

Mieczysław LUBRYKA*, Jan KUTKOWSKI*, Krzysztof ZANIEWSKI**

Efektywne wykorzystanie możliwości przygotowania produkcji zakładu górniczego na wahania cen węgla z wykorzystaniem wskaźnika natężenia robót – na przykładzie wybranej kopalni

STRESZCZENIE. Jednym z czynników przygotowania produkcji węgla na wahania cen jest analiza wskaźnika natężenia robót, która pozwala podejmować decyzje w aspekcie możliwości wpływania na zwiększanie lub wygaszanie produkcji w zależności od potrzeb rynku. Wskaźnik natężenia robót określany jest jako iloraz liczby zrealizowanych metrów postępu robót przygotowawczych i udostępniających przez wielkość wydobycia węgla. W oparciu o dostępne prognozy podaży i popytu istnieje możliwość przygotowania się na odpowiednie trendy w zakresie popytu i cen węgla wykorzystując instrumenty techniczno-organizacyjne w zakresie przygotowania rejonów wydobywczych.

SŁOWA KLUCZOWE: wskaźnik natężenia robót, ceny węgla koksowego

* Dr inż., ** Mgr — Jastrzębska Spółka Węglowa S.A. KWK „Jas-Mos”, Jastrzębie-Zdrój.

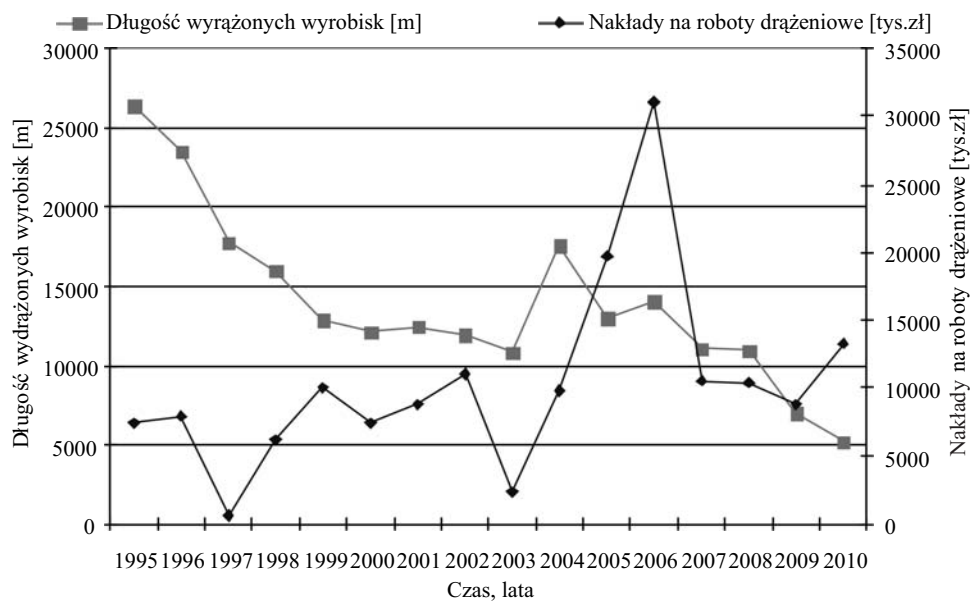
Wprowadzenie

Proces zarządzania produkcją powinien uwzględniać instrumenty umożliwiające szybką reakcję na uwarunkowania rynku w zakresie podaży i popytu węgla. Jedną z wielu informacji monitorowanych w kopalniach jest wskaźnik natężenia robót, który informuje o potencjalnych możliwościach kopalni w aspekcie wielkości produkcji. Z wieloletnich doświadczeń wynika, że gdy wskaźnik natężenia robót jest mniejszy od 3mb/1000 t to przygotowanie frontu produkcyjnego dla planowanego i przyszłego wydobycia jest określone na poziomie do dwóch-trzech lat. Zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami planowania produkcji podejmowane są działania, które umożliwiają utrzymanie wskaźnika natężenia robót na poziomie większym niż 5 mb/1000 t. Nowoczesny zakład górniczy powinien posiadać możliwości szybkiego reagowania na zmieniające się warunki rynkowe, tym samym powinien płynnie zwiększać lub spowalniać produkcję węgla. Aby działania o których mowa miały miejsce, kopalnia powinna planować i prowadzić tak roboty udostępniające i przygotowawcze, aby istniała możliwość utrzymywania rezerwowych nieuzbrojonych frontów eksploatacyjnych. Rezerwowy nieuzbrojony front eksploatacyjny bezpośrednio nie angażuje zasobów finansowych i nie prowadzi do ich zamrożenia, jest to jedynie wyprzedzenie, które w okresie około miesiąca pozwala uzbroić front eksploatacyjny dla zwiększenia produkcji. Z praktyki górniczej wiadomo, że utrzymywanie rezerwowych frontów eksploatacyjnych wiąże się z różnymi problemami ruchowymi, a mianowicie ze wzrostem zagrożenia pożarowego oraz problemem utrzymania wyrobisk w przypadku drażenia w rejonie czynnych wyrobisk eksploatacyjnych lub zaszczości eksploatacyjnych.

