



Zmienność uwarunkowań rynkowych jako źródło ryzyka w planowaniu produkcji górniczej i jej ekonomicznych rezultatów

Izabela JONEK-KOWALSKA¹⁾

²⁾ dr hab., prof. nzw. w Pol. Śl.; Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania, ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze, Polska; email: izabela.jonek-kowalska@polsl.pl

DOI: 10.29227/IM-2017-02-23

Streszczenie

W aktualnych uwarunkowaniach rynkowych planowanie wielkości produkcji górniczej i jej ekonomicznych rezultatów jest zadaniem trudnym, wymagającym analizy i prognozowania wielu uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych. Dodatkowo komplikuje je czasochłonność, kosztochłonność oraz nieprzewidywalność warunków eksploatacji górniczej. Mając na uwadze powyższe okoliczności, głównym celem niniejszego artykułu jest ocena zmienności uwarunkowań rynkowych w kontekście planowania produkcji górniczej i jej efektów. By tak postawiony cel zrealizować, w pierwszej części artykułu przedstawiono ocenę zmienności cen, produkcji i zapotrzebowania na węgiel kamienny w Polsce w latach 2011–2016, a następnie odniesiono się do aspektu prognozowania cen, produkcji i zapotrzebowania na węgiel kamienny w ujęciu *ex post* podejmując próbę weryfikacji trafności opracowanych wcześniej prognoz. W zakończeniu wskazano główne źródła ryzyka w planowaniu produkcji górniczej i jej ekonomicznych efektów oraz sformułowano wytyczne odnośnie skutecznienia tego procesu. W ocenie ryzyka produkcji górniczej wykorzystano klasyczne miary zmienności w postaci współczynnika zmienności obliczone dla konsumpcji węgla kamiennego w Polsce w latach 2011–2016. Z kolei w przypadku oceny ryzyka związanego z ekonomicznymi wynikami produkcji górniczej, wyżej wymienione parametry skalkulowano dla jednostkowej ceny rynkowej (dla kluczowych indeksów cenowych PSCMI 1 oraz PSCMI 2). W analizie trafności prognoz wydobywania węgla kamiennego posłużono się prognozami opracowanymi przez: (1) Główny Instytut Górnictwa wraz z Agencją Rozwoju Energii, (2) Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk wraz z Akademią Górniczo-Hutniczą w Krakowie oraz (3) Wydział Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej. W procesie weryfikacji prognoz wykorzystano względny i bezwzględny błąd prognozy *ex post*. Wyniki przeprowadzonych analiz pozwalają stwierdzić, że najistotniejszym źródłem ryzyka dla produkcji górniczej w Polsce jest zmienność cen rynkowych, która bezpośrednio wpływa na ekonomiczne efekty produkcji i dodatkowo w warunkach wysokich kosztów jednostkowych wydobywania przyczynia się do pogorszenia konkurencyjności cenowej polskiego surowca i obniżenia zapotrzebowania na polski węgiel kamienny. Dodatkowo wysoka zmienność uwarunkowań rynkowych skutkuje wzrostem ryzyka, co utrudnia skuteczne prognozowanie parametrów produkcyjnych w skali makro (dla górnictwa węgla kamiennego) i planowanie produkcji górniczej w skali mikro (dla przedsiębiorstwa górniczego).

Słowa kluczowe: produkcja górnicza, planowanie produkcji górniczej, źródła ryzyka rynkowego w górnictwie węgla kamiennego

Wstęp

Planowanie produkcji górniczej w literaturze przedmiotu i w praktyce produkcyjnej jest najczęściej rozpatrywane z perspektywy technicznej, która uwzględnia przede wszystkim warunki geologiczno-górnice prowadzenia bezpiecznej eksploatacji oraz podziemne i nadziemne uwarunkowania infrastrukturalne. W takim podejściu priorytetem jest wykonanie planów dotyczących wolumenu ilościowego w ujęciu ogólnym i sortymentowym, a tym samym zapewnienie ciągłości i pewności dostaw surowca energetycznego na potrzeby energetyki oraz ciepłownictwa. Pozwala ono także na utrzymanie krajowego bezpieczeństwa energetycznego w warunkach, w których węgiel kamienny jest dominującym surowcem energetycznym. Techniczne podejście do planowania produkcji może być skuteczne pod warunkiem stabilnych warunków rynkowych oznaczających niezmiennie lub rosnące zapotrzebowanie rynkowe oraz niezmiennie lub rosnące ceny surowca przy zachowaniu względnie stałych jednostkowych kosztów produkcji.

