 % udziału w 2004 roku wzrosły do poziomu 16 % w roku 2010 (rys. 2b). Według statystyk Urzędu Transportu Kolejowego (UTK, [8]) w 2010 roku węgiel kamienny stanowił największą (33 %) grupę ładunków przewożonych w komunikacji międzynarodowej.

Średnia odległość przewozu 1 tony węgla w latach 2004÷2010 [9] (niezależnie od kierunku transportu) mieściła się w zakresie od 122 km (w 2006) do 186 km (2010) (rys. 3a).

<sup>\*)</sup> Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN, Kraków.

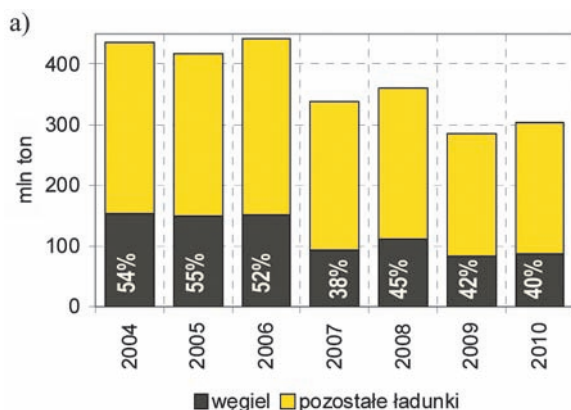
W przewozach krajowych natomiast zmieniała się w zakresie od 91 km (w 2006) do 168 km (w 2009) (rys. 3b).

Należy jednak dodać, że znaczna część przewozów węgla realizowana jest po liniach „lokalnych” zarządców infrastruktury kolejowej – głównie zlokalizowanych w obrębie śląskich kopalń. Następnie – ten sam ładunek – transportowany jest przez innego operatora po sieciach państwowych. W efekcie rzeczywista wielkość przetransportowanej masy węgla jest niższa (np. o 40 % w 2010 roku) [1].



**Rys.1. Struktura zużycia węgla kamiennego w latach 2004÷2010**  
Źródło: opracowano na podstawie danych [10]

**Fig. 1. Structure of hard coal consumption in the years 2004÷2010**  
Source: Based on [10]

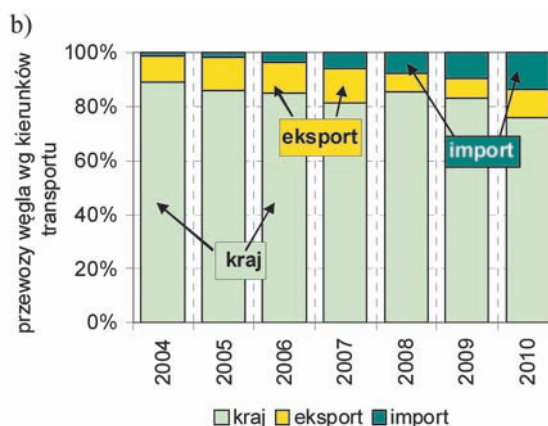


**2.1. Kluczowi kolejowi przewoźnicy węgla**

Na krajowym rynku kolejowych przewozów towarowych występują przewoźnicy zarówno z sektora państwowego, jak i prywatnego. Przykładową strukturę podmiotową krajowych przewoźników według przewiezionej masy ładunków oraz wykonanej pracy przewozowej pokazuje rysunek 4. Wykres sporządzono na podstawie statystyk UTK [8] dotyczących 2010 roku.

W sumie licencjonowani przewoźnicy przetransportowali 257,9 mln ton ładunków i wykonali pracę przewozową na poziomie 49,0 mld tonokilometrów (tkm). Dominującą pozycję na rynku przewozowym od lat posiadają spółki Grupy PKP. Wolumen transportu tych spółek wyniósł w 2010 roku 127,9 mln ton, zaś praca przewozowa kształtowała się na poziomie 34,3 mld tkm. Drugim znaczącym przewoźnikiem była grupa DB Schenker. Według oficjalnych danych spółki [13] grupa przewiozła ładunki o masie 87,9 mln ton i wykonała pracę przewozową równą 3,9 mln tkm. Kolejną pozycję na rynku zajęły spółki grupy CTL oraz Freightliner PL.

Na rynku przewozów kolejowych istnieje wielu przewoźników zajmujących się transportem węgla kamiennego. W latach 2004÷2010 średnio prawie połowa z tych przewozów wykonywana była przez państwowego przewoźnika – Grupę PKP (rys. 5a). W jej ramach przewozy węgla realizowane są przez dwie spółki córki: PKP Cargo SA oraz PKP LHS Sp. z o.o.

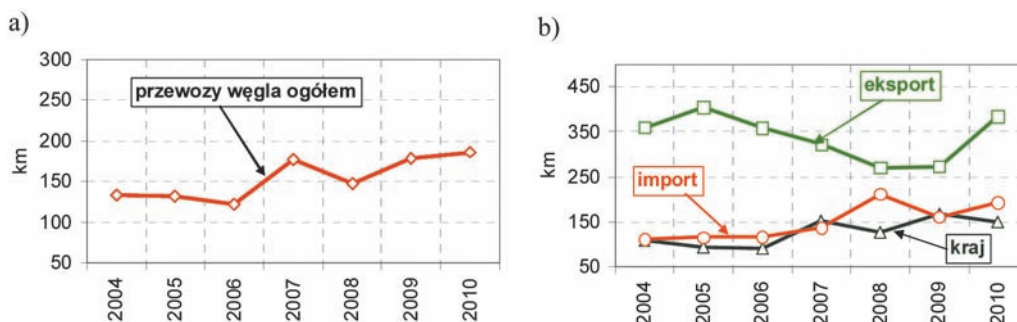


**Rys. 2. Struktura kolejowych przewozów węgla w latach 2004÷2010**

a) udział w przewozach ogółem, b) struktura według kierunków transportu  
Źródło: opracowanie własne na podstawie [9]

