

Katarzyna JAKOWSKA-SUWALSKA, Adam SOJDA
Wydział Organizacji i Zarządzania
Politechnika Śląska

WIELOKRYTERIALNA METODA OCENY PRZEDSIĘBIORSTWA GÓRNICZEGO¹

Streszczenie. W artykule przedstawiono zbiór kryteriów do oceny przedsiębiorstwa górniczego zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Dodatkowo zaprezentowano metody, za pomocą których można utworzyć liniowy ranking przedsiębiorstw. Pozwalają one również przeprowadzić analizę działalności przedsiębiorstwa w aspekcie zrównoważonego rozwoju.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, wartość przedsiębiorstwa górniczego.

MULTICRITERIA MINING COMPANY EVALUATION METHOD

Summary. The paper presents a set of criteria for evaluating a mining enterprise according to the principles sustainable development. In addition, the method is presented with which you can create a linear ranking of companies. They also an analysis of activities of the company the context of sustainable development.

Keywords: sustainable development, value of the mining enterprise.

1. Wstęp

W połowie dwudziestego wieku w związku z dynamicznym rozwojem gospodarczym pojawił się kryzys ekologiczny, a wraz z nim powstały koncepcje społecznej odpowiedzialności i pojęcie zrównoważonego rozwoju.

Idea całościowej oceny przedsiębiorstwa została oparta na szczegółowej ocenie wpływu wywieranego przez przedsiębiorstwo na otoczenie (Total Impact Measurement and

¹ Praca powstała w ramach realizacji projektu badawczego nr N N524 341640 „Metoda wyznaczania wartości kopalni węgla kamiennego”, finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

Management). W latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku powstała inicjatywa dotycząca raportowania zrównoważonego rozwoju i odpowiedzialności biznesowej (GRI²). Wzory raportów zawierają zestawy wskaźników finansowych, środowiskowych i społecznych w wybranych sektorach gospodarki. Wskaźniki zrównoważonego rozwoju według standardów GRI nie są obligatoryjne, mogą jedynie stanowić uzupełnienie informacji finansowych prezentowanych w raportach rocznych podmiotów gospodarczych. Raportowanie wskaźników zrównoważonego rozwoju, a więc informowanie otoczenia o prowadzeniu działalności w zgodzie z uwarunkowaniami społecznymi, środowiskowymi oraz ekonomicznymi, może stać się narzędziem kreowania wartości przedsiębiorstwa³. W 2004 roku Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna przedstawiła propozycję normy społecznej odpowiedzialności (ISO 26000⁴).

W ocenie odpowiedzialności przedsiębiorstwa górniczego należy uwzględnić kluczowe trzy obszary:

- techniczno-ekonomiczny – służący zapewnieniu wzrostu gospodarczego przedsiębiorstwa,
- ekologiczny (środowiskowy) – zapewniający odpowiednią ochronę zasobów surowca oraz ochronę środowiska naturalnego,
- społeczny – oznaczający ogólną troskę o pracownika oraz społeczność lokalną, w której otoczeniu znajduje się zakład górniczy.

Węgiel powinien być wydobywany i przerabiany w taki sposób, aby chronić jego zasoby oraz minimalizować negatywne skutki tych działań na środowisko geologiczne i naturalne. Dodatkowo działania te powinny zapewnić bezpieczeństwo oraz dbałość o socjalne aspekty pracy górników^{5,6}.

Na zrównoważony rozwój należy spojrzeć jak na ciągły proces, który musi mieć ściśle zdefiniowane cele oraz sposoby ich realizacji, dlatego też w ocenie działalności i rozwoju przedsiębiorstwa górniczego należy posługiwać się analizą wielokryterialną. Pozwoli ona na ranking przedsiębiorstw górniczych nie tylko na podstawie wyników finansowych, lecz także przy uwzględnieniu działalności przedsiębiorstwa na rzecz zrównoważonego rozwoju.

