

Metody mierzenia efektywności zarządzania w przedsiębiorstwie

Wstęp

Efektywność jest jednym z najczęściej używanych pojęć w naukach ekonomicznych. Dotyczy stosunku między wartością poniesionych nakładów a wartością efektów uzyskanych dzięki tym nakładom. W szerszym ujęciu efektywność ekonomiczna oznacza uzyskiwanie najlepszych rezultatów w produkcji bądź dystrybucji towarów i usług po najniższych kosztach. Występująca pod pojęciem sprawności ekonomicznej oznacza zdolność jednostki gospodarczej do wytwarzania w danym czasie za pomocą określonych środków dóbr i usług zapewniających zaspokojenie potrzeb odbiorcy. Efektywność określona za pomocą relacji efektów i nakładów można wykorzystać w praktyce gospodarowania do:

- analizy retrospektywnej (ex post) efektywności wykorzystywania dotychczas posiadanych zasobów,
- analizy prospektywnej (ex ante) jako narzędzia pomocniczego przy podejmowaniu decyzji dotyczących przyszłości.

Efektywność można traktować jako wynik połączenia dwóch komponentów, a mianowicie:

- skuteczności działania określonej jako stopień zachodzenia na siebie deklarowanego celu działania i uzyskanego w wyniku tego działania ostatecznego rezultatu,
- sprawności funkcjonowania jako relacji między uzyskiwanymi rezultatami działania (efektami) a poniesionymi nakładami (zaangażowanymi środkami).

Określeniami zbliżonymi do pojęcia efektywności są gospodarność i racjonalność. Za racjonalne działanie uważa się takie, które prowadzone jest w najlepszej wierze, zgodnie ze zdrowym rozsądkiem i wiedzą realizujących je osób. Natomiast gospodarność to ogólnie lepsze, w porównaniu do stanu przeciwnego, wyniki w zakresie realizacji celów działalności jednostki gospodar-

jącej. Przez gospodarność rozumie się także ogólnie lepszy, w porównaniu do przeciętnego, stopień wykorzystania istniejących w dyspozycji przedsiębiorstwa środków rzeczowych i kadr, w wyniku czego koszty własne produkcji przedsiębiorstwa spadają poniżej oczekiwanego, przeciętnego przy danej skali produkcji i przy danych warunkach technicznych i organizacyjnych poziomu. Jeżeli analizę gospodarności przeprowadza się z punktu widzenia rozmiarów produkcji, to przez pojęcie gospodarności rozumie się ogólnie lepsze, w porównaniu do stanu przeciętnego, wyniki przedsiębiorstwa w zakresie realizacji zmiennych będących uściśleniem zasady racjonalnego gospodarowania w danych warunkach techniczno-organizacyjnych i ekonomicznych.

W analizie gospodarności dokonuje się konfrontacji efektów działania pojedynczej lub wielu organizacji w kolejnych okresach z pewnym stanem uznanym za przeciętny. Analiza gospodarności jest jedną z funkcji procesu zarządzania. Należy do kontrolnej funkcji zarządzania i zajmuje się problematyką kryteriów oceny oraz metod oceny działalności organizacji.

Ważnym pojęciem, które należy zdefiniować mówiąc o efektywności gospodarowania, jest efektywność postępu w przedsiębiorstwie. Ogólnie postęp jest to proces zmian przechodzących od stanów mniej doskonałych do doskonałych. Inna definicja mówi, że przez postęp rozumie się pozytywny rozwój ilościowo-jakościowy systemu w czasie, tj. zmiany stanów (warunków) działalności przedsiębiorstwa¹. Można wyróżnić dwa główne rodzaje postępów, mianowicie: postęp techniczny, polegający na doskonaleniu środków produkcji, metod wytwarzania, zastępowaniu pracy żywej przez środki techniczne, oraz postęp ekonomiczny, który ma miejsce, gdy w przedsiębiorstwie zachodzą korzystne zmiany polegające na wzroście gospodarności i lepszym wykorzystaniu posiadanych czynników produkcji, poprawie efektywności gospodarowania². Innymi, często wymienianymi przy okazji mierzenia efektów postępu w przedsiębiorstwie postęпами są: organizacyjny, czyli postęp przyczyniający się do lepszej realizacji celów przedsiębiorstwa, oraz kadrowy, związany z zatrudnieniem, kwalifikacjami pracowników itd. W literaturze można spotkać propozycje trzech sposobów pomiaru efektów postępu w przedsiębiorstwie:

- budowę przyczynowo-skutkowych modeli produkcji, gdzie do zbioru zmiennych objaśniających (oprócz czynników produkcji) wprowadza się zmienne mierzące poziom techniczny, organizacyjny, kadrowy i ekonomiczny,

¹Por. Hozer J., Zawadzki J., *Proces ekonometrycznego modelowania*, US, Rozprawy i Studia, T./CXXV/51, Szczecin 1990, s. 118.

²Por. *Słownik ekonomiczny*, Wyd. ZNICZ, Szczecin 1994, s. 149.

- wprowadzenie do funkcji produkcji i funkcji kosztów jednostkowych zmiennej czasowej lub jej funkcji,
- wykorzystanie reszt odpowiednio wyspecyfikowanych modeli produkcji i kosztów jednostkowych.

Przedstawione powyżej podejście pozwala zmierzyć i oddzielić efekty obiektywnego (danego z zewnątrz) postępu od efektów postępu subiektywnego (zależnego od przedsiębiorstwa)³.

Miary analizy ekonomicznej w ocenie efektywności gospodarowania

Głównym przedmiotem analiz oceny efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa jest sposób określenia mierników ilościowych, służących do ich klasyfikacji. W naukach ekonomicznych miernikami nazywa się wzory algebraiczne. Dokonywanie pomiarów za pomocą mierników ekonomicznych służy do takiego przyporządkowania liczb wartościom cech przedmiotów, aby z relacji zachodzących między tymi liczbami móc wnioskować o zachodzeniu izomorficznych relacji między cechami przedmiotów, którym liczby te przyporządkowano⁴. Mierniki oceny gospodarności służą do mierzenia stopni realizacji zasady racjonalnego działania w taki sposób, aby uzyskać dodatnią różnicę między dochodami z działalności gospodarczej a kosztami poniesionymi na tę działalność. W ekonomii nazwy miernik używa się zamiennie z nazwą wskaźnik (ma się na myśli wskaźniki ilościowe), które stanowią podstawę do twierdzenia, o ile pewne działania gospodarcze są lepsze albo gorsze, bardziej lub mniej korzystne od innych działań. Wszystkie mierniki oceny działalności przedsiębiorstwa można podzielić na następujące grupy:

- mierniki rozmiarów produkcji – wielkość i ilość wykonanych wyrobów i usług (np. produkcja globalna, produkcja towarowa, sprzedaż),
- mierniki jakości pracy (np. zysk, akumulacja, wydajność pracy, koszty jednostkowe),
- mierniki stanu techniczno-organizacyjnego i ekonomicznego przedsiębiorstw (np. rozmiary, struktura i wykorzystanie czynników produkcji, wielkość inwestycji i ich struktura)⁵.

³Por. Hozer J., Zawadzki J., op. cit., s. 120–121.

⁴Stachak S., *Ekonomika agrofirmy*, PWN, Warszawa 1998, s. 343.

⁵Por. Urbańczyk E., *Metody analizy ekonomicznej efektywności majątku trwałego w przemyśle*, Prace Naukowe Politechniki Szczecińskiej nr 300, Szczecin 1985, s. 33.

Przy czym jeśli chodzi o ocenę gospodarowania, to należy korzystać z mierników sklasyfikowanych w drugiej i trzeciej grupie.

Efektywność ekonomiczną przedsiębiorstwa można mierzyć, konfrontując różne postaci otrzymywanych wyników z nakładami poniesionymi na ich rzecz. W związku z tym wyróżnia się trzy formuły rachunku efektywności ekonomicznej, różniące się zakresem ujmowanych nakładów⁶.

- Pierwsza obejmuje wyniki (produkcyjne, usługowe, finansowe itp.) przedsiębiorstwa, które odnoszone są do bieżących nakładów pracy żywej i uprzedmiotowionej; w rezultacie otrzymuje się *nakładowe mierniki efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa* w wyrazie strumieniowym.