**Fig. 2. Structure of rail transports of coal in the years 2004-2010**

a) share in total transports, b) structure according to transport directions  
Source: Author's study based on [9]

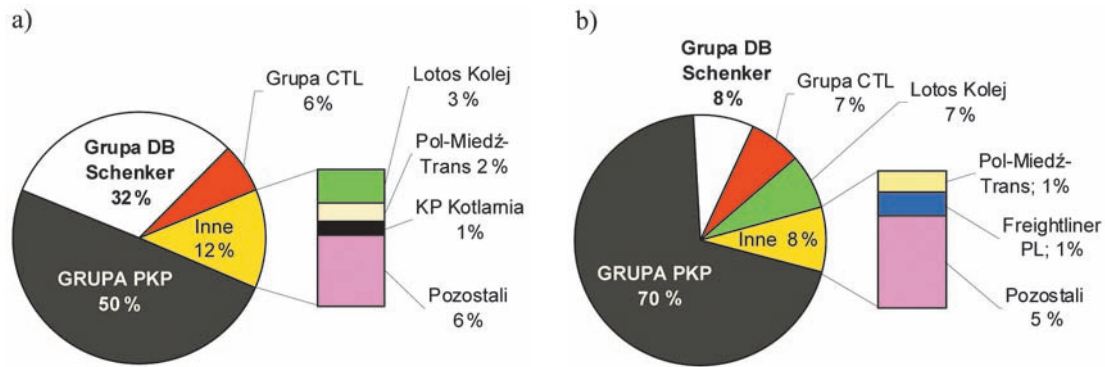


**Rys. 3. Średnia odległość przewozu 1 tony węgla w latach 2004÷2010**

a) przewozy węgla ogółem, b) przewozy węgla według kierunków transportu  
Źródło: opracowanie własne na podstawie [10]

**Fig.3. Average distance of transport of 1 ton of coal in the years 2004÷2010**

a) total coal transports, b) coal transports according to the transportation directions  
Source: Author's study based on [10]



**Rys. 4. Udział przewoźników kolejowych w rynku przewozów towarowych w roku 2010**

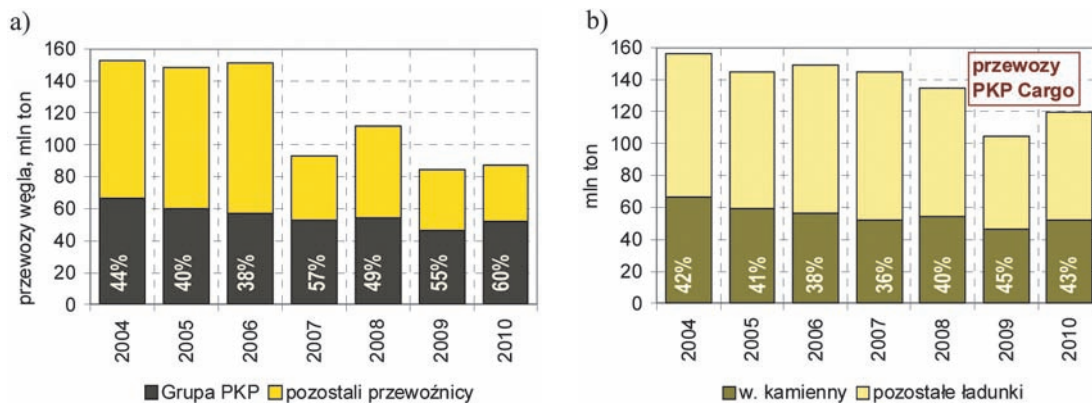
a) według przewiezionej masy ładunków, b) według wykonanej pracy przewozowej

Źródło: opracowano na podstawie statystyk [8]

**Fig. 4. Share of railway carriers in the goods transportation market in 2010**

a) according to the transported load mass, b) according to the transportation work carried out

Source: Author's study based on [8]



**Rys. 5. Udział przewozów węgla realizowanych przez Grupę PKP (a) oraz PKP Cargo (b) w latach 2004÷2010**

Źródło: opracowano na podstawie danych [9] oraz [20]

**Fig. 5. Share of coal transports realized by the PKP Group (a) and PKP Cargo (b) in the years 2004÷2010**

Source: Author's study based on [8]

Główny strumień transportu węgla odbywa się po liniach normalnotorowych (1435 mm), które obsługuje spółka PKP Cargo. W latach 2004÷2010 roczne przewozy tej spółki mieściły się w zakresie 47÷60 mln ton węgla, stanowiąc 36÷45 % udziału w ogólnej masie przewożonych ładunków (rys. 5b). W mniejszym stopniu Grupa PKP przewozi węgiel po szerokim torze (tj. 1520 mm). Tego rodzaju transport realizowany jest przez spółkę PKP LHS Sp. z o.o [21]. Linia LHS jest najdalej w głąb kraju wysuniętą linią szerokotorową. Umożliwia ona transport ładunków pomiędzy Europą Wschodnią a Polską (Sławków, woj. śląskie), bez konieczności przeładunku na wschodniej granicy kolejowej.