Tymczasem w ostatnich latach na europejskim i światowym rynku surowcowym doszło do wielu gwałtownych zmian, które spowodowały intensyfikację źródeł ryzyka rynkowego [Wodarski i Bijańska, 2017]. Do najważniejszych z nich należy niewątpliwie wprowadzenie i systematyczne zaostrzanie restrykcji emisyjnych w związku z unijną polityką dekarbonizacji i rozwojem odnawialnych źródeł energii [Bluszcz, 2017; Kijewska i Bluszcz, 2016]. Zagroźeniem dla węgla kamiennego stała się także rewolucja w zakresie wydobywania gazu łupkowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, która radykalnie wpłynęła na obniżenie ceny węgla kamiennego na rynku światowym oraz przyczyniła się do nadpodaży tego surowca. Negatywnie na obecne i przyszłe możliwości funkcjonowania i rozwoju górnictwa węgla kamiennego w Polsce wpływa także unijna dyrektywa z 2010 roku ograniczająca udzielanie pomocy publicznej dla górnictwa węgla kamiennego jedynie do przypadków pokrycia kosztów likwidacji nierentownych zakładów górniczych [Du-

biński i Turek, 2017; Turek i Michalak, 2016].

Powyższe zmiany negatywnie oddziałują na zapotrzebowanie na węgiel kamienny jako surowiec energetyczny i w związku z tym w najbliższych latach należy się spodziewać zarówno zmniejszenia popytu, jak i zmiany jego struktury, w związku z rosnącymi wymaganiami jakościowym dotyczącymi kaloryczności oraz zawartości siarki i popiołu, tym bardziej, że w energetyce i ciepłownictwie w ostatnich latach wyraźnie wzrosła sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła [Bijańska, 2017]. Zmiany te negatywnie oddziałują także na ceny węgla kamiennego na rynku światowym, wykazujące wyraźną tendencję spadkową, co z kolei w związku z powszechną globalizacją rynków surowcowych oznacza także wysokie prawdopodobieństwo obniżenia cen na rynku krajowym.

W opisanych powyżej uwarunkowaniach rynkowych techniczne podejście do planowania produkcji górniczej jest niewystarczające, ponieważ nie uwzględnia kryteriów efektywnościowych [Jonek-Kowalska i Turek, 2016; Brodny i in., 2017]. Na ostateczny wynik przedsiębiorstwa górniczego, a tym samym na jego dalsze możliwości funkcjonowania oddziałuje bowiem nie tylko wolumen produkcji, ale także różnica między jednostkową ceną sprzedaży a jednostkowym kosztem produkcji wyznaczająca opłacalność wydobycia i ostateczny wynik finansowy podmiotu [Bąk, 2007]. Tymczasem w warunkach rosnącej zmienności uwarunkowań popytowych i cenowych wynik ten staje się coraz mniej przewidywalny.

Mając na uwadze powyższe okoliczności, skutkujące rosnącym ryzykiem rynkowym produkcji górniczej, głównym celem niniejszego artykułu jest ocena zmienności uwarunkowań rynkowych w kontekście planowania produkcji górniczej i jej efektów. Ma ona posłużyć podtrzymaniu uargumentowanej opisowo tezy o rosnącym ryzyku rynkowym i konieczności uwzględniania w planowaniu produkcji zmiennych uwarunkowań popytowych i cenowych, wpływających na finalną efektywność produkcji górniczej [Turek i Michalak, 2015], warunkującej przetrwanie i rozwój przedsiębiorstw górniczych we współczesnym turbulentnym otoczeniu rynkowym.

Metodyka

Badania prowadzone w niniejszym artykule podzielono na dwie części. W pierwszej części badań oceniono zmienność poziomu produkcji, sprzedaży oraz cen i kosztów jednostkowych w polskim górnictwie węgla kamiennego w latach 2011–2016, traktując zmienność wymienionych parametrów jako miarę natężenia ryzyka rynkowego. W drugiej części badań odniesiono się do trafności dotychczasowych prognoz dotyczących zapotrzebowania na węgiel kamienny w polskiej gospodarce opracowywanych w poprzednich latach

przez: (1) Główny Instytut Górnictwa wraz z Agencją Rozwoju Energii, (2) Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk wraz z Akademią Górniczo-Hutniczą oraz (3) Wydział Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej i stanowiących istotną wskazówkę ekonomiczną w procesie planowania produkcji górniczej.

Oceniając zmienność badanych parametrów wykorzystano miary zmienności zjawisk gospodarczych, tj. odchylenie standardowe (1) oraz współczynnik zmienności (2) w celu oceny natężenia zaobserwowanych zmian, przyjmując jednocześnie założenie, że im wyższa zmienność danego parametru tym wyższe ryzyko związane z jego prognozowaniem i niższa przewidywalność przyszłych warunków operacyjnych, a co za tym idzie większe trudności w dopasowaniu wielkości i kosztów produkcji do uwarunkowań rynkowych:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (1)$$

gdzie:

\bar{x} – średnia arytmetyczna,

x – kolejna zmienna w próbie,

n – liczba obserwacji w próbie.

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\% \quad (2)$$

gdzie:

\bar{x} – średnia arytmetyczna,

s – odchylenie standardowe.

