

JERZY KICKI*, KONRAD WANIELISTA**

Algorytm wyceny wartości kapitałowej złoża według oczekiwanej wartości zdyskontowanych sald pieniężnych

Słowa kluczowe

Wycena wartości złoża, wartość kapitałowa, średni koszt pozyskania kapitału

Streszczenie

W artykule podano metodę wyznaczania wartości kapitałowej złóż według oczekiwanej wartości zdyskontowanych sald pieniężnych. Jako wartość kapitałową złoża autorzy rozumieją cenę, którą może zapłacić inwestor za prawo użytkowania złoża. Zwrócono uwagę na te parametry obliczeń, które w znaczący sposób wpływają na ustalenie wartości kapitałowej złoża.

Wprowadzenie

Wartość kapitałową zasobów złoża można zinterpretować jako dodatnią oczekiwaną wartość zdyskontowanych sald pieniężnych. Taka interpretacja jest właściwa wówczas, jeżeli stopa dyskontowania sald pieniężnych wyraża średni koszt pozyskania kapitału przez inwestora (kupującego prawo użytkowania złoża) wraz z premią za ryzyko.

W artykule przedstawiono algorytm obliczania wartości kapitałowej złoża zwracając uwagę na te parametry obliczeń, które znacząco wpływają na ustalenie tej wartości. Uwzględniono także w rachunku dwa przypadki obliczania wartości kapitałowej: a) dla złóż niezagospodarowanych, b) dla złóż zagospodarowanych. Rachunek taki można prowadzić w formule rozwiniętej, którą charakteryzuje zmienność danych w poszczególnych latach eksploatacji, oraz w formule uproszczonej, w której przyjmuje się przeciętne dane z całego okresu obliczeń oraz

* Dr inż., ** Prof. dr hab., Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.

zakłada, że całkowite nakłady inwestycyjne są ponoszone w roku zerowym, a wartość likwidacyjną kopalni uwzględnia się w ostatnim roku obliczeń. Formułę rozwiniętą stosuje się na etapie studium wykonalności, a formułę uproszczoną na etapie studium możliwości i stadium przedinwestycyjnego.

1. Podstawowe założenia metody

Wartość kapitałową złoża w przedstawionej metodzie oblicza się ze wzoru:

$$V_z = E(NPV)_{RADR} \quad (1)$$

gdzie:

- V_z — wartość kapitałowa złoża [zł],
- $E(NPV)$ — wartość oczekiwana (obecna) zdyskontowanych sald pieniężnych przy stopie dyskontowej RADR wyrażającej średni koszt pozyskania kapitału oraz premię za ryzyko projektu związanego z eksploatacją złoża [zł].

W celu obliczenia wartości kapitałowej złoża ze wzoru (1) należy uprzednio obliczyć wartość oczekiwaną zdyskontowanych sald pieniężnych przy stopie dyskontowej wyrażającej średni koszt pozyskiwania kapitału bez premii za ryzyko projektu:

$$E(NPV)_{WACC} = \sum_{i=1}^n NPV_i \cdot P_i \quad (2)$$

gdzie:

- $E(NPV)_{WACC}$ — wartość oczekiwana zdyskontowanych sald pieniężnych przy stopie dyskontowej wyrażającej średni koszt pozyskiwania kapitału bez premii za ryzyko projektu [zł],
- n — ilość scenariuszy zdarzeń,
- NPV_i — wartość zaktualizowana netto przy i-tym scenariuszu zdarzeń [zł],
- P_i — prawdopodobieństwo wystąpienia i-tego scenariusza zdarzeń.

Podstawą obliczania wartości oczekiwanej netto jest opracowanie scenariuszy zdarzeń. Scenariusz zdarzeń jest projekcją przyszłości w zakresie tych parametrów, które determinują efektywność projektu. W sensie formalnym są to dane wejściowe, w szczególności dotyczące:

- cen produktów,
- kosztów pozyskiwania produktów,
- nakładów inwestycyjnych itp.

Wskazówki dotyczące techniki opracowania scenariuszy podano w dalszej części artykułu.