Pozostałe przewozy węgla realizowane są przez prywatnych przewoźników kolejowych. Należy jednak podkreślić, że w wymierny sposób na wielkość przewozów węgla wpływa uprzywilejowana pozycja państwowego przewoźnika. Niejednokrotnie prywatni przewoźnicy nie mogą dojechać do niektórych klientów, ponieważ część torów przy placach załadunkowych (terminalach) oraz samych placów załadunkowych jest dzierżawiona przez PKP Cargo od PKP Polskich Linii Kolejowych (PKP PLK). Z reguły są to umowy wieloletnie; zaś tory nie są udostępniane, a jeśli są – to w mocno ograniczony sposób.

Prywatni przewoźnicy nie mogą też (z pominięciem przewoźnika PKP Cargo) podpisywać umów z rosyjską koleją

RЖД na bezpośrednie przyjmowanie z Rosji wagonów na stacjach granicznych. Spowodowane jest to międzyrządowym porozumieniem o kolejowej komunikacji przez przejścia graniczne między Polską a Rosją. W porozumieniu tym Ministerstwo Transportu Rosji, jako przedstawiciela ze strony Polski uznaje tylko PKP Cargo.

Nie spotkano ogólnodostępnej statystyki przewozów węgla wykonywanych przez przewoźników z sektora prywatnego, dlatego trudno jest mówić o wielkości ich udziału w przewozach tego surowca.

Na podstawie analizy rynku (firm startujących w przetargach na kontraktowe przewozy węgla do energetyki) można stwierdzić, że jednymi z czołowych prywatnych przewoźników są spółki DB Schenker Rail Polska S.A. i CTL Logistics Sp. z o.o, a także Freightliner PL.

Na przykład w pierwszym półroczu 2010 przewozy węgla stanowiły 70 % ładunków przewożonych przez spółkę DB Schenker [14]. W CTL Logistics przewozy węgla stanowią około 50 % przewozów realizowanych przez tę spółkę [7]. W roku 2010 CTL przetransportowała ok. 5,5 mln ton tego paliwa. Natomiast przewożącą węgiel od 2007 roku spółkę Freightliner PL [17] – dzięki zastosowaniu nowoczesnej floty – wyróżniają najcięższe pociągi. Masa brutto takiego pociągu dochodzi do 4,8 tys. ton. W jego skład wchodzi 57 wagonów, a długość sięga 750 m. W sumie jednorazowo może przewieźć 3,6 tys. ton węgla.



## 2.2. Zarządcy infrastruktury kolejowej

Analiza struktury własnościowej linii kolejowych w Polsce w roku 2010 pokazała, że z 20,2 tys. km linii kolejowych [9], 95 % tj. 19,3 tys. km (stan na 31.12.2010, [22]) znajdowało się pod zarządem PKP PLK S.A. Stąd można wprost wnioskować, że główny strumień transportu węgla odbywa się po sieciach kolei państwowych, zaś pewna część – po wspomnianych wcześniej liniach innych „lokalnych” zarządców. Większość z nich skoncentrowana jest głównie wokół śląskich kopalń i zarządzana jest przez takie spółki, jak: CTL Maczki Bór S.A. [16], Infra SILESIA [15] oraz Jastrzębska Spółka Kolejowa Sp. z o.o. (JSK) [18]. We władaniu tych spółek niejednokrotnie występują tory stacyjne kopalń [15, 18] lub fragment torowiska, umożliwiając komunikację z kopalniami, elektrowniami czy hutami [16]. Specyfikację linii kolejowych zarządzanych przez wymienione spółki zamieszczono w tablicy 1.

## 3. Taryfy przewozowe na przewozy węgla w latach 2006÷2011

Wśród obecnie występujących przewoźników na rynku kolejowych przewozów towarowych panuje zasada, że praktycznie taryfa każdego przewoźnika ustalana jest indywidualnie dla poszczególnego klienta. Stawki są przeważnie negocjowane, zaś ich wysokość uzależniona jest m.in. od:

- rodzaju towaru i masy przesyłki,
- łącznego wolumenu oraz częstości przewozów,
- rodzaju wagonów,
- szczególnych wymagań wobec taboru (np. czy trakcja jest elektryczna czy też spalinowa).

By móc w przybliżeniu oszacować udział kosztów transportu w średniej cenie węgla sprzedanego do energetyki zawodowej, wstępnie porównano stawki przewozowe trzech przewoźników: PKP Cargo, DB Schenker oraz PKP LHS (tabl. 2). W związku z tym, że taryfy przewozowe PKP Cargo i PKP LHS są zbliżone, zaś spółki DB Schenker – o około 57 % niższe, założono że przybliżone wielkości stawek przewozowych wszystkich przewoźników będzie reprezentować taryfa PKP Cargo z upustem wynoszącym 50 %. W analizie posłużono się taryfami obowiązującymi w latach 2006÷2011. Poziom stawek transportowych dotyczył „opłaty podstawowej za przesyłkę o masie 25 ton w wagonie 2-osiowym stosowaną w komunikacji krajowej i międzynarodowej”, wyrażoną w zł/tonę [11]. Przebieg zmienności stawek dla taryf obowiązujących w latach 2006÷2011 zaprezentowano na rysunku 6.