Nakładowe mierniki efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa odzwierciedlają zmiany efektywności, które są spowodowane poprawą wyników ekonomicznych oraz oszczędnością bieżących nakładów pracy żywej i uprzedmiotowionej. Nakładowy miernik można zapisać w następujący sposób:

$$E = \frac{P}{\frac{t_1 + t_2}{r}} \quad (1)$$

gdzie:

E – miernik efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa,

P – miernik produkcji brutto,

t_1 – nakłady pracy żywej wyrażone w jednostkach czasu pracy lub liczbie pracowników,

t_2 – nakłady pracy uprzedmiotowionej,

r – produkcja czysta przypadająca na jednostkę nakładu pracy żywej.

- Druga uwzględnia udział w powstawaniu wyników określonych zasobów środków trwałych jako skapitalizowanych nakładów inwestycyjnych oraz pracy ludzkiej, które są rezultatem nakładów społecznych poniesionych na wytworzenie potencjału kwalifikacyjnego zatrudnienia; w rezultacie otrzymuje się *zasobowe mierniki efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa*.

W tej grupie mierników ważny jest sposób dodawania poszczególnych elementów: zasobów, czynników produkcji i zatrudnienia. Nakłady jednorazowe są porównywane z produkcją netto, a nie brutto, z powodu powtórnego rachunku elementów składowych. Wyjściowy zasobowy miernik efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa ma postać:

⁶Por. Czechowski L., *Wielowymiarowa ocena efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa przemysłowego*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1997, s. 80.

$$E = \frac{P}{t_1 + t_2} \quad (2)$$

gdzie:

E – miernik efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa,

P – miernik produkcji netto,

t_1 – liczba zatrudnionych pracowników sprowadzona do współmierności z funduszami produkcyjnymi (kapitałami),

t_2 – środki produkcji sprowadzone do współmierności z zatrudnieniem.

- Trzecia jest wynikiem zastosowania obu wymienionych powyżej formuł, czego rezultatem są mieszane współczynniki, a także wskaźniki efektywności ekonomicznej.

Formuła ta jest relacją wyników produkcyjnych do sumy nakładów, które są kombinacją bieżących nakładów pracy żywej (czasu roboczego) i pracy uprzedmiotowionej (przedmiotów pracy i amortyzacji) oraz nakładów przeszłych okresów (jednorazowych), zainwestowanych w przeszłości na utworzenie i rozwój czynników wytwórczych, czyli zasobów majątku produkcyjnego i wykwalifikowanej pracy żywej. Podstawową formę mieszanego (nakładowo-zasobowego) miernika efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa można zapisać w następujący sposób:

$$E = \frac{P}{K + N \cdot T} \quad (3)$$

gdzie:

E – miernik efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa,

P – produkcja czysta w cenach stałych lub produkcja globalna w cenach bieżących,

K – koszty własne produkcji,

N – normatyw efektywności kapitału,

T – kapitał trwały i obrotowy (bez funduszu płac) w cenach porównywalnych.

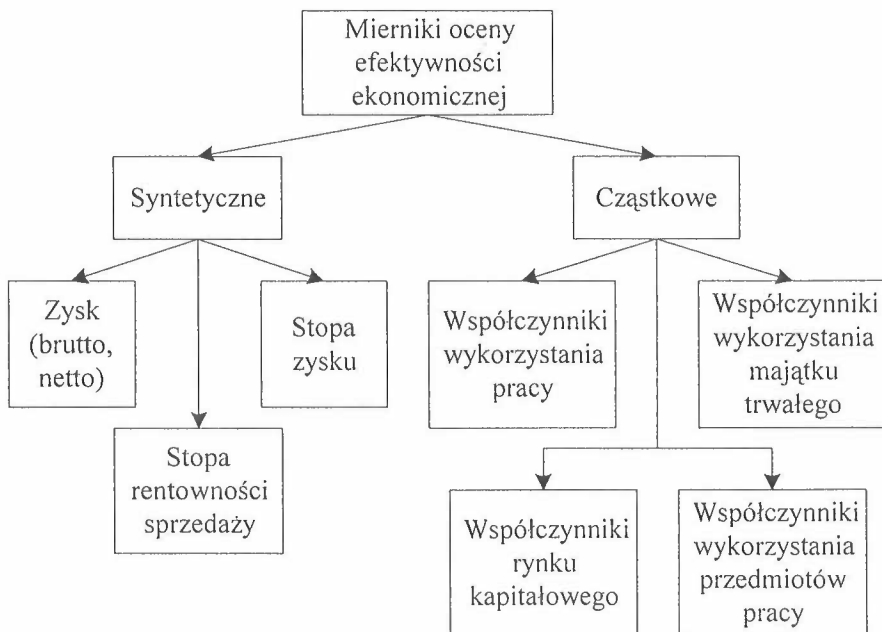
Grupy mierników zaprezentowane powyżej, stosowane w przeszłości, obarczone są pewnymi wadami, do których można zaliczyć to, że:

- nie miały charakteru obiektywnego,
- w pewnej części ustalane były przez ówczesnych decydentów w oderwaniu od zasad rachunku ekonomicznego,
- były przedmiotem bardziej rozważań teoretycznych niż możliwości zastosowania w praktyce gospodarczej.

Istnieje wiele mierników, które są stosowane w ocenie efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa, co powoduje problemy z ich klasyfikacją. Przyj-

mując pojemność (liczbę zdarzeń gospodarczych) za kryterium podziału, mierniki te dzieli się na (schemat 1):

- syntetyczne, zawierające w kompleksowy sposób wszystkie czynniki charakteryzujące efektywność badanego zamierzenia oraz odznaczające się dużą pojemnością; otrzymuje się je w wyniku podzielenia przez siebie całości uzyskanych wyników i całości poniesionych nakładów, co oznacza, że są one prawie zawsze współczynnikami i wskaźnikami typu ilorazowego, wyjątek stanowi absolutna kwota zysku (różnica między przychodami ze sprzedaży a kosztami ich uzyskania);
- cząstkowe, stosowane w celach analitycznych jako instrument prostej i jednoznacznej oceny procesu gospodarowania poszczególnymi czynnikami produkcji; do podstawowych mierników cząstkowych można zaliczyć: współczynniki produktywności czynników wytwórczych (np. wydajność pracy, produktywność środków trwałych itp.) oraz współczynniki nakładochłonności produkcji (np. pracochłonność produkcji, majątkochłonność produkcji itp.)⁷.



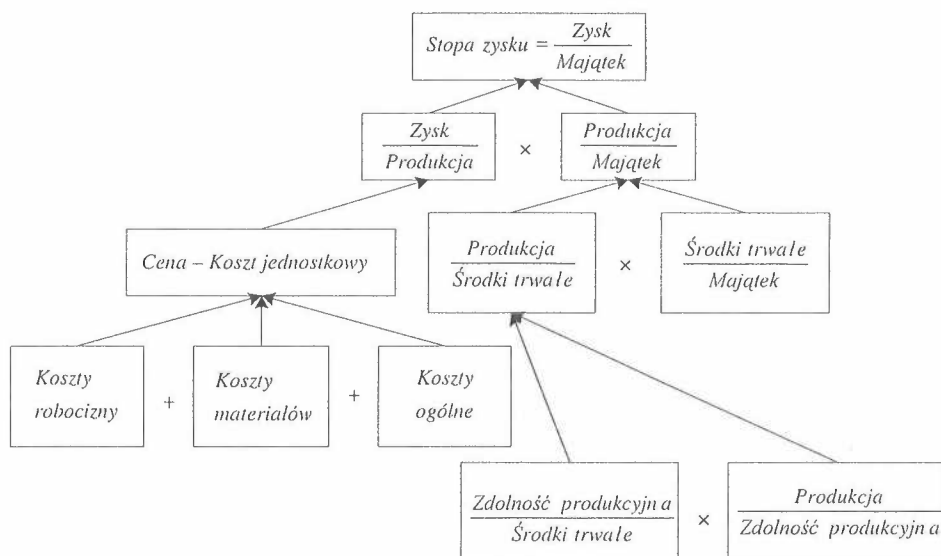
Schemat 1

Podział mierników oceny efektywności ekonomicznej przedsiębiorstw

Źródło: Opracowanie własne.