Dodatkowo dla wszystkich badanych zmiennych wyznaczono funkcje trendu obrazujące obserwowane w ostatnich latach zmiany w kształtowaniu się ich wielkości.

W zakresie oceny trafności opracowywanych w ostatnich latach prognoz cen, produkcji i zapotrzebowania na węgiel kamienny w Polsce wykorzystano między innymi bezwzględny błąd prognozy, który stanowi różnicę między wartością rzeczywistą a prognozowaną:

$$q_t = y_t - y_t^p \quad (3)$$

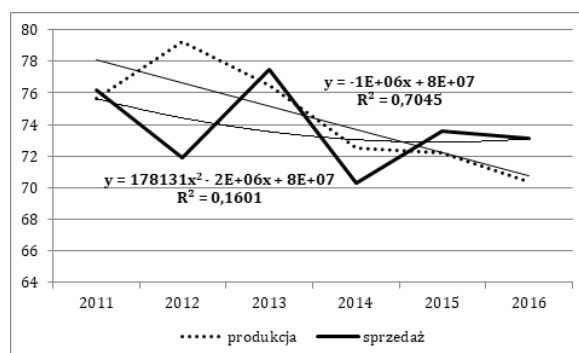
gdzie:

t – horyzont prognozy,

y_t – wartość rzeczywista,

y_t^p – wartość prognozowana.

Dodatkowo użyto także pochodnej przedstawionego powyżej wskaźnika, którą jest względny błąd prognozy określający procentową wartość odchylenia powstałego między wartością rzeczywistą a prognozą. Oblicza się go następująco:



Rys. 1. Wydobywanie i sprzedaż węgla kamiennego w Polsce w latach 2011–2016 [w mln Mg]. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Agencji Rozwoju Przemysłu SA

Fig. 1 Coal production and sale in Poland in 2011–2016 [in mln Mg]

$$\psi_t = \frac{y_t - y_t^p}{y_t} \times 100\% \quad (4)$$

gdzie:

t – horyzont prognozy,

y_t – wartość rzeczywista,

y_t^p – wartość prognozowana.

W ocenie jakości sporządzonych prognoz dla poszczególnych wartości błędów względnych przyjmuje się następujące założenia:

- jeżeli błąd jest mniejszy lub równy 5%, to prognozy są bardzo dobre,
- jeżeli błąd jest większy od 5% i mniejszy lub równy 10%, to prognozy są dobre,
- jeżeli błąd mieści się w przedziale od 10% do 15%, to prognozy są dopuszczalne,
- jeżeli błąd jest większy od 15%, to prognozy są niedopuszczalne.

Dokonywanie oceny prognoz ex post umożliwia systematyczną ocenę trafności prognoz i ich korektę w zależności od zaobserwowanych zmian. Pozwala także na wskazanie źródeł niedokładności, czyli określenie zdarzeń powodujących odchylenia wartości rzeczywistych od prognozowanych. Wreszcie pozwala również na zweryfikowanie i ocenę wybranych metod prognozowania.

Analiza i ocena źródeł ryzyka rynkowego w latach 2011–2016

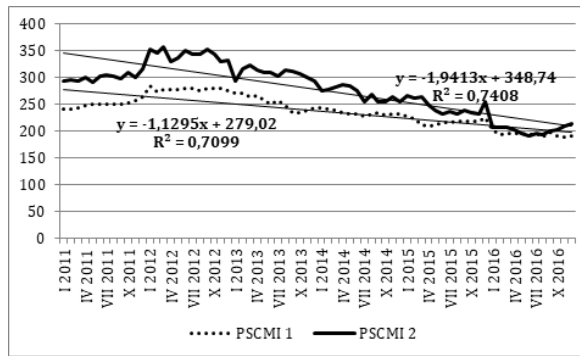
Analiza i ocena ryzyka rynkowego w latach 2011–2016 została przeprowadzona w kontekście zmienności poziomu produkcji, sprzedaży traktowanej jako zapotrzebowanie ex post oraz cen węgla kamiennego na rynku krajowym wyrażonych w postaci indeksów: (1) PSCMI 1 (Polish Steam Coal Market Index – 1) odzwierciedlającego ceny tego surowca dla energetyki oraz (2) PSCMI 2 (Polish Steam Coal Market Index – 2) odnoszącego się do cen węgla kamiennego dla ciepłownictwa. I tak, na rysunku 1 przedstawiono poziom

sprzedaży i produkcji węgla kamiennego ogółem w latach 2011–2016.