Według taryfy PKP Cargo [11] odległość transportowa służąca do obliczania przewoźnego, ustalana jest na podstawie Wykazu odległości taryfowych (WOT). Minimalna odległość, którą przyjmuje się w obliczaniu przewoźnego jest nie mniejsza niż 30 km. W toku obliczeń stawki przewozowej stosuje się metodę, że odległość taryfową zaokrąglą się do pełnych kilometrów według zasady, że:

**Tablica 1. Specyfikacja prywatnych zarządców linii kolejowych skupionych wokół śląskich kopalń**  
**Table 1. Specification of private managers of railway lines concentrated around Silesian mines**

Wyszczególnienie	Właściciel spółki	Długość torów, km	Specyfikacja dotycząca linii kolejowych
CTL Maczki Bór	Grupa CTL	ok. 98	<b>komunikacja z:</b> Mittal Steel Poland S.A., Elektrownia Jaworzno III, oraz komunikacja z kopalniami: KWK „Staszic”, KWK „Piaś”, KWK „Śląsk”, KWK „Wesoła”, KWK „Wieczorek”, KWK „Ziemowit”, ZGE „Sobieski Jaworzno III”
Infra SILESIA	DB Schenker Rail Polska	ok. 350	<b>tory stacyjne kopalń:</b> KWK „Chwałowice”, KWK „Jankowice”, KWK „Marcel”, KWK „Szczygłowice”
JSK	Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.	ok. 167	<b>tory stacyjne kopalń:</b> KWK „Borynia”, KWK „Budryk”, KWK „Jas-Mos”, KWK „Pniówek”, KWK „Krupiński”, KWK „Zofiówka”

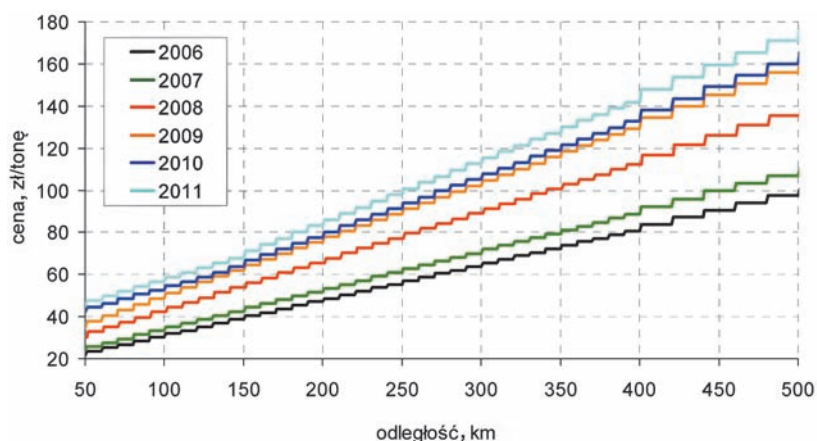
Źródło: opracowanie własne na podstawie [16, 15, 18]  
Source: Author's study based on [16, 15, 18]

**Tablica 2. Porównanie stawek transportowych PKP Cargo, DB Schenker i PKP LHS, wg taryfy obowiązującej w 2010 roku**

**Table 2. Comparison of transport rates of PKP Cargo, DB Schenker and PKP LHS, according to the tariff being in force in 2010**

Odległość taryfowa	PKP Cargo	DB Schenker			PKP LHS		
		stawka taryfowa	Porównanie z PKP Cargo		stawka taryfowa	Porównanie z PKP Cargo	
km	zł/tonę	zł/tonę	zł/tonę	%	zł/tonę	zł/tonę	%
50	41,9	33,2	-8,7	-21%	17,0	-24,9	59%
100	52,0	45,4	-6,6	-13%	22,3	-20,0	57%
150	63,3	57,9	-5,39	-9%	28,2	-35,1	55%
200	77,2	70,6	-6,6	-9%	34,2	-29,7	56%
300	104,6	95,6	-9,0	-9%	45,6	-45,8	56%
400	133,4	121,9	-11,5	-9%	58,3	-60,5	56%
500	161,2	172,2	11,0	7%			

Źródło: opracowanie własne na podstawie taryf spółek [20, 13, 21]  
Source: Author's study based on [20, 13, 21]



**Rys. 6. Przebieg zmienności stawek taryfowych obowiązujących w cennikach z lat 2006÷2011**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [11]

**Fig. 6. Course of changeability of tariff rates being in force in price-lists from the years 2006÷2011**

Source: Author's study based on [11]

**Tabela 3. Zmiany taryf PKP Cargo w latach 2006÷2011 – stawki taryfowe bez rabatu dla wybranych odległości**

**Table 3. Changes of PKP Cargo tariffs in the years 2006÷2011 – tariff rates without discount for selected distances**

Rok	Jedn.	Odległość taryfowa (stawki bez rabatu)					
		50 km	100 km	200 km	300 km	400 km	500 km
2006	zł/tonę	22,0	30,0	46,7	63,3	80,7	97,5
	zł/GJ*	1,0	1,4	2,2	3,0	3,8	4,6
	zł/GJ**	1,0	1,3	2,0	2,8	3,5	4,2
	zł/GJ***	0,9	1,2	1,9	2,5	3,2	3,9
2007	zł/tonę	24,2	33,0	51,4	69,6	88,8	107,2
	zł/GJ*	1,2	1,6	2,4	3,3	4,2	5,1
	zł/GJ**	1,1	1,4	2,2	3,0	3,9	4,7
	zł/GJ***	1,0	1,3	2,1	2,8	3,6	4,3
2008	zł/tonę	30,6	41,9	65,2	88,3	112,6	136,1
	zł/GJ*	1,5	2,0	3,1	4,2	5,4	6,5
	zł/GJ**	1,3	1,8	2,8	3,8	4,9	5,9
	zł/GJ***	1,2	1,7	2,6	3,5	4,5	5,4
2009	zł/tonę	35,2	48,2	74,9	101,6	129,1	156,5
	zł/GJ*	1,7	2,3	3,6	4,8	6,1	7,5
	zł/GJ**	1,5	2,1	3,3	4,4	5,6	6,8
	zł/GJ***	1,4	1,9	3,0	4,1	5,2	6,3
2010	zł/tonę	41,9	52,0	77,2	104,6	133,4	161,2
	zł/GJ*	2,0	2,5	3,7	5,0	6,4	7,7
	zł/GJ**	1,8	2,3	3,4	4,5	5,8	7,0
	zł/GJ***	1,7	2,1	3,1	4,2	5,3	6,4
2011	zł/tonę	44,8	55,7	82,6	111,9	142,7	172,4
	zł/GJ*	2,1	2,7	3,9	5,3	6,8	8,2
	zł/GJ**	1,9	2,4	3,6	4,9	6,2	7,5
	zł/GJ***	1,8	2,2	3,3	4,5	5,7	6,9

