

Roman MAGDA, Tadeusz FRANIK, Tadeusz WOŹNY
Katedra Ekonomiki i Zarządzania w Przemysle AGH, Kraków

WPLYW UWARUNKOWAŃ RYNKOWYCH NA MODEL KOPALNI WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. W pracy przedstawiono w ogólnym zarysie problematykę wpływu uwarunkowań rynkowych na kształtowanie modelu kopalni. Zmienne warunki rynkowe mają znaczący wpływ na sposób udostępnienia i zakres rzeczowy wyrobisk udostępniających złoża, a to z kolei decyduje o poziomie kosztów stałych w kopalni.

INFLUENCE OF MARKET CONDITIONS ON HARD COAL MINE MODEL LAYOUT

Summary. In the paper the problems of influence of market conditions on hard coal mine model layout in general outline was introduced. The various market conditions have the significant influence on the access to the deposit and the range of openings and this in turn decides about level of fixed costs in mine.

1. Wprowadzenie

Transformacja systemowa naszego kraju i zachodzące głębokie przemiany społeczno-ekonomiczne, związane z przechodzeniem od gospodarki centralnej do gospodarki rynkowej, uaktywniły wiele przedsięwzięć, które służyły i nadal służą reformowaniu polskiej gospodarki. Gospodarka ta ulega ciągłym przekształceniom i zmianom, a ich istotnym i nieodłącznym fragmentem jest szeroko rozumiana restrukturyzacja.

Restrukturyzacja może dotyczyć zarówno systemu strukturalnego i gospodarczego państwa, poszczególnych gałęzi przemysłu, regionów gospodarczych, jak również pojedynczych, konkretnych przedsiębiorstw, a jej istotą jest złożony proces zmian

dokonywanych pod wpływem zmieniającego się otoczenia i/lub na skutek wewnętrznych potrzeb.

Działania restrukturyzacyjne poprzedza zazwyczaj opracowanie odpowiedniego programu zakładającego zmiany w poszczególnych sferach działalności gospodarczej. W górnictwie węgla kamiennego sfery te obejmują najogólniej restrukturyzację techniczną, technologiczną, organizacyjno-własnościową, finansową i zatrudnienia.

Spośród wymienionych powyżej działań największy wpływ na model kopalni węgla kamiennego miały działania o charakterze technicznym i technologicznym.

Najważniejsze kierunki działań, podejmowane w ramach restrukturyzacji technicznej to przede wszystkim likwidacja kopalń uznanych za trwale nierentowne, łączenie kopalń z jednoczesną modernizacją procesu wydobywczego podejmowaną w kierunku podniesienia jego ekonomicznej efektywności, likwidacja nieefektywnych lub będących na wyczerpaniu pól górniczych w celu uproszczenia struktury kopalń.

Najważniejsze kierunki działań podejmowanych w ramach restrukturyzacji technologicznej, to weryfikacja bazy zasobowej z punktu widzenia opłacalności wydobycia, uproszczenie modelu kopalni (w tym zwłaszcza zmniejszenie liczby szybów i poziomów wydobywczych, zmniejszenie sumarycznej długości wyrobisk korytarzowych), modernizacja wyposażenia technicznego w celu podniesienia poziomu efektywności produkcji, zwiększenie tzw. koncentracji wydobycia, poprzez zaangażowanie wyposażenia technicznego w ścianie o zwiększonej zdolności wydobywczej, zwiększenie jego stopnia niezawodności, wzrost wydajności i trwałości środków odstawy itp., poprawa jakości wydobywanego węgla, dopasowanie zdolności produkcyjnych ogniw ciągu technologicznego do zdolności produkcyjnej frontu eksploatacyjnego, przedsięwzięcia techniczno-organizacyjne, ograniczające wpływ działalności górniczej na środowisko, oraz ograniczenie występowania szkód górniczych, planowanie rozwoju frontu eksploatacyjnego w kierunku uzyskania optymalnej ilości i jakości produkcji, dostosowanej do zapotrzebowania rynkowego.