W opracowaniu podjęto próbę zbudowania syntetycznych wskaźników oceny działalności przedsiębiorstwa górniczego w każdym w wymienionych obszarów. Procedura tworzenia syntetycznego wskaźnika dla każdego z obszarów odpowiedzialności przebiegała następująco:

² <https://www.globalreporting.org/.../Polish-G3-Reporting-Guidelines.pdf>

³ Kustra A., Sierpińska M.: Koncepcja zrównoważonego rozwoju a budowanie wartości przedsiębiorstwa. *Górnictwo i Geoinżynieria*, Rok 29, Zeszyt 4, 2005, s. 93-104.

⁴ Broszura Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Norma Międzynarodowa dotycząca odpowiedzialności społecznej ISO 26000 Guidance on Social Responsibility.

⁵ Dubiński J.: Zrównoważony rozwój górnictwa surowców mineralnych. *Journal of Sustainable Mining*, Vol. 12, No 1, 2013, pp. 1-6.

⁶ Mossakowska T., Wasilewski M.: Czy górnictwo węgla kamiennego jest w stanie przyjąć paradygmat zarządzania jakim jest CSR? *Przegląd Górniczy*, nr 10, 2011, s. 47-58.

- dobór zmiennych cząstkowych,
- normalizacja wartości zmiennych,
- konstrukcja miary agregatowej.

2. Ocena finansowa przedsiębiorstwa górniczego

W ocenie przedsiębiorstwa kluczową rolę odrywa ocena finansowa. Ocena ta odwołuje się do oceny bieżącej działalności przedsiębiorstwa i do oceny jego działalności rozwojowej. W pierwszej ocenie prym wiedzie analiza sprawozdań finansowych z uwzględnieniem płynności finansowej, stopnia zadłużenia, sprawności działania oraz oceny rynkowej wartości akcji i kapitału. W przypadku drugiej oceny uwzględnia się ocenę opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych oraz związanego z nimi ryzyka.

W pracy do finansowej oceny przedsiębiorstwa zaproponowano zmienne:

- przychody ze sprzedaży,
- wynik operacyjny,
- aktywa,
- wynik netto,
- przychody ze sprzedaży,
- suma 3-letniego wyniku brutto,
- kapitał własny,
- kapitał zakładowy,
- amortyzacja,
- zobowiązania,
- koszty finansowe,
- aktywa obrotowe,
- zobowiązania krótkoterminowe,
- kapitał obrotowy,
- wartość majątku trwałego,
- przychody ogółem.

3. Ocena efektywności działania przedsiębiorstwa górniczego

W celu oceny efektywności działania przedsiębiorstwa górniczego zaproponowano zmienne:

$K1^-$ – średnie koszty pozyskania GJ energii⁷,

$K2^+$ – średnia cena zbytu 1 tony/średni koszt wydobywania 1 tony,

$K3^+$ – średnia wielkość sprzedaży/średnie wydobywanie,

$K4^+$ – średnia wydajność (liczba ton na pracownika na rok).

Przyjęto, że wszystkie średnie będą dotyczyć okresu za ostatnie trzy lata.

4. Ocena wpływu działalności przedsiębiorstwa górniczego na środowisko naturalne

Wydobywanie węgla kamiennego powoduje wiele negatywnych skutków dla środowiska naturalnego. Do głównych oddziaływań procesu wydobywania węgla kamiennego uwidaczniających się na powierzchni ziemi można zaliczyć deformacje powierzchni (osiadanie terenów i tworzenie składowisk odpadów górniczych), zmiany warunków wodnych, drgania wywoływane wstrząsami górniczymi, zrzuty słonych wód kopalnianych do rzek, zagrożenia pożarem spowodowane procesami technologicznymi i składowaniem materiałów wybuchowych oraz łatwopalnych, zagrożenia chemiczne spowodowane składowaniem i transportem toksycznych materiałów⁸. Ponadto negatywnie oddziałuje na atmosferę emisja pyłów i gazów do powietrza.

