

# WPLYW STOPNIA WYKORZYSTANIA ZDOLNOŚCI PRODUKCYJNEJ ZAKŁADU GÓRNICZEGO NA JEDNOSTKOWY KOSZT WŁASNY

Roman MAGDA

**Streszczenie:** W pracy przedstawiono pewien wycinek badań obejmujący analizę i oceną wpływu stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej zakładu górniczego na jednostkowy koszt własny. Przyjęto określony scenariusz badawczy na przykładzie którego wykonano obliczenia i zinterpretowano ich wyniki. Wyprowadzono również wzory analityczne, które wykorzystano do przeprowadzenia obliczeń. Na podstawie otrzymanych wyników obliczeń i ich analizy sformułowano spostrzeżenia istotne dla procesu podejmowania decyzji w zakresie zarządzania produkcją górniczą.

**Słowa kluczowe:** efektywność w zarządzaniu produkcją, wspomaganie procesu podejmowania decyzji, projektowanie produkcji górniczej, koszt własny produkcji górniczej.

## 1. Wprowadzenie

W ostatnim okresie obserwuje się spadek cen surowców na rynkach światowych, w tym również cen węgla kamiennego. Stawia to krajowe spółki węglowe w trudnej sytuacji, która może zagrozić ich bezpiecznemu ekonomicznie funkcjonowaniu. Dodatkowe zagrożenie stanowi systematycznie rosnący import węgla kamiennego, a koszt importowanego węgla niebezpiecznie zbliża się do poziomu jednostkowego kosztu własnego produkcji i sprzedaży węgla krajowego. Na składach przykopalnianych zalega spora ilość niesprzedanego węgla pogarszając tym samym sytuację ekonomiczno-finansową spółek węglowych. Z okoliczności tych, niesprzyjających górnictwu węgla kamiennego, wynika konieczność kontynuacji wysiłków na rzecz dalszej racjonalizacji w zakresie zarządzania kosztami własnymi produkcji górniczej. Możliwości obniżania kosztów produkcji już realizowanej są ograniczone warunkami charakterystycznymi dla przyjętych rozwiązań, a pole manewru w zakresie kosztów produkcji może być niewielkie lub wręcz niemożliwe. Ważne jest, aby przyjęte do realizacji warianty przyszłej produkcji górniczej były racjonalne z punktu widzenia kryterium jednostkowego kosztu własnego. Koszt własny powinien być mniejszy niż przewidywana cena, a w procesie decyzyjnym powinno przyjmować się do realizacji rozwiązanie, które charakteryzuje największą dodatnią wartość akumulacji jednostkowej (różnica pomiędzy wartościami średniej ceny i kosztu własnego). Jednostkowy koszt własny jest ściśle związany ze stopniem wykorzystania zdolności produkcyjnej posiadanego potencjału technicznych środków produkcji i zasobów ludzkich. Zwłaszcza w okresie spadku cen węgla należy zwracać szczególną uwagę na jego minimalizację już na etapie projektowania przyszłej produkcji górniczej i przyjmować do realizacji warianty wyposażenia ścian w techniczne środki produkcji w dostosowaniu do możliwości wykorzystania ich zdolności produkcyjnej [1].

Niniejszy artykuł ma na celu przedstawienie pewnego wycinka badań analitycznych nad problematyką wpływu stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej na jednostkowy koszt własny produkcji górniczej w kopalni węgla kamiennego. Badania te przeprowadzono na

przykładzie przyjętego do rozważań scenariusza badawczego, zakładającego określony poziom kosztów produkcji. Dane przyjęte do obliczeń mają charakter poglądowy i nie należy utożsamiać ich z wielkościami charakterystycznymi dla którejkolwiek z kopalń węgla kamiennego, chociaż rząd wielkości może odpowiadać wartościom uzyskiwanym w praktyce. Przytacza się w pierwszej kolejności najistotniejsze cechy charakteryzujące specyfikę produkcji górniczej, które w głównej mierze wpływają na kształtowanie się jednostkowego kosztu własnego. Następnie dla przyjętego scenariusza badawczego przeprowadza się obliczenia na modelu analitycznym opisującym stopień wykorzystania zdolności produkcyjnej w aspekcie jego wpływu na jednostkowy koszt własny i wyprowadza spostrzeżenia istotne dla praktyki przemysłowej.