\* założono kaloryczność węgla 21 MJ/kg

\*\* założono kaloryczność węgla 23 MJ/kg

\*\*\* założono kaloryczność węgla 25 MJ/kg

Źródło: opracowanie własne na podst. [11]

Source: Author's study based on [11]

- od 30 do 400 km odległości zaokrąglane są co 10 km w górę,
  - od 401 do 800 km – zaokrąglane są co 20 km w górę,
  - od 801 do 1200 km – zaokrąglane są co 50 km w górę.
- Dlatego też zaprezentowany wykres obrazujący przebieg

zmienności stawek transportowych dla poszczególnych taryf (rys. 6) ma przebieg schodkowy.

Porównanie taryf obowiązujących w latach 2006÷2011 dla kilku wybranych odległości taryfowych zaprezentowano w tabelicy 3. Dla każdej odległości taryfowej podano wysokość

**Tablica 4. Przyrost stawki taryfowej w stosunku do cennika poprzednio obowiązującego**  
**Table 4. Growth of tariff rate in relation to the price-list being previously in force**

Rok wprowadzenia taryfy	Zmiana w stosunku do	Przyrost stawki %	
01.01.2006	01.01.2005	3	
01.01.2007	01.01.2006	10	
01.07.2007	01.01.2007	20	
01.01.2008	01.07.2007	6	
01.09.2008	01.01.2008	15	
01.01.2009	01.09.2008	0	
01.01.2010	01.09.2008	do 150 km zmienna	od 150 km 3
01.01.2011	01.01.2010	7	

Źródło: opracowanie własne na podst. [11]

Source: Author's study based on [11]

stawki przewozowej w złotych na tonę oraz w zł/GJ. W przeliczeniu na jednostkę energii (zł/GJ) założono, że transportowany węgiel ma wartość opałową charakterystyczną dla węgla krajowego: 21 i 23 MJ/kg oraz 25 MJ/kg – będącą standardem w handlu międzynarodowym [4, 5]. Podano również wzrost każdej taryfy w stosunku do poprzednio obowiązującej. Warto tu przypomnieć, że w latach 2007 i 2008 zmiany stawek przewozowych dokonywano dwukrotnie w ciągu roku.

Do 2009 roku, PKP Cargo – wprowadzając nową taryfę – dla każdej odległości stosowało stały wzrost stawek transportowych (tabl. 4). Zmiana podejścia nastąpiła w 2010: w taryfie wówczas wprowadzonej zastosowano zmienną skalę wzrostu i najbardziej podniesiono stawki dla małych odległości. Natomiast dla odległości powyżej 150 km wzrost stawek był stały i wynosił 3 %. W taryfie obowiązującej w roku 2011 PKP Cargo zastosowało ponownie stały 7 % wzrost, lecz utrzymał on zróżnicowanie cen występujące na dystansie do i powyżej 150 km.

W przeprowadzonej poniżej analizie kosztów założono, że przybliżone wielkości stawek transportowych będzie reprezentować taryfa PKP Cargo z 50 % rabatem. W latach 2002÷2007 duży klient mógł liczyć na upusty w przewozach węgla rzędu 25÷40 % [6]. Natomiast w latach 2009÷2010 spotykane były przypadki, w których rabaty mogły sięgać nawet 80 %.

#### 4. Udział kosztów transportu węgla w dostawach do energetyki zawodowej

Poszczególne spółki węglowe stosują indywidualne podejście w ustalaniu cen węgla do energetyki zawodowej [2]. Ceny węgla energetycznego dla dużych odbiorców

**Tablica 5. Poziom cen węgla sprzedanego przez górnictwo dla energetyki zawodowej**

**Table 5. Level of prices of coal sold by the mining industry for the professional power industry \* first half-year 2011**

Rok	Cena węgla			
	zł/tonę	w przeliczeniu na zł/GJ dla Q		
		21 MJ/kg	23 MJ/kg	25 MJ/kg
2006	145	6,9	6,3	5,8
2007	152	7,2	6,6	6,1
2008	194	9,2	8,4	7,7
2009	243	11,6	10,6	9,7
2010	229	10,9	10,0	9,2
2011*	235	11,2	10,2	9,4

\*pierwsze półrocze 2011

Źródło: [19, 12]

Source: [19, 12]

ustalane są w kontraktach i realizowane bezpośrednio przez spółki. W handlu międzynarodowym [3, 4] dostawy węgla od producenta do użytkownika, realizowane są na podstawie zarówno kontraktów terminowych, jak i ofert przetargowych oraz zakupów spot.

W celu oszacowania kosztów dostawy węgla do energetyki, przyjęto poziom cen węgla sprzedanego przez górnictwo ogółem do energetyki zawodowej. Ceny te zaczerpnięto z [19, 12]. Ceny węgla wyrażone w złotych, przeliczono na jednostkę energii (zł/GJ) dla węgla o wartościach opałowych: 21 i 23 MJ/kg (charakterystycznych dla węgla krajowego) oraz 25 MJ/kg (standard w handlu międzynarodowym). Wyniki zaprezentowano w tablicy 5.