Negatywny wpływ na środowisko może być mierzony:

w_{s1}^- – wielkością odszkodowań za szkody górnicze,

w_{s2}^- – wielkością kar wpłaconych na Fundusz Ochrony Środowiska,

w_{s3}^- – ilością skały i odpadów w kopalni,

w_{s4}^- – ilością zużytych substancji szkodliwych,

w_{s5}^- – ilością zużytego drewna kopalnianego.

Ważną rzeczą jest, aby poddać analizie, w jaki sposób przedsiębiorstwo przeciwdziała negatywnym skutkom swojej działalności. W tym celu wybrano zmienne:

w_{s1}^+ – wielkość nakładów poniesionych na naprawy szkód górniczych,

w_{s2}^+ – wielkość nagród przyznawanych za przeciwdziałanie negatywnym dla środowiska naturalnego skutkom działalności kopalni,

w_{s3}^+ – wielkość nakładów poniesionych na działania służące ochronie środowiska.

⁷ Karbownik A., Wodarski K.: Metodyka wielokryterialnej oceny kopalń dla potrzeb budowy strategii, Przegląd Górniczy, 2010, s. 2-5.

⁸ Bednorz J.: Społeczno-ekologiczne skutki eksploatacji węgla kamiennego w Polsce. Górnictwo i Geologia, tom 6, zeszyt 4, 2011, s. 5-13.

5. Ocena stanu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie górniczym

Stan bezpieczeństwa w kopalniach jest corocznie oceniany przez Wyższy Urząd Górniczy, który sprawuje kontrolę nad działalnością zakładów wydobywczych w zakresie: bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa pożarowego, ratownictwa górniczego, gospodarki złożami kopalin w procesie ich wydobywania, ochrony środowiska, w tym zapobiegania szkodom, budowy i likwidacji zakładu górniczego⁹.

Do oceny niebezpieczeństwa działalności przedsiębiorstwa górniczego przyjęto:

w_{b1}^- – liczba wypadków śmiertelnych, ciężkich i lekkich,

w_{b2}^- – kategoria zagrożenia metanowego (zapalenia i wybuchy metanu)*,

w_{b3}^- – liczba zatrzymań ruchu z powodu nieprawidłowości w działaniu urządzeń,

w_{b4}^- – liczba osób ukaranych mandatami karnymi przez WUG.

Wielkości te można znaleźć w sprawozdaniach Wyższego Urzędu Górniczego oraz służb BHP w przedsiębiorstwie górniczym.

Oprócz stwierdzenia, jakie niebezpieczeństwo niesie praca w przedsiębiorstwie, należy także ocenić działania podjęte dla poprawy bezpieczeństwa. Do analiz wybrano zmienne:

w_{b1}^+ – efektywność odmetanowania [%]*,

w_{b2}^+ – ilość zagospodarowanego metanu [%]*,

w_{b3}^+ – łączne nakłady na bhp w tys. złotych,

w_{b4}^+ – nakłady poniesione na bhp w złotych w przeliczeniu na 1 tonę węgla,

w_{b5}^+ – nakłady poniesione na bhp w złotych w przeliczeniu na 1 pracownika,

w_{b6}^+ – procentowy udział kosztów poniesionych na profilaktykę bhp w stosunku do kosztów ogólnych¹⁰.

Wielkości te można znaleźć w sprawozdaniach Wyższego Urzędu Górniczego oraz służb bhp w przedsiębiorstwie górniczym.

6. Ocena działalności przedsiębiorstwa górniczego na rzecz społeczności lokalnych

Przedsiębiorstwo górnicze zapewnia lokalnej społeczności zatrudnienie i przez odprowadzane podatki zwiększa bogactwo gminy na terenie, na którym działa. Dodatkowo

⁹ Ocena stanu bezpieczeństwa pracy ratownictwa górniczego oraz bezpieczeństwa powszechnego w związku z działalnością górniczo-geologiczną w 2013 roku. Sprawozdanie roczne Wyższego Urzędu Górniczego. Strona internetowa WUG (www.wug.gov.pl z dnia 10.06.2014).