⁷ Por. Czechowski L., op. cit., s. 88 i dalsze.

Między syntetycznymi a cząstkowymi miernikami efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa występuje zależność polegająca na tym, że mierniki cząstkowe mogą uzupełniać pomiar zjawisk, które nie są objęte miernikiem syntetycznym lub objąć swoim zasięgiem cały miernik syntetyczny, dzieląc go na poszczególne części, będące powieleniem zjawisk prezentowanych w sposób zbiorczy przez miernik syntetyczny. Przyjmuje się założenie, że stosując zarówno mierniki syntetyczne, jak i cząstkowe, te pierwsze odgrywają nadrzędną rolę, natomiast mierniki cząstkowe pełnią funkcję uzupełniającą i służą rozwinięciu treści miernika syntetycznego.



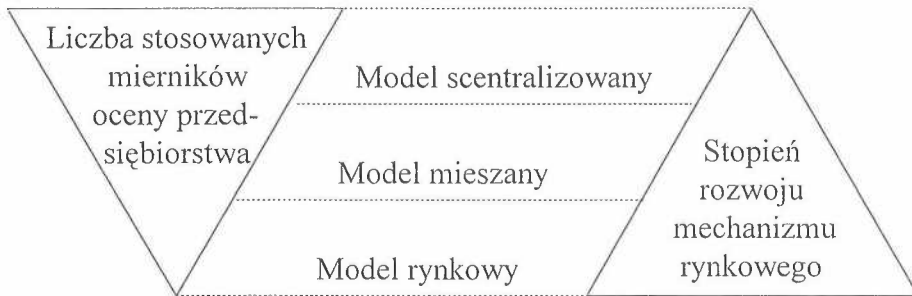
Schemat 2

Powiązania mierników cząstkowych z syntetycznym miernikiem efektywności ekonomicznej (stopą zysku)

Źródło: Czechowski L., op. cit., s. 94.

Liczba mierników zależy od systemu zarządzania gospodarką. Im bardziej państwo ingeruje w procesy gospodarcze, stosując przy tym dużą liczbę mierników oceny działalności, tym mniejszy jest stopień rozwoju mechanizmu rynkowego⁸.

⁸ Por. Czechowski L., op. cit., s. 95.



Rysunek 1

Zależność między liczbą stosowanych mierników a stopniem rozwoju mechanizmu rynkowego

Źródło: Czechowski L., op. cit., s. 95.

Zmiana systemu gospodarowania, jaka dokonała się w Polsce, pociąga za sobą zmianę zachowań przedsiębiorstw. Uzyskana samodzielność firm połączona jest z odpowiedzialnością za ich funkcjonowanie oraz rozwój w warunkach konkurencji. Strategia przedsiębiorstwa oraz jej realizacja gwarantująca sukces wywołuje zapotrzebowania na analizę finansową nie tylko typu *ex post* (retrospektywną, przeszłościową), ale i *ex ante* (prospektywną, przyszłościową)⁹. Analiza jest instrumentem badawczym, który służy do poznania rzeczywistości gospodarczej (przebiegu i rezultatów procesów gospodarczych). Natomiast analiza ekonomiczna to sposób badania procesów ekonomicznych za pomocą rozkładania ich na poszczególne elementy i rozpatrywanie wzajemnych związków między tymi elementami i procesami¹⁰. Analiza finansowa jest tą częścią analizy ekonomicznej, która obejmuje zagadnienia związane z całą działalnością przedsiębiorstwa, czyli sytuację majątkową, sytuację finansową (położenie i pewność finansowa), analizę wzrostu, analizę pozycji finansowej przedsiębiorstwa, wynik finansowy, a co za tym idzie ocenę efektywności gospodarowania, czyli rentowności, a także koszty i przychody ze sprzedaży¹¹.

⁹Por. Waśniewski T., Skoczylas W., *Zasady analizy finansowej w praktyce. Przykłady i zadania*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 1994, s. 9.

¹⁰*Słownik ekonomiczny*, op. cit., s. 11.

¹¹Por. Waśniewski T., Skoczylas W., op. cit., s. 9.

Do oceny całościowej kondycji finansowej służą wskaźniki finansowe, które prezentują relacje występujące pomiędzy wybranymi elementami sprawozdań finansowych. Ocena taka obejmuje:

- a) badanie sytuacji majątkowej, której przedmiotem oceny są:
- wielkość, struktura i dynamika majątku, czyli badanie zmian zachodzących w relacji między majątkiem trwałym a obrotowym oraz zmian w strukturze poszczególnych składników zarówno jednej, jak i drugiej zbiorowości; w ocenie sytuacji majątkowej duże znaczenie poznawcze przypisuje się następującym wskaźnikom:
 - wskaźnik struktury majątku trwałego,
 - wskaźnik struktury majątku obrotowego,
 - podstawowy wskaźnik struktury aktywów,

$$S_A = \frac{M_T}{M_O} \quad (4)$$

gdzie:

S_A – wskaźnik struktury aktywów,

M_T – majątek trwały,

M_O – majątek obrotowy;

- wykorzystanie majątku trwałego i obrotowego (wskaźniki produktywności-obrotowości); związane jest z tym badanie posiadanych zdolności produkcyjnych, dokonywane za pomocą następujących wskaźników:
 - produktywności majątku ogółem,
 - produktywności rzeczowego i niematerialnego majątku trwałego,
 - obrotowości zapasów,
 - obrotowości należności;
 - polityka inwestycyjna oraz w zakresie odpisów amortyzacyjnych, która jest zagadnieniem ważnym, dostarczającym informacji odnośnie przeciętnego wieku, kształtowania się oraz stopnia modernizacji rzeczowego i niematerialnego majątku trwałego; charakteryzowana przez wskaźniki:
 - zużycia rzeczowego i niematerialnego majątku trwałego,
 - inwestycji,
 - intensywności odpisów amortyzacyjnych,
 - pokrycia nakładów inwestycyjnych z odpisów amortyzacyjnych;
- b) badanie sytuacji kapitałowej; w analizie tej dąży się do badania tendencji rozwoju struktury pasywów, wyrażającej źródła finansowania firmy, a także powstałych w tym zakresie zmian; obejmuje ono ocenę:

- wielkości, struktury i dynamiki pasywów bilansu, której podstawą są odchylenia bezwzględne, wskaźniki tempa wzrostu oraz wskaźniki struktury ujęte w bilansie analitycznym;
- zadłużenia oraz niezależności finansowej, którą można scharakteryzować za pomocą następujących wskaźników:
 - wskaźnika zadłużenia,
 - podstawowego wskaźnika struktury pasywów,

$$S_p = \frac{K_w}{K_o} \quad (5)$$

gdzie:

S_p – wskaźnik struktury pasywów,

K_w – kapitał własny,

K_o – kapitał obcy;

- wskaźnika natężenia rezerw,
 - wskaźnika samofinansowania,
 - wskaźnika zdolności-pewności kredytowej;
 - efektywności wykorzystania kapitałów; dotyczy on oceny obrotowości zobowiązań i można wyróżnić tu:
 - wskaźnik szybkości obrotu kapitału całkowitego (własnego, obcego),
 - wskaźnik obrotowości zobowiązań;
- c) badanie sytuacji kapitałowo-majątkowej, dzięki któremu uzyskuje się rzeczywisty obraz sytuacji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa; przedmiotem tej analizy są poniższe zagadnienia:
- sposób finansowania majątku trwałego; obejmuje on ocenę wskaźników pokrycia I, II i III stopnia,

$$S_{API} = \frac{K_w}{M_T} \quad S_{APII} = \frac{K_w + D_D}{M_T} \quad S_{APIII} = \frac{K_w + D_D}{M_T + S_o} \quad (6)$$

gdzie:

S_{AP} – wskaźnik struktury kapitałowo-majątkowej (pokrycia I i kolejno II, III stopnia),

K_w – kapitał własny,

M_T – majątek trwały,

D_D – zobowiązania długoterminowe,

S_o – środki obrotowe (związane długookresowo);