1. Wskaźnik natężenia robót [5]

Wskaźnik natężenia robót informuje o potencjalnych możliwościach wydobywczych w latach następnych, a wyrażony w metrach bieżących odnosi się do wielkości zaangażowanych zasobów ludzkich jak i finansowych.

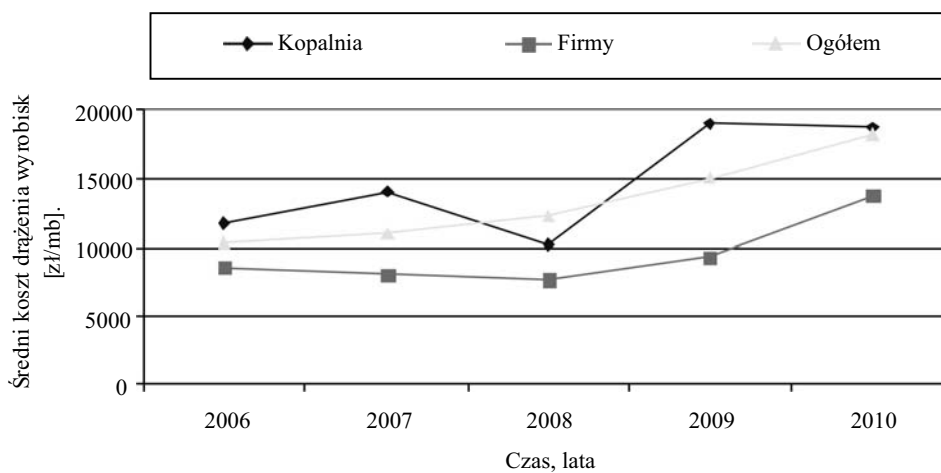
Analizując pierwszy czynnik wskaźnika natężenia robót – czyli wydrążone metry chodników, bardzo często w sposób nieuzasadniony wiąże się ten czynnik z nakładami inwestycyjnymi tłumacząc, że jeżeli zmniejszamy nakłady inwestycyjne to nie zapewniamy przyszłości produkcyjnej. Zjawisko to szeroko komentowane w publikacjach często nie ma pokrycia w rzeczywistości, ponieważ działania organizacyjne kierownictwa kopalń zmierzają do utrzymania planowanego poziomu realizacji robót inwestycyjnych mniejszymi środkami finansowymi m.in. przez zatrudnienie firm zewnętrznych. Z przedstawionego na rysunku 1 wykresu wynika jasno, że nakłady inwestycyjne nie przekładają się w przeważającej części na długość wydrążonych wyrobisk, co warunkuje proces przygotowania produkcji.



Rys. 1. Zależność długości wydrążonych wyrobisk w poszczególnych latach od nakładów inwestycyjnych

Fig. 1. The dependence between the length of underground roadway in individual years and the capital expenditures

Z analizy wykresu na rysunku 2 wynika, że firmy zewnętrzne obniżają koszty drążenia średnio o około 30%, co powoduje, przy stałych nakładach inwestycyjnych, zwiększenie o 30% długości drążonych wyrobisk.