Po obliczeniu wartości oczekiwanej netto można obliczyć wariancję NPV ze wzoru:

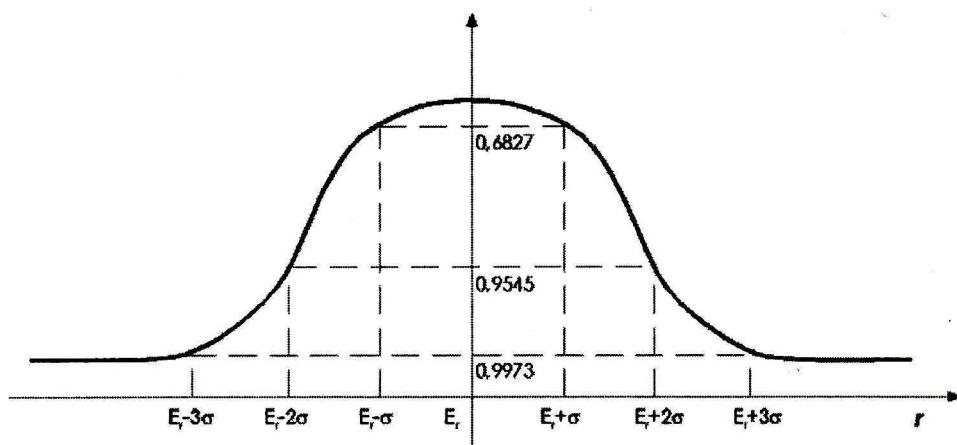
$$\sigma^2 (NPV)_{WACC} = [NPV_i - E(NPV)_{WACC}]^2 \quad (3)$$

oraz odchylenie standardowe NPV:

$$\sigma(\text{NPV})_{\text{WACC}} = \sqrt{[\text{NPV}_i - E(\text{NPV}_{\text{WACC}})]^2} \quad (4)$$

Wartość oczekiwaną i odchylenie standardowe interpretuje się następująco (rys. 1):

- istnieje 50% szans, że wartość osiągniętego zysku operacyjnego i wartości zaktualizowanej netto będzie równa wartości oczekiwanej,
- istnieje 68% szans, że osiągnięte wartości będą się kształtować w przedziale $[E + \sigma; E - \sigma]$,
- istnieje 95% szans, że osiągnięte wartości będą się kształtować w przedziale $[E + 2\sigma; E - 2\sigma]$.



Rys. 1. Interpretacja odchylenia standardowego (Smaga 1995)

Fig. 1. Interpretation of standard deviation (Smaga 1995)

Należy zaznaczyć, że rozkłady prawdopodobieństwa mogą być inne aniżeli normalne. Jest to pewne założenie upraszczające. Odchylenie standardowe wyraża całkowite ryzyko, czyli odchylenia NPV od wartości oczekiwanej. Ryzyko jednostkowe wyraża współczynnik zmienności obliczany ze wzoru:

$$CV_{\text{WACC}} = \frac{\sigma(\text{NPV})_{\text{WACC}}}{E(\text{NPV})_{\text{WACC}}} \quad (5)$$

Pomiędzy współczynnikami zmienności (CV) a premią za ryzyko (PR) występuje zależność (Sierpińska, Jachna 1993) podana w tabeli 1.

Korzystając z obliczonej wartości CV_{WACC} oraz danych zawartych w tabeli 1 oblicza się stopę dyskontową uwzględniającą średni koszt pozyskania kapitału oraz premię za ryzyko ze wzoru:

$$\text{RADR} = \text{WACC} + \text{PR} \quad (6)$$

Zależność pomiędzy współczynnikiem zmienności a premią za ryzyko

TABELA 1

TABLE 1

Volatility factor — risk premium relation

| Współczynnik zmienności | | Premia ryzyka | Stopa procentowa |
|-------------------------|-----|---------------|------------------|
| od | do | | |
| 0,0 | 0,1 | — | WACC |
| 0,1 | 0,3 | 0,01 | WACC + 0,01 |
| 0,3 | 0,5 | 0,03 | WACC + 0,03 |
| 0,5 | 0,7 | 0,06 | WACC + 0,06 |
| 0,7 | 0,9 | 0,1 | WACC + 0,1 |
| 0,9 | 1,1 | 0,15 | WACC + 0,15 |
| 1,1 | 1,4 | 0,22 | WACC + 0,22 |

Źródło: Sierpińska, Jachna 1993.