Zgodnie z danymi przedstawionymi na rysunku 1, produkcja węgla kamiennego w Polsce w analizowanym okresie systematycznie się zmniejszała zgodnie z dobrze dopasowanym trendem liniowym, podczas gdy sprzedaż tego surowca charakteryzowała się znaczną amplitudą wahań w czasie, co uniemożliwia wskazanie dobrze dopasowanej funkcji trendu oraz prognozowanie zapotrzebowania na podstawie danych historycznych. Można zatem stwierdzić, że w analizowanym okresie stwierdzono istnienie niedopasowania wielkości produkcji do wielkości sprzedaży szczególnie dotkliwe w latach 2011–2012 oraz 2015–2016. Przy czym w pierwszym ze wskazanych okresów mamy do czynienia z nadwyżką produkcji nad sprzedażą wynikającą w dużej mierze z poprawy koniunktury na rynku węgla kamiennego i obserwowalnego wzrostu cen tego surowca, zaś w drugim okresie produkcja jest niższa od sprzedaży w związku z załamaniem cen węgla kamiennego na rynku światowym i krajowym, likwidacją części zakładów górniczych oraz koniecznością zbycia zapasów zgromadzonych w latach 2013–2014 na rekordowym dla polskiego górnictwa węgla kamiennego poziomie [Karbonnik i Wodarski, 2014].

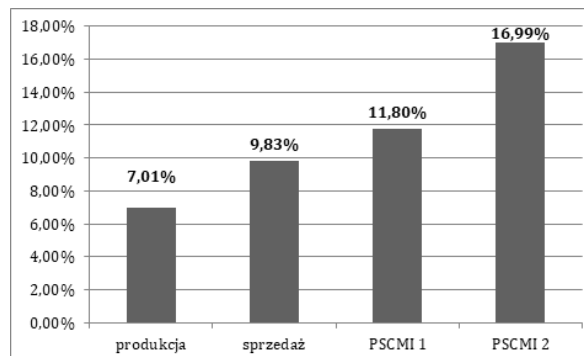
Opisaną zmienność cen węgla kamiennego na rynku krajowym przedstawiono na rysunku 2.

Ceny węgla kamiennego dla energetyki i ciepłownictwa systematycznie maleją zgodnie z dobrze dopasowanymi trendami liniowymi, co w połączeniu ze spadkiem wolumenu produkcji i sprzedaży ma negatywny wpływ na wyniki finansowe polskich przedsiębiorstw górniczych i jest bezpośrednią przyczyną likwidacji części z nich w latach 2016–2017. Należy w tym miejscu dodać, że na finalną efektywność produkcji górniczej negatywnie wpływa także ciągły wzrost jednostkowych kosztów produkcji stanowiący – poza opisywanymi źródłami ryzyka rynkowego – dodatkowe źródło ryzyka o charakterze wewnętrznym [Michalak, 2016; Michalak, 2015].



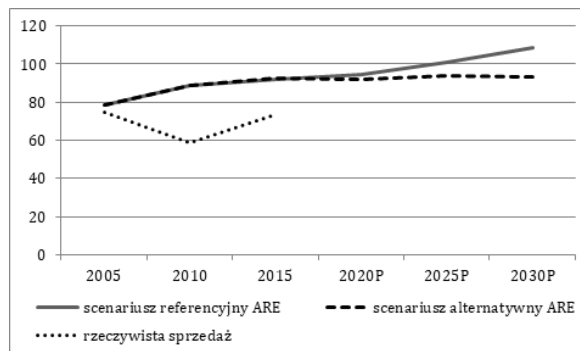
Rys. 2. Ceny węgla kamiennego w Polsce w latach 2011-2016 (Polish Steam Coal Market Index 1 i Polish Steam Coal Market Index 2) [w PLN za Mg]. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Agencji Rozwoju Przemysłu SA

Fig. 2 Prices of steam coal in Poland in 2011-2016 (Polish Steam Coal Market Index 1 and Polish Steam Coal Market Index 2) [in PLN per Mg]



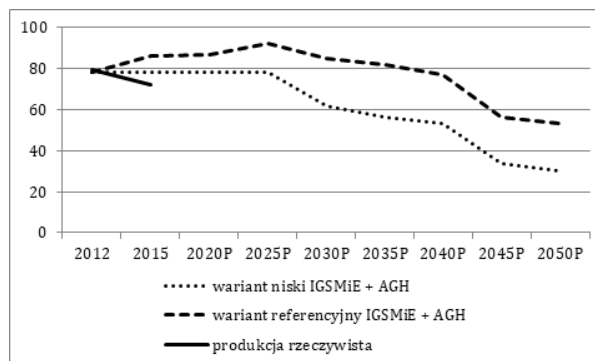
Rys. 3. Współczynniki zmienności dla produkcji, sprzedaży i cen węgla kamiennego w Polsce w latach 2011-2016 [w %]. Źródło: opracowanie własne

Fig. 3 Coefficients of variation for coal production, sale and prices in Poland in 2011-2016 [in %]



Rys. 4. Prognoza sprzedaży węgla kamiennego w Polsce w latach 2005-2030P według Głównego Instytutu Górnictwa (GIG) i Agencji Rozwoju Energii (ARE) oraz rzeczywista sprzedaż węgla kamiennego w Polsce [w mln Mg]. Źródło: opracowanie własne. P - prognoza