Wg [5] – działania restrukturyzacyjne podjęte w okresie 1990–2002 w sferze technicznej – technologicznej w grupie 38 kopalń skupionych w istniejących wg stanu na koniec 2002 r. wielozakładowych spółkach węglowych skutkowały następującymi zmianami:

- średnia długość ścian wzrosła ze 150,6 do 222,3 m,
- średnie dzienne wydobycie z jednej ściany wzrosło z 882,7 do 2797,7 t/d.,
- średni postęp ściany wzrósł z 1,88 do 3,82 m/d.,
- średnia zmianowość ścian z produkcją wzrosła z 2,16 do 3,45,

- średnia moc urządzeń zainstalowanych w ścianie zwiększyła się z 550 do 1200 kW,
- wskaźnik natężenia robót przygotowawczych zmniejszył się z 7,9 do 4,3 m/1000 t,
- średnia wartość opała miałów energetycznych ogółem wzrosła z 20 631 do 22 269 kJ/kg,
- średnia wartość opała miałów dla energetyki zawodowej wzrosła z 19 600 do 21 170 kJ/kg,
- zrzut ładunku chlorków i siarczanów zmniejszył się o nieco ponad 1,32 mln ton,
- ilość odpadów górniczych składowanych przez przemysł węglowy na zwałowiskach własnych i obcych uległa zmniejszeniu o blisko 27,3 mln t.

2. Działania restrukturyzacyjne a model kopalni

Model kopalni tworzą: układy szybowe, poziomy wydobywcze, struktura głównych wyrobisk korytarzowych [2]. Układ szybowy charakteryzują następujące atrybuty: liczba, lokalizacja, funkcje i wyposażenie szybów. Poziomy wydobywcze to wyodrębnione w osi głębokości części złoża, które z punktu widzenia techniczno-organizacyjnego stanowią pewne jednostki w procesie wydobywania, wyodrębnione głównie ze względu na transport poziomy i ciągnięcie urobku, transport ludzi i materiałów, odwadnianie, zasilanie w energię oraz przewietrzanie. Struktura głównych wyrobisk korytarzowych na poziomach wydobywczych to pewien geometryczny układ wyrobisk, niezbędny do wykonania i utrzymywania w celu zapewnienia prawidłowej realizacji procesu wydobywczego, na który składa się szereg procesów, takich jak np. transport urobku, kamienia, ludzi, materiałów, przewietrzanie, odwadnianie, zaopatrzenie w energię i inne.

Wg cytowanej powyżej pracy [5] – w okresie 1990–2002:

- liczba szybów obniżyła się z 309 do 207,
- liczba poziomów ogółem obniżyła się z 232 do 174,
- liczba poziomów będących w eksploatacji obniżyła się z 111 do 75,
- długość czynnych wyrobisk korytarzowych zmniejszyła się z 8557 do 4374 km.

W wyniku podjętych działań w zakresie restrukturyzacji technicznej i technologicznej model kopalni uległ uproszczeniu. W wyniku likwidacji zmniejszyła się liczba szybów i czynnych poziomów wydobywczych, a więc znacząco zmniejszyły się koszty utrzymania elementów modelu kopalni. Ponadto, w miarę wzrostu koncentracji wydobywania ze ścian, a w

śląd za tym zmniejszania się ich liczby, uległa skróceniu i uproszczeniu sieć wyrobisk korytarzowych na poziomach wydobywczych. Zmniejszył się całkowity zakres tych robót, wpływając niewątpliwie na obniżenie kosztów utrzymania wyrobisk, ich wyposażenia, oświetlenia, jak również kosztów wentylacji. Zmniejszył się również zakres robót korytarzowych wykonywanych w ciągu roku w przeliczeniu na stałą wielkość wydobycia, także prowadząc do obniżki globalnych kosztów wykonania tych wyrobisk łącznie z kosztem transportu i ciągnięcia urobionych z nich mas skalnych.

Zmiany tych wielkości świadczą o pozytywnych efektach restrukturyzacji technicznej i technologicznej, przeprowadzonej w górnictwie węgla kamiennego.

