

Ocena możliwości obniżenia kosztu jednostkowego wydobycia węgla poprzez wydłużenie czasu pracy zakładu górniczego z pięciu do sześciu dni w tygodniu

Evaluation of the possibility of reducing the unit cost of coal mining by the extension of coal mine operation time from five to six days a week



Prof. dr hab. inż. Roman Magda*)



Inż. Marcin Tinc**)

Treść: W pracy podjęto próbę oszacowania wpływu wydłużenia czasu pracy zakładu górniczego z pięciu do sześciu dni w tygodniu na jednostkowy koszt wydobycia węgla, przy obowiązującym nadal pięciodniowym tygodniu pracy załóg górniczych. Do przykładowych obliczeń posłużyły dane dotyczące kosztów wydobycia w układzie rodzajowym. Przyjmując określone założenia dotyczące wzrostu wybranych pozycji kosztów w układzie rodzajowym na skutek wydłużenia czasu pracy zakładu górniczego wykonano odpowiednie obliczenia i poddano ich wyniki analizie porównawczej.

Abstract: This paper attempts to evaluate the influence of the extension of coal mine operation time from five to six days a week on the unit cost of coal mining, maintaining the five working days system a week for the mining crew. The exemplary calculations were based on data on production costs by type. Assuming the increase in the selected cost items, as the result of extension of coal mine operation time, proper calculations were performed and their results were subjected to comparative analysis.

Słowa kluczowe:

przemysł wydobywczy, koszty wydobycia węgla, wydłużenie czasu pracy zakładu górniczego

Key words:

mining industry, costs of coal mining, extension of coal mine operation time

1. Wprowadzenie

„Trzeba redukować koszty i zwiększać efektywność, gdyż na powierzchni zdołają się utrzymać jedynie kopalnie konkurencyjne”. Między innymi do takiego wniosku doszli uczestnicy debaty poświęconej sektorowi węglowemu, która odbyła się 22 kwietnia 2015 r. w ramach Europejskiego Kongresu Gospodarczego [7]. W obliczu spadku rynkowych cen węgla należy poszukiwać sposobów obniżenia jednostkowego kosztu własnego produkcji górniczej. Jednym z kierunków działań może być pełniejsze niż dotychczas wykorzystanie posiadanego przez zakład górniczy potencjału technicznych środków produkcji. Można to uzyskać poprzez wydłużenie czasu pracy zakładu górniczego, na przykład:

- zakładając ciągłą pracę zakładu przez wszystkie dni w ciągu roku, z wyjątkiem ustawowo wolnych od pracy oraz dni niezbędnych ze względu na konieczne przerwy technologiczne w procesie produkcyjnym (co może spotkać się z oporem załóg górniczych),
 - wydłużając dni pracy zakładu z pięciu do sześciu w tygodniu, przy zachowaniu niezmiennego bilansu czasu pracy załóg górniczych (co wydaje się być bardziej akceptowalne przez załogi górnicze).
- Dzięki wydłużeniu czasu pracy zakładu górniczego wzrasta stopień wykorzystania technicznych środków produkcji w skali roku, co konsekwencji może prowadzić do obniżenia jednostkowego kosztu wydobycia węgla.

Specyfikę produkcji górniczej w podziemnych kopalniach węgla kamiennego charakteryzują wysokie koszty stałe, wysoki udział kosztów osobowych oraz zaangażowanie kosztownych technicznych środków produkcji. Jednostkowy koszt

*) AGH w Krakowie **) AGH w Krakowie, studia II stopnia

własny produkcji górniczej będzie tym mniejszy, im większa będzie wielkość wydobycia zakładu górniczego. Wzrost wielkości wydobycia powinien być jednak dostosowany do potrzeb rynku węglowego w taki sposób, aby produkcja ta szybko znajdowała nabywcę.