*Tylko dla zakładów wydobywczych zagrożonych wydzielaniem metanu.

¹⁰ Ocena stanu bezpieczeństwa pracy ratownictwa górniczego oraz bezpieczeństwa powszechnego w związku z działalnością górniczo-geologiczną w 2013 roku. Sprawozdanie roczne Wyższego Urzędu Górniczego. Strona Internetowa WUG (www.wug.gov.pl z dnia 10.06.2014).

często podejmuje się działań bezpośrednio związanych ze wspieraniem programów i inicjatyw z różnych sfer życia społecznego. Angażuje się w promowanie kultury i sztuki, popularyzowanie zdrowego stylu życia, edukację, oświatę, wypoczynek, a także różne dyscypliny sportowe w ramach działań sponsorskich, w działalność charytatywną na rzecz biednych, działalność wspierającą rozwój społeczności lokalnej i organizacji pożytku publicznego.

Do oceny przedsiębiorstwa górniczego zaproponowano:

w_{11}^+ – średnią wielkość zatrudnienia,

w_{12}^+ – średnią wielkość podatków płaconych przez przedsiębiorstwo do budżetu gminnego,

w_{13}^+ – ogół działań podejmowanych dla społeczności lokalnych.

7. Model oceny działalności przedsiębiorstwa górniczego

W poprzednich rozdziałach zaproponowano wiele zmiennych, które mogą służyć do oceny przedsiębiorstwa górniczego. Zmienne będące destymulantami w oznaczeniach mają górny wskaźnik $-$, a będące stymulantami – wskaźnik $+$.

7.1. Wskaźnik finansowej oceny przedsiębiorstwa

W pracy do finansowej oceny przedsiębiorstwa zaproponowano wskaźnik wyznaczony na podstawie funkcji dyskryminacyjnej używanej do szacowania zdolności kredytowej przedsiębiorstwa. Jako funkcję dyskryminacyjną wybrano model IBE PAN A (E. Mączyńskiej, M. Zawadzkiego)¹¹, który według badań¹² daje najlepsze rezultaty w ocenie przedsiębiorstwa, w postaci:

$$A = 9,382 + 5,577X_1 + 1,472X_2 + 0,154X_3 + 0,31X_4 + 1,937X_5 + 1,598X_6 + 3,3203X_7 + 0,436X_8 + 0,192X_9 + 0,14X_{10} + 0,386X_{11} + 1,715X_{12} \quad (1)$$

gdzie:

X_1 = przychody ze sprzedaży/przychody w poprzednim roku (stopa wzrostu przychodów),

X_2 = wynik operacyjny/aktywa (rentowność operacyjna aktywów),

X_3 = wynik netto/przychody ze sprzedaży (rentowność netto przychodów),

X_4 = suma 3-letniego wyniku brutto/aktywa (skumulowana rentowność aktywów brutto),

X_5 = kapitał własny/aktywa (udział kapitału własnego w finansowaniu),

¹¹ Mączyńska E., Zawadzki M.: Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw”, *Ekonomista*, nr 2/2006, s. 205-235.

¹² Jagiełło R.: Analiza dyskryminacyjna i regresja logistyczna w procesie oceny zdolności kredytowej przedsiębiorstwa. Materiały i studia, Zeszyt 286, Warszawa 2013.