## 2. Specyfika produkcji górniczej a koszt własny

Proces produkcji górniczej w podziemnej kopalni węgla kamiennego charakteryzuje szereg cech, które odróżniają go od innych rodzajów produkcji i wpływają wydatnie na koszt własny. Najważniejsze z nich są następujące:

- niepełne rozpoznanie rzeczywistych warunkach naturalnych w rejonie prowadzenia robót górniczych (zwłaszcza eksploatacyjnych i przygotowawczych), które sprawia, że proces projektowania produkcji górniczej w pewnym zakresie charakteryzuje niepewność informacji o złożu,
- występowanie zagrożeń naturalnych (gazowych, pyłowych, pożarowych, tąpnięciowych, wodnych i innych), które mogą stwarzać ryzyko dla bezpiecznej i rytmicznej realizacji procesu wydobywczego,
- wysoki udział kosztów stałych, które trzeba wydatkować niezależnie od wielkości produkcji,
- wysoki udział kosztów osobowych w strukturze kosztu własnego produkcji górniczej.

Koszt własny produkcji górniczej jest ściśle związany z warunkami naturalnymi i geologiczno-górnymi w jakich przyjdzie tę produkcję realizować. Na etapie projektowania przyszłej produkcji górniczej należy zwrócić szczególną uwagę na dostosowanie zdolności produkcyjnej technicznych środków produkcji (maszyn i urządzeń górniczych) do możliwości wydobywczych stymulowanych przez warunki naturalne i geologiczno-górnice zalegania eksploatowanego złoża. Dążenie do maksymalizacji wielkości wydobycia ze ścian może napotkać w praktyce na ograniczenia wynikające z występowania zagrożeń naturalnych, jak np. zagrożenia metanowego. W przypadku kopalń metanowych zastosowanie wyposażenia technicznego o dużej zdolności produkcyjnej, zwłaszcza w pokładach cienkich i średniej grubości, może prowadzić do niepełnego wykorzystania tej zdolności na skutek konieczności utrzymania intensywności urabiania dostosowanej do ograniczeń wynikających z dopuszczalnego stężenia metanu w prądzie powietrza opuszczającym ścianę [1].

Strukturę kosztów produkcji górniczej w podziemnych kopalniach węgla kamiennego charakteryzuje wysoki udział kosztów stałych względem wielkości produkcji, sięgający nawet do 80% ogółu kosztów. Z punktu widzenia struktury rodzajowej kosztów prawie połowę stanowią koszty osobowe, które w całości można traktować jako koszty stałe. W produkcję górniczą zaangażowane są kapitałochłonne techniczne środki produkcji, których amortyzacja stanowi w całości koszt stały. Stopień wykorzystania potencjału technicznych środków produkcji i obsługującej je załogi powinien być jak najwyższy, najlepiej aby sięgał 100%. Niepełne jego wykorzystanie pogarsza efekt ekonomiczny

procesu produkcji górniczej. Na pogorszenie to wpływa w głównej mierze wysoki udział kosztów stałych w koszcie własnym produkcji.

Ze specyfiki produkcji górniczej wynika niepewność i ryzyko w zakresie planowanych i rzeczywistych kosztów produkcji w przodkach ścianowych i eksploatacyjnych i konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na przyjmowanie do realizacji wariantów projektowania przyszłej produkcji górniczej o stosunkowo niskim poziomie ryzyka i o zdolności wydobywczej maszyn i urządzeń górniczych, dopasowanej do warunków naturalnych zalegania złoża i zagrożeń występujących w rejonie projektowanej eksploatacji.

### 3. Podstawowe założenia i dane do obliczeń przyjęte w scenariuszu badawczym

Przykładowy scenariusz przyjęty dla celów badawczych dotyczy hipotetycznej kopalni o zdolności produkcyjnej zaprojektowanej na wielkość wydobywania netto 22000 Mg/d (20000 Mg/d z robót eksploatacyjnych i 2000 Mg/d z robót przygotowawczych). Dla liczby dni z wydobywaniem 250 d/rok projektowana roczna zdolność wydobywcza wynosi 5,5 mln Mg/rok. Założona wydajność wynosi 1000 Mg/os/rok, zatem poziom zatrudnienia wynosi 5500 osób. Jednostkowe koszty osobowe przyjęto na poziomie 80000 zł/os/rok, stąd wynika, że roczne koszty osobowe sięgają 440 mln zł/rok. Pozostałe pozycje kosztów przyjęto na podstawie wskaźnikowych relacji pomiędzy poszczególnymi pozycjami kosztów w układzie rodzajowym. Strukturę rodzajową kosztów z podziałem na koszty stałe i zmienne przedstawiono w tabeli 1.