Fig. 4 Forecast according to Central Mining Institute (GIG) and Agency of Energy Development (ARE) and real sale of coal in Poland [in mln Mg]



Rys. 5. Prognoza produkcji węgla kamiennego w Polsce w latach 2012-2050P według IGSMiE i AGH oraz rzeczywista produkcja węgla kamiennego w Polsce [w mln Mg]. Źródło: opracowanie własne

Fig. 5 Forecast of coal production in Poland according to IGSMiE i AGH and real production [in mln Mg]

W świetle powyższego skuteczne planowanie produkcji oraz jej rezultatów częściowo utrudniają problemy z przewidywalnością zapotrzebowania rynkowego oraz niestałość cen, co odzwierciedlają współczynniki zmienności przedstawione na rysunku 3. Niemniej jednak należy dodać, że o ile wysoka zmienność cen oraz ich spadkowa tendencja jest obiektywną okolicznością rynkową, na którą przedsiębiorstwa górnicze nie mają wpływu, o tyle zmienność sprzedaży w dużej mierze wynika z niekonkurencyjności cenowej polskiego surowca, który w analizowanym okresie był wypierany przez tańszy i częściowo lepszy jakościowo węgiel pochodzący z importu [Turek, 2015]. Subiektywność tej przesłanki potwierdzają także zmiany w bilansie energetycznym Polski, które zachodzą bardzo wolno i nie skutkują tak drastycznym zmniejszeniem zapotrzebowania na węgiel kamienny na rynku wewnętrznym.

Weryfikacja prognoz w zakresie produkcji, zapotrzebowania i cen węgla kamiennego w Polsce

Znaczną zmienność uwarunkowań rynkowych produkcji górniczej w Polsce, a co za tym idzie trudności w ich skutecznej przewidywalności potwierdza także weryfikacja prognoz sporządzanych dla górnictwa węgla kamiennego w latach funkcjonowania tego sektora w gospodarce wolnorynkowej. I tak, jedną z najodleglejszych czasowo prognoz dla sektora jest prognoza zużycia węgla kamiennego w Polsce opracowana w ramach „Scenariuszy rozwoju technologicznego przemysłu wydobywczego węgla kamiennego” przez Główny Instytut Górnictwa w Katowicach i Agencję Rozwoju Energii [Czaplicka-Kolarz, 2007; Turek, 2008]. Jest to prognoza dotycząca zużycia węgla kamiennego opracowana w 2005 roku z horyzontem sięgającym 2030 roku wykonana w dwóch wariantach referencyjnym zakładającym niskie ceny emisji dwutlenku węgla i wysokie zużycie węgla kamiennego w Polsce oraz alternatywnym zakładającym wysokie ceny emisji dwutlenku węgla wymuszające ograniczenie zużycia węgla kamiennego w kraju. Porównanie tych prognoz z rzeczywistą sprzedażą zrealizowaną w okresie 2005–2015 przedstawiono na rysunku 4.

Zgodnie z danymi przedstawionymi na rysunku 4, bezwzględne błędy prognozy w wariantach referencyjnym i zbliżonym do niego w tym okresie wariantem alternatywnym dla lat 2005, 2010 i 2015 wyniosły odpowiednio: -4 mln Mg, -30 mln Mg i -18,5 mln Mg, co daje względny błąd prognozy w przedziale od -5% do -51%. Można zatem stwierdzić, że w dziesięcioletnim okresie planowania wewnętrznego zapotrzebowania na węgiel kamienny w Polsce doszło do znacznego przeszacowania jego wartości na co wskazują ujemne i wysokie wartości błędów prognozy.

Druga z poddanych weryfikacji prognoz została opracowana w 2012 roku w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN przy współudzia-

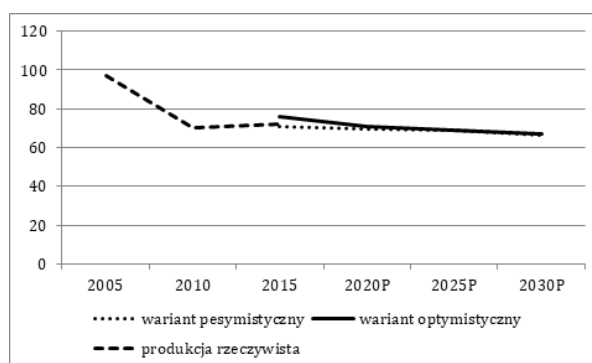
le Akademii Górniczo-Hutniczej w ramach opracowania „Węgiel dla polskiej energetyki w perspektywie 2050 roku – analizy scenariuszowe” [Gawlik, 2013]. Dotyczyła ona produkcji w dwóch wariantach niskim uwzględniającym stan zasobów przemysłowych oraz poziom produkcji z 2012 roku oraz referencyjnym, w którym założono wzrost mocy produkcyjnych w: LW Bogdanka, PG Silesia, Południowym Koncernie Węglowym oraz Kompanii Węglowej SA. Porównanie tych prognoz z rzeczywistym wydobyciem przedstawiono na rysunku 5.