$X_6 = (\text{kapitał własny} - \text{kapitał zakładowy})/\text{aktywa (struktura kapitału własnego)}$,
 $X_7 = (\text{wynik netto} + \text{amortyzacja})/\text{zobowiązania (zdolność spłaty zadłużenia)}$,
 $X_8 = \text{wynik operacyjny}/\text{koszty finansowe (zdolność pokrycia kosztów finansowych)}$,
 $X_9 = \text{aktywa obrotowe}/\text{zobowiązania krótkoterminowe (płynność bieżąca)}$,
 $X_{10} = \text{kapitał obrotowy}/\text{wartość majątku trwałego (płynność aktywów)}$,
 $X_{11} = \text{przychody ogółem}/\text{aktywa (produktywność aktywów)}$,
 $X_{12} = \text{logarytm dziesiętny aktywów (wartość względna aktywów)}$.

W modelu (1) na podstawie badań została wybrana wartość graniczna równa zero. Wynika stąd, że jeśli wyliczona wartość A jest mniejsza od zera, to kondycję finansową badanego przedsiębiorstwa można uznać za złą. Im większa jest dodatnia wartość wskaźnika A , tym kondycję finansową firmy można uznać za lepszą.

7.2. Wskaźnik oceny efektywności działania przedsiębiorstwa górniczego

Zaproponowane w części 3. wskaźniki $K1^-$, $K2^+$, $K3^+$, $K4^+$ są mierzone w różnych jednostkach miary i na różnych skalach, dlatego w celu ujednoczenia ich zaproponowano metodę unitaryzacji zerowej¹³. Uzyska się w ten sposób nowe wskaźniki $K1^*$, $K2^{+*}$, $K3^{+*}$, $K4^{+*}$ bez miana i przyjmujące wartości w przedziale $[0; 1]$.

Po nadaniu dodatnich wag α_1 , α_2 , α_3 ($\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$) zmiennym będącym stymulantami można uzyskać jeden wskaźnik służący ocenie efektywności działania:

$$K^* = \alpha_1 K1^{-*} + \alpha_2 K2^{+*} + \alpha_3 K4^{+*} - K1^{-*}. \quad (2)$$

Wskaźnik K^* przyjmuje wartości z przedziału $[-1; 1]$. Ujemne wartości tego wskaźnika negatywnie oceniają efektywność działania przedsiębiorstwa górniczego.

7.3. Wskaźnik oceny wpływu działalności przedsiębiorstwa na środowisko naturalne

W części 3. zaproponowano zmienne oceniające wpływ przedsiębiorstwa górniczego na środowisko naturalne w podziale na stymulanty i destymulanty. Po przeprowadzeniu normalizacji za pomocą unitaryzacji zerowej i nadaniu wag poszczególnym zmiennym można wyznaczyć wartość zagregowanego wskaźnika mierzącego wpływ działań przedsiębiorstwa na środowisko naturalne za pomocą wzoru:

$$S^* = \beta_1^+ w_{s1}^+ + \beta_2^+ w_{s2}^+ + \beta_3^+ w_{s3}^+ - \beta_1^- w_{s1}^- - \beta_2^- w_{s2}^- - \beta_3^- w_{s3}^- - \beta_4^- w_{s4}^- - \beta_5^- w_{s5}^- \quad (3)$$

gdzie:

β_i^+ to waga zmiennej w_{si}^+ , $\beta_i^+ > 0$ ($i = 1, 2, 3$),

$\beta_1^+ + \beta_2^+ + \beta_3^+ = 1$,

¹³ Kukuła K.: Metoda unitaryzacji zerowej, PWN, Warszawa 2000.

β_i^- to waga zmiennej w_{si}^- , $\beta_i^+ > 0$ ($i = 1, 2, \dots, 5$),

$$\beta_1^- + \beta_2^- + \beta_3^- + \beta_4^- + \beta_5^- = 1.$$

Wskaźnik S^* przyjmuje wartości z przedziału $[-1; 1]$. Ujemne wartości tego wskaźnika negatywnie oceniają wpływ działalności przedsiębiorstwa górniczego na środowisko naturalne.