Wykorzystując dane liczbowe zawarte w tabeli 1 można określić wielkość kosztu stałego ogółem, który w tym przypadku wynosi 810,9 mln zł/rok, oraz wielkość jednostkowego kosztu zmiennego, który wynosi 51,65 zł/Mg.

### 4. Modelowanie i analiza wpływu stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej na koszt jednostkowy

Analityczny zapis kosztu jednostkowego posiada następującą postać [2]:

$$k = \frac{K_s}{W} + k_z$$

gdzie:  $k$  – jednostkowy koszt własny, zł/Mg,  
 $W$  – wydobywanie, mln Mg/rok,  
 $K_s$  – koszt stały, mln zł/rok,  
 $k_z$  – koszt jednostkowy zmienny, zł/Mg.

W przypadku analizowanego scenariusza:

$$K_s = 810,9 \text{ mln zł,}$$

$$k_z = 51,65 \text{ zł/Mg.}$$

Wyniki obliczeń jednostkowego kosztu własnego w zależności od wielkości wydobywania kopalni, z podziałem na koszt stały i zmienny, zestawiono w tabeli 2. Charakterystykę kosztu jednostkowego pokazano na rysunku 1.

Jednostkowy koszt własny przyjmuje najmniejszą wartość gdy wydobywanie jest równe zdolności produkcyjnej. Minimalną wielkość kosztu jednostkowego można zatem

odwzorować wstawiając do powyższej formuły zdolność produkcyjną w miejsce wydobywania:

$$k_{min} = \frac{K_s}{Z} + k_z$$

gdzie:  $k_{min}$  – minimalny jednostkowy koszt własny, zł/Mg,  
 $Z$  – zdolność wydobywcza kopalni, mln Mg/rok.

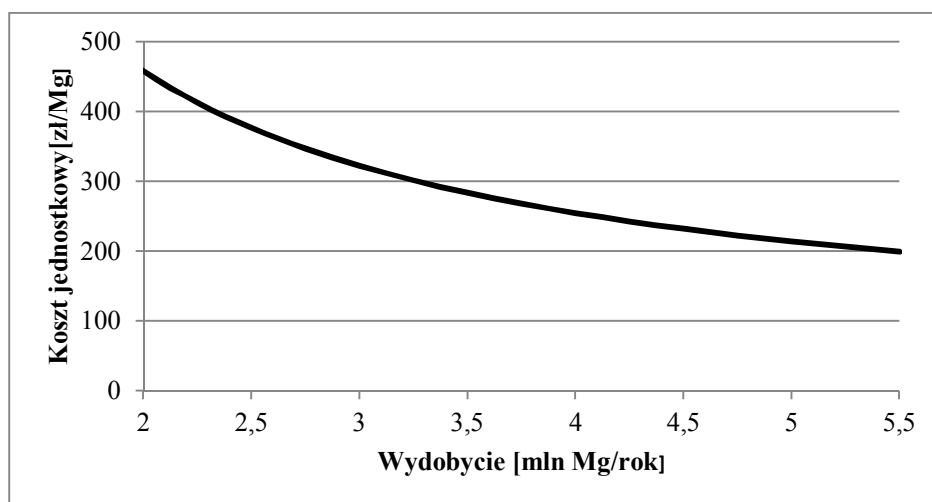
Minimalna wielkość kosztu jednostkowego może stanowić poziom odniesienia dla badań nad wpływem stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej na jednostkowy koszt własny.

Tab. 1. Struktura rodzajowa kosztów z podziałem na stałe i zmienne

Poz.	Wyszczególnienie	Koszty ogółem [mln zł/rok]	Udział % kosztów		Koszty [mln zł/rok]	
			stałe	zmienne	stałe	zmienne
1	Koszty osobowe	440	100	0	440	0
2	Koszty materiałowe	120	10	90	12	108
3	Koszty związane z majątkiem trwałym	257	77	23	197	60
3.1	amortyzacja	137	100	0	137	0
3.2	remonty, naprawy, konserwacje	100	40	60	40	60
3.3	ubezpieczenia majątkowe	8	100	0	8	0
3.4	pozostałe koszty	12	100	0	12	0
4	Energia	88	65	35	57,2	30,8
5	Usługi produkcyjne	61	21	79	12,8	48,2
5.1	usługi wiertnicze	42	20	80	8,4	33,6
5.2	usługi transportowe	17	20	80	3,4	13,6
5.3	inne usługi produkcyjne	2	50	50	1	1
6	Podatki i usługi administracyjne	21	10	90	2,1	18,9
7	Pozostałe koszty wytwarzania	10	50	50	5	5
8	Koszty wytworzenia węgla	997	73	27	726,1	270,9
9	Koszty ogólnozakładowe	65	100	0	65	0
10	Koszty sprzedaży	33	60	40	19,8	13,2
11	Sumaryczny koszt własny	1095	74	26	810,9	284,1