- analiza płynności finansowej; *płynność* jest to zdolność przedsiębiorstwa do wywiązania się z bieżących zobowiązań; w analizie tej wykorzystuje się w niej:
 - wskaźniki płynności finansowej I stopnia,

$$WP_N = \frac{SP + KP}{P_B} \quad (7)$$

gdzie:

WP_N – wskaźnik płynności natychmiastowy,

SP – środki pieniężne,

KP – krótkoterminowe papiery wartościowe,

P_B – pasywa bieżące;

– wskaźniki płynności finansowej II stopnia (Quick ratio),

$$WP_S = \frac{A_B - Z_A}{P_B} \quad (8)$$

gdzie:

WP_S – wskaźnik płynności szybki,

A_B – aktywa bieżące,

P_B – pasywa bieżące,

Z_A – zapasy;

– wskaźniki płynności finansowej III stopnia (Current ratio),

$$WP_B = \frac{A_B}{P_B} \quad (9)$$

gdzie:

WP_B – wskaźnik bieżącej płynności finansowej,

A_B – aktywa bieżące,

P_B – pasywa bieżące;

- wielkość zmiany kapitału pracującego, gdzie *kapitał pracujący* jest to różnica między majątkiem obrotowym (krótkoterminowym) a zobowiązaniami bieżącymi, czyli wyraża wielkość kapitałów stałych (własnych i długoterminowych obcych) finansujących majątek obrotowy;
 - badanie zapotrzebowania na kapitał pracujący;
- d) badanie wyniku finansowego; *wynik finansowy* jest syntetyczną miarą efektów finansowych osiągniętych przez przedsiębiorstwo w ramach prowa-

- dzanej przez nie działalności gospodarczej; jest podstawowym miernikiem oceny działalności jednostki gospodarczej, podstawą oceny gospodarności, a także źródłem finansowania rozwoju przedsiębiorstwa przez reprodukcję kapitałów; wynik finansowy może być wielkością dodatnią (zysk) lub ujemną (strata); przedstawia się go ogólnie jako różnicę pomiędzy przychodami i kosztami ich uzyskania; związane są z nim dwa pojęcia, od których zależy sytuacja gospodarcza przedsiębiorstwa, a mianowicie rentowność i ryzyko; głównymi celami działalności przedsiębiorstwa są: maksymalizacja zysku i udziału w rynku, przetrwanie, bezpieczeństwo oraz osiągnięcie zadowalającego poziomu zysku, który jest głównym czynnikiem rzutującym na poziom rentowności i stanowi źródło zasilania w kapitał własny, niezbędny dla dalszego rozwoju przedsiębiorstwa; podstawowym źródłem analizy wyniku finansowego jest jego syntetyczne zestawienie, natomiast zasadnicze wnioski otrzymuje się w toku analizy przyczynowej, w której zakłada się, że na wynik finansowy mają wpływ przychody ze sprzedaży, koszty własne sprzedaży, saldo operacji finansowych, saldo strat i zysków nadzwyczajnych, podatek dochodowy; przy podejmowaniu decyzji krótkoterminowych ważnym instrumentem jest analiza prognozy rentowności, będącego wielkością, przy której przychody ze sprzedaży całkowicie pokrywają wysokość poniesionych kosztów;
- e) badanie rentowności (ze szczególnym uwzględnieniem rentowności kapitału własnego); *rentowność* jest miarą efektywności gospodarowania, za pomocą której określa się opłacalność działań gospodarczych; osiąganie przez przedsiębiorstwo zysku informuje, że jest ono rentowne, natomiast w sytuacji odwrotnej (straty) firma jest nierentowna; można wyróżnić dwie grupy wskaźników rentowności:
- wskaźniki opłacalności zaangażowanego kapitału, do grupy tej zalicza się wskaźniki przedstawiające iloraz zysku (wybraną wielkość wyniku) do kapitału (wybrany rodzaj kapitału);
 - wskaźniki efektywności zużycia czynników produkcji, którą można scharakteryzować za pomocą wskaźników stanowiących relację zysku (wybrana wielkość wyniku) do określonego rodzaju obrotu (koszt własny sprzedaży, przychód ze sprzedaży); do najczęściej używanych zalicza się następujące wskaźniki:
 - rentowności sprzedaży – marża zysku; może być liczony jako rentowność brutto i netto,

$$R_{SB} = \frac{Z_B}{P_N} \quad \text{lub} \quad R_{SN} = \frac{Z_N}{P_N} \quad (10)$$

gdzie:

R_{SB} – wskaźnik rentowności brutto,

Z_B – zysk brutto,

P_N – przychody ze sprzedaży netto (przychody bez podatku VAT),

R_{SN} – wskaźnik rentowności netto,

Z_N – zysk netto;

$$W_{RN} = \frac{Z_N}{K} \quad (11)$$

gdzie:

W_{RN} – wskaźnik rentowności netto,

Z_N – zysk netto,

K – koszt własny sprzedaży;

$$W_{PK} = \frac{K}{P} \quad (12)$$

gdzie:

W_{PK} – wskaźnik poziomu kosztów,

K – koszt własny sprzedaży,

P – przychody ze sprzedaży;

f) badanie źródeł pochodzenia i kierunków wykorzystywania środków pieniężnych.

Analiza finansowa dostarcza wiele użytecznych informacji odnośnie działalności przedsiębiorstwa oraz jego efektywności ekonomicznej, jednak występuje wiele ograniczeń, które powodują, że są to informacje nieściśle. Niektóre przyczyny tych ograniczeń są następujące¹²:

- inflacja, która zakłóca zestawienie bilansowe przedsiębiorstwa (rozbieżności między wartościami zapisanymi a stanem faktycznym),
- sezonowość produkcji; dotyczy to pewnych sektorów działalności przedsiębiorstwa i powoduje błędy w analizie grupy współczynników obrotowych,
- trudności z oceną wartości miernika; czy jest on dobry czy zły, przykładem mogą być wartości współczynników płynności finansowej,

¹²Por. Brigham E.F., *Zarządzanie finansami*, PWE, Warszawa 1996, s. 87–88.

- trudności z oceną całej kondycji przedsiębiorstwa, wskutek występowania obok siebie sprzecznych wartości współczynników.

Z powyższych rozważań wynika, że ocena efektywności ekonomicznej oparta na analizie współczynnikowej nie jest pozbawiona słabych stron.

Ekonometryczne ujęcie problemu gospodarności

Miary zaprezentowane w poprzednim rozdziale nie pozwalają mierzyć efektów netto zarządzania, czyli nie pozwalają na oddzielenie w wynikach ekonomicznych dobrej pracy decydentów od działania czynników obiektywnych. Efekt netto zarządzania jest tym efektem gospodarowania, który można przypisać zdolnościom kierowniczym osób zarządzających, a nie warunkom, które zostały utworzone przez poprzedników bądź warunki naturalne¹³. W zależności od tego, jak decydenci wypełniają swoje zadania, osiągnana jest skuteczność realizacji celów organizacji. Od decydenta wymaga się, aby jego działalność była jednocześnie sprawna, co oznacza, że decydent musi posiadać umiejętność właściwego działania, oraz skuteczna, czyli odznaczająca się umiejętnym wyborem właściwych celów.

Dysponując odpowiednio dopasowanym modelem ekonometrycznym zachowania się j -tych obiektów sterowania, istnieje możliwość wyznaczenia dla każdego z tych obiektów oceny wykorzystania zaangażowanych, istotnie oddziałujących czynników i warunków gospodarowania. Zależność tę można zapisać w następujący sposób:

$$y_j - \hat{y}_j = \hat{u}_j \quad (13)$$

gdzie:

\hat{u}_j – miara efektywności rozpatrywanego procesu dla j -tego obiektu,

y_j – wykazywana, rzeczywista wartość funkcji celu (poziomu gospodarowania) uzyskana przez dany obiekt,

\hat{y}_j – wartość teoretyczna (nadzieja matematyczna) poziomu gospodarowania, którą j -ty obiekt mógłby osiągnąć, prowadząc w sposób zgodny z oszacowaną funkcją regresji działalność produkcyjną.