7.4. Wskaźnik oceny bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie górniczym

W części 4. zaproponowano zmienne oceniające stan bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie górniczym w podziale na stymulanty i destymulanty. Po przeprowadzeniu normalizacji za pomocą unitaryzacji zerowej i nadaniu wag poszczególnym zmiennym można wyznaczyć wartość zagregowanego wskaźnika mierzącego stan bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie górniczym za pomocą wzoru:

$$B^* = \gamma_1^+ w_{b1}^+ + \gamma_2^+ w_{b2}^+ + \gamma_3^+ w_{b3}^+ + \gamma_4^+ w_{b4}^+ + \gamma_5^+ w_{b5}^+ + \gamma_6^+ w_{b6}^+ + \gamma_1^- w_{b1}^- + \gamma_2^- w_{b2}^- + \gamma_3^- w_{b3}^- + \gamma_4^- w_{b4}^- \quad (4)$$

gdzie:

γ_i^+ to waga zmiennej w_{bi}^+ , $\gamma_i^+ > 0$, ($i = 1, 2, \dots, 6$),

$$\gamma_1^+ + \gamma_2^+ + \gamma_3^+ + \gamma_4^+ + \gamma_5^+ + \gamma_6^+ = 1,$$

γ_i^- to waga zmiennej w_{bi}^- , $\gamma_i^- > 0$, ($i = 1, 2, 3, 4$),

$$\gamma_1^- + \gamma_2^- + \gamma_3^- + \gamma_4^- = 1.$$

Wskaźnik S^* przyjmuje wartości z przedziału $[-1; 1]$. Ujemne wartości tego wskaźnika negatywnie oceniają stan bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie górniczym.

7.5. Wskaźnik oceny działań przedsiębiorstwa górniczego dla społeczności lokalnych

W części 5. zaproponowano zmienne oceniające działania przedsiębiorstwa na rzecz społeczności lokalnych. Zmienna w_{13}^+ jest zmienną lingwistyczną, dlatego też aby nadać jej liczbowy charakter, zaproponowano ocenę w pięciostopniowej skali Likerta.

Po przeprowadzeniu normalizacji za pomocą unitaryzacji zerowej i nadaniu wag poszczególnym zmiennym można wyznaczyć wartość zagregowanego wskaźnika mierzącego działania przedsiębiorstwa na rzecz społeczności lokalnych za pomocą wzoru:

$$SL^* = \lambda_1^+ w_{11}^+ + \lambda_2^+ w_{12}^+ + \lambda_3^+ w_{13}^+ \quad (5)$$

gdzie:

λ_i^+ to waga zmiennej w_{bi}^+ , $\lambda_i^+ > 0$, ($i = 1, 2, 3$),

$$\lambda_1^+ + \lambda_2^+ + \lambda_3^+ = 1.$$

Wskaźnik SL^* przyjmuje wartości z przedziału $[0; 1]$.

8. Wielokryterialne metody oceny przedsiębiorstwa w aspekcie zrównoważonego rozwoju

Na podstawie przeprowadzonej analizy zaproponowano przedstawienie stanu przedsiębiorstwa w aspekcie zrównoważonego rozwoju za pomocą wektora wartości:

$$S = [A, K^*, B^*, S^*, SL^*]$$

gdzie:

A – wartość wskaźnika kondycji finansowej przedsiębiorstwa wyznaczona ze wzoru (1),

K* – wartość wskaźnika oceniającego efektywność działania wyznaczona ze wzoru (2),

S* – wartość wskaźnika oceniającego oddziaływanie na środowisko naturalne wyznaczona ze wzoru (4),

B* – wartość wskaźnika oceniającego bezpieczeństwo wyznaczona ze wzoru (3),

SL* – wartość wskaźnika oceniającego działania na rzecz społeczności lokalnych wyznaczona ze wzoru (5).