3. Model kopalni a koszty wydobycia

Górnictwo charakteryzuje się wysokim poziomem kosztów stałych względem wielkości wydobycia. Nawet w przypadku, gdy w pewnym okresie nie wydobywa się kopaliny użytecznej, trzeba ponosić koszty związane z amortyzacją ogromnego majątku trwałego, jego utrzymaniem, wynagrodzeniami, przewietrzaniem, odwadnianiem, itp. W trakcie realizacji wydobycia generowany jest strumień kosztów zmiennych, który jest tym większy, im większy jest poziom wydobycia. Szacuje się, że w górnictwie węgla kamiennego, przy zachowaniu przeciętnego poziomu wydobycia, koszty stałe stanowią około 80 % ogółu kosztów, natomiast koszty zmienne – około 20 %. W celu dalszej redukcji kosztów wydobycia należałoby poszukiwać możliwości głównie w obszarze kosztów stałych. Przeprowadzona w tym celu analiza kosztów stałych wykazała, że podstawowymi rodzajami kosztu, składającymi się na koszt stały całkowicie lub w znacznej części, to amortyzacja, wynagrodzenia, ubezpieczenia, usługi najmu, podatek od nieruchomości, natomiast na koszt zmienny – materiały, energia, usługi transportowe i remontowe. Z modelem kopalni związany jest istotny strumień kosztów stałych, generowany głównie przez koszty amortyzacji i wynagrodzeń związanych z obsługą.

Istotnym elementem efektywnego działania w zakresie obniżki kosztów stałych jest wykorzystanie zdolności produkcyjnej zaangażowanego w proces wydobywczy wyposażenia technicznego. Przy produkcji równej zdolności produkcyjnej koszty stałe są w pełni użyteczne. Jeśli zdolność produkcyjna nie jest w pełni wykorzystana, generują się tzw. koszty stałe nieużyteczne, które pogarszają wynik finansowy spółki węglowej. Zdolność produkcyjna poszczególnych ogniw procesu wydobywczego powinna być dopasowana w taki

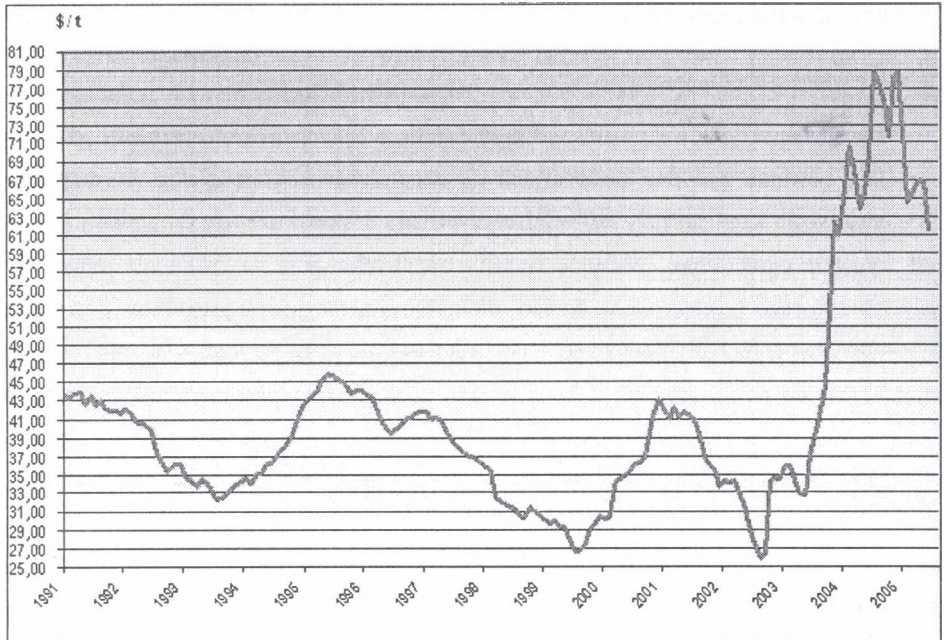
sposób, aby nie powstawały koszty stałe nieużyteczne, a punktem wyjścia dla takiej harmonizacji powinna być zdolność produkcyjna frontu eksploatacyjnego.