Następnie oblicza się:

$$E(NPV)_{RADR} = \sum_{i=1}^n NPV_i \cdot p_i \quad (7)$$

oraz

$$\sigma_{(NPV)RADR} = \sqrt{[NPV_i - E(NPV)_{RADR}]^2} \quad (8)$$

a także:

$$CV_{RADR} = \frac{\sigma_{(NPV)RADR}}{E(NPV)_{RADR}} \quad (9)$$

Wartość $E(NPV)_{RADR}$ jest wartością kapitałową, przy czym $\sigma_{(NPV)RADR}$ określa granice negocjacji przy ewentualnie zawieranych transakcjach pomiędzy właścicielem zasobów a ich nabywcą lub nabywcą prawa użytkowania zasobów.

We wzorze (7) występuje parametr NPV_i , to znaczy wartość zaktualizowana netto przy i-tym scenariuszu zdarzeń. W dalszej części pracy podano sposób obliczania tej wartości pomijając subskrypt i.

2. Obliczenie wartości zaktualizowanej zaktualizowanych sald pieniężnych (NPV)

Wartość zaktualizowaną netto oblicza się ze wzoru:

$$NPV = \sum_{t=0}^T NCF_t \cdot a_t \quad (10)$$

gdzie:

- T — okres obliczeń [lata],+
- NCF_t — saldo przepływów pieniężnych w t-tym roku [zł/rok],
- a_t — współczynnik dyskontowy.

Okres obliczeń przy ustalaniu wartości kapitałowej złoża proponujemy obliczać ze wzoru:

$$T = \frac{W_{ez}}{W_r} \quad (11)$$

gdzie:

- W_{ez} — zasoby eksploatacyjne złoża [Mg],
- W_r — roczne wydobycie kopaliny [Mg/rok].

Zasoby eksploatacyjne złoża oblicza się ze wzoru:

$$W_{ez} = Q \frac{100-s}{100-u} \quad (12)$$

przy czym:

$$s = \frac{S}{Q} 100 \quad (13)$$

$$u = \frac{U}{W} 100 \quad (14)$$

gdzie:

- Q — zasoby przemysłowe złoża [Mg],
- S — straty zasobów przemysłowych [Mg],
- U — zanieczyszczenie kopaliny (zubożenie) [Mg],
- s — straty eksploatacyjne [%],
- u — zanieczyszczenie kopaliny (zubożenie) [%].

Czas eksploatacji złoża powinien spełniać warunek:

$$T \leq \frac{1}{\text{dep}} \quad (15)$$

gdzie:

dep — średnia stopa amortyzacji majątku trwałego.

Taki warunek jest uzasadniony tym, że:

— tylko raz w obliczeniach występują początkowe nakłady inwestycyjne i nakłady na likwidację kopalni,

— jeżeli okres eksploatacji wydłuża się, to przyrosty wartości kapitałowej złoża nie są adekwatne do wielkości złoża.

W przypadku, gdy:

$$T > \frac{1}{\text{dep}} \quad (16)$$

wartość kapitałową złoża proponuje się obliczać ze wzoru:

$$V_z E(\text{NPV})_{\text{RADR}} \cdot \frac{T_c}{T} \quad (17)$$

gdzie:

T_c — okres eksploatacji dużego złoża [lata].

Proponuje się okres obliczeń ograniczyć do średniego okresu amortyzacji majątku trwałego.

Saldo przepływów pieniężnych (NCF_t) stanowi różnicę między wpływami i wydatkami w roku obliczeniowym. Wpływy i wydatki należy odróżnić od przychodów i kosztów.

Dla złóż niezagospodarowanych saldo przepływów pieniężnych oblicza się ze wzoru:

$$\text{NCF}_t = \text{EBiT}_t (1 - t_{pt}) + \text{DEP}_t - \text{VJ}_t + \text{WC}_t \pm \text{V}_{lt} \quad (18)$$

gdzie:

EBiT_t — zysk operacyjny w t-tym roku [zł/rok],

t_{pt} — stopa podatkowa w t-tym roku,

DEP_t — kwota amortyzacji w t-tym roku [zł/rok],

VJ_t — nakłady inwestycyjne w t-tym roku [zł/rok],

WC_t — nakłady na zapas środków obrotowych w t-tym roku [zł/rok],

V_{lt} — wpływy lub wydatki związane z likwidacją kopalni [zł/rok].

Dla złóż zagospodarowanych (czynnych kopalń) saldo przepływów pieniężnych oblicza się ze wzoru:

$$NCF_t = EBiT_t (1 - t_{pt}) \pm V_{ft} \quad (19)$$

Przyjęto tutaj założenie, że bieżące nakłady inwestycyjne są finansowane z amortyzacji, natomiast wartość środków trwałych utrzymuje się na stałym poziomie.