Tab. 2. Jednostkowy koszt własny w zależności od wielkości wydobycia kopalni

Wydobycie [mln Mg/rok]	Koszt jednostkowy [zł/Mg]		
	stały	zmienny	razem
2	406,45	51,65	458,10
2,25	361,29	51,65	412,94
2,5	325,16	51,65	376,81
2,75	295,60	51,65	347,25
3	270,97	51,65	322,62
3,25	250,12	51,65	301,77
3,5	232,26	51,65	283,91
3,75	216,77	51,65	268,42
4	203,23	51,65	254,88
4,25	191,27	51,65	242,92
4,5	180,64	51,65	232,29
4,75	171,14	51,65	222,79
5	162,58	51,65	214,23
5,25	154,84	51,65	206,49
5,5	147,80	51,65	199,45



Rys. 1. Charakterystyka kosztu jednostkowego jako funkcji wielkości wydobycia

Bezwzględny przyrost kosztu jednostkowego w stosunku do kosztu minimalnego w przypadkach gdy wielkość wydobycia nie dorównuje zdolności produkcyjnej można określić ze wzoru:

$$\Delta k = k - k_{min}$$

gdzie:  $\Delta k$  – przyrost jednostkowego kosztu własnego na skutek niepełnego wykorzystania zdolności wydobywczej kopalni, zł/Mg.

Przyjmując jako stopień wykorzystania zdolności wydobywczej kopalni stosunek wielkości wydobycia do zdolności wydobywczej możemy napisać formułę:

$$\alpha = \frac{W}{Z}$$

gdzie:  $\alpha$  – stopień wykorzystania zdolności wydobywczej kopalni.

Przekształcając powyższą formułę otrzymujemy:

$$W = \alpha \cdot Z$$

Analityczny zapis kosztu jednostkowego możemy przekształcić do postaci:

$$k = \frac{K_s}{\alpha \cdot Z} + k_z$$

Bezwzględny przyrost kosztu jednostkowego  $\Delta k$  wynosi zatem:

$$\Delta k = \frac{K_s}{\alpha \cdot Z} + k_z - \left( \frac{K_s}{Z} + k_z \right)$$

W wyniku przekształceń otrzymujemy:

$$\Delta k = \left( \frac{1}{\alpha} - 1 \right) \cdot \frac{K_s}{Z}$$

Bezwzględny przyrost kosztu jednostkowego nie zależy od wielkości jednostkowego kosztu zmiennego.

Względny przyrost kosztu jednostkowego można przyjąć jako stosunek bezwzględnego przyrostu kosztu jednostkowego do kosztu minimalnego i opisać formułą:

$$\frac{\Delta k}{k_{min}} = \left( \frac{1}{\alpha} - 1 \right) \cdot \frac{K_s}{K_s + k_z \cdot Z}$$

Względny przyrost kosztu jednostkowego w stosunku do kosztu minimalnego, wyrażony w %, można wyrazić wzorem:

$$\frac{\Delta k}{k_{min}} (\%) = \left( \frac{1}{\alpha} - 1 \right) \cdot \frac{K_s}{K_s + k_z \cdot Z} \cdot 100\%$$