4. Model kopalni a cena węgla

W gospodarce rynkowej o wielkości produkcji decydują możliwości sprzedaży gotowego produktu, powinna być ona dostosowana do zapotrzebowania na rynku. W przypadku górnictwa węgla kamiennego możliwość elastycznego dostosowania się do zmian na rynku jest wydatnie ograniczona. Wszelkie wahania zapotrzebowania na rynku nie mogą mieć natychmiastowego przełożenia na zmiany zdolności produkcyjnej, występuje w tym pewna bezwładność układu, który dopiero po odpowiednim czasie może dostosować swoje zdolności produkcyjne do nowej sytuacji. Z kolei zmiana zdolności produkcyjnej środków trwałych zaangażowanych w proces produkcyjny, tzw. zdolność frontu eksploatacyjnego, powinna pociągnąć za sobą zmianę zdolności produkcyjnej pozostałych ciągów technologicznych, w tym zwłaszcza transportu poziomego i pionowego oraz przeróbki mechanicznej, bowiem, jeśli zdolność produkcyjna pozostałych ciągów technologicznych będzie przekraczać zdolność produkcyjną frontu eksploatacyjnego to będą się generować koszty stałe nieużyteczne, obniżając wynik finansowy. Przykładowo, jeśli determinowany warunkami rynkowymi poziom wydobycia może być zapewniony przy modelu kopalni o układzie czteroszybowym, a utrzymuje się model pięcioszybowy – to niewątpliwie powstają koszty stałe nieużyteczne.

W ogólnym ujęciu, długoterminowe zmiany na rynku węgla kamiennego mogą posiadać dwa scenariusze – spadku zapotrzebowania i w ślad za tym spadku ceny węgla lub wzrostu zapotrzebowania – połączonego ze wzrostem ceny węgla. Zmiany cen węgla na rynku są zjawiskiem nieuniknionym, a przykładowe kształtowanie się ceny węgla energetycznego na rynkach światowych zilustrowano na rys. 1. Przez pewne okresy na rynku węgla kamiennego utrzymywał się pierwszy scenariusz (od 1991 do połowy 1993 r., drugi kwartał 1995 do połowy 1999 r. oraz drugi kwartał 2001 do połowy 2002 r.). Możliwości sprzedaży ulegały ograniczeniu a ceny węgla spadały, w konsekwencji trzeba było zredukować wielkość wydobycia, w ślad za tym – zdolność frontu eksploatacyjnego, a w dalszej kolejności – pozostałych ciągów procesu technologicznego. Jeśli redukcja ta następowała w sposób harmonijny, to koszty stałe nieużyteczne były ograniczane do minimum, jeśli następowało to

z opóźnieniami – generowały się koszty stałe nieużyteczne pogarszając wynik finansowy. Redukcja ta często musiała być realizowana powoli, ze względu na opór społeczny wobec likwidacji zdolności produkcyjnych, a w ślad za tym miejsc pracy.



Rys. 1. Cena węgla energetycznego na rynku światowym [3]

Fig. 1. MCIS steam coal marker price [3]

W przypadku wzrostu ceny węgla występuje sytuacja odwrotna – należałoby zwiększyć zdolność frontu eksploatacyjnego w dostosowaniu do możliwości zwiększonej sprzedaży węgla po wyższej cenie. Zwiększenie to może być ograniczone możliwościami wynikającymi z warunków geologiczno-górnictwowych, z dostępności odpowiedniego wyposażenia technicznego, z braku nadążnego rozcięcia złoża robotami przygotowawczymi.

Jeśli nawet wystąpi możliwość zwiększenia zdolności produkcyjnej frontu eksploatacyjnego, to w ślad za tym powinno nastąpić zwiększenie zdolności pozostałych ciągów technologicznych. Jeśli były one dopasowane do zdolności produkcyjnej frontu eksploatacyjnego, to może być to zadanie utrudnione i niemożliwe do realizacji w krótkim czasie.