We wzorze (19) punktem wyjścia do obliczania salda przepływów pieniężnych jest zysk operacyjny, a nie zysk netto. Różnica między zyskiem operacyjnym a zyskiem netto polega na tym, że zysk operacyjny jest zyskiem nie uwzględniającym kosztów finansowych (obsługi długu) i liczonym przed opodatkowaniem. Kosztów finansowych nie uwzględnia się dlatego, że występują one w stopie dyskontowej przyjmowanej na poziomie kosztu kapitału. Koszty amortyzacji nie są przepływem pieniężnym, a ponieważ zostały odjęte przy obliczaniu EBiT, należy je zatem dodać, aby uzyskać zerowy przepływ tego składnika kosztów. Nakłady inwestycyjne, podobnie jak nakłady na zapas środków obrotowych, są ujmowane w całkowitej wielkości niezależnie od źródła ich finansowania. Wpływy lub wydatki związane z likwidacją kopalń występują tylko wówczas, gdy nie stanowią składnika kosztów.

Zysk operacyjny oblicza się ze wzoru:

$$EBiT_t = P_t - C_t \quad (20)$$

gdzie:

- P_t — przychody z działalności operacyjnej (wpływy pieniężne) [zł/rok],
- C_t — koszty działalności operacyjnej (wraz z amortyzacją) [zł/rok].

Przychody z działalności operacyjnej można obliczyć ze wzoru:

$$P_t = W_t \cdot p_{kt} \quad (21)$$

przy czym:

$$p_{kt} = p_{ft} \cdot \gamma - c_{wft}$$

gdzie:

- p_{kt} — cena kopaliny [zł/Mg],
- p_{ft} — cena produktu finalnego [zł/Mg],
- γ — wychód produktu finalnego z 1 Mg kopaliny,
- c_{wft} — koszt pozyskiwania produktu finalnego z wydobytej kopaliny [zł/Mg].

Wzór (17) ma wymiar ogólny. W odniesieniu do poszczególnych rodzajów kopaliny można konkretyzować wzory na cenę kopaliny.

Koszty działalności operacyjnej oblicza się ze wzoru:

$$C_t = W_t \cdot c_t \quad (22)$$

gdzie:

- c_t — jednostkowy koszt wydobycia kopaliny [zł/Mg].

Kwotę amortyzacji występującą we wzorze (18) można obliczyć ze wzoru:

$$DEP_t = dep \cdot VJ_t \quad (23)$$

Wpływy lub wydatki związane z likwidacją kopalń oblicza się na podstawie planu likwidacji ze wzoru:

$$V_t = V_{nt} - C_{it} \quad (24)$$

gdzie:

- V_{nt} — wartość rynkowa likwidowanego majątku [zł/rok],
- C_{it} — wydatki finansowe na likwidację kopalń nie ujęte w kosztach wydobywania kopaliny [zł/rok].

3. Uproszczona metoda obliczania wartości zaktualizowanej netto (NPV)

W metodzie uproszczonej NPV oblicza się ze wzoru:

$$NPV = NCF \frac{(1 + WACC)^T - 1}{WACC(1 + WACC)^T} - VJ \pm \frac{VL}{(1 + WACC)^T} \quad (25)$$

gdzie:

- NCF — saldo przepływów pieniężnych stałe w okresie obliczeniowym [zł/rok],
- VJ — całkowite nakłady inwestycyjne, które przyjmuje się, że są ponoszone w roku zerowym [zł],
- VL — całkowita wartość likwidacji kopalni [zł].

Uproszczenie metody polega na tym, że przyjmuje się stałe przepływy pieniężne w okresie eksploatacji złoża oraz że nakłady inwestycyjne są ponoszone w całości w momencie zerowym, a nakłady na likwidację kopalń w ostatnim roku okresu obliczeniowego.

Roczne saldo przepływów pieniężnych oblicza się ze wzoru:

$$NCF = EBIT(1 - t_p) + DEP \quad (26)$$

przy czym:

$$DEP = dep(VJ - WC) \quad (27)$$

gdzie:

- NCF — średnioroczne saldo przepływów pieniężnych [zł/rok],
- EBiT — średnioroczny zysk operacyjny netto [zł/rok],
- t_p — średnia stopa podatkowa,
- DEP — średnioroczna kwota amortyzacji [zł/rok],

- dep — średnia stopa amortyzacji,
 WC — nakłady na początkowy zapas środków obrotowych [zł].