W ramach problematyki związanej ze stopniem wykorzystaniem technicznych środków produkcji i jego wpływem na jednostkowy koszt własny kontynuowane są badania w Katedrze Ekonomiki i Zarządzania w Przemysle AGH a efektem tych badań w ujęciu ogólnym mogą być prace [1÷6]. W artykule przedstawia się wybrane rezultaty uogólnionych badań nad oszacowaniem wpływu wydłużenia czasu pracy zakładu górniczego z pięciu do sześciu dni w tygodniu, przy obowiązującym nadal pięciodniowym tygodniu pracy załóg górniczych.

2. Charakterystyka analizowanych scenariuszy

W celu oszacowania wpływu wydłużenia czasu pracy zakładu wydobywczego z pięciu do sześciu dni w tygodniu na jednostkowy koszt wydobycia węgla przyjęto dwa scenariusze:

1. Scenariusz bazowy, który zakłada pięć dni pracy w tygodniu, dotychczasowy poziom rocznych kosztów w układzie rodzajowym oraz ich strukturę podziału na koszty stałe i zmienne względem wielkości wydobycia na przykładzie pewnego zakładu górniczego. Dane liczbowe dotyczące struktury kosztów w układzie rodzajowym zawarte są w tabelicy 1. W scenariuszu bazowym łączna liczba pracowników dołowych zatrudnionych w analizowanym zakładzie górniczym wynosi 4025 osób i obejmuje 3472 osoby zatrudnione na stanowiskach robotniczych i 573 osoby dozoru. Wydajność dołowa wynosi 8,8 Mg/pdn.
2. Scenariusz badawczy, który zakłada wydłużenie czasu pracy zakładu górniczego z pięciu do sześciu dni w tygodniu. Scenariusz ten różni się od scenariusza bazowego wielkością wydobycia (o wydobycie uzyskiwane w soboty) oraz wzrostem tych pozycji układu rodzajowego kosztów, które wynikają z wydłużenia czasu pracy zakładu wydobywczego i wzrostu wielkości rocznego wydobycia. Wzrost kosztów oszacowano przyjmując pewne założenia. Warunki pracy, płacy i innych świadczeń związanych z pracą regulują przepisy zawarte w Kodeksie Pracy, Zakładowym Układzie Zbiorowym Pracy oraz Regulaminie Pracy. Obowiązują następujące zapisy:

Tablica 1. Zestawienie kosztów w układzie rodzajowym – scenariusz bazowy

Table 1. Costs by type – baseline scenario

Lp	Rodzaj kosztu	Struktura		Koszty produkcji			
		Staly %	Zmienny %	Staly tys. zł	Zmienny tys. zł	Ogółem tys. zł	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Amortyzacja	59%	41%	115 050,0	79 950,0	195 000,0	
2	Zużycie materiałów	30%	70%	42 900,0	100 100,0	143 000,0	
3	Energia	65%	35%	62 400,0	33 600,0	96 000,0	
4.1	Usługi wynajmu maszyn górniczych	100%		18 000,0	0,0	18 000,0	
4.2	Usługi wiertniczo-górnice	15%	85%	11 925,0	67 575,0	79 500,0	
4.3	Usługi odmetanowania	15%	85%	5 025,0	28 475,0	33 500,0	
4.4	Usługi związane z likwid.szkód gór.	100%		20 700,0	0,0	20 700,0	
4.5	Pozost.usługi związane z prod.węgla	40%	60%	8 316,0	12 474,0	20 790,0	
5	Usługi remontowe	70%	30%	42 700,0	18 300,0	61 000,0	
6	Usługi transportowe	28%	72%	6 384,0	16 416,0	22 800,0	
7	Pozostałe usługi	80%	20%	16 800,0	4 200,0	21 000,0	
8	Wynagrodzenia brutto	97%	3%	533 791,0	16 509,0	550 300,0	
9	Narzut ZUS	97%	3%	108 737,0	3 363,0	112 100,0	
10	Świadczenia na rzecz pracowników	100%		41 800,0	0,0	41 800,0	
11.1	Podatek od nieruchomości	100%		12 750,0	0,0	12 750,0	
11.2	Oплата za eksploatację złoża	0%	100%	0,0	6 000,0	6 000,0	
11.3	Oплата na ochronę środowiska	100%	0%	320,0	0,0	320,0	
11.4	Wpłata na PFRON	100%		5 242,0	0,0	5 242,0	
11.5	Podatki i opłaty pozostałe	100%		702,0	0,0	702,0	
12	Ubezpieczenia rzeczowe i osobowe	100%		7 750,0	0,0	7 750,0	
13	Inne koszty /r-m z koszt.podr.służb./	100%		-100,0	0,0	-100,0	
14	Razem koszty	73%	27%	1 061 192,0	386 962,0	1 448 154,0	
15	Pozycje nie zalicz.do kosztów sprzed.	x	x	x	x	-106 000,0	
16b	Zmiana stanu zapasów wyrobów gotowych					20 500,0	
17	Koszt własny sprzedaży	x	x	x	x	1 362 654,0	
17a	z tego	x	x	x	x	1 345 254,0	
17b							- węgla kamiennego
17c							- koksu
17d							- węglopochodnych
						17 400,0	
	- pozost.działaln. operacyjnej						
18	Produkcja węgla (Mg)					2 800 000	
19	Koszt produkcji węgla (tys.zł)	76%	24%	1006 813,0	317 940,9	1 324 754	
20	Koszt produkcji węgla (zł/Mg)			359,58	113,55	473,13	