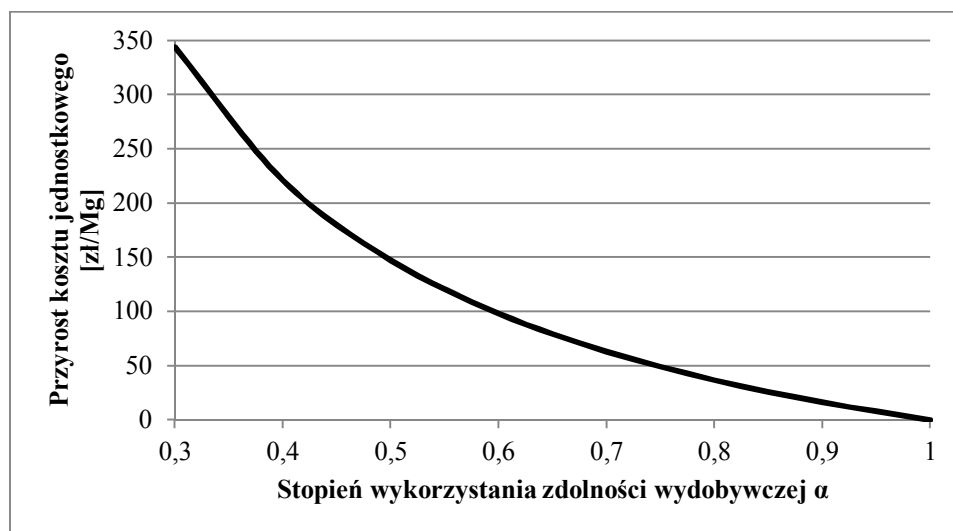
Wyniki obliczeń przyrostów kosztu jednostkowego, bezwzględnego i względnego, dla omawianego przykładu obliczeniowego zestawiono w tabeli 3.

Zawarte w tabeli 3 zestawienie wyników obliczeń pokazuje w jakiej proporcji różnica pomiędzy wielkością wydobycia a zdolnością wydobywczą wpływa na przyrost kosztu jednostkowego. Optymalnym jest przypadek, gdy wielkość wydobycia jest równa zdolności wydobywczej – wtedy bezwzględny i względny przyrost kosztu jednostkowego jest zerowy. Na podstawie wyników zestawionych w tablicy 3 można ocenić jak spadek stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej wpływa na wzrost kosztu jednostkowego.

Tab. 3. Wyniki obliczeń przyrostów kosztu jednostkowego w zależności od stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej

Stopień wykorzystania zdolności wydobywczej $\alpha$	Bezwzględny przyrost kosztu jednostkowego $\Delta k$ [zł/Mg]	Względny przyrost kosztu jednostkowego $\Delta k/k_{min}$ [%]
0,3	344,02	172
0,35	273,81	137
0,4	221,15	111
0,45	180,20	90
0,5	147,44	74
0,55	120,63	60
0,6	98,29	49
0,65	79,39	40
0,7	63,19	32
0,75	49,15	25
0,8	36,86	18
0,85	26,02	13
0,9	16,38	8
0,95	7,76	4
1	0,00	0

Bezwzględny przyrost kosztu jednostkowego w zależności od stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej dla danych liczbowych dla omawianego przykładu zilustrowany jest na rysunku 2, natomiast względny przyrost kosztu jednostkowego - na rysunku 3.



Rys. 2. Przyrost kosztu jednostkowego w zależności od stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej



Rys. 3. Względny przyrost kosztu jednostkowego w zależności od stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej

Wyniki obliczeń można poddawać analizie i wyciągać wnioski w rozmaity sposób; przykładowo:

- stopień wykorzystania zdolności wydobywczej na poziomie 90% ( $\alpha = 0,9$ ) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego w stosunku do kosztu minimalnego o 16,38 zł/Mg, tj. o 8%,
- stopień wykorzystania zdolności wydobywczej na poziomie 80% ( $\alpha = 0,8$ ) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego w stosunku do kosztu minimalnego o 36,86 zł/Mg, tj. o 18%,
- stopień wykorzystania zdolności wydobywczej na poziomie 70% ( $\alpha = 0,7$ ) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego w stosunku do kosztu minimalnego o 63,19 zł/Mg, tj. o 32%,
- stopień wykorzystania zdolności wydobywczej na poziomie 60% ( $\alpha = 0,6$ ) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego w stosunku do kosztu minimalnego o 98,29 zł/Mg, tj. o 49%,
- stopień wykorzystania zdolności wydobywczej na poziomie 50% ( $\alpha = 0,5$ ) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego w stosunku do kosztu minimalnego o 147,44 zł/Mg, tj. o 74%,
- stopień wykorzystania zdolności wydobywczej na poziomie 40% ( $\alpha = 0,4$ ) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego w stosunku do kosztu minimalnego o 221,15 zł/Mg, tj. o 111%,
- stopień wykorzystania zdolności wydobywczej na poziomie 30% ( $\alpha = 0,3$ ) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego w stosunku do kosztu minimalnego o 344,02 zł/Mg, tj. o 172%.