Powstaje zatem pytanie – czy utrzymywać rezerwę zdolności produkcyjnych w latach „chudych”, czekając na zwiększenie zapotrzebowania i wzrost cen na rynku i jednocześnie ponosić koszty stałe nieużyteczne, które pogarszają i tak zwykle trudną sytuację

ekonomiczno-finansową, czy też szukać innych sposobów elastycznego reagowania na zmiany zapotrzebowania i cen na rynku? Wydaje się, że jednym z takich sposobów może być postawienie pewnego zakresu zdolności produkcyjnych w stan „uśpienia” i ponoszenia możliwie najmniejszych kosztów związanych z ich utrzymaniem w okresie, kiedy nie mogą być one zaangażowane ze względu na nadprodukcję na rynku węgla. W przypadku pojawienia się koniunktury rynkowej mogłyby być one rozwinięte w miarę szybki sposób. Ich określenie jest jednak zadaniem trudnym i wymagającym specjalistycznych studiów i analiz. Trudność ta wynika przede wszystkim ze specyfiki przemysłu wydobywczego, niepowtarzalnych warunków geologiczno-górnich i dużej bezwładności „rozruchowej” przy uruchamianiu nowej produkcji. Innym działaniem wychodzącym naprzeciw możliwościom zwiększania lub uruchamiania nowej produkcji jest prowadzenie działań likwidacyjnych w taki sposób, aby mieć ułatwiony w przyszłości ewentualny dostęp do zasobów kopalń likwidowanych, np. tam, gdzie jest to możliwe zamiast likwidacji obudowy, zamulania lub zasypywania wyrobisk stosować ich zatapianie w celu wyrównania ciśnienia, przy pozostawieniu obudowy, aby w przyszłości można było odpompować wodę i po odpowiednim zbadaniu górotworu móc te wyrobiska udrożnić. W przeszłości, w wielu przypadkach, likwidację kopalń, całkowitą lub częściową, prowadzono tak, jakby już nigdy nie zdecydowano się na eksploatację zasobów zalegających w ich obszarze górniczym. Przykładem może być KWK Morcinek, której zasobami zainteresowani są Czesi i byłiby skłonni uruchomić ich eksploatację.

5. Próby dostosowania modelu kopalni do uwarunkowań rynkowych

Pewnym sposobem zachowania dostępu do zasobów i kontynuacji wydobywania, nawet w trudnym okresie dla finansów górnictwa węgla kamiennego, było pozyskiwanie aktywów finansowych poprzez połączenie z sektorem energetycznym i tworzenie spółki, do której sektor górniczy wnosił majątek trwały w postaci obiektów i wyrobisk górniczych, a sektor energetyczny – kapitał potrzebny dla utrzymania wydobywania kopalni, a nawet dalszej jej modernizacji. Przykładami mogą być tutaj: Zakład Górniczo-Energetyczny Jaworzno-Sobieski III, utworzony w 1998 r., oraz Zakład Górniczo-Energetyczny Janina, utworzony w 2004 r., które aktualnie wchodzi w skład Południowego Koncernu Węglowego SA

Problem nadmiernych kosztów stałych może być częściowo łagodzony poprzez łączenie kopalń, których zasoby nie są wystarczające, aby do ich eksploatacji trzeba było

w dotychczasowym zakresie majątek ten utrzymywać. Rozwiązania tego typu były stosowane w górnictwie węgla kamiennego. Kompania Węglowa SA powstała na początku 2003 r. z połączenia 23 kopalń węgla kamiennego, teraz ma tę liczbę zredukowaną do 17. Idea łączenia kopalń znajduje swe uzasadnienie przede wszystkim w redukcji kosztów stałych wydobycia.

Kontynuacja wydobycia opartego na istniejącym modelu kopalni w wielu przypadkach była realizowana poprzez eksploatację zasobów zalegających poniżej istniejących poziomów transportowych w kopalniach, tzw. eksploatację podpoziomą. Był to jeden z doraźnych sposobów szukania oszczędności w obszarze kosztów stałych, wydaje się jednak, że dalsze możliwości prowadzenia takiej eksploatacji są znacznie ograniczone.