Roczne saldo przepływów pieniężnych dla czynnych kopalń oblicza się ze wzoru:

$$NCF = EBIT(1 - t_p) \quad (28)$$

ponieważ przyjmuje się, że bieżące nakłady inwestycyjne finansowane są z amortyzacji.

Przeciętny, roczny zysk operacyjny oblicza się ze wzoru:

$$EBiT = P - C \quad (29)$$

gdzie:

- P — przeciętne, roczne przychody z działalności operacyjnej (wpływy pieniężne) [zł/rok],
 C — przeciętne roczne koszty działalności operacyjnej.

Przychody z działalności operacyjnej oblicza się ze wzoru:

$$P = W \cdot p_k \quad (30)$$

przy czym:

$$p_k = p \cdot \gamma \cdot c_{wf} \quad (31)$$

gdzie:

- p_k — przeciętna cena kopaliny [zł/Mg],
 p — przeciętna cena produktu finalnego [zł/Mg],
 γ — wychód produktu finalnego z 1 Mg kopaliny,
 c_{wf} — przeciętny koszt pozyskania produktu finalnego z kopaliny.

Koszty działalności operacyjnej oblicza się ze wzoru:

$$C = W \cdot c \quad (32)$$

gdzie:

- c — przeciętny koszt wydobycia kopaliny [zł/Mg].

Wpływy lub wydatki związane z likwidacją kopalń oblicza się ze wzoru:

$$V_l = V_m \cdot C_l \quad (33)$$

gdzie:

- V_m — wartość rynkowa likwidowanego majątku [zł],
 C_l — wydatki na likwidację kopalń nie ujęte w kosztach wydobycia kopaliny [zł].

4. Obliczenie stopy dyskontowej jako średniego kosztu pozyskania kapitału (WACC)

Stopa dyskontowa wyraża, w znaczeniu ogólnym, żadaną graniczną stopę pomnażania zainwestowanych kapitałów. Inwestor może, szacując efektywność projektu, stosować do dyskontowania przepływów pieniężnych różną wielkość stopy dyskontowej (por. tab.1). Jednakże praktyczne zastosowanie do wyceny kapitałowej złoża mają:

— WACC (*wieghted average cost of capital*) — średni koszt kapitału,
 — RADR (*risk adjusted discount rate*) — średni koszt kapitału z uwzględnieniem ryzyka.

Koszt kapitału jest to stosunek wydatków ponoszonych przez firmę w skali roku — z tytułu dysponowania kapitałem — do jego wartości rynkowej. Koszt kapitału przyjmuje postać stopy procentowej.

WACC stosuje się wówczas, gdy przepływy pieniężne koryguje się za pomocą równoważnika pewności.

RADR stosuje się wówczas, gdy w przepływach pieniężnych nie uwzględnia się ryzyka.

Zarówno WACC jak i RADR należy zwiększyć o stopę inflacji, jeżeli przepływy pieniężne ujęte są w cenach zmiennych.

Średni koszt kapitału oblicza się ze wzoru:

$$WACC = \sum_{i=1}^n u_i \cdot c_i \quad (34)$$

gdzie:

- n — liczba źródeł kapitału,
- u_i — udział kapitału z i -tego źródła w strukturze kapitału firmy,
- c_i — koszt kapitału z i -tego źródła.

Koszty typowych składników kosztów oblicza się ze wzorów:

— Koszt kredytu bankowego:

$$c_k = r(1 - t_p) \quad (35)$$

gdzie:

- c_k — koszt kredytu bankowego,
- r — stopa oprocentowania kredytów podatkowych,
- t_p — stopa podatkowa.