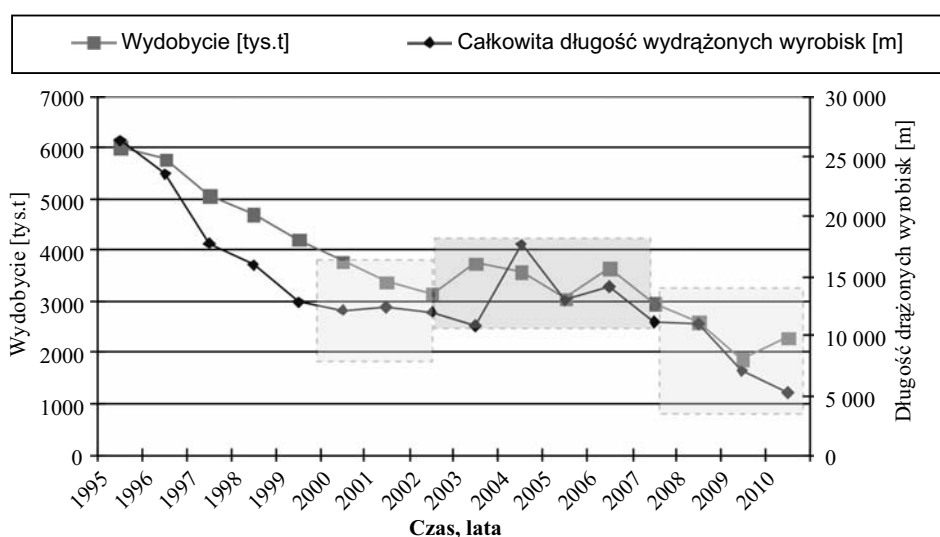


Rys. 2. Koszty robót udostępniających i przygotowawczych w przykładowej kopalni

Fig. 2. The costs of development and preparatory works in exemplary mine

Zaznaczyć należy, że firmy zewnętrzne drążą wyrobiska zarówno kamienne, kamiennie-węglowe i węglowe. W przypadku wyrobisk kamiennie-węglowych i węglowych, gdzie uzyskuje się węgiel, przychód ze sprzedaży węgla wpływa na zwiększenie łącznych przychodów kopalni. Na przykład: drążony chodnik węglowy w obudowie V29/10 uzyskuje urobku z 1 mb postępu chodnika około 27,3 tony węgla ($21 \text{ m}^3 \times \text{ciężar objętościowy węgla } 1,3 \text{ t/m}^3$), co dla założonej ceny 600 zł/t daje przychód 16 380 zł.

Zjawisko fazowego przesunięcia w czasie wpływu robót udostępniających i przygotowawczych na wzrost wydobywania przedstawia wykres na rysunku 3. W ostatnich latach długość wydrążonych wyrobisk ma tendencję spadkową, a spadek długości wydrążonych wyrobisk przekłada się na spadek wydobywania w latach następnych.



Rys. 3. Wpływ długości wydrążonych wyrobisk na wielkość wydobywania w przykładowej kopalni

Fig. 3. The influence of the length of underground roadway on the output in exemplary mine

W roku 2000 zahamowano spadek wielkości drążenia wyrobisk i utrzymywano taką sytuację przez okres trzech lat, co pozwoliło od roku 2003 zwiększyć wydobywanie. W roku 2003 zredukowano długość drążenia wyrobisk, w efekcie w 2005 roku odnotowano zmniejszenie wydobywania. Zwiększenie w 2004 roku długości drążonych wyrobisk spowodowało sytuację wzrostu wydobywania w roku 2006. W latach następnych 2007–2008 utrzymano długość drążonych wyrobisk, toteż w roku 2010 zwiększono wydobywanie węgla.