Powyższe ceny węgla powiększono o koszty transportu do elektrowni. W obliczeniach uwzględniono stawki przewozowe bez rabatu, jak i z upustem 50 %. Przyjęto, że potencjalne elektrownie oddalone są od dostawcy o 50, 100, 200, 300, 400 i 500 km. Po dodaniu kosztów transportu, przy zastosowaniu stawek z 50 % rabatem, ceny węgla kształtowałyby się na poziomach zaprezentowanych na rysunku 8. Na przykład dla elektrowni oddalonych o 200 km, w roku 2006 wyniosłyby 168 zł/tonę, a w 2010 – 268 zł/tonę.

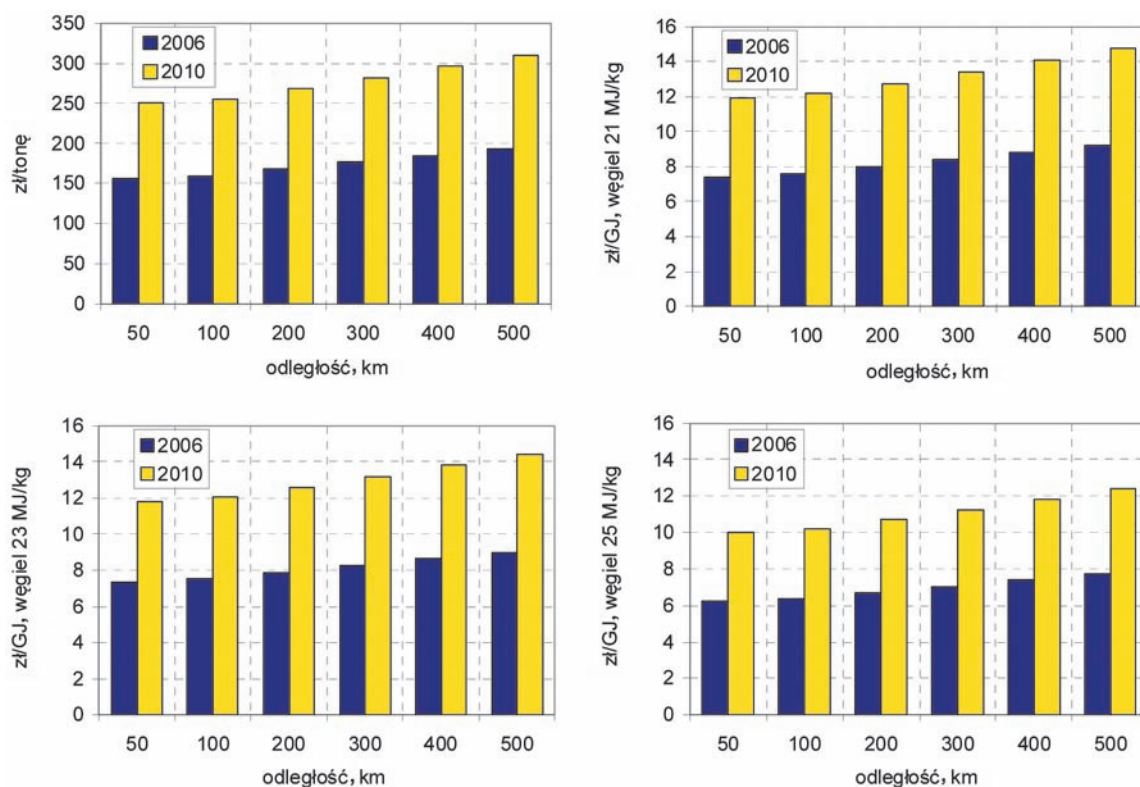
W analizowanych sześciu latach, przy 50 % rabacie na stawki przewozów kolejowych, najniższy udział kosztów występował przy transporcie węgla na dystansie 50 km (tabl. 6). Zarówno dla stawek wyrażonych w złotych, jak i w jednostkach energii, wahał się on w granicach 7÷9 %. Najwyższy wystąpił dla odległości 500 km, gdzie koszty transportu stanowiły aż 24÷27 % ceny węgla wyrażonej zarówno w złotych, jak i w zł/GJ.

Pomimo wprowadzania nowych taryf kolejowych i odmiennej dla każdego roku ceny węgla, prawie dla każdej odległości transportowej, wielkość udziału kosztów transportu nie różniła się więcej niż o 2 %.

W kolejnym kroku podjęto próbę oszacowania udziału kosztów transportu przy założeniu, że elektrownia może zakupić od producenta w tej samej cenie węgiel o różnej kaloryczności (tabl. 7). Najmniejszym udziałem kosztów transportu będzie wówczas obciążona jednostka energii chemicznej w węglu o kaloryczności wynoszącej 25 MJ/kg. W porównaniu z udziałem kosztów transportu węgla 21 MJ/kg jest on niższy o 1÷3 %. Na przykład dla elektrowni oddalonych o 200 km przy dostarczeniu węgla 21 MJ/kg, udział kosztów transportu będzie wynosił 13÷15 %, a o kaloryczności 25 MJ/kg – mieścił się w przedziale od 11 do 13 %.