- Praca wykonywana jest w dni robocze od poniedziałku do piątku włącznie, przy zachowaniu zasady wykonywania pracy przeciętnie 40 godzin przez pracowników wykonujących pracę pod ziemią w pięciodniowym tygodniu pracy.
- Za pracę w niedzielę, święta i dni wolne od pracy (wynikające z rozkładu czasu pracy) oprócz wynagrodzenia przysługującego za przepracowaną dniówkę pracownik otrzymuje dzień wolny, z którego może, ale nie musi skorzystać.
- Jeśli pracownik podjął pracę w dniu, który miał być dla niego dniem wolnym od pracy, to oprócz wynagrodzenia przysługującego za przepracowaną dniówkę, przysługuje również dodatek w postaci stawki zaszerzgowania wykonywanej pracy.
- Regulamin pracy przewiduje organizację pracy w dni wolne od pracy na zasadzie dobrowolności oraz dopuszcza liczbę godzin ponadwymiarowych w liczbie nie większej niż 416 w stosunku rocznym.

Przyjmując powyższe uwarunkowania wydłużenie czasu pracy zakładu górnictwa z pięciu do sześciu dni w tygodniu, z uwzględnieniem w bilansie czasu pracy również sobót, skutkuje znacznym wzrostem kosztów osobowych bowiem pracę w soboty należy traktować jako pracę w dzień wolny od pracy, ze wszystkimi skutkami dla kosztów osobowych, które wynikają z przytoczonych zapisów.

3. Założenia podstawowe, dane wejściowe i wyniki przykładowych obliczeń.

Dla ewidencjonowania i naliczania kosztów (całkowitych, stałych oraz zmiennych) w układzie rodzajowym przyjęto następujące założenia:

1. Koszty związane z amortyzacją wzrastają proporcjonalnie do wzrostu liczby dni z produkcją.
2. Zmianie nie ulegają koszty związane z wynajmem maszyn górnictwa; przyjęto, że są to składniki kosztu stałego kopalni, płatnego niezależnie od wielkości rocznego wydobycia.
3. Koszty zużycia materiałów, energii, usług wiertniczo-górnictwa, odmetanowania, usług transportowych i remontowych oraz wszelkiego rodzaju pozostałych usług zależne są od wielkości wydobycia zakładu górnictwa.
4. Wzrastają koszty osobowe kopalni (wynagrodzenia brutto, świadczenia na rzecz pracowników oraz narzuty na ZUS) na skutek wydłużenia czasu pracy zakładu górnictwa z pięciu do sześciu dni w tygodniu.
5. W scenariuszu badawczym założono, że wydłużając czas pracy zakładu górnictwa do sześciu dni w tygodniu nie dokona się przyjęć nowych pracowników, lecz zaproponuje zatrudnionym już pracownikom pracę w sobotę jako pracę w dzień wolny od pracy, na zasadach wynagradzania