Mimo, że oba warianty zakładają zmniejszenie możliwości produkcyjnych nie jest ono tak znaczne jak zmniejszenie rzeczywiste w 2015 roku. Dla wariantu referencyjnego dla lat 2012 i 2015 błędy bezwzględne wynoszą odpowiednio: +1,23 mln Mg i -5,81 mln Mg, co daje odpowiednio błędy względne na poziomie: +1,6% i - 8,0%. Prognozę można uznać zatem za dobrą, na co wpływa także dość krótki, bo zaledwie czteroletni okres weryfikacji.

Trzecia z prognoz dotyczących wolumenu wydobycia węgla kamiennego została opracowana w Politechnice Śląskiej na Wydziale Organizacji i Zarządzania w ramach badań eksperckich przeprowadzanych w 2013 roku [Jonek-Kowalska, 2013]. Wyniki tej prognozy opracowano w dwóch wariantach optymistycznym, zakładającym spadek produkcji węgla energetycznego i niewielki wzrost produkcji węgla koksowego, oraz realnym, opracowanym na podstawie średniej ze wskazań ankietowanych ekspertów dotyczących przewidywanych przez nich zmian procentowych w produkcji węgla kamiennego w Polsce w perspektywie 2030 roku. Wyniki weryfikacji tej prognozy przedstawiono na rysunku 6. Zgodnie z przedstawionymi danymi, bezwzględny błąd prognozy w wariantach pesymistycznym dla weryfikowanego roku 2015 wyniósł +1,45 mln Mg (błąd względny 2,01%), a w wariantach optymistycznym -3,82 mln Mg (błąd względny -5,29%).

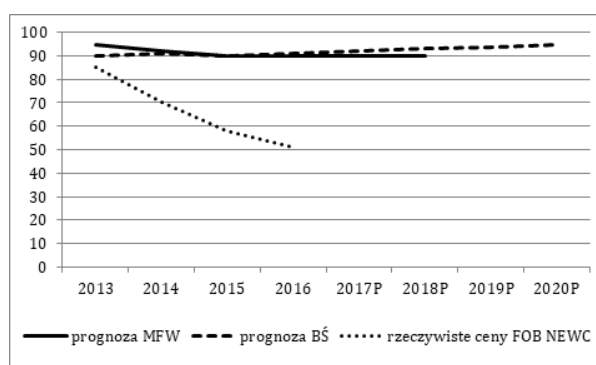
Reasumując, wraz ze zwiększaniem horyzontu czasowego prognozy wartość błędów prognozy wyraźnie wzrastała in minus, szczególnie w wariantach optymistycznych, co oznacza nadmiernie życzeniowe oczekiwania odnośnie poziomu produkcji i sprzedaży węgla kamiennego w polskim górnictwie węgla kamiennego.

Podobnie sytuacja przedstawia się w kontekście prognoz cen, które dodatkowo, jak wynika z poprzedniej części artykułu, cechuje większa zmienność niż poziom produkcji czy sprzedaży. Prognozy cenowe opracowane w 2012 roku przez Bank Światowy oraz Międzynarodowy Fundusz Walutowy dla cen węgla kamiennego FOB Newcastle (FOB NEWC) wraz z rzeczywistą wartością tych cen w latach 2013–2016 przedstawiono na rysunku 7. Wartość ceny Mg w prognozie obu instytucji jest zbliżona i zawiera się w przedziale 90-95 USD. W rzeczywistości w okresie 2013-2016



Rys. 6 Prognoza produkcji węgla kamiennego w Polsce wdl. Politechniki Śląskiej i rzeczywista produkcja [w mln Mg]. Źródło: opracowanie własne

Fig. 6 Forecast of coal production in Poland according to Silesian University of Technology and real production [in mln Mg]



Rys. 7 Prognoza cen węgla kamiennego FOB Newcastle wdl. Międzynarodowego Funduszu Walutowego (MFW) i Banku Światowego (BŚ) oraz rzeczywiste ceny FOB Newcastle. Źródło: opracowanie własne

Fig. 7 Forecast of coal prices FOB Newcastle according to International Monetary Fund (MFW) and World (BŚ) Bank and real prices FOB Newcastle

cena FOB NEWC spada z 85 USD/Mg do 51 USD/Mg. Oznacza to bezwzględny błąd prognozy wahający się od -5 USD/Mg do -40 USD/Mg w prognozie Banku Światowego i przyjmujący wartości z przedziału -10 USD/Mg do -30 USD/Mg w prognozie Międzynarodowego Funduszu Walutowego. W rezultacie błąd względny w tych prognozach wynosi odpowiednio od prawie -6% do ponad -78% w prognozie Banku Światowego i od prawie 12% do ponad 76% w prognozie Międzynarodowego Funduszu Walutowego. Wraz z oddalaniem się prognozy w czasie znacząco maleje jej wiarygodność.