— Koszt obligacji:

$$c_0 = r_0(1 - t_p) \quad (36)$$

gdzie:

- r_0 — stopa oprocentowania obligacji (wymagana stopa zwrotu),

przy czym r_0 oblicza się z wzoru:

- dla obligacji zerokupowanych (sprzedawanych z dyskontem):

$$(P_e - f) = \frac{P_n}{(1 + r_0)^n} \quad (37)$$

gdzie:

- P_e — cena emisyjna obligacji [zł],
- f — koszty emisji obligacji [zł],
- P_n — cena wykupu obligacji w terminie zapadalności [zł],
- n — liczba okresów (w których wartość obligacji jest kapitalizowana) pozostających do wykupu obligacji;

- dla obligacji o stałym oprocentowaniu:

$$(P_e - f) = \sum_{t=1}^n \frac{J}{(1 + r_0)^t} + \frac{P_n}{(1 + r_0)^n} \quad (38)$$

gdzie:

- J — kwota odsetek wynikająca z oprocentowania obligacji w okresie t [zł];

- dla obligacji o zmiennym oprocentowaniu:

$$r_0 = r_{RF}^{real} + JNFP + DRP + LDRP + MRP \quad (39)$$

gdzie:

- r_{RF}^{real} — realna stopa zwrotu wolna od ryzyka,
- $JNFP$ — premia inflacyjna (wartość inflacji),
- DRP — premia za ryzyko niewypłacalności emitenta,
- LRP — premia za ryzyko płynności,
- MRP — premia za ryzyko zmiany stopy procentowej i ryzyko reinwestycji w okresie pozostającym do terminu wykupu.

— Koszt kapitału pozyskanego w formie *leasingu* finansowego z opcją zakupu przedmiotu *leasingu*:

$$c_1 = (r_1 + r_2)(1 - t_p) \quad (40)$$

gdzie:

- r_1 — stopa procentowa od kapitału udostępnionego w formie *leasingu*,
- r_2 — marża pobierana przez firmę leasingową w formie stopy procentowej.

Koszt kapitałów własnych jest określany kosztem utraconych korzyści przez akcjonariuszy, którzy mogliby otrzymaną dywidendę reinwestować i która przynosiłaby im określoną stopę zwrotu. Jeżeli akcjonariusze świadomie godzą się na pozostawienie części zysku (nie podzielonego) w firmie, to liczą w przyszłości na stopę zwrotu taką, jaką otrzymaliby inwestując w inne przedsięwzięcie. E.F. Brigham (1996) podaje trzy metody liczenia tego kosztu:

— według koncepcji wyceny aktywów kapitałowych (CAPM):

$$c_{np} = k_{RF} + (k_M - k_{RF}) \cdot \beta \quad (41)$$

gdzie:

- c_{np} — koszt kapitału nie podzielonych zysków,
- k_{RF} — stopa zwrotu od inwestycji pozbawionych ryzyka (np. stopa zwrotu od bonów skarbowych),
- k_M — oczekiwana stopa zwrotu z akcji firmy,
- β — współczynnik ryzyka akcji firmy;

— według koncepcji dochodu z obligacji z premią za ryzyko:

$$c_{np} = c_0 + c_{pr} \quad (42)$$

gdzie:

- c_0 — dochód lub koszt kapitału z obligacji,
- c_{pr} — premia za ryzyko (3—5 punktów procentowych);

— według dochodu z dywidendy zwiększonego o stopę wzrostu (model Gordona):

$$c_{np} = \frac{D_{az}}{P_0} + g \quad (43)$$

gdzie:

- D_{az} — oczekiwana dywidenda przypadająca na 1 akcję [zł],
- P_0 — cena rynkowa akcji [zł],
- g — oczekiwana stopa wzrostu dywidendy.

W praktyce koszt kapitału własnego można przyjmować na poziomie stopy zwrotu z długoterminowych obligacji.

5. Budowa scenariuszy zdarzeń

Scenariuszem określa się przyszłą projekcję zdarzeń w zakresie danych wejściowych do oceny ekonomicznej projektu bądź też do oceny jego ryzyka.

Punktem wyjścia do budowy scenariuszu jest określenie obrazów badań, np.:

- poziomu kształtowania się cen,
- poziomu kształtowania się kosztów,
- wiarygodności rozpoznania złoża,
- kosztów walut itp.

Następnym etapem budowy scenariusza jest określenie indyktorów wpływu na ww. obszary lub parametry. Owe indykatory obejmują:

- zmienne polityczne,
- zmienne ekonomiczne,
- zmienne społeczne,
- zmienne technologiczne.