¹³Por. Budziński R., *Identyfikacja i analiza postępu w efektywności gospodarowania*, [w:] System Naczelnego Kierownictwa w zarządzaniu (studia, algorytmy, modele), Wyd. Informa, Szczecin 1997, s. 107–108.

W ujęciu ekonometrycznym miarą sprawności gospodarowania jest podstawowa zależność metody MNK, a mianowicie: powrotne odniesienie uzyskanych wyników w j -tych obiektach do odpowiednio dopasowanego modelu zachowania się całej zbiorowości (funkcji regresji), gdzie wariancja resztowa s^2 osiąga minimum. Należy przy tym wyjaśnić, kiedy różnice dla dowolnej i -tej funkcji celu są istotne, tzn. kiedy oszacowana wartość y_{ji} istotnie różni się od wartości zrealizowanej y_{ji} . Posłużono się statystyką podaną przez Budzińskiego i Kopia [1981]:

$$\frac{y_j - \hat{y}_j}{S_e} \quad \text{dla } j = 1, 2, \dots, n, \quad (14)$$

gdzie S_e jest szacunkiem wartości odchylenia standardowego składnika losowego. Za pomocą tej statystyki możliwa jest weryfikacja założeń hipotezy, H_0 : $y_j = \hat{y}_j$ wobec H_1 : $y_j \neq \hat{y}_j$. Licznik jest zmienną o rozkładzie normalnym, natomiast mianownik jest pierwiastkiem kwadratowym ze zmiennej o rozkładzie χ^2_{n-k-1} dla poziomu istotności α i $n - k - 1$ stopni swobody. Statystyka $(y_j - \hat{y}_j)/S_e$ ma rozkład *t-Studenta*. Oznaczając przez t_α wartości krytyczne odczytywane z tablic rozkładu *t-Studenta* dla poziomu istotności α (zakłada się z reguły $\alpha = 0,05$) i $n - k - 1$ stopni swobody, utworzone zostają następujące klasy sprawności (kolejno skuteczności oraz efektywności), mianowicie: niezwykle niska (NN), niska (N), przeciętna (P), wysoka (W) i wyjątkowo wysoka (WW), gdy:

$$(NN) \quad y_j - \hat{y}_j \leq -S_e t_\alpha, \quad (15)$$

$$(N) \quad -S_e t_\alpha < y_j - \hat{y}_j \leq -S_e, \quad (16)$$

$$(P) \quad -S_e < y_j - \hat{y}_j \leq S_e, \quad (17)$$

$$(W) \quad S_e < y_j - \hat{y}_j \leq S_e t_\alpha, \quad (18)$$

$$(WW) \quad y_j - \hat{y}_j > S_e t_\alpha. \quad (19)$$

Przedstawione powyżej ujęcie klasyfikacji sprawności wynika z założenia, że elementem głównym kreowania dyspersji wyników jest oszacowane resztowe odchylenie standardowe (S_e). Mówi ono, o ile średnio różnią się rzeczywiste wyniki (np. przychody przedsiębiorstw y_i) od wyników wzorcowych \hat{y}_j , które wynikają z oszacowanej postaci równania regresji. Warto przytoczyć, że przy

założeniu normalnego rozkładu reszt $y_j - \hat{y}_j$ około 66% całej ich populacji mieści się w przedziale $(-S_e, S_e)$, a blisko 96% w przedziale $(-2S_e, 2S_e)$, co w przybliżeniu może tworzyć prawdopodobieństwo wystąpienia: NN \approx 2%, N \approx 15%, P \approx 66%, W \approx 15% i WW \approx 2%.

Podobnie jak sprawność można ocenić także skuteczność w osiągnięciu maksymalnego stopnia realizacji celu. Istotnym momentem tej klasyfikacji jest wartość odchylenia standardowego (S_y) zmiennej zależnej y_i , stanowiąca kryterium oceny oraz średnia (\bar{y}) poziomu y_i dla danej grupy jednostek gospodarujących w badanej próbie. Przyjęta wartość krytyczna t^*_α jest odczytana z tablic rozkładu *t-Studenta* dla $n - 1$ stopni swobody i poziomu istotności α .

$$(NN) \quad y_j - \bar{y}_j \leq -S_y t^*_\alpha, \quad (20)$$

$$(N) \quad -S_y t^*_\alpha < y_j - \bar{y}_j \leq -S_y, \quad (21)$$

$$(P) \quad -S_y < y_j - \bar{y}_j \leq S_y, \quad (22)$$

$$(W) \quad S_y < y_j - \bar{y}_j \leq S_y t^*_\alpha, \quad (23)$$

$$(WW) \quad y_j - \bar{y}_j > S_y t^*_\alpha. \quad (24)$$

Rozstrzygnięcie o efektywności danego obiektu wymaga oceny skuteczności i sprawności. Ważne przy tym jest ujęcie zmiennych preferencji analityka-decydenta w ocenie miejsca tych kryteriów (rangi – ważności) w całościowym spojrzeniu na analizowane obiekty i otaczającą je rzeczywistość. Pewnym rozwiązaniem może tu być połączenie przyjętych przedziałów klasowych, czyli sprawności i skuteczności, aby dokonywać wspólnej oceny jednocześnie według obu kryteriów. Jedną z możliwych koncepcji takiego połączenia jest proste zsumowanie lewych i prawych stron odpowiednich nierówności. Dla uwzględnienia możliwości przypisania różnej skali wpływu obu kryteriów na efektywność wprowadzono nadawanie wag (rang) dla częstego dylematu: sprawny – skuteczny.

Należy przyjąć, że $y_j - \hat{y}_j = S_p$, a $y_j - \bar{y}_j = S_k$ oraz K to ranga dla skuteczności i P ranga dla sprawności. Używając wyżej przedstawionych oznaczeń, ważne kryterium oceny efektywności można zapisać w następującej formie:

$$(NN) \quad KS_k + PS_p \leq -(PS_e t_\alpha + KS_y t^*_\alpha), \quad (25)$$

$$(N) \quad -(PS_e t_\alpha + KS_y t^*_\alpha) < KS_k + PS_p \leq -(PS_e + KS_y), \quad (26)$$

$$(P) - (PS_e + KS_y) < KS_k + PS_p \leq PS_e + KS_y, \quad (27)$$

$$(W) PS_e + KS_y < KS_k + PS_p \leq PS_e t_\alpha + KS_y t_\alpha^*, \quad (28)$$

$$(WW) KS_k + PS_p > PS_e t_\alpha + KS_y t_\alpha^*. \quad (29)$$

Należy zwrócić uwagę, że wartości K i P są liczbami naturalnymi, a istotne znaczenie ma jedynie ich wzajemny stosunek, który może odzwierciedlać preferencje analityka (decydenta) w ocenie funkcjonowania, np. grupy przedsiębiorstw. Przyjęcie odpowiedniej wartości rang K i P jest uzależnione od tego, jaki pogląd reprezentuje użytkownik realizujący badania efektywności. Łatwo przy tym zauważyć, że jeśli założy się $K = 0$ i $P = 1$, to jest to badanie sprawności firmy (przedsiębiorstwa), natomiast dla $K = 1$ i $P = 0$ badanie skuteczności, a dla innych przypadków są to różne warianty pośrednie.