Podsumowanie

Analiza trendów w zakresie produkcji i sprzedaży węgla kamiennego w Polsce w latach 2011-2016 wskazuje na znaczną zmienność i wielokierunkowość poziomu sprzedaży oraz powolną, liniową tendencję spadkową w zakresie wydobycia węgla kamiennego. Powyższe zmiany skutkują okresowymi nadwyżkami lub niedoborami produkcyjnymi, które częściowo wynikają także z niskiej konkurencyjności cenowej polskich przedsiębiorstw górniczych w okresie pogorszenia koniunktury i spadku cen [Sierpińska i Bąk, 2013]. W takich warunkach trudno planować poziom produkcji górniczej oraz jej ekonomiczne rezultaty, na które w analizowanych latach niekorzystnie oddziałują

wszystkie możliwe czynniki finansowe, to jest: spadek cen i wzrost kosztów jednostkowych oraz zmniejszenie poziomu produkcji.

O tym, że takie planowanie w warunkach rosnącego ryzyka jest trudne świadczą także wyniki weryfikacji prognoz dotyczących produkcji, sprzedaży i cen węgla kamiennego. We wszystkich badanych przypadkach prognozy okazały się zbyt optymistyczne i zakładały zdecydowanie mniej radykalne tendencje spadkowe badanych parametrów niż rzeczywiste.

Niemniej jednak mimo wysokich błędów prognozy i zmienności parametrów produkcji górniczej planowanie jej wolumenu, struktury sortymentowej oraz ekonomicznych rezultatów jest konieczne, ponieważ warunkuje ciągłość produkcji, dostaw oraz ekonomicznego bytu górnictwa węgla kamiennego. Przy czym z uwagi na to, że przedsiębiorstwa górnicze nie mają wpływu na poziom cen węgla kamiennego oraz na jego zapotrzebowanie, powinny skoncentrować się na dwóch kluczowych dla planowania ekonomicznych aspektach, to jest: rozpoznawaniu potrzeb rynkowych w zakresie poziomu i struktury zapotrzebowania na węgiel kamienny oraz planowaniu kosztów produkcji, tak by ich finalny poziom pozwalał na uzyskanie konkurencyjności cenowej nawet w mniej korzystnych warunkach koniunktury rynkowej.

Literatura – References

1. Bąk P.: Characteristic of the capital gaining sources and financing the activity of coal mine enterprises. Part 1: Sources of the own capital. „Gospodarka Surowcami Mineralnymi” 2007, Vol. 23, Issue 1, s. 93–108.
2. Bijańska J.: Od kryzysu do sukcesu. Rozważania w zakresie rozwoju przedsiębiorstwa górniczego w sytuacji kryzysowej. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie” 2017, z. 101, s. 41–53.
3. Bijańska J.: Scenariusze zmian otoczenia jako element badania możliwości rozwojowych przedsiębiorstwa górniczego. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie” 2017, z. 101, s. 545–556.
4. Bijańska J.: Studium możliwości rozwojowych przedsiębiorstwa górniczego w sytuacji kryzysowej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017.
5. Bluszcz A.: European economies in terms of energy dependence. „Quality & Quantity” 2017, vol. 51, no. 4, s. 1531–1548
6. Brodny J., Tutak M., Michalak M.: A Data Warehouse as an Indispensable Tool to Determine the Effectiveness of the Use of the Longwall Shearer. Beyond Databases, Architectures and Structures. Towards Efficient Solutions for Data Analysis and Knowledge Representation BDAS 2017. s. 453–465. DOI: 10.1007/978-3-319-58274-0_36.
7. Brodny J., Tutak M., Michalak M.: The use of the TGŚP module as a database to identify breaks in the work of mining machinery. Beyond Databases, Architectures and Structures. Towards Efficient Solutions for Data Analysis and Knowledge Representation BDAS 2017. s.441–452. DOI: 10.1007/978-3-319-58274-0_35.
8. Czaplicka-Kolarz K. (red.): Scenariusze rozwoju technologicznego kompleksu paliwowo-energetycznego dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Część 1. Studium gospodarki i energią dla celów opracowania foresightu energetycznego Polski na lata 2005–2030. Wydawnictwo Głównego Instytutu Górnictwa, Katowice 2007.
9. Czaplicka-Kolarz K. (red.): Scenariusze rozwoju technologicznego kompleksu paliwowo-energetycznego dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Część 2. Scenariusze opracowane na podstawie foresightu energetycznego dla Polski na lata 2005–2030. Wydawnictwo Głównego Instytutu Górnictwa, Katowice 2007.
10. Dubiński J., Turek M.: Górnictwo, górnictwo... i co dalej? „Przegląd Górniczy” 2017, t. 73, nr 1, s. 1–12.
11. Gawlik L. (red.): Węgiel dla polskiej energetyki w perspektywie 2050 roku – analizy scenariuszowe. Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków–Katowice 2013.
12. Jonek-Kowalska I., Turek M.: Determinanty efektywności w kopalniach węgla kamiennego w Polsce w aktualnych uwarunkowaniach rynkowych i geologiczno-górnictwowych. „Inżynieria Mineralna” 2016, R. 17, nr 2, s. 81–90.
13. Jonek-Kowalska I. (red.): Prognozowanie importu i eksportu węgla kamiennego w Polsce w aspekcie krajowych i międzynarodowych uwarunkowań. CeDeWu, Warszawa 2015.
14. Karbownik A., Wodarski K.: Koncepcja restrukturyzacji spółki węglowej. „Przegląd Górniczy” 2014, t. 70, nr 9, s. 24–27.
15. Kijewska A., Bluszcz A.: Analysis of greenhouse gas emissions in the European Union member states with the use of an agglomeration algorithm. „Journal of Sustainable Mining” 2016, vol. 15, iss. 4, s. 133–142.
16. Michalak A.: Kapitałowe uwarunkowania zarządzania finansami przedsiębiorstwa górniczego na przykładzie polskich spółek węglowych. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie” 2015, z. 86, s. 337–347.