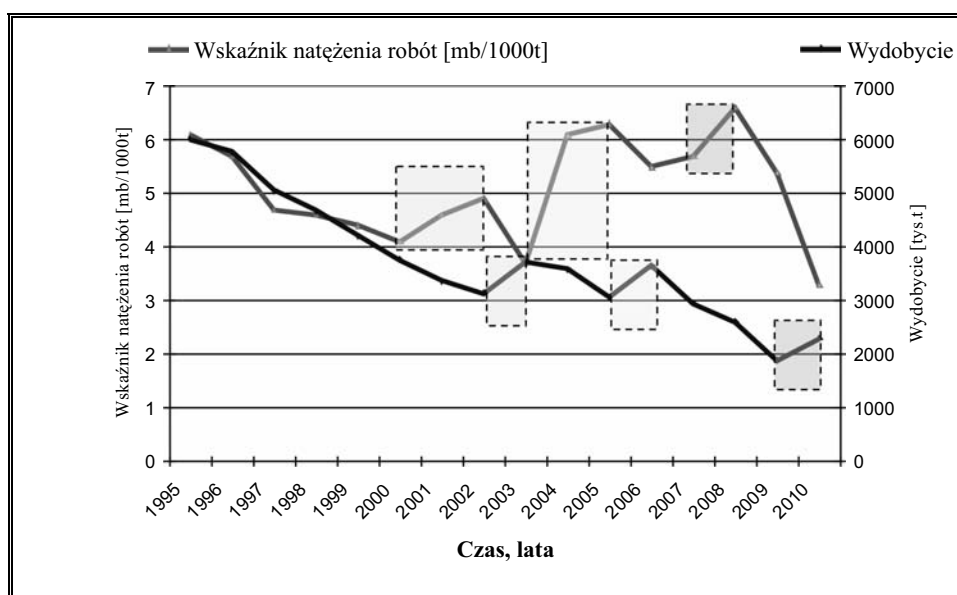
Analizując rozkład wielkości drążonych wyrobisk i wielkości wydobywania w jednostce czasu można stwierdzić, że zwiększenie robót udostępniających i przygotowawczych dopiero za 2–3 lata spowoduje możliwość zwiększenia ogólnego wydobywania węgla w kopalni. Zrozumienie tej zależności jest ważnym elementem w zakresie prawidłowego planowania wielkości produkcji.

Drugim składnikiem wskaźnika natężenia robót jest wielkość wydobywania. Uważny ekonomista i zarządca stwierdzi, że wskaźnik ten może być bardzo mylnie interpretowany. Na

przykład: kopalnia źle rozeznała złoża i źle zaplanowała rozcinę złoże, ale wykonała plan drążenia, więc zaplanowany wskaźnik natężenia robót został utrzymany na zaplanowanym poziomie. W wyniku złej rozcinki złoża lub w wyniku aktywizacji zagrożeń naturalnych, które spowodowała zła rozcinka, następują problemy z prowadzeniem wydobycia węgla. W wyniku takiego zbiegu okoliczności z ruchu wyłączony zostaje jeden lub dwa przodki ścianowe, co przy realizacji planów drążenia wyrobisk przygotowawczych i udostępniających spowoduje, że wskaźnik natężenia robót będzie wysoki, ale w tym przypadku taka informacja nie będzie świadczyła o możliwościach zwiększenia wydobycia.

Dlaczego tak ważnym zagadnieniem w procesie produkcji jest znajomość i analiza wskaźnika natężenia robót? Otóż, utrzymanie wysokiego poziomu planowanego wskaźnika natężenia robót powinno skutkować możliwością tworzenia rezerw w postaci przygotowanych rozciętych pól eksploatacyjnych. Pozytywną stroną tego zagadnienia jest możliwość szybkiego jak na kopalnię (około 1 miesiąca) reagowania na zmiany podaży i popytu na rynku.

Przeprowadzona analiza historyczna wskaźnika natężenia robót wykazuje jego przesunięcie w czasie w stosunku do wielkości wydobycia węgla (rys. 4).



Rys. 4. Zależność wskaźnika natężenia robót od wielkości wydobycia

Fig. 4. The dependence between coefficient of workings intensity and the output

Analizując wskaźnik natężenia robót widać wyraźnie, że wzrost wskaźnika natężenia robót powoduje zwiększenie wydobycia dopiero po 23 latach (przesunięcia zaznaczono parami w odpowiednich kolorach). Mając przygotowane wyrobiska do eksploatacji w wyniku odpowiednich działań techniczno-organizacyjnych, należy analizować cykle koniunkturalne w zakresie podaży i popytu oraz cen węgla.