Tablica 2. Zestawienie kosztów w układzie rodzajowym – scenariusz badawczy

Table 2. Costs by type – scientific scenario

Lp.	Rodzaj kosztu	Struktura		Koszty produkcji		
		Staly	Zmienny	Staly	Zmienny	Ogółem
		%	%	tys. zł	tys. zł	tys. zł
1	2	3	4	5	6	7
1	Amortyzacja	59%	41%	138 060,0	95 940,0	234 000,0
2	Zużycie materiałów	26%	74%	42 900,0	120 120,0	163 020,0
3	Energia	61%	39%	62 400,0	40 320,0	102 720,0
4.1	Usługi wynajmu maszyn górnictwa	100%	0%	18 000,0	0,0	18 000,0
4.2	Usługi wiertniczo-górnictwa	13%	87%	11 925,0	81 090,0	93 015,0
4.3	Usługi odmetanowania	13%	87%	5 025,0	34 170,0	39 195,0
4.4	Usługi związane z likwid.szkód górn.	100%	0%	20 700,0	0,0	20 700,0
4.5	Pozost.usługi związane z prod.węgla	36%	64%	8 316,0	14 968,8	23 284,8
5	Usługi remontowe	66%	34%	42 700,0	21 960,0	64 660,0
6	Usługi transportowe	24%	76%	6 384,0	19 699,2	26 083,2
7	Pozostałe usługi	77%	23%	16 800,0	5 040,0	21 840,0
8	Wynagrodzenia brutto	97%	3%	608 297,7	18 813,3	627 111,0
9	Narzut ZUS	97%	3%	123 914,5	3 832,4	127 747,0
10	Świadczenia na rzecz pracowników	100%	0%	47 634,5	0,0	47 634,5
11.1	Podatek od nieruchomości	100%	0%	12 750,0	0,0	12 750,0
11.2	Oплата za eksploatację złoża	0%	100%	0,0	7 200,0	7 200,0
11.3	Oплата na ochronę środowiska	100%	0%	320,0	0,0	320,0
11.4	Wpłata na PFRON	100%	0%	5 242,0	0,0	5 242,0
11.5	Podatki i opłaty pozostałe	100%	0%	702,0	0,0	702,0
12	Ubezpieczenia rzeczowe i osobowe	100%	0%	7 750,0	0,0	7 750,0
13	Inne koszty /r-m z koszt.podr.služb./	100%	0%	-120,0	0,0	-120,0
14	Razem koszty	72%	28%	1 179 700,7	463 153,7	1 642 854,4
15	Pozycje nie zalicz.do kosztów sprzed.	x	x	x	x	-127 200,0
16b	Zmiana stanu zapasów wyrobów gotowych					24 600,0
17	Koszt własny sprzedaży	x	x	x	x	1 540 254,4
17a	- węgla kamiennego					1 519 374,4
17b	- koksu					
17c	z tego - węglopochodnych	x	x	x	x	
17d	- pozost.działaln. operacyjnej					20 880,0
18	Produkcja węgla (Mg)					3 360 000
19	Koszt produkcji węgla (tys.zł)	76%	24%	1 136 028,5	358 745,9	1 494 774
20	Koszt produkcji węgla (zł/Mg)			338,10	106,77	444,87

scharakteryzowanych powyżej. Przyjmując, że wydajność dołowa jest identyczna jak w scenariuszu bazowym liczba pracowników podejmujących pracę w sobotę powinna wynieść 1276 osób, na stanowiskach robotniczych 1095 osób i 181 pracowników dozoru.

6. W scenariuszu badawczym zakłada się, że opłata eksploatacyjna wzrasta proporcjonalnie do wzrostu wydobywania kopalni.
7. W scenariuszu badawczym zakłada się, że podatek od nieruchomości jest kosztem stałym, identycznym jak w scenariuszu bazowym.