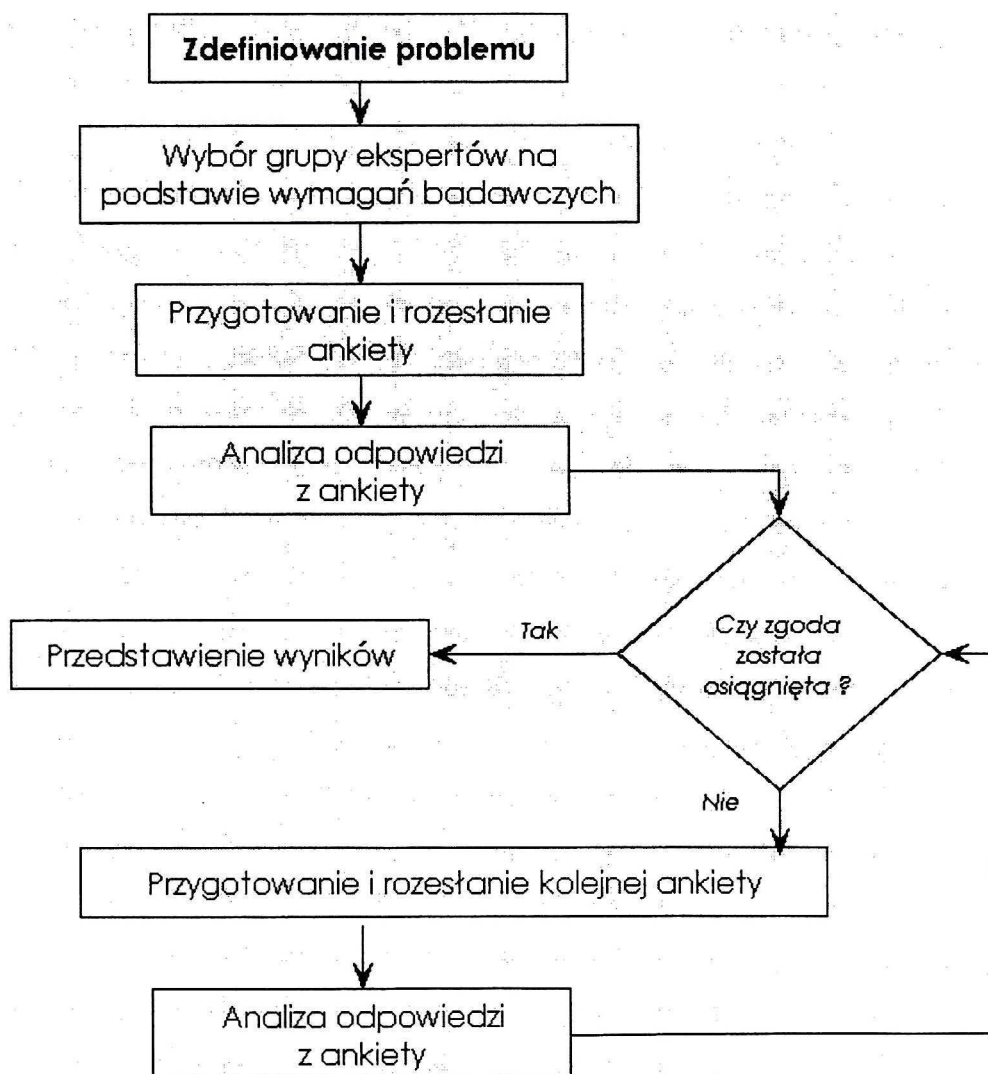
Wpływ identyfikatorów, np. zwiększenie interwencjonizmu państwowego, nowe technologie itp. na dane wejściowe, można przedstawić w kategoriach wzrostu, stabilności lub regresu np. na poziom cen oraz w kategoriach prawdopodobieństwa ich występowania.

Do budowy scenariuszy wykorzystuje się różne techniki. Do jednej z nich należy metoda delficka. Metodę delficką charakteryzują następujące cechy (rys. 2) (Stabryła 2000):

- badanie i analiza na kompetentnych opiniach ekspertów z danej dziedziny,
- reprezentatywność doboru ekspertów,
- zbieranie opinii w formie pisemnej,
- weryfikacja opinii (ekspertyz) przez wielokrotne powtarzanie badań.