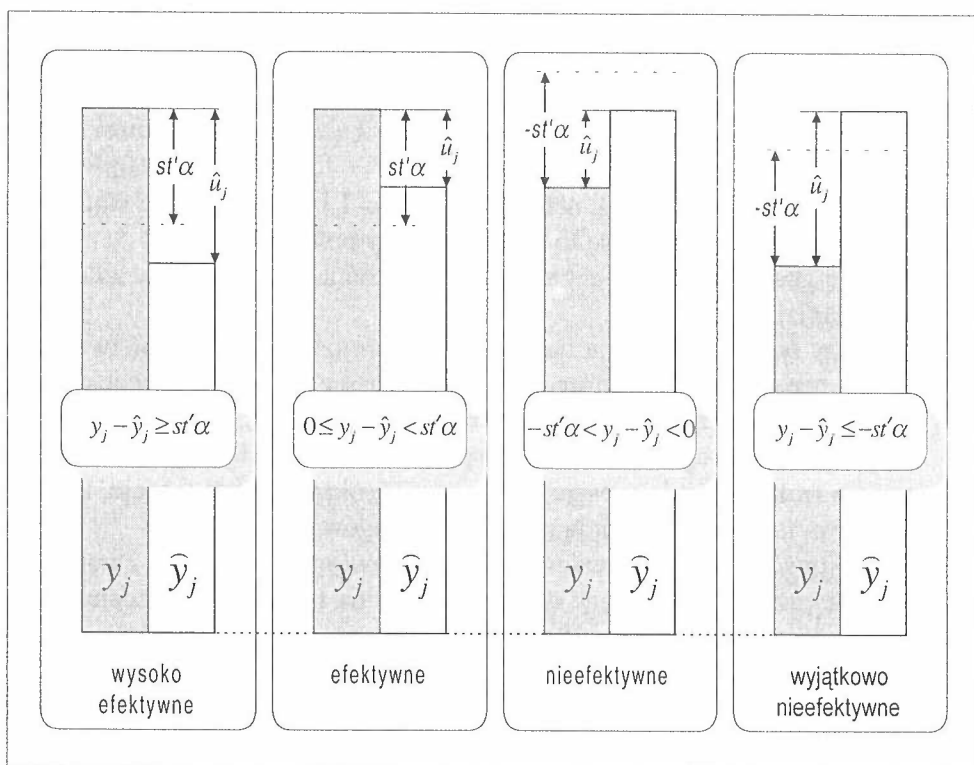
Analizę gospodarności można prowadzić trzema sposobami, w zależności od celu badania:

- pierwszy sposób polega na badaniu gospodarności przedsiębiorstwa na tle innych przedsiębiorstw, które należą do tej samej gałęzi; informacje zastosowane w tym przypadku mają charakter przekrojowy,
- drugi sposób polega na analizie gospodarności przedsiębiorstwa w danym okresie (rok, kwartał, miesiąc) na tle innych okresów; informacje, które są podstawą takiej analizy mają charakter szeregów czasowych,
- trzeci sposób jest połączeniem dwóch omówionych powyżej i polega na analizie przedsiębiorstwa w danym okresie na tle innych przedsiębiorstw i na tle innych okresów; w tym przypadku ma się do czynienia z danymi przekrojowo-czasowymi¹⁴.

Rozpatrywanie problemu efektywności gospodarowania w czasie związane jest z oszacowaniem tendencji rozwojowych i stabilnością w postępie efektywności gospodarowania. Przede wszystkim chodzi o zastanowienie się nad stabilnością procesu gospodarowania na tle ukształtowanej tendencji rozwojowej. Jeśli w którymś z obiektów oszacowano poziom gospodarowania w ujęciu statycznym, to należy się zastanowić, czy jest to przejaw normalnej tendencji rozwojowej, czy też chwilowy (wybuchowy) postęp lub regres w prowadzeniu przedsiębiorstwa. Chodzi tu o zjawisko homeostazy, czyli dynamicznego przywracania celowo naruszanej równowagi wewnętrznej systemu. Jest to znaczący moment dla postępu w efektywności gospodarowania. W postępie tym ważna jest zdolność tego procesu (poprzez trafne decyzje) do przywracania naruszanej

¹⁴Por. Hozer J., *Zastosowanie metod ekonometrycznych w analizie gospodarności przedsiębiorstw*, Prace Naukowe PS nr 75, Szczecin 1978, s. 15.

dynamicznie równowagi wewnętrznej w wymianie energii i informacji z otoczeniem przedsiębiorstwa. Cecha ta pozwala odróżnić układy inteligentne, które mają zdolność identyfikowania i kojarzenia interakcji pomiędzy stanami elementów nastawialnych a wynikami gospodarowania, od układów nie tworzących postępu (regulujących), występujących najczęściej w automatyce¹⁵.



Rysunek 1

Graficzna postać wyznaczania efektywności

Źródło: Budziński R., op. cit., s. 115.

¹⁵Por. Budziński R., *Komputerowy system przetwarzania danych ekonomiczno-finansowych w przedsiębiorstwie*, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Warszawa-Szczecin 2000, s. 236.

Zastosowanie metod sztucznej inteligencji

W praktyce decydowania występują zależności, których poprawne oszacowanie wymaga często innych metod niż te, gdzie identyfikacji podlegają mierzalne (ilościowe) związki przyczynowo-skutkowe. Mogą one mieć charakter jakościowy (niemierzalny). Znajomość uwarunkowań w postępie efektywności gospodarowania jest jedną z zasadniczych przesłanek podejmowania trafnych decyzji gospodarczych. Duże możliwości może dać (jak się wydaje) zastosowanie metod sztucznej inteligencji (sztucznych sieci neuronowych) do identyfikacji i obiektywizacji głównego dylematu przedstawionego artykułu: ile jest, a ile być powinno?

Sieć neuronowa jest bardzo uproszczonym modelem mózgu. Składa się z dużej liczby (od kilkuset do kilkudziesięciu tysięcy) elementów, które przetwarzają informację. Elementami tymi są neurony powiązane w sieć za pomocą połączeń o parametrach (zwanymi wagami) modyfikowanych w trakcie tak zwanego procesu uczenia. Topologia połączeń oraz ich parametry stanowią program działania sieci. Natomiast sygnały, które pojawiają się na jej wyjściach, będące odpowiedzią na określone sygnały wejściowe, są rozwiązaniami stawianych jej zadań¹⁶. Sieci neuronowe uważane są za naturalne aproksymatory funkcji. Do modelowania najczęściej stosuje się jednokierunkowe wielowarstwowe sieci, zwane perceptronami wielowarstwowymi, z sigmoidalnymi funkcjami aktywności neuronów. Znając wszystkie wejścia objaśniające systemu, nauczanie sieci polega na znalezieniu jej optymalnej struktury (liczba warstw, liczba neuronów w warstwie) oraz optymalnej wartości parametrów w neuronach. Podstawą działania sieci są algorytmy uczące, umożliwiające zaprojektowanie odpowiedniej struktury sieci i dobór parametrów tej struktury, dopasowanych do problemu podlegającego rozwiązaniu.

Jednym z kryteriów podziału sieci neuronowych jest podział na sieci z jednokierunkowymi połączeniami (*feedforward*) i ze sprzężeniami zwrotnymi (*sieci Hopfielda*). Cechą charakterystyczną sieci jest zdolność do adaptacji i samorealizacji oraz mała wrażliwość na uszkodzenia elementów, a także zdolność do równoległej pracy.

Sieć neuronowa uczy się na dwa sposoby. Pierwszy z nich i jednocześnie najczęściej stosowany to *uczenie pod nadzorem* (uczenie z nauczycielem, np. metoda propagacji wstecznej). Próbką zbioru uczącego określa wszystkie wej-

¹⁶Por. Tadeusiewicz R., *Sieci neuronowe*, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1993, s. 13.

ścia oraz wyjścia, które są wymagane przy prezentacji tych danych wejściowych. Kolejnym krokiem jest wybór podzbioru zbioru uczącego i podanie próbki z tego podzbioru na wejście sieci. Dla każdej próbki jest porównywalny aktualny sygnał wejściowy sieci z wyjściowym. Po przetworzeniu całego podzbioru próbek uczących następuje korygowanie wag łączących neurony w sieć. Drugim sposobem uczenia jest *uczenie bez nadzoru* (uczenie bez nauczyciela, np. algorytm uczenia konkurencyjnego). W tym przypadku istnieje także zbiór próbek sygnałów wejściowych. Różnica polega na tym, że sieć nie jest doprowadzana do pożądaných odpowiedzi wyjściowych na te próbki. Proces uczenia polega na umożliwieniu wykrycia istotnych cech zbioru uczącego i wykorzystanie ich do grupowania sygnałów wejściowych na klasy, które sieć potrafi rozróżniać. Istnieje także trzeci sposób uczenia sieci, czyli *uczenie ze wzmocnieniem*. Metoda ta zawiera w sobie elementy dwóch opisanych powyżej metod. Jest jednocześnie uczeniem bez nadzoru, ponieważ pożądaný sygnał wyjściowy nie jest określony, oraz uczeniem pod nadzorem, gdyż jeśli sieć odpowiada na próbkę ze zbioru treningowego, to wiadomo, czy odpowiedź ta jest dobra czy nie.