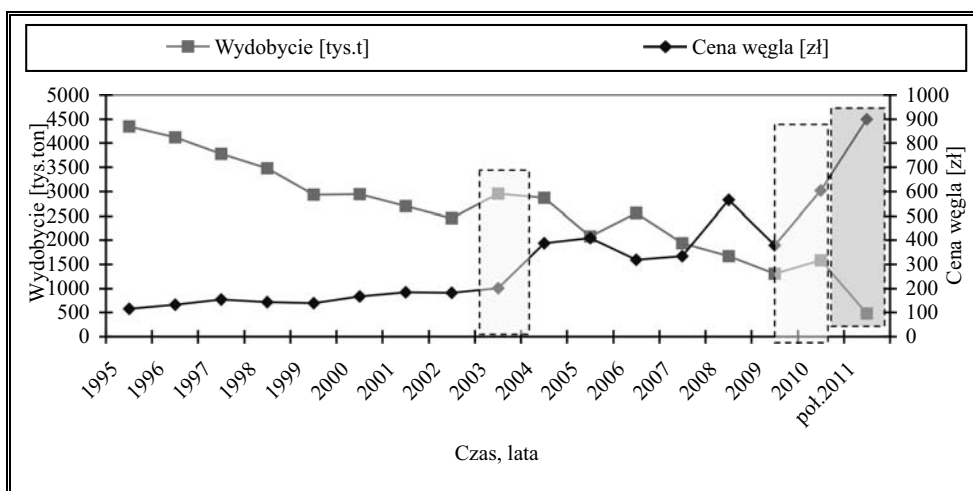
2. Możliwości elastycznego przygotowania produkcji w aspekcie efektywności wykorzystania wskaźnika natężenia robót

Utrzymywanie określonej rezerwy wyrobisk oraz podejmowanie energicznych działań zmierzających do uruchamiania (w razie potrzeby rynku) nowych przodków wydobywczych w obecnej sytuacji jest potrzebą chwili. Przygotowanie się na ten moment wymaga czasu i odpowiedniej organizacji produkcji, szczególnie w przypadku zmieniających się warunków rynkowych. Ostatnie lata pokazały, że nieprzewidywalne zjawiska pogodowe lub klęski żywiołowe (np. powodzie w Australii, trzęsienie ziemi w Japonii) mają znaczny wpływ na światowy rynek węgla koksowego, a co za tym idzie na poziom jego cen. Rosnący popyt przy ograniczonej podaży zawsze prowadzi do wzrostu cen surowców. Posiadając możliwości elastycznego reagowania na potrzeby rynku, dobry menadżer wykorzysta sytuację i podejmie działania organizacyjno-techniczne zmierzające do uzbrojenia i przygotowania wydobywania na zbliżającą się hossę węglową. Ważnym elementem jest wykorzystanie wskaźnika natężenia robót w aspekcie efektywnego wykorzystania istniejących lub wydrążonych wyrobisk. Aspekt ten jest ważny w kontekście wykorzystania istniejącej infrastruktury uzbrojenia wyrobisk, a także potencjału technicznego kopalni. Decyzje dotyczące likwidacji wyrobisk lub wręcz odcinania się od pewnych części złoża w sytuacji, gdy eksploatacja jest nieopłacalna ekonomicznie, mimo łatwego dostępu, mogą spowodować trwałą utratę tej części złoża. W każdym takim przypadku należy wyznaczyć próg rentowności eksploatacji takiego złoża tzn. określić jaka cena węgla i jaka wielkość produkcji (oprócz wielu mniej ważnych składników rachunku efektywności), czyni eksploatację złoża opłacalną.

Analizując wykres na rysunku 5 można stwierdzić, że w okresie ostatnich piętnastu lat, tylko dwa razy udało się wykorzystać wysoką cenę węgla; zwykle gdy rosła cena spadało wydobywanie węgla (szczególnie w ostatnim zaznaczonym okresie). Trudno stwierdzić, czy było to celowe działanie, czy tylko przypadek – zdaniem autorów raczej przypadek. Wskazane na rysunku 5 (dwa pierwsze) zaznaczone okresy wykorzystania ceny węgla poprzez zwiększenie wydobywania, pokazują, jak w niewielkim stopniu wzrost ceny jest wykorzystany w procesie planowania produkcji.

Ceny węgla na rynku krajowym są w dużym stopniu zależne od koniunktury na rynku światowym i produkcja jednej kopalni nie może mieć wpływu na sterowanie poziomem cen w skali globalnej. Jednak możliwość zwiększenia wydobywania przy mocnym popycie i wysokich cenach wpłynie na znaczny wzrost przychodów danej kopalni produkującej poszukiwany węgiel.

Błędem jest, gdy dla uzyskania zmniejszenia czy racjonalizacji kosztów przerywa się cały proces produkcyjny.