Tempo przyrostu kosztu jednostkowego jest tym większe im mniejszy spadek stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej, przykładowo:



- spadek stopnia wykorzystania z 1,0 na 0,9 (ze 100 na 90%) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego o 16,38 zł/Mg, tj. o 8%,
- spadek stopnia wykorzystania z 0,9 na 0,8 (z 90 na 80%) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego z 16,38 do 36,86 zł/Mg, tj. z 8 do 18%,
- spadek stopnia wykorzystania z 0,8 na 0,7 (z 80 na 70%) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego z 36,86 do 63,19 zł/Mg, tj. z 18 do 32%,
- spadek stopnia wykorzystania z 0,7 na 0,6 (z 70 na 60%) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego z 63,19 do 98,29 zł/Mg, tj. z 32 do 49%,
- spadek stopnia wykorzystania z 0,6 na 0,5 (z 60 na 50%) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego z 98,29 do 147,44zł/Mg, tj. z 49 do 74%,
- spadek stopnia wykorzystania z 0,5 na 0,4 (z 50 na 40%) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego ze 147,44 do 221,15 zł/Mg, tj. z 74 do 111%,
- spadek stopnia wykorzystania z 0,4 na 0,3 (z 40 na 30%) skutkuje przyrostem kosztu jednostkowego ze 221,15do 344,02 zł/Mg, tj. z 111 do 172%.

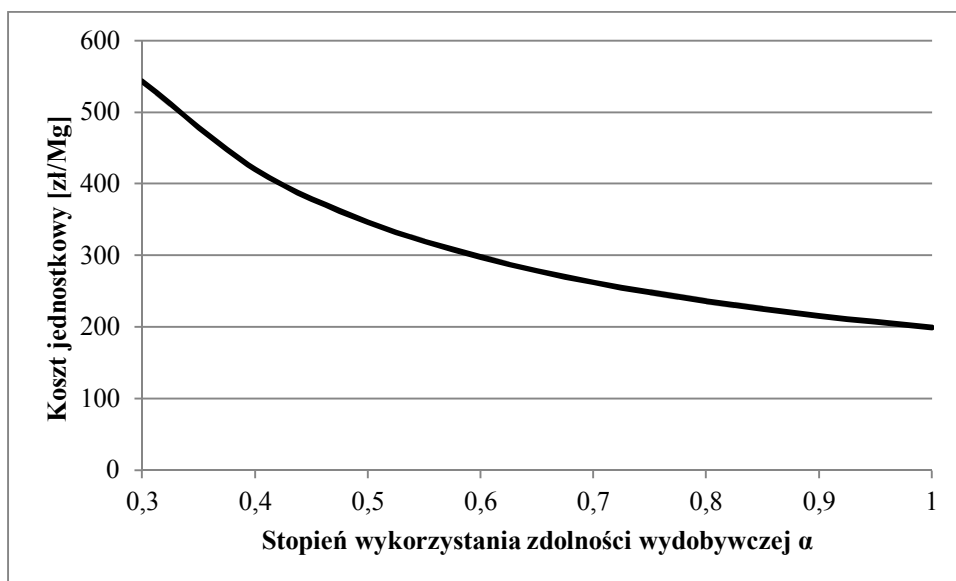
Wartości jednostkowego kosztu własnego w zależności od stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej w przypadku analizowanego scenariusza zestawione są w tabeli 4.

Kształtowanie się jednostkowego kosztu własnego jako funkcji stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej dla analizowanego scenariusza zilustrowane jest na rysunku 4.

Wyprowadzone powyżej formuły służą badaniom analitycznym nad określeniem wpływu stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej kopalni na koszt jednostkowy a w dalszej kolejności, po uwzględnieniu średniej ceny zbytu węgla, na wynik jednostkowy (akumulację jednostkową). Przedstawiony schemat obliczeniowy może również być wykorzystany do poszukiwania możliwości w zakresie redukcji jednostkowego kosztu własnego w drodze obniżenia poziomu tych składników kosztów, które wpływają w istotny sposób na sumaryczny koszt stały.