#### 5. Podsumowanie

Koszty transportu węgla do elektrowni są jednym ze znaczących elementów wpływających na koszt zakupu pali-



Rys. 7. Przebieg zmienności cen węgla powiększonych o koszty transportu do elektrowni (stawki przewozowe z 50 % rabatem)

Źródło: opracowanie własne

Fig. 7. Course of changeability of coal prices increased by transport costs to power plants (transport rates with 50 % discount)

Source: Author's study

Tablica 6. Udział kosztów transportu w cenie węgla sprzedanego do energetyki  
Table 6. Share of transport costs in the price of coal sold to the power industry

Rok	Cena węgla			Odległość transportowa						
	zł/tonę	w przeliczeniu na [zł/GJ] dla Q			50 km	100 km	200 km	300 km	400 km	500 km
		21 MJ/kg	23 MJ/kg	25 MJ/kg						
<i>przy zastosowaniu stawek kolejowych bez rabatu</i>										
2006	145	6,9	6,3	5,8	13 %	17 %	24 %	30 %	36 %	40 %
2007	152	7,2	6,6	6,1	14 %	18 %	25 %	31 %	37 %	41 %
2008	194	9,2	8,4	7,7	14 %	18 %	25 %	31 %	37 %	41 %
2009	243	11,6	10,6	9,7	13 %	17 %	24 %	29 %	35 %	39 %
2010	229	10,9	10,0	9,2	15 %	18 %	25 %	31 %	37 %	41 %
2011*	235	11,2	10,2	9,4	16 %	19 %	26 %	32 %	38 %	42 %
<i>przy zastosowaniu stawek kolejowych z 50 % rabatem</i>										
2006	145	6,9	6,3	5,8	7 %	9 %	14 %	18 %	22 %	25 %
2007	152	7,2	6,6	6,1	7 %	10 %	14 %	19 %	23 %	26 %
2008	194	9,2	8,4	7,7	7 %	10 %	14 %	19 %	23 %	26 %
2009	243	11,6	10,6	9,7	7 %	9 %	13 %	17 %	21 %	24 %
2010	229	10,9	10,0	9,2	8 %	10 %	14 %	19 %	23 %	26 %
2011*	235	11,2	10,2	9,4	9 %	11 %	15 %	19 %	23 %	27 %

\* dla cen węgla za I półrocze 2011

\* for coal prices for the first half-year 2011

Źródło: opracowanie własne

Source: Author's study

wa. W celu oszacowania udziału tych kosztów założono, że przykładowe elektrownie będą oddalone umownie o 50, 100, 200, 300, 400 i 500 km. Z uwagi na wolumen dostaw węgla do elektrowni, skupiono się na transporcie kolejowym. Jako cenę

bazową przyjęto cenę węgla oferowanego przez górnictwo do energetyki zawodowej.

Po uwzględnieniu kosztów transportu stwierdzono, że ich udział uzależniony jest od przyjętych poziomów stawek

**Tablica 7. Porównanie udziału kosztów transportu węgla oferowanego w tej samej cenie, lecz różniącego się kalorycznością, zł/GJ**  
**Table 7. Comparison of the share of transport costs of coal offered at the same price, but differing in the calorific value, [zlotys/GJ]**

Rok	Węgiel		Odległość transportowa					
	cena	Q	50 km	100 km	200 km	300 km	400 km	500 km
	zł/GJ	MJ/kg						
<i>przy zastosowaniu stawek kolejowych bez rabatu</i>								
2006	6,9	21	13 %	17 %	24 %	30 %	36 %	40 %
		23	12 %	16 %	23 %	29 %	34 %	38 %
		25	11 %	15 %	21 %	27 %	32 %	36 %
2007	7,2	21	14 %	18 %	25 %	31 %	37 %	41 %
		23	13 %	17 %	24 %	29 %	35 %	39 %
		25	12 %	15 %	22 %	28 %	33 %	37 %
2008	9,2	21	14 %	18 %	25 %	31 %	37 %	41 %
		23	13 %	16 %	23 %	29 %	35 %	39 %
		25	12 %	15 %	22 %	28 %	33 %	37 %
2009	11,6	21	13 %	17 %	24 %	29 %	35 %	39 %
		23	12 %	15 %	22 %	28 %	33 %	37 %
		25	11 %	14 %	21 %	26 %	31 %	35 %
2010	10,9	21	15 %	18 %	25 %	31 %	37 %	41 %
		23	14 %	17 %	24 %	29 %	35 %	39 %
		25	13 %	16 %	22 %	28 %	33 %	37 %
2011*	11,2	21	16 %	19 %	26 %	32 %	38 %	42 %
		23	15 %	18 %	24 %	30 %	36 %	40 %
		25	14 %	17 %	23 %	29 %	34 %	38 %
<i>przy zastosowaniu stawek kolejowych z 50 % rabatem</i>								
2006	6,9	21	7 %	9 %	14 %	18 %	22 %	25 %
		23	6 %	9 %	13 %	17 %	20 %	24 %
		25	6 %	8 %	12 %	16 %	19 %	22 %
2007	7,2	21	7 %	10 %	14 %	19 %	23 %	26 %
		23	7 %	9 %	13 %	17 %	21 %	24 %
		25	6 %	8 %	12 %	16 %	20 %	23 %
2008	9,2	21	7 %	10 %	14 %	19 %	23 %	26 %
		23	7 %	9 %	13 %	17 %	21 %	24 %
		25	6 %	8 %	12 %	16 %	20 %	23 %
2009	11,6	21	7 %	9 %	13 %	17 %	21 %	24 %
		23	6 %	8 %	12 %	16 %	20 %	23 %
		25	6 %	8 %	11 %	15 %	18 %	21 %
2010	10,9	21	8 %	10 %	14 %	19 %	23 %	26 %
		23	8 %	9 %	13 %	17 %	21 %	24 %
		25	7 %	9 %	12 %	16 %	20 %	23 %
2011*	11,2	21	9 %	11 %	15 %	19 %	23 %	27 %
		23	8 %	10 %	14 %	18 %	22 %	25 %
		25	7 %	9 %	13 %	17 %	20 %	24 %

\* dla cen węgla za I półrocze 2011

\* for coal prices for the first half-year 2011

Źródło: opracowanie własne

Source: Author's study

transportowych oraz dostępnych rabatów kolejowych.