Innym działaniem zmierzającym do redukcji kosztów stałych może być tworzenie kopalń zespolonych złożonych z kilku jednostek wydobywczych. Jastrzębska Spółka Węglowa SA rozważa możliwość utworzenia kopalni zespolonej z kopalń Jas-Mos, Borynia i Zofiówka. Wysokie ceny węgla koksowego wpłynęły na rozpoczęcie działań zmierzających do opracowania koncepcji zagospodarowania rezerwowych obszarów zalegania zasobów tego węgla, a więc w perspektywie – budowy nowych kopalń.

Istniejące modele kopalń, w znacznej mierze już zrestrukturyzowane, obejmują elementy budowane w przeszłości, głównie w okresie funkcjonowania gospodarki centralnie sterowanej, kiedy problematyka związana z kosztami wydobycia nie miała podstawowego znaczenia. W okresie powstawania tych modeli liczyła się przede wszystkim wielkość wydobycia, która w okresie szczytowym (rok 1979) była dwukrotnie większa niż obecnie. Późniejsze działania restrukturyzacyjne polegały na „przeróbkach” istniejących modeli w dostosowaniu do zmieniających się warunków rynkowych, realizowanych w mniejszym lub większym zakresie, w zależności od dostępnych środków finansowych.

Wydaje się, że możliwości adaptacji istniejących modeli są już wyczerpane i należałoby podjąć prace studialne i badawcze nad opracowaniem zasad projektowania optymalnego modelu kopalni, które w większym stopniu uwzględniałyby mechanizmy rynkowe i umożliwiałyby bardziej elastyczne rozwiązania w kontekście dostępu do zasobów złoża, głównie w aspekcie selektywnej eksploatacji, dostosowanej do zapotrzebowania na rynku.

W pewnym zakresie można było skorzystać ze wzorców wypracowanych w wysoko rozwiniętych krajach kapitalistycznych. Analiza doświadczeń czołowych producentów węgla na świecie uzasadniała pogląd, że uproszczenie modelu kopalni wpływa zasadniczo na wzrost koncentracji produkcji. Koncentracja w kopalni, obok dużego wydobycia z niewielkiej liczby przodków eksploatacyjnych (często wydobycie uzyskuje się

z jednej ściany), umożliwia utrzymanie w ruchu jednego poziomu wydobywczego, na ogół ze złożową strukturą udostępnienia, z niewielką liczbą pól eksploatacyjnych [4].

Tak rozumiana koncentracja na dole kopalni przynosi wiele korzyści, z których najważniejsze to:

- możliwość minimalizacji zakresu czynnych, a więc utrzymywanych wyrobisk (w naszych warunkach może to oznaczać likwidację znacznej liczby wyrobisk korytarzowych, a często także szybów),
- lokowanie minimalnie możliwego, ale racjonalnego kapitału w obiektach majątku trwałego,
- ograniczenie dopływu wód w jednostce czasu,
- zmniejszenie zatrudnienia, a więc zwiększenie wydajności pracy,
- zmniejszenie całkowitego wydatku powietrza dla kopalni (z konsekwencjami dotyczącymi np. zmniejszenia liczby szybów),
- poprawa bezpieczeństwa pracy,
- zmniejszenie kosztów (w tym robocizny, ale również materiałów i energii – np. przez redukcję przebudów i innych robót pomocniczych).

Można powiedzieć obrazowo, że typowe cechy charakterystyczne podziemnej kopalni węgla kamiennego w świecie, uzyskującej, w korzystnych warunkach naturalnych, rekordowe wskaźniki techniczno-ekonomiczne, zbliżają się do modelu, który może być określony przez zasadę „5 × 1” oznaczającą, że w takiej kopalni funkcjonują:

- 1 szyb wydobywczy,
- 1 szyb wentylacyjny,
- 1 poziom wydobywczy,
- 1 ściana w
- 1 pokładzie.

W uzasadnionych przypadkach szyb wydobywczy (pionowy sposób udostępnienia złoża) może być zastąpiony upadową (pochyły sposób udostępnienia złoża).