W przypadku analizy pojedynczego przedsiębiorstwa wektor ten pokaże stan przedsiębiorstwa w aspekcie zrównoważonego rozwoju, w przypadku analizy wielu przedsiębiorstw na podstawie wektora S można wybrać przedsiębiorstwo najlepsze, posługując się metodami analizy wielokryterialnej (ELEKTRE^{14,15}, PROMETHEE¹⁶, AHP¹⁷, metoda teorii gier¹⁸).

W celu ustalenia liniowego rankingu przedsiębiorstw można posłużyć się metodą TOPSIS¹⁹ analizy wielowymiarowej.

9. Podsumowanie i wnioski

Założenie, że osiągnięcie pewnego poziomu rozwoju cywilizacyjnego umożliwi takie kształtowanie procesu rozwoju, które zapewni dalszy rozwój bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na zaspokojenie swoich potrzeb, legło u źródeł pojęcia zrównoważonego

¹⁴ Nowak M.: Metody ELECTRE w deterministycznych i stochastycznych problemach decyzyjnych. Decyzje, Zeszyt nr 2, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, 2004.

¹⁵ Roy B.: Classement et choix en présence de points de vue multiples (la méthode ELECTRE). La Revue d'Informatique et de Recherche Opérationnelle (RIRO) (8) 1968, s. 57-75.

¹⁶ Figueira J., Greco S., Ehrgott M.: Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. Springer Verlag, 2005.

¹⁷ Saaty Thomas L.: Fundamentals of Decision Making and Priority Theory. RWS Publications, Pittsburgh, Pennsylvania 2001.

¹⁸ Wolny M.: Modele wielokryterialnego dyskretnego problemu decyzyjnego w postaci wieloosobowej, kooperacyjnej oraz niekooperacyjnej gry. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, 2006, s. 293-302.

¹⁹ Roszkowska E. Wachowicz T.: Metoda TOPSIS i jej rozszerzenia-studium metodologiczne. Prace naukowe UE w Katowicach, seria: Informatyka w badaniach operacyjnych, Katowice 2013.

rozwoju. Rabunkowa gospodarka nastawiona na generowanie jak największego zysku ekonomicznego bez oglądania się na konsekwencje staje się niechcianym i przestarzałym elementem życia gospodarczego. Regulacje prawne, np. pakiety klimatyczne, starają się zmienić, a nawet wymusić nowe podejście do procesów gospodarczych. W tym kontekście istotne jest poszukiwanie metod pozwalających na ocenę przedsiębiorstwa nie tylko przez pryzmat zysku ekonomicznego. Zaprezentowana w artykule metoda uwzględnia najważniejsze aspekty funkcjonowania przedsiębiorstwa górniczego: ekonomiczny, oddziaływania na środowisko naturalne, bezpieczeństwa pracowników przy procesie produkcji oraz współtworzenie więzi ze społecznością lokalną. We wszystkich tych obszarach zostały zdefiniowane zmienne i wskazano możliwości pozyskania wartości dla zmiennych. W niektórych przypadkach uznano za ważne wprowadzenie zmiennych lingwistycznych, dla których zaproponowano ich poziom. Dokładne ich określenie pozostawiono grupie ekspertów w dalszych pracach. Prace te dodatkowo mogą obejmować zarówno badanie związków pomiędzy zmiennymi, jak i wprowadzenie logiki rozmytej.

Ocena przedsiębiorstwa odbywa się na podstawie wektora wartości, który pozwala na pokazanie stanu przedsiębiorstwa w aspekcie zrównoważonego rozwoju. W przypadku wielu przedsiębiorstw i zastosowania innych metod pozwala na ustalenie rankingu tych przedsiębiorstw. Samo wykorzystanie tej metody umożliwia prezentację, jak może kształtować się rozwój danego przedsiębiorstwa górniczego przy uwzględnieniu możliwości jego zrównoważonego rozwoju.