Tab. 4. Jednostkowy koszt własny w zależności od stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej

Stopień wykorzystania zdolności wydobywczej $\alpha$	Koszt jednostkowy $k$ [zł/Mg]
0,3	543,47
0,35	473,26
0,4	420,60
0,45	379,65
0,5	346,89
0,55	320,08
0,6	297,74
0,65	278,84
0,7	262,64
0,75	248,60
0,8	236,31
0,85	225,47
0,9	215,83
0,95	207,21
1	199,45



Rys. 4. Charakterystyka kosztu jednostkowego jako funkcji stopnia wykorzystania zdolności wydobywczej

## 5. Podsumowanie

Obliczenia wykonane dla przyjętego scenariusza badawczego wskazują na istotność podjętego zagadnienia z punktu widzenia praktyki gospodarczej i potrzebę dokonywania wnikliwej analizy i oceny wpływu stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej na jednostkowy koszt własny na etapie planowania i projektowania przyszłej produkcji górniczej. Zaproponowany sposób przeprowadzania takiej analizy i oceny może stanowić przykład zastosowania praktycznego dla warunków konkretnej kopalni węgla kamiennego, funkcjonującej samodzielnie lub jako zakład w ramach spółki górniczej.

Przedstawione powyżej rozważania, aczkolwiek mające przede wszystkim na celu przedstawienie pewnego wycinka badań analitycznych nad problematyką wpływu stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej na jednostkowy koszt własny produkcji górniczej w kopalni węgla kamiennego, mogą stanowić punkt wyjścia dla budowy modelu rozszerzonego i bardziej szczegółowego, ukierunkowanego na potrzeby racjonalizacji w projektowaniu produkcji górniczej. Przede wszystkim wskazują na prostym przykładzie obliczeniowym na znaczenie, jakie posiada stopień wykorzystania zdolności produkcyjnej dla ekonomicznego aspektu funkcjonowania zakładu górniczego. Projektowane w praktyce rozwiązania powinny cechować taki dobór technicznych środków produkcji, aby mogły one być wykorzystane w sposób maksymalny, najlepiej w 100% swoich możliwości produkcyjnych. Jest to zagadnienie trudne ze względu na niepewność i ryzyko immanentnie towarzyszące produkcji górniczej, tym bardziej wymaga rozważenia w podejmowaniu decyzji w ramach polityki zakupów gotowych dóbr inwestycyjnych, jakie stanowią maszyny i urządzenia górnicze. Jak wykazała analiza przedstawiona powyżej to maksymalizacja stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej, nie zawsze tożsama z maksymalizacją koncentracji wydobycia, prowadzi do zmniejszania jednostkowego kosztu własnego produkcji górniczej.

Zmniejszenie stopnia wykorzystania technicznych środków produkcji prowadzi do wzrostu kosztu jednostkowego, który narastając zbliża się niebezpiecznie do ceny węgla, a w przypadku jej przekroczenia czyni produkcję górnictwem nieefektywną z ekonomicznego punktu widzenia. Świadomość tej prawidłowości należy mieć na etapie jej projektowania. Należy wówczas zwracać szczególną uwagę na dostosowanie zdolności produkcyjnej technicznych środków produkcji do możliwości wydobywczych charakterystycznych dla danych warunków naturalnych i geologiczno-górnictwowych. Dotyczy to zwłaszcza kopalń metanowych w przypadku których intensywność urabiania jest ograniczona ze względu na ustalone przepisami bezpieczeństwa graniczne stężenie metanu w powietrzu opuszczającym przodek ścianowy. Dobór wyposażenia przodków ścianowych w kosztowne techniczne środki produkcji powinien być poprzedzony wnikliwą analizą wielkości możliwego wydobycia ze ściany ze względu na ograniczenia wynikające z warunków bezpieczeństwa pracy. Zdolność produkcyjna maszyn urabiających powinna być dostosowana do tej wielkości w taki sposób, aby mogła być maksymalnie wykorzystana.

**Praca dofinansowana przez MNiSzW – umowa statutowa Nr 11.11.100.693**

**Literatura:**

1. Magda R.: Ocena wpływu ograniczenia stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej w ścianach wydobywczych na jednostkowy koszt własny. Przegląd Górniczy, nr 9, 2013 r., str. 110-113.
2. Czopek K.: Koszty stałe i zmienne. Teoria – praktyka. Agencja Wydawniczo-Poligraficzna „Art.-Tekst”. Kraków 2003 r., str. 63.

Prof. dr hab. inż. Roman MAGDA  
Katedra Ekonomiki i Zarządzania w Przemysle  
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza  
30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30  
tel./fax: (0-12) 617 21 81  
e-mail: magda@agh.edu.pl