Sztuczne sieci neuronowe mają wiele właściwości pożądaných w zastosowaniach praktycznych, a mianowicie:

- stanowią uniwersalny układ aproksymacyjny, który odwzorowuje wielowymiarowe zbiory danych,
- mają zdolności uczenia i adaptacji do zmieniających się warunków środowiskowych,
- mają zdolność uogólniania nabytej wiedzy¹⁷.

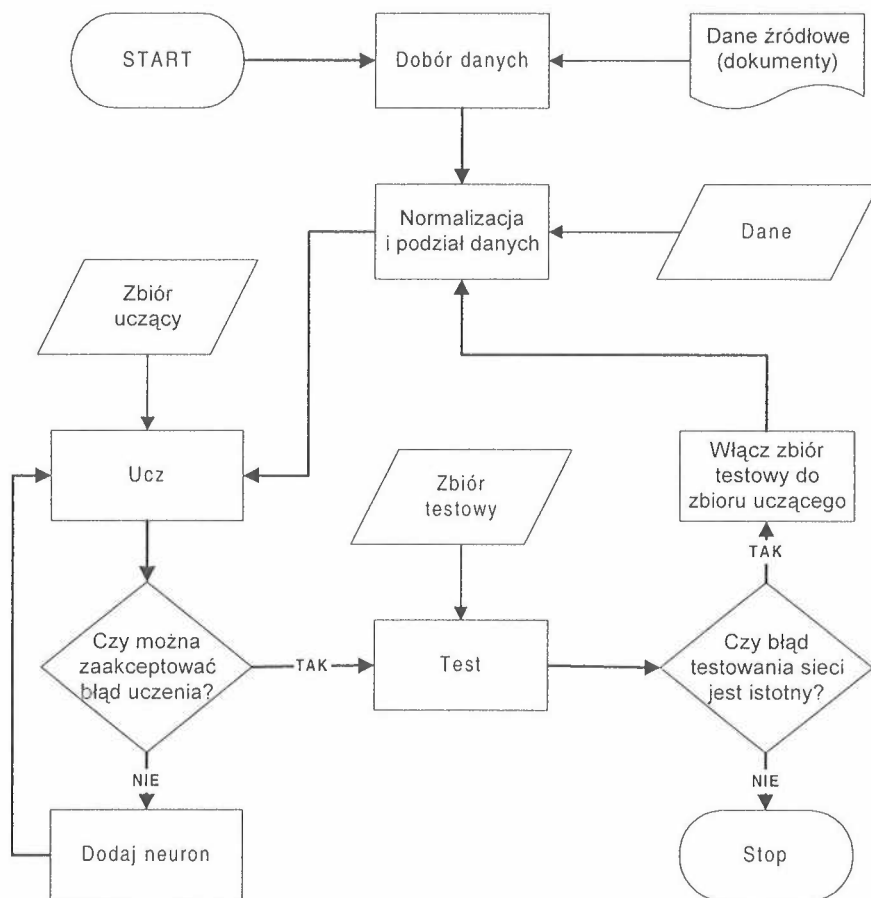
Mogą okazać się lepszymi od innych metod w sytuacjach, gdy:

- dane, z których należy wyciągnąć wnioski, są „rozmyte”, czyli jeśli danymi wejściowymi są ludzkie opinie bądź błędnie określone kategorie, bądź też dane obarczone są dość dużymi błędami,
- ważne do podjęcia wymaganej decyzji wzorce są głęboko ukryte, czyli niewykrywalne przez zmysły naukowców i tradycyjne metody statystyczne,
- dane wykazują znaczną, nieoczekiwaną nieliniowość,
- dane są chaotyczne (w sensie matematycznym)¹⁸.

Dobre własności uogólniające sieci neuronowych sprawiają, że można je zastosować do rozwiązywania różnego rodzaju zadań.

¹⁷Por. Osowski S., *Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996, s. 11.

¹⁸Por. Masters T., *Sieci neuronowe w praktyce. Programowanie w języku C++*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996, s. 21.



Schemat 3

Proces uczenia nadzorowanego w sieci

Źródło: Opracowanie własne.

Sieć neuronowa ma umiejętność selekcji ważnych parametrów i ignorowania nieznaczących parametrów. Dlatego gdy nie ma pewności, czy dany czynnik ma wpływ na problem, należy decyzję o jego znaczeniu pozostawić sieci neuronowej i włączyć go do zbioru treningowego. Podstawowym krokiem w procesie uczenia sieci jest umiejętne postawienie problemu.

Jednak, jak do tej pory, nie ma przykładów praktycznych zastosowań sztucznych sieci neuronowych w badaniach efektywności gospodarowania. Rozważania koncentrują się na przede wszystkim na podejściach opartych na różnego rodzaju klasyfikacji z udziałem teorii zbiorów rozmytych. Logikę roz-

mytą, będącą jednym z działów teorii zbiorów rozmytych, stosuje się do opisywania i przetwarzania informacji nieprecyzyjnych, których definicja wymaga nieściślego podejścia. Model rozmyty składa się z trzech bloków:

- fuzyfikacji (rozmywanie); model rozmyty na wejściu ma wartości ostre (dokładne), modelowanie rozpoczyna się od przetworzenia tych wartości do postaci rozmytej; polega to na obliczeniu stopnia przynależności danego wejścia do zbiorów rozmytych, używając zdefiniowanych funkcji przynależności ($\mu(x)$); w wyniku tych działań otrzymuje się wartości, które informują o stopniu przynależności wejścia do poszczególnych zbiorów rozmytych,
- inferencji (wnioskowanie); w bloku tym następuje obliczenie wynikowej funkcji przynależności,
- defuzyfikacji (ostrzenie); na podstawie wynikowej funkcji przynależności obliczona jest ostra wartość, będąca rezultatem podania ostrych wartości na wejściu modelu.

Dane wyjściowe każdego z bloków są jednocześnie wejściem dla bloku następnego. Istnieje wiele metod modelowania i sterowania rozmytego, dlatego też trudno wybrać odpowiednie podejście do badanego zagadnienia.

Według Plucińskiego i Piegata [1999], kompleksowa ocena przedsiębiorstw jest typowym zagadnieniem rozmytym – operuje „ziarnami informacji” typu „bardzo dobra”, „średnia”, „zła”¹⁹. Autorzy cytowanej w artykule pracy zaprezentowali podejście, w którym analizę dyskryminacyjną, polegającą na ocenie przedsiębiorstwa opartej na wygospodarowanych nadwyżkach pieniężnych, zastąpili metodami opartymi na teorii zbiorów rozmytych. Zastosowali metodę klasyfikacji rozmytej (wersję opracowaną przez A. Piegata), opartą na projekcji wielowymiarowej funkcji rozmytej opisującej przynależność próbki pomiarowej do danej klasy na podprzestrzenie dwuwymiarowe (w skrócie: klasyfikacja metodą projekcji).

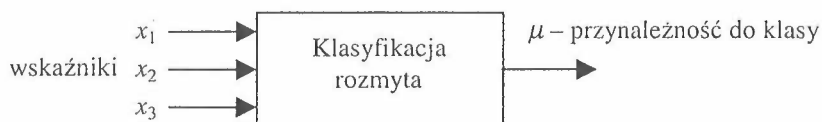
W metodzie tej przyjmuje się, że n -wymiarowa funkcja przynależności jest nieregularną „górami” o maksymalnej wysokości równej 1. Jeżeli próbka pomiarowa należy do danej klasy, to jej stopień przynależności zarówno do n -wymiarowej funkcji przynależności, jak i do jej 2-wymiarowych projekcji musi być większy od 0. Oznacza to, że 2-wymiarowe rzuty próbek pomiarowych muszą leżeć w obrębie 2-wymiarowego rzutu n -wymiarowej funkcji przynależności do danej klasy. Dzięki temu można oddzielnie w różnych podprzestrzeniach konstruować funkcje przynależności, a następnie na ich podsta-

¹⁹Por. Pluciński M., Piegat A., *Rozmyta klasyfikacja przedsiębiorstw metodą projekcji przestrzeni wielowymiarowej na podprzestrzenie 2-wymiarowe*, [w:] Informatyka i zarządzanie strategiczne (red. – Budziński R.), Wyd. Informa, Szczecin 1999, s. 448.

wie skonstruować pełną n-wymiarową funkcję przynależności według poniżej podanego wzoru²⁰.

$$\mu(A_{1 \div n}) = \mu(A_{12} \wedge A_{34} \wedge \dots \wedge A_{n-1, n}) \quad (30)$$

Przed rozpoczęciem konstruowania funkcji przynależności do klas należy dokonać normalizacji wskaźników do zakresu [0, 1].