Mimo różnych średnich poziomów cen węgla sprzedanego do energetyki oraz różnych stawek taryf kolejowych obowiązujących w latach 2006÷2011, wielkość udziału kosztów transportu nie różniła się więcej niż o 2 %.

Dla elektrowni oddalonej o 200 km, udział kosztów transportu (z rabatem 50 %) kształtował się w zakresie od 13 do 15 %.

Odmienne natomiast będą się one kształtowały w sytuacji, gdy elektrownia otrzyma ofertę węgla na tym samym poziomie cenowym, lecz cechującego się różną wartością opałową. W takim przypadku, najmniejszym udziałem kosztów będzie obciążona jednostka energii chemicznej w węglu posiadają-

cym wyższą kaloryczność. W ciągu analizowanych sześciu lat, różnice pomiędzy udziałem tych kosztów dochodziły do 2÷3 %.

## Literatura

1. *Bedyński P.*: Struktura przewozów węgla transportem kolejowym. Wyd. Zespołu Doradców Gospodarczych TOR Sp. z o.o. Rynek kolejowy nr 3/11, Warszawa, s. 58÷60, 2011.
2. *Lorenz, U.*: Ewolucja podejścia do cen węgla energetycznego w Polsce w latach 1998–2010. Przegląd Górniczy nr 7-8, Wydawnictwo ZG SITG Katowice, s. 314÷321, 2011.



3. *Lorenz, U.*: Rynki międzynarodowe, jako punkt odniesienia dla cen węgla energetycznego w kraju. Polityka Energetyczna, tom 13 z. 2, Wydawnictwo Instytutu GSMiE PAN, Kraków, s: 311÷324, 2010.
4. *Lorenz, U.*: Wzrosty i spadki cen węgla energetycznego na świecie w 2008 roku. Przegląd Górniczy nr 3-4, Wydawnictwo ZG SITG Katowice, s. 1÷8, 2009.
5. *Grudziński Z.*: Analiza cen węgla energetycznego na rynkach międzynarodowych z wykorzystaniem elementów analizy technicznej. Wyd. ZG SITG Katowice, Przegląd Górniczy nr 11-12, s. 51÷57, 2011.
6. *Grudziński Z., Lorenz U.*: Opracowanie metodyki tworzenia systemu cen węgla brunatnego. Wydawnictwo Instytutu GSMiE PAN, Kraków, s. 255, 2008.
7. Wypowiedź Prezesa CTL Logistics J. Bieczka [W]: Bedyński P., 2011 – Struktura przewozów węgla transportem kolejowym. Wyd. Zespołu Doradców Gospodarczych TOR Sp. z o.o. Rynek kolejowy nr 3/11, Warszawa, s. 58÷60.
8. Urząd Transportu Kolejowego – Funkcjonowanie rynku transportu kolejowego w Polsce w 2010 roku, sierpień 2011.
9. Transport wyniki działalności w roku 2004 (do 2010). Wydawnictwo GUS, Warszawa, Wydania z lat 2005÷2011.
10. Zużycie paliw i nośników energii w 2004 r. (do 2010). Wydawnictwo GUS, Warszawa, Wydania z lat 2005÷2011.
11. Taryfa PKP Cargo obowiązująca w latach 2006÷2011 ([www.pkp-cargo.pl](http://www.pkp-cargo.pl))
12. Węgiel – Energetyka w Polsce ([http://min-pan.krakow.pl/zaklady/zrynek/cf\\_web.htm](http://min-pan.krakow.pl/zaklady/zrynek/cf_web.htm)); dane opracowane przez Grudzińskiego Z.
13. DB Schenker Rail Polska ([www.rail.dbschenker.pl](http://www.rail.dbschenker.pl))
14. DB Schenker Rail Polska – nie tylko węgiel? (<http://kurierkolejowy.home.pl/aktualnosci/2098/DB-Schenker-Rail-Polska-nie-tylko-wegiel.html>).
15. Infra SILESIA ([www.infrasilesia.pl](http://www.infrasilesia.pl)).
16. CTL Maczki Bór SA ([www.clt.pl/ctlmaczkibor/](http://www.clt.pl/ctlmaczkibor/)).
17. Freightliner PL ([www.freightliner.pl](http://www.freightliner.pl)).
18. Jastrzębska Spółka Kolejowa Sp. z o.o. ([www.jsk.pl](http://www.jsk.pl)).
19. Ministerstwo Gospodarki ([www.mg.gov.pl](http://www.mg.gov.pl))
20. PKP Cargo SA ([www.pkp-cargo.pl](http://www.pkp-cargo.pl)).
21. PKP Linia Hutnicza Szerokotorowa Sp. z o.o. ([www.lhs.pl](http://www.lhs.pl)).
22. PKP Polskie Linie Kolejowe SA ([www.plk-sa.pl](http://www.plk-sa.pl)).

---

# Zwiększajmy prenumeratę najstarszego – czołowego miesięcznika Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Górnictwa!

Liczba zamawianych egzemplarzy określa zaangażowanie jednostki  
gospodarczej w procesie podnoszenia kwalifikacji swwoich kadr!