Bibliografia

1. Bednorz J.: Społeczno-ekologiczne skutki eksploatacji węgla kamiennego w Polsce. *Górnictwo i Geologia*, zeszyt 4, tom 6, 2011.
2. Dubiński J.: Zrównoważony rozwój górnictwa surowców mineralnych. *Journal of Sustainable Mining*, Vol. 12, No. 1, 2013.
3. Figueira J., Greco S., and Ehrgott M.: *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer Verlag, 2005.
4. Jagiełło R.: Analiza dyskryminacyjna i regresja logistyczna w procesie oceny zdolności kredytowej przedsiębiorstwa. *Materiały i studia*, Zeszyt 286, Warszawa 2013.
5. Karbownik A., Wodarski K.: *Metodyka wielokryterialnej oceny kopalń dla potrzeb budowy strategii*, Przegląd Górniczy, 2010.
6. Kukuła K.: *Metoda unitaryzacji zerowej*, PWN, Warszawa 2000.
7. Kustra A., Sierpińska M.: *Koncepcja zrównoważonego rozwoju a budowanie wartości przedsiębiorstwa*, *Górnictwo i Geoinżynieria*, Rok 29, Zeszyt 4, 2005.
8. Mossakowska T., Wasilewski M.: *Czy górnictwo węgla kamiennego jest w stanie przyjąć paradygmat zarządzania jakim jest CSR?* *Przegląd Górniczy*, nr 10, 2011.

9. Mączyńska E., Zawadzki M.: Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw”, *Ekonomista*, nr 2, 2006.
10. Nowak M.: Metody ELECTRE w deterministycznych i stochastycznych problemach decyzyjnych, *Decyzje*, Zeszyt nr 2, Akademia Ekonomiczna w Katowicach 2004.
11. Roszkowska E. Wachowicz T.: Metoda TOPSIS i jej rozszerzenia-studium metodologiczne. *Prace naukowe UE w Katowicach, seria Informatyka w badaniach operacyjnych*, Katowice 2013.
12. Roy B.: Classement et choix en présence de points de vue multiples (la méthode ELECTRE). *La Revue d'Informatique et de Recherche Opérationnelle (RIRO)* (8) 1968.
13. Saaty T.L.: *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory*. Pittsburgh, Pennsylvania: RWS Publications, 2001.
14. Wolny M.: Modele wielokryterialnego dyskretnego problemu decyzyjnego w postaci wieloosobowej, kooperacyjnej oraz niekooperacyjnej gry. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, Gliwice* 2006.
15. Ocena stanu bezpieczeństwa pracy ratownictwa górniczego oraz bezpieczeństwa powszechnego w związku z działalnością górniczo-geologiczną w 2013 roku. *Sprawozdanie roczne Wyższego Urzędu Górniczego*. Strona Internetowa WUG (www.wug.gov.pl z dnia 10.06.2014).
16. <https://www.globalreporting.org/.../Polish-G3-Reporting-Guidelines.pdf>.
17. Broszura Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Norma Międzynarodowa dotycząca odpowiedzialności społecznej ISO 26000 *Guidance on Social Responsibility*.

Abstract

Our Common Future idea is the basis for the formulation of the theory of sustainable development. Sustainable development is based on three main areas of technical-economic, environmental, social. They form the basis for the assessment of the company and became the basis for the proposed model. To assess the discriminant function economically used IBE PAN A used in the assessment of the creditworthiness of the company. To assess the impacts on the natural environment proposes two linguistic variables: the impact on the environment and commitment to action to protect the environment. Another important factor is the safety of model. Variables defining this fragment, the safety risks and measures to improve safety. The last of the proposed areas relates to of cooperation with local communities and is represented by a single variable.

On the basis of these variables the value of the vector is created. It allows the evaluation of companies in terms of sustainable development. For the evaluation of many companies to use other methods, for example: ELECTRE, PROMETHE, AHP, methods of game theory allows to obtain rankings. Applying the method of TOPSIS can be obtained linear ranking. The method can show a how it can shape the development of the company taking into account the possibilities of sustainable development.