Stosowany w wielu przypadkach w światowym górnictwie system udostępnienia złoża z zastosowaniem upadowych znajduje już przykłady zastosowania w warunkach górnictwa polskiego, szczególnie do transportu urobku bezpośrednio z dołu kopalni na powierzchnię oraz do transportu materiałów.

Do zalet upadowej możemy zaliczyć:

- mniejszy wpływ na otoczenie instalacji do drażenia,

- mniej skomplikowany sprzęt do drażenia,
- obudowa może być wykonywana na bieżąco,
- załoga może wychodzić na powierzchnię w przypadku awarii zasilania,
- może być zastosowany wysoko wydajny system taśmociągów, transport odbywa się w sposób ciągły, stąd mniejsze zapotrzebowanie na energię,
- więcej czasu może być przeznaczony na transport urobku (mniejsze przerwy w ciągu doby).

Do wad upadkowej możemy zaliczyć:

- większą długość (w stosunku do udostępnienia szybem), a więc czas wykonania, nawet przy większym postępie drażenia, może być porównywalny z czasem drażenia szybu,
- większy zasięg filara ochronnego,
- większy kontakt ze strefami zawodnionymi,
- system taśmociągów posiada większy opór tarcia niż skipy czy klatki,
- mniejszy wydatek powietrza spowodowany ograniczeniem jego prędkości.

Zastosowanie upadowych do udostępnienia złoża może wpłynąć na zmniejszenie udziału kosztów stałych na rzecz udziału kosztów zmiennych wydobywania.

4. Wnioski

Modele obecnie funkcjonujących w Polsce kopalń węgla kamiennego były projektowane w warunkach gospodarki centralnie planowanej. Wymogi gospodarki rynkowej nie były w dostatecznym stopniu uwzględniane przy ich tworzeniu. Układ wyrobisk udostępniających, ze względu na swą istotę i czas użytkowania, jest elementem, który najtrudniej zmieniać i dostosowywać do nowych warunków. W okresie restrukturyzacji górnictwa następowały w zakresie modelu kopalni istotne zmiany, które prowadziły głównie do redukcji liczby wyrobisk korytarzowych i szybowych, często również w wyniku łączenia kopalń oraz zwiększenia zakresu stosowania eksploatacji podziemowej. Wydaje się, że te możliwości w dużym stopniu uległy wyczerpaniu.

Model kopalni powinien w znacznym stopniu uwzględniać zmienne uwarunkowania rynkowe, a docelowy układ wyrobisk udostępniających kopalni być na tyle elastyczny, aby możliwe było szybkie reagowanie na zmianę popytu na węgiel, w tym także

z uwzględnieniem węgla o określonych parametrach jakościowych, na który odbiorcy zgłaszają zapotrzebowanie w określonym czasie.

Istnieje potrzeba prowadzenia dalszych prac studialnych i badawczych w zakresie projektowania modelu kopalni oraz struktury udostępnienia złoża, a także dalszego dostosowywania modelu kopalń funkcjonujących obecnie do zmiennych wymagań rynku.

Praca dofinansowana przez MNiI – umowy statutowe 11.11.100.856, 11.11.100.949

LITERATURA

1. Czopek K.: Koszty stałe i zmienne. Teoria – praktyka. Wyd. ART.-TEKST, Kraków 2003.
2. Jawień M., Suchan St.: Zasady projektowania kopalń głębinowych. Skrypt AGH nr 737, Kraków 1980.
3. Kamiński J.: Identyfikacja obszarów oddziaływań konkurencyjnego rynku energii elektrycznej na górnictwo węgla kamiennego. Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie. Wyd. AGH, Krynica 2005.
4. Praca zbiorowa: Przędki ścianowe o wysokiej koncentracji produkcji. Wyd. Politechniki Śląskiej, Katowice–Gliwice 1994.
5. Turek M.: Zmiany struktur kopalń i wskaźników techniczno-ekonomicznych w procesie restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego. Prace GIG, Katowice 2003.

Recenzent: Dr hab. inż. Henryk Przybyła. prof. nzw w Pol. Śl.