Natomiast rozwinięty cykl organizacji badań eksperckich jest następujący:

1. Przygotowanie do ekspertyzy.
 - 1.1. Powołanie zespołu organizującego i nadzorującego przebieg ekspertyzy.
 - 1.2. Określenie celu, przedmiotu i zakresu badań.
 - 1.3. Wybór metod badawczych.
 - 1.4. Ocena zasobów przeznaczonych na przeprowadzenie ekspertyzy.
2. Dobór ekspertów i ocena ich kompetencji.
 - 2.1. Sprecyzowanie rozwiązywanego problemu.
 - 2.2. Określenie dziedziny wiedzy niezbędnej do rozwiązywania problemów.
 - 2.3. Określenie procentowego udziału ekspertów określonej dziedziny w całości zespołu, w tym przyjęcie minimalnej i maksymalnej liczby ekspertów danej specjalności.
 - 2.4. Ustalenie niezbędnego poziomu wiarygodności wyników ekspertyz.
 - 2.5. Określenie liczebności zespołu ekspertów.
 - 2.6. Określenie postulowanych cech ekspertów niezbędnych do osiągnięcia założonego poziomu wiarygodności wyników przy danej liczbie ekspertów.
 - 2.7. Sporządzenie wstępnej listy nazwisk ekspertów.
 - 2.8. Uzyskanie zgody ekspertów na udział w badaniach.
 - 2.9. Sporządzenie ilościowych charakterystyk wytypowanych ekspertów.
 - 2.10. Obliczenie współczynników kompetencji dla członków zespołu ekspertów.
 - 2.11. Sporządzenie ostatecznej listy ekspertów badań. W tym etapie używane są jako pomocnicze techniki doboru ekspertów oraz oceny ich kompetencji, jak ocena wzajemna i samoocena.
3. Organizacja i wybór metod pracy ekspertów.



Rys. 2. Etapy postępowania w metodzie delfickiej (Stabryła 2000)

Fig. 2. Procedure stages of the Delphic method (Stabryła 2000)

- 3.1. Opracowanie harmonogramu pracy.
- 3.2. Wybór metod pracy.
- 3.3. Wyznaczenie kolejności badań i zbieranie wyników.
- 3.4. Zestawienie niezbędnej dokumentacji do przeprowadzenia badań.
4. Przeprowadzenie badań opinii ekspertów.
 - 4.1. Postawienie zadań zespołowi ekspertów.
 - 4.2. Odbiór wyników pracy zespołów ekspertów.
 - 4.3. Ustalenie celów opracowania wyników.

- 4.4. Określenie procedur i algorytmów opracowania wyników.
- 4.5. Zagwarantowanie środków niezbędnych do opracowania wyników.
5. Formalizacja wyników ekspertyzy.
 - 5.1. Ilościowa i jakościowa analiza wyników i ich weryfikacja.
 - 5.2. Opracowanie zespołowej oceny na podstawie ocen poszczególnych ekspertów.
 - 5.3. Obliczanie poziomu wiarygodności wyników.

Zakończenie

Wartość kapitałową złoża, czyli cenę którą może zapłacić inwestor za prawo użytkowania złoża, można ustalać według różnych metod. W ostatecznym rachunku cenę złoża ustala rynek. W krajach socjalistycznych wartość zasobów kopaliny w złożu, czyli wartość kapitałową złoża, ustalano na podstawie nakładów na prace geologiczno-rozpoznawcze, według renty różniczkowej i według innych metod, natomiast w krajach kapitalistycznych od lat dwudziestych nawiązywano, przy ustalaniu zawartości kapitałowej złóż, do metod dochodowych z uwzględnieniem czynnika czasu. W nawiązaniu do nich przedstawiono metodę wyceny kapitałowej złóż na podstawie oczekiwanej zaktualizowanej wartości netto. Do wyceny wartości kapitałowej stosuje się także metody operacyjne, symulacyjne, a ostatnio także metodę opcji opartą na opcjach finansowych.

LITERATURA

- Brigham E.F., 1996 — Podstawy zarządzania finansami. PWE, Warszawa.
 Sierpińska M., Jachna T., 1993 — Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych. PWN, Warszawa.
 Smaga E., 1995 — Ryzyko i zwrot w inwestycjach. Wyd. Fund. Rozw. Rach., Warszawa.
 Stabryła A., 2000 — Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy. PWN, Warszawa-Kraków.

JERZY KICKI, KONRAD WANIELISTA

THE DISCOUNTED CASH FLOW EXPECTED VALUE ALGORITHM OF MINERAL DEPOSIT CAPITAL VALUE ASSESSMENT

Key words

Mineral deposit assessment, capital value, cash flows, expected value

Abstract

There is given the calculation method of mineral deposits capital value as an expected value of discounted cash flow. The authors express the as a price, which an investor can pay for operational use of it, giving parameters, which significantly affect the calculation results.