Przyjmując powyższe założenia wykonano odpowiednie obliczenia kosztów rodzajowych dla scenariusza badawczego, których wyniki zestawiono w tablicy 2.

Porównując wartości jednostkowego kosztu produkcji węgla dla scenariuszy: badawczego i bazowego można stwierdzić, że wydłużenie czasu pracy zakładu górniczego z pięciu do sześciu dni w tygodniu, przy obowiązującym nadal pięciodniowym tygodniu pracy załóg górniczych, z potraktowaniem pracy w soboty na zasadach dobrowolności (wynagradzanej jak za pracę w dzień wolny od pracy) powoduje:

- wzrost wielkości rocznego wydobycia o 560 000 Mg/rok (z 2 800 000 Mg/rok do 3 360 000 Mg/rok), tj. o 20 %.
- spadek jednostkowego kosztu produkcji węgla o 28,26 zł/Mg (z 473,13 do 444,87 zł/Mg), tj. o 6%.
- wzrost kosztów osobowych (wynagrodzenia brutto, narzut ZUS, świadczenia na rzecz pracowników) o 98292,5 tys. zł (z 704 200 tys. zł do 802 492,5 tys. zł), tj. o 14 %.

Łączna liczba pracowników dołowych zatrudnionych w analizowanym zakładzie górniczym pozostaje przy tym niezmienna, wynosi 4025 osób i obejmuje 3472 osoby zatrudnione na stanowiskach robotniczych i 573 osoby dozoru. Praca w soboty podejmowana jest na zasadzie dobrowolności i wymaga zaangażowania 1276 osób, na stanowiskach robotniczych 1095 osób i 181 pracowników dozoru.

Na podstawie wielkości zestawionych w tablicach 1 i 2 można sformułować wiele wniosków, jednak ograniczona objętość pracy nie pozwala na ich przytoczenie.

4. Podsumowanie

Otrzymane wyniki obliczeń dotyczą przyjętych, uproszczonych założeń modelowych. W praktyce problem jest o wiele bardziej skomplikowany, dotyczy bowiem wielu złożonych składników kosztów produkcji węgla, z których znaczna część jest trudna do określenia ze względu na losowy charakter produkcji górniczej w warunkach podziemnej kopalni węgla kamiennego, a w ślad za tym – ograniczoną przewidywalność co do poziomu kształtowania się wielu składników kosztów. Dotyczy to zwłaszcza tych składników, które związane są bezpośrednio z procesem produkcji – czynnika ludzkiego i zastosowanej techniki podziemnej eksploatacji węgla. W pracy pokazano pewien sposób oszacowania korzyści, które może przynieść wydłużenie czasu pracy zakładu górniczego z pięciu do sześciu dni w tygodniu na pojedynczym przykładzie pewnego, modelowego zakładu górniczego.

Praca wykonana w ramach badań statutowych – umowa Nr 11.11.100.693

Literatura

1. *Magda R.*: Ocena wpływu ograniczenia stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej w ścianach wydobywczych na jednostkowy koszt własny. *Przeгляд Górnicy*, nr 9/2013, s.110÷113.
2. *Magda R.*: Wpływ stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej zakładu górniczego na jednostkowy koszt własny. /W: *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*. Tom I/ Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją. Opole 2014, s. 290÷300.
4. *Magda R., Woźny T.*: Zależność jednostkowego kosztu własnego od stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej zakładu wydobywczego. *Przeгляд Górnicy*, tom 70, nr 9/2014, s. 66÷71.
5. *Magda R., Woźny T.*: Wpływ systemu organizacji pracy ciągłej na jednostkowy koszt własny w aspekcie stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej zakładu wydobywczego. /W: *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*. Tom I/ Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją. Opole 2015, s.245÷257
6. *Tinc M.*: Analiza potencjalnych możliwości obniżenia jednostkowego kosztu własnego w kopalni węgla kamiennego. Praca magisterska – w przygotowaniu.
7. www.wnp.pl; 29-04-2015. Polskie górnictwo: tak trudno i źle jeszcze nie było.