17. Michalak A.: Parametryzacja ryzyka wewnątrzorganizacyjnego w przedsiębiorstwie przemysłu tradycyjnego. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie” 2016, z. 99, s. 659–670.
18. Michalak A.: Ryzyko finansowe w polskim i światowym górnictwie węgla kamiennego. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie” 2016, z. 96, s. 331–334.
19. Sierpińska M., Bąk P.: The role of corporate bonds in financing mining sector companies during an economic downturn. „Gospodarka Surowcami Mineralnymi” 2013, Vol. 29, Issue 1, s. 141–155.
20. Turek M. (red.): Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywczego węgla kamiennego. Wydawnictwo Głównego Instytutu Górnictwa, Katowice 2008.
21. Turek M., Michalak A.: Metoda kompleksowego audytu kopalń węgla kamiennego w kontekście oceny ich perspektyw rozwojowych. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie” 2016, z. 87, s. 415–428.
22. Turek M., Michalak A.: Produktywność pracy a efektywność przedsiębiorstw górniczych. „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa” 2015, nr 6, s. 105–116.
23. Turek M.: Funkcjonowanie i konkurencyjność rynku węgla kamiennego w Polsce w latach 2004–2013. W: Prognozowanie importu i eksportu węgla kamiennego w Polsce w aspekcie krajowych i międzynarodowych uwarunkowań. Red. A. Jonek-Kowalska. CeDeWu, Warszawa 2015, s. 11–28.
24. Wodarski K., Bijańska J.: Scenariusze zmian otoczenia jako element badania możliwości rozwojowych przedsiębiorstwa górniczego. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie” 2017, z. 101, s. 545–556.

Variability of Market Conditions as a Source of Risk in The Planning of Mining Production and its Economic Results

In present market conditions planning of mining production and its economic result is a difficult task which requires analysis and forecasting many internal and external conditions. Additionally, it is complicated by time-consuming, cost-absorption and unpredictability of mining conditions. According to above circumstances, the main aim of this article is to assess variability of market conditions in the context of mining production and its economic results. To realize above aim, in the first part of the article the assessment of variability of coal prices, coal production level and coal consumption in Poland in 2011–2016 is presented. Then the aspects of coal production, consumption and prices are considered on an ex post basis, in parallel with taking the attempt to verify the accuracy of previous established forecasts. In the conclusions the key risk sources in coal mining production planning and its results are indicated and advices on improvement these processes are formulated. In the risk assessment of mining production the fundamental variability measures are used such as a standard deviation and a variability coefficient calculated for coal production in Poland in 2011–2016. In the case of risk connected with economic results of mining production mentioned above measures are calculated for unit prices (for the key Polish price indices: PSCMI 1 and PSCMI 2).

In the analysis of accuracy of forecasts of coal production the following forecast are used: (1) elaborated by Central Coal Mining Institute with Agency of Energy Development, (2) elaborated by Institute of Mineral Resources and Energy Management of the Polish Academy of Sciences together with the AGH University of Science and Technology in Cracow and (3) elaborated by Faculty of Organization and Management of Silesian University of Technology. In the verification process the relative and absolute forecast errors are used. The results of analyses let the author to state that the most important risk source for mining production in Poland is the variability of coal prices which directly influences at the economic production results and additionally in the conditions of high unit production costs causes the decrease of price competitiveness of Polish coal and decreases demand for Polish coal. Furthermore, high variability of market conditions results in the increase of risk which hinders effective forecasting of production parameters in macroscale (for coal mining industry) and in microscale (for the mining enterprises).

Keywords: mining production, planning of mining production, sources of market risk in coal mining.