Rysunek 2

Klasyfikacja rozmyta w formie „black box”

Źródło: Pluciński M., Piegat A., op. cit., s. 450.

Klasyfikacja rozmyta metodą projekcji umożliwi rozłożenie problemu wielowymiarowego na 2-wymiarowe. Dzięki temu w 2-wymiarowych podprzestrzeniach można stosować bardziej złożone funkcje przynależności o większej liczbie stopni swobody, które lepiej dostosowują się do rozkładu próbek pomiarowych poszczególnych klas. Strojenie wolnych parametrów może być realizowane wizualnie przez obserwację położenia funkcji przynależności i położenia próbek na ekranie monitora.

W modelowaniu rozmytym można napotkać pewne ograniczenia i trudności. Są nimi między innymi liczba i jakość wejść systemu. Ma się na myśli to, że niektóre wejścia są bardziej, inne natomiast mniej istotne dla modelowanego systemu, co prowadzi do wzrostu bądź spadku jakości generowanego wyjścia. Dlatego już na wstępie dobrze jest zastanowić się nad właściwymi wejściami, eliminując te, które są nieistotne dla modelu. Innym problemem jest zbyt duża liczba wejść, którą należy zminimalizować metodą prób i błędów bądź metodą krzywych rozmytych.

²⁰Por. Pluciński M., Piegat A., op. cit., s. 448.

Uwagi końcowe

Podsumowując rozważania na temat efektywności gospodarowania, należy stwierdzić, że jest ona jedną z głównych kategorii ekonomicznych, objaśnianą za pomocą relacji między różnymi postaciami uzyskiwanych wyników zarówno produkcyjnych, jak i finansowych oraz najlepiej opisującą rezultaty racjonalnego gospodarowania w przedsiębiorstwie. W praktyce do oceny efektywności gospodarowania stosuje się najczęściej kryteria w postaci różnicowej, czyli zysku, oraz ilorazowej (rentowność), a także wykorzystuje się specjalne zespoły indeksów efektywności. Miary te odgrywają znaczącą rolę w zarządzaniu, gdzie są podstawą wyboru decyzji. Są także regulatorami pobudzania i zasilania systemu motywacyjnego pracy. Nie wyjaśniają jednak postawionego problemu badawczego, tj. analizy gospodarności w konkretnych warunkach gospodarowania dla konkretnego przedsiębiorstwa. Istniejące w gospodarce rynkowej systemy oceny efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa, oparte na analizie współczynnikowej, nie pozwalają na przeprowadzenie obiektywnej oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa. Ocena efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa powinna być wieloaspektowa, uwzględniająca łączenie wielu elementów ją determinujących. Natomiast przeprowadzenie analizy tylko na podstawie metod tradycyjnych, za pomocą jednego miernika powoduje słabą wartość poznawczą, a z kolei większa liczba wskaźników daje rozbieżności co do całościowej oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa. Właściwe rozwiązania możemy uzyskać za pomocą analizy ekonometrycznej. Metoda ta nie jest jednak bez wad. Niezmiernie trudno jest znaleźć postać równania, które równocześnie spełnia kryteria merytoryczne doboru zmiennych z równoczesną formalną estymacją zgodności (np. z rozkładem normalnym) i eliminacją autokorelacji. Ważnym momentem jest istotność korelacji i parametrów regresji. Ponadto, w praktyce decydowania występują zależności, których poprawne oszacowanie wymaga często innych metod lub mają one charakter jakościowy (niemierzalny). Znajomość uwarunkowań w analizie efektywności gospodarowania jest jedną z zasadniczych przesłanek podejmowania trafnych decyzji gospodarczych. Duże nadzieje wiąże się z możliwościami (jak się wydaje) zastosowania metod sztucznej inteligencji do identyfikacji i obiektywizacji głównego dylematu przedstawionego artykułu: ile jest, a ile być powinno. Problem jednak jest w tym, że w metodach sztucznej inteligencji nie można – jak w metodach analizy ekonometrycznej – oszacować postaci równania funkcji regresji, tj. rządzących działaniem czynników, które w istotny sposób wpływają (i pozwalają oszacować) na to, kto jest gospodarny (i dlaczego), a kto nim nie jest.

Literatura

1. BRIGHAM E.F., *Zarządzanie finansami*, PWE, Warszawa 1996.
2. BOCHNAK M., *Opracowanie oprogramowania do klasyfikacji przedsiębiorstw z wykorzystaniem logiki rozmytej*, Praca dyplomowa, Szczecin 2000.
3. BUDZIŃSKI R., KOPEĆ J., *Econometric Model of Activity as a Diagnostic Tool Analysing Agricultural Enterprises of a Region*, [w:] *Spatial Development: Elements of Systems Analytic Approach*, IBS PAN, Warszawa 1981.
4. BUDZIŃSKI R., *Identyfikacja i analiza postępu w efektywności gospodarowania*, [w:] *System Naczelnego Kierownictwa w zarządzaniu (studia, algorytmy, modele)*, Wyd. Informa, Szczecin 1997.
5. BUDZIŃSKI R., *Komputerowy system przetwarzania danych ekonomiczno-finansowych w przedsiębiorstwie*, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Warszawa-Szczecin 2000.
6. CZECHOWSKI L., *Wielowymiarowa ocena efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa przemysłowego*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1997.
7. GRZESIAK S., *Metody ilościowe w badaniu efektywności ekonomicznej przedsiębiorstw*, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Rozprawy i Studia T. (CCCXL) 226, Szczecin 1997.
8. HOZER J., *Zastosowanie metod ekonometrycznych w analizie gospodarności przedsiębiorstw*, Prace Naukowe PS nr 75, Szczecin 1978.
9. HOZER J., ZAWADZKI J., *Proces ekonometrycznego modelowania*, US, Rozprawy i Studia T./CXXV/51, Szczecin 1990.
10. KORBICZ J., OUCHOWICZ A., UCIŃSKI D., *Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy i zastosowania*, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994.
11. MASTERS T., *Sieci neuronowe w praktyce. Programowanie w języku C++*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.
12. OSOWSKI S., *Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.
13. PLUCIŃSKI M., PIEGAT A., *Rozmyta klasyfikacja przedsiębiorstw metodą projekcji przestrzeni wielowymiarowej na podprzestrzeń 2-wymiarową*, [w:] *Informatyka i zarządzanie strategiczne* (red. – Budziński R.), Wyd. Informa, Szczecin 1999.
14. *Słownik ekonomiczny*, Wyd. ZNCZ, Szczecin 1994.
15. STACHAK S., *Ekonomika agrofirmy*, PWN, Warszawa 1998.

16. TADEUSIEWICZ R., *Sieci neuronowe*, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1993.
17. URBAŃCZYK E., *Metody analizy ekonomicznej efektywności majątku trwałego w przemyśle*, Prace Naukowe Politechniki Szczecińskiej nr 300, Szczecin 1985.
18. WAŚNIEWSKI T., SKOCZYŁAS W., *Zasady analizy finansowej w praktyce. Przykłady i zadania*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 1994.

Measurement methods of management effectiveness in an organisation

Abstract

In the article the three methodical approaches to the issue of measurement of management effectiveness are presented. They are as follow: measure of economic analysis, measure of econometric analysis, artificial intelligence methods. Stress has been put mainly on the effect of management which has been achieved by managerial abilities of managers rather than conditions created by their predecessors or natural conditions. The effectiveness of organisation goals achievement depends on how the decision makers undertake their tasks, another words it depends on their abilities (managerial talent, energetic and reasonable work).