Rys. 5. Zależność wydobycia węgla od ceny węgla dla przykładowej kopalni

Fig. 5. The dependence between the coal output and the coal price in exemplary mine

Podsumowanie

Autorzy już w roku 2008 wskazywali na możliwości wykorzystywania analiz cykli koniunkturalnych do sterowania wielkością produkcji węgla w celu uzyskania maksymalnych przychodów [3]. Podejmując działania planistyczne dotyczące wielkości produkcji nieodzowna jest analiza możliwości produkcji i sprzedaży w oparciu o uwarunkowania rynku wewnętrznego i zewnętrznego. W przypadku węgla kamiennego ważna jest analiza i obserwacja cykli koniunkturalnych cen, krótko- i długoterminowych, aby skutecznie i szybko reagować na zmieniające się uwarunkowania rynku. Gdy podejmowane są decyzje dotyczące udostępnienia złoża, to efekty tych działań widoczne będą dopiero po około dwóch latach i często jest za późno, aby wykorzystać dobrą koniunkturę i uzyskać maksymalną cenę za tonę sprzedanego węgla. Mając na uwadze, że kopalnia to nie linia produkcyjna typu „włączam przycisk i uruchamiam produkcję”, lecz złożony system polegający na synergii działań, których współdziałanie doprowadza do realizacji założonych celów, należy poszukiwać takich rozwiązań organizacyjnych, które umożliwią efektywne reagowanie na zmienną sytuację rynkową. Utrzymywanie rezerwowych, przygotowanych do zbrojenia rejonów eksploatacyjnych jest pewnym rozwiązaniem przedstawionego problemu.

Wnioski

1. Utrzymywanie przygotowanych rezerwowych frontów robót powinno być naczelną zasadą w strategicznym zarządzaniu zakładami górnictwami.
2. Synergia podejmowanych działań w zakresie elastycznego prowadzenia robót wydobywczych pozwala na skuteczne wykorzystanie wzrostów cen węgla.
3. Wskaźnik natężenia robót nie jest gwarantem poprawnej informacji o możliwościach wydobywczych zakładu górnictwa.
4. Wykorzystanie analiz cykli koniunkturalnych może być narzędziem zarządzania umożliwiającym reagowanie na zmiany podaży i popytu na rynku węgla, dla osiągnięcia maksymalnych zysków przedsiębiorstwa.

Literatura

- [1] KUTKOWSKI J., ZANIEWSKI K., 2006 – Wpływ koncentracji wydobycia na zmianę wskaźników techniczno-ekonomicznych na przykładzie KWK „Jas-Mos”. Materiały konferencyjne Szkoły Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie, Krynica Górská.
- [2] LUBRYKA M., KUTKOWSKI J., ZANIEWSKI K., 2007 – Aspekty determinujące poszukiwanie możliwości utrzymania wydobycia węgla metalurgicznego w kontekście zaczerpywania się złóż w rejonie miasta Jastrzębie. Materiały konferencyjne IGSMiE, Zakopane.
- [3] LUBRYKA M., KUTKOWSKI J., ZANIEWSKI K., 2008 – Cykle koniunkturalne cen węgla kokosowego w aspekcie planowania strategicznego produkcji z wykorzystaniem dźwigni operacyjnej. Materiały konferencyjne IGSMiE, Szczyrk.
- [4] TOR A., BUDZISZOWSKI Z., DOBRZAŃSKI R., 2010 – Nowoczesne technologie drążenia wyrobisk korytarzowych oraz utrzymania wyrobisk przyścianowych w kopalniach Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. Budownictwo Górnicze i tunelowe 2.
- [5] LUBRYKA M., KUTKOWSKI J., ZANIEWSKI K., 2011 – Wskaźnik natężenia robót w aspekcie elastyczności produkcji zakładu górnictwa na przykładzie wybranej kopalni. Materiały konferencyjne Szkoły Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie, Krynica Górská.

Mieczysław LUBRYKA, Jan KUTKOWSKI, Krzysztof ZANIEWSKI

The effective use of production preparation in coal mine to fluctuations in coal prices using coefficient of workings intensity – for example, selected coal mine

Abstract

One of the steps in production's preparation on coal price fluctuations is the analysis of coefficient of workings intensity, which helps with taking the decisions in aspect of possibility of influencing the market on increasing or decreasing the production. The coefficient of workings intensity is defined as the ratio of the number of completed preparatory work progress meters, and providing the amount of coal mining. On basis of available demand and supply forecasts there is a possibility of preparation to proper coal price tendencies using the technical and organizational instruments in aspect of preparing the mining area.

KEY WORDS: coefficient of workings intensity, the prices of coking coal