

Anna Florek-Paszowska*

Piotr Cymanow**

Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie produkcyjnym z zastosowaniem Analitycznego Procesu Sieciowego

Wstęp

Skuteczność zarządzania przedsiębiorstwem w dobie znaczących przemian i turbulencji w związanych z transformacją globalnego systemu gospodarczego wiąże się z umiejętnością właściwego postrzegania ryzyka i podjęcia działań mających na celu redukcję negatywnego wpływu sytuacji obarczonych znaczącym poziomem niepewności. Problem ryzyka znany był już w zamierzchłych czasach – terminem tym określano w starożytnej Grecji zagrożenie związane z żeglugą morską [Łucki, 2001].

Współcześnie obszar zarządzania ryzykiem winien stanowić element zintegrowanego systemu zarządzania przedsiębiorstwem. Kadra zarządzająca powinna mieć świadomość i umiejętność rozpoznawania zagrożeń związanych z prowadzonym przedsiębiorstwem i tym samym wprowadzić procedury pozwalające na efektywne działania umożliwiające podejmowanie właściwych decyzji. Zidentyfikowanie i określenie ryzyka pozwala wyeliminować lub przynajmniej częściowo skutecznie ograniczyć negatywne jego skutki, a tym samym zwiększyć prawdopodobieństwo osiągnięcia zamierzonych celów organizacji [Jedynak, Szydło, 1997].

Podstawowym celem przeprowadzonych badań było oszacowanie poziomu ryzyka w realizacji poszczególnych wariantów decyzyjnych związanych ze zwiększeniem rozmiarów produkcji w wybranym przedsiębiorstwie i podjęcie decyzji optymalnej z punktu widzenia przyjętych

*Dr inż., Anna Florek-Paszowska, Katedra Zarządzania Jakością, Wydział Towaroznawstwa, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, e-mail: anna.gre-da@uek.krakow.pl, ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków

**Dr inż., Piotr Cymanow, Zakład Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, e-mail: p.cymanow@ur.krakow.pl, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

założeń. Optymalizacja ta ma oznaczać wybór alternatywy posiadającej najniższy poziom ryzyka wybranych czynników determinujących wzrost skali prowadzonej działalności. Dzięki wykorzystaniu Analitycznego Procesu Sieciowego możliwe stało się kompleksowe przedstawienie fazy procesu decyzyjnego związanego z oceną ryzyka i zarazem wykazanie istotnej użyteczności omawianego narzędzia w rozwiązywaniu problemów decyzyjnych, dotyczących nie tylko obszaru zarządzania produkcją, ale także innych płaszczyzn funkcjonowania organizacji posiadających skomplikowaną strukturę wielokryterialną.

1. Zarządzanie ryzykiem w działalności gospodarczej

Współczesne przedsiębiorstwo powinno prowadzić ciągły proces nadzorowania i monitorowania ryzyka sporządzając regularne raporty, których częstotliwość powinna być dostosowana do charakterystyki przedsiębiorstwa, z położeniem akcentu na obszar ryzyk niosących ze sobą największe zagrożenia dla bieżącego i strategicznego zarządzania określonym podmiotem. Gotowość do podjęcia ryzyka musi wynikać z kalkulacji potencjalnych korzyści i możliwych strat związanych z prowadzoną działalnością [Cymanow, 2010, s. 68–74]. O ile zarządzanie ryzykiem czystym odnosi się do operacyjnego oraz w niewielkim stopniu taktycznego poziomu zarządzania, o tyle zarządzanie ryzykiem spekulatywnym stanowi domenę zarządzania strategicznego. Przeprowadzanie takie może wynikać z tego, że czynniki ryzyka identyfikowane na najniższym poziomie (operacyjnym) zarządzania w większości dotyczą ryzyka czystego (ubezpieczonego, stanowiącego rezultat zdarzeń losowych), a w niewielkim stopniu ryzyka spekulatywnego (ryzyka w działaniu).

Zarządzający organizacją mają obowiązek skoncentrować się na obszarach umożliwiających utrzymanie bądź zwiększenie istniejących przewag konkurencyjnych przy określonym, akceptowalnym i mierzalnym poziomie ryzyka. Niezbędne staje się w tym celu monitorowanie ryzyka — polegające na ciągłej i rzetelnej dokumentacji dotychczasowych osiągnięć oraz na cyklicznym podsumowywaniu podejmowanych działań — ich skuteczności i realnego wpływu na zredukowane ryzyko, a następnie planowanie kolejnych takich działań, co winno ułatwić identyfikację priorytetów ryzyka. Precyzyjna dokumentacja usprawnia przegląd i monitorowanie ryzyka oraz umożliwia wysuwanie poprawnych wniosków, gdyż opiera się na obserwacji zidentyfikowanych ryzyk,

wdrażaniu planów reakcji na ryzyko oraz końcowej ocenie ich skuteczności. Dzięki temu zarządzający są w stanie ustalić czy podjęte działania przynoszą oczekiwane efekty oraz czy wymagają modyfikacji lub całkowitej zmiany, dostarczając też informacji na temat nowych, niezidentyfikowanych wcześniej obszarów ryzyka [Zarządzanie ryzykiem..., 2004].

Należy zatem określić działania, które mogą być podjęte w celu usunięcia lub zniwelowania występowania ryzyka i/lub jego skutków. Można wyróżnić następujące sposoby reagowania na ryzyko [Tarczyński, Mojsiewicz, 2001]:

- akceptacja ryzyka (tylko jego monitorowanie),
- minimalizacja ryzyka (konieczne konkretne działania zapobiegawcze),
- unikanie ryzyka (zaniechanie działań, które mogą do niego prowadzić),
- transfer lub dywersyfikacja ryzyka (redukcja lub eliminacja u źródła).

Przeprowadzenie wnikliwej analizy oraz poddanie ocenie zidentyfikowanych obszarów ryzyka winno wyzwolić działania mające na celu właściwe zarządzanie zagrażającym organizacji ryzykiem.

2. Przedmiot badań i metoda badawcza – Analityczny Proces Sieciowy

Kompleksowe badania z zakresu korzyści, kosztów, szans i ryzyka „wzrostu wielkości produkcji¹” przeprowadzono w 2012 roku przy pomocy wywiadu z kwestionariuszem z kadrą zarządzającą firmy produkcyjnej, zajmującej się przetwórstwem metalu, zlokalizowanej w Polsce południowej. W badanym przedsiębiorstwie przeprowadzono diagnozę w zakresie produkcyjnym, ekonomicznym i menedżerskim.

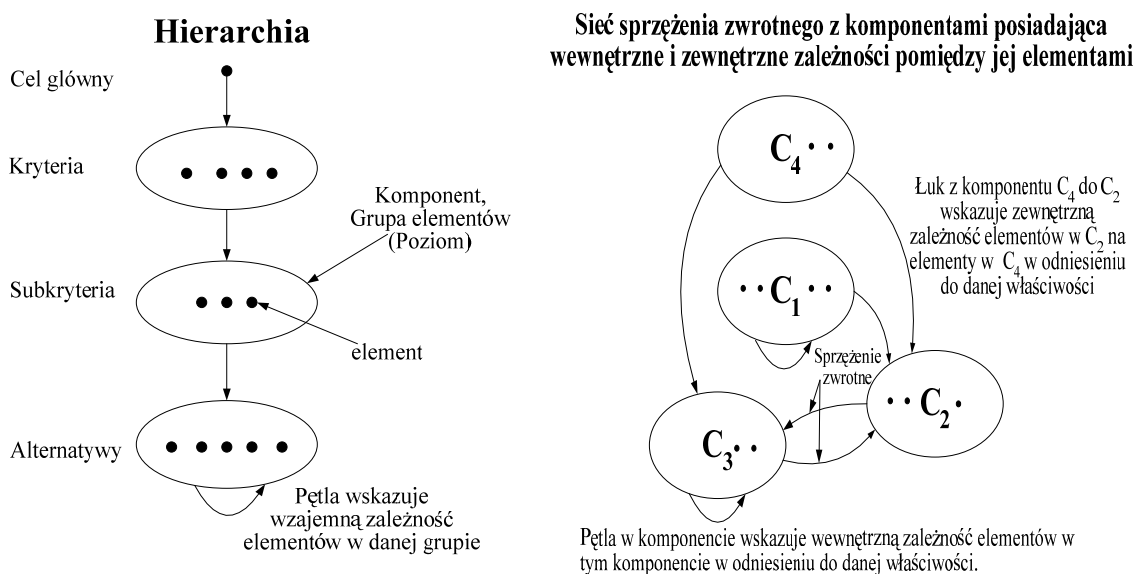
W pracy zaprezentowano część wyników badań, dotyczących analizy ryzyka omawianego problemu, opracowanych z wykorzystaniem metody Analitycznego Procesu Sieciowego (*Analytic Network Process* – ANP). Do rozwiązania postawionego problemu dotyczącego wyboru optymalnego rozwiązania z najmniejszym ryzykiem wzrostu wielkości produkcji podjęto próbę wykorzystania metody Analitycznego Procesu Sieciowego, która stanowi rozszerzenie Analitycznego Procesu Hierarchicznego (*Analytic Hierarchy Process* – AHP). AHP zajmuje szczególne miejsce w metodzie ANP. Dlatego często w literaturze można spotkać odniesienie do metody AHP/ANP. Są to jedne z najbardziej uznanych w skali światowej i najszybciej rozwijających się w ostatnich latach me-

¹ Cel główny modelu ANP.

tod matematycznych, stosowanych w zakresie rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych.

Różnicę w metodzie ANP stanowią wprowadzone zależności (wzajemne oddziaływania) pomiędzy grupami elementów i wewnątrz nich, sprzężenia zwrotne. Ponadto przedstawienie struktury problemu nie w postaci hierarchii, jak w przypadku AHP, lecz w ujęciu sieci stanowiącej system wzajemnie powiązanych komponentów (rysunek 1).

Rysunek 1. Porównanie ogólnej struktury hierarchicznej do sieci decyzyjnej



Źródło: Opracowano na podstawie [Saaty, 2004].

Znaczenie elementów decyzyjnych w modelu ANP ryzyka określa się poprzez porównania elementów parami w ramach: kryteriów głównych, subkryteriów oraz klastrów (w opracowanych subsieciach decyzyjnych) zgodnie z ich wpływem na każdy element w kolejnym klastrze, z którym są one połączone (tzw. zależność zewnętrzna) lub na elementy w ramach tego samego klastra (tzw. zależność wewnętrzna).

Realizując porównania należy mieć na uwadze kryterium lub subkryterium, w odniesieniu do którego wykonywane są porównania. Porównania elementów wykonywane są zgodnie z tym, który element wpływa na inny w większym stopniu oraz w o ile większym stopniu, niż inny element z subkryterium hierarchii kontrolnej. Przeprowadzając porównania w modelu ryzyka zadaje się pytanie: który z elementów posiada większe ryzyko (jest bardziej ryzykowny)? Do porównań wykorzystuje się fundamentalną skalę porównań Saaty'ego (1–9) [Gręda, 2010, s. 16–28]. Została ona zaprezentowana w tablicy 1.

Tablica 1. Fundamentalna skala porównań T. L. Saaty'ego

Skala ważności	Definicja	Wyjaśnienie
1	Równe znaczenie	Równoważność obu porównywanych elementów (oba elementy w równym stopniu przyczyniają się do realizacjiżądanego celu)
3	Słaba lub umiarkowana przewaga	Słabe (umiarkowane) znaczenie lub preferencja jednego elementu nad drugim (jeden element ma nieco większe znaczenie niż drugi)
5	Mocna przewaga	Mocna preferencja (znaczenie) jednego elementu nad innym
7	Bardzo mocna (silna) przewaga	Dominujące znaczenie lub bardzo mocna preferencja jednego elementu nad drugim
9	Ekstremalna lub absolutna	Absolutne większe znaczenie (preferencja) jednego elementu nad drugim (przewaga jednego elementu nad drugim jest na najwyższym możliwym do określenia poziomie)
2, 4, 6, 8	Dla porównań kompromisowych pomiędzy powyższymi wartościami	Czasami istnieje potrzeba interpolacji numerycznej kompromisowych opinii (stosowane są wówczas wartości środkowe z powyższej skali)
1,1–1,9	Dla elementów o bliskim znaczeniu (powiązanych)	Jeżeli znaczenia elementów są bliskie i prawie są nie do odróżnienia wtedy przyjmujemy średnią równą 1,3 a ekstremum = 1,9
Odwrótność powyższych skal	Przechodniość ocen	Jeżeli element „i” ma jedną z powyższych niezerowych liczb oznaczającą wynik porównania z elementem „j”, wtedy „j” ma odwrotną wartość, kiedy porównujemy go z elementem „i”. Jeżeli porównaniu X z Y przyporządkujemy wartość „a”, to wtedy automatycznie musimy przyjąć, że wynikiem porównania Y z X musi być „1/a”

Źródło: Opracowanie na podstawie [Saaty, 2001].

Opinie te przedstawiane są w postaci tzw. nieważonej supermacierzy, które następnie przelicza się i prezentuje w postaci supermacierzy ważonej i limitowanej. Przykłady takich supermacierzy znajdują się

w opracowaniach: [Saaty, 2001; Saaty, Ozdemir, 2005; Saaty, Cillo, 2008; Gręda, 2009]. W rozwiązaniu założonego problemu skorzystano z pomocy programu komputerowego Super Decisions®, który do obliczeń wariantów decyzyjnych automatycznie przetwarza wyłącznie te kryteria i subkryteria, które mają pod sobą subsieci.

Metoda ANP pozwala zaobserwować złożoność rozwiązywanego problemu oraz umożliwia wszechstronne oszacowanie różnorodnych powiązań i zależności oraz nadanie znaczenia ilościowym i jakościowym czynnikom decyzyjnym.

Zastosowanie wielokryterialnej techniki decyzyjnej (ANP) umożliwia udzielenie odpowiedzi na pytanie: który z przyjętych wariantów decyzyjnych (alternatyw) poprzez realizację newralgicznych czynników obciążony będzie najmniejszym ryzykiem oraz pozwoli na wzrost wielkości produkcji w przedsiębiorstwie produkcyjnym?

Przy pomocy metody ANP przeprowadzona zostanie również analiza wrażliwości dla opracowanych modeli umożliwiająca ocenę stabilności proponowanego rozwiązania. Przy pomocy AHP/ANP wybieramy spośród kilku alternatyw najkorzystniejszą decyzję.

3. Ogólna struktura opracowanego modelu sieciowego ryzyka

Struktura modelu ANP ryzyka ma postać sieci decyzyjnej, w której występują wzajemne zależności i powiązania pomiędzy najważniejszymi zdaniem Autorów czynnikami uwzględnionymi w tym procesie decyzyjnym. W omawianym modelu przyjęto następującą strukturę (rysunek 2): poziom I stanowi cel główny – „wzrost wielkości produkcji”, na poziomie II zamieszczono kryteria główne: organizacyjne, produkcyjne, ekonomiczne i technologiczne. W ramach każdego kryterium przyjęto subkryteria, stanowiące poziom III modelu decyzyjnego² ANP – umożliwiają one lepsze zrozumienie rozwiązywanego problemu. Kolejny poziom tego modelu stanowią subsieci, które opracowano dla najważniejszych subkryteriów, posiadających wielkość priorytetu globalnego wyższą lub równą 0,03 (3%). Mają one największy wpływ na wybór optymalnej alternatywy decyzyjnej (wariantu), która w omawianym modelu oznacza decyzję z najniższym priorytetem ryzyka.

W modelu zaproponowano trzy alternatywy decyzyjne, które znajdują się wewnątrz każdej opracowanej sieci modelu ryzyka. Należą do nich: (1) modernizacja dotychczasowej linii produkcyjnej, (2) zakup

² Do tego poziomu model ma postać hierarchii kontrolnej.

nowej linii technologicznej oraz (3) praca w systemie dwuzmianowym. Modernizacja dotychczasowej linii technologicznej ma na celu zwiększenie wydajności obecnej ciągariki z poziomu z 2,5 ton/h do 3,6 ton/h. Koszt remontu będzie wynosić 150 tysięcy złotych, a liczba pracowników wzrośnie o 4 osoby (do 24). W przypadku decyzji dotyczącej zakupu nowej linii wykorzystana zostanie ciągarika o wydajności 5 ton/h. Szacowany koszt zakupu wynosi 350 tysięcy złotych, ale ze względu na automatyzację linii liczba pracowników zmniejszy się o 4 – do 24 osób. Reorganizacja wydłuży z kolei czas pracy do 16 godzin dziennie (2 zmiany). Wprowadzenie tego rozwiązania nie będzie generować kosztów związanych z zakupem czy modernizacją, jednak maszyna ta będzie dłużej eksploatowana. Ponadto wzrośnie liczba zatrudnionych pracowników do 30 osób.

W ramach modelu sieciowego ryzyka „wzrostu wielkości produkcji” analizowanego przedsiębiorstwa subsieci opracowano w ten sposób, iż elementy zostały pogrupowane w klastry ogólnego systemu zwrotnego, w ramach których dokonano połączeń zgodnie z ich zewnętrznymi i wewnętrznymi zależnościami oraz wpływami. Wskazują na to strzałki, którymi połączono klastry posiadające wzajemne powiązania pomiędzy elementami.

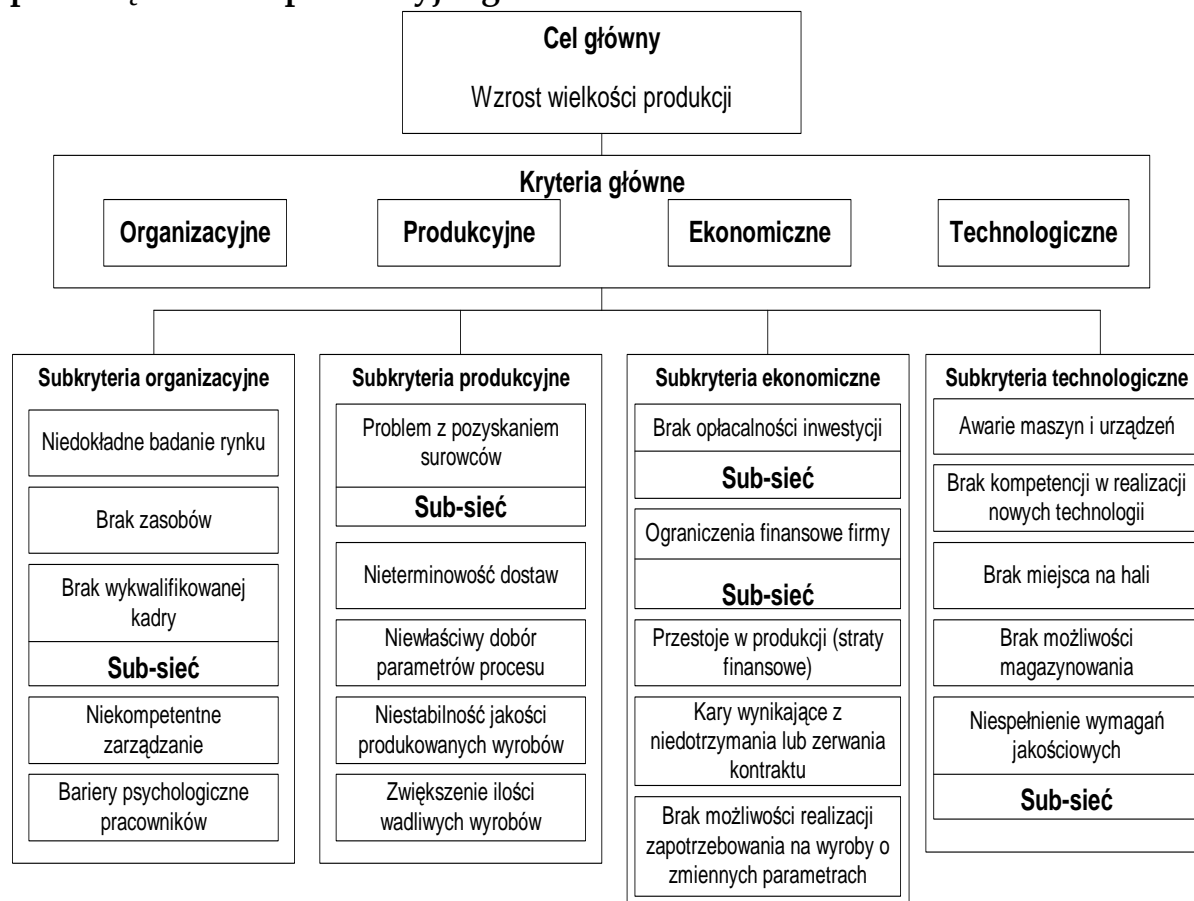
4. Ocena ryzyka wybranych wariantów decyzyjnych w zakresie wzrostu skali prowadzonej działalności

Zastosowanie metody ANP umożliwiło przeprowadzenie analizy ryzyka i podjęcie decyzji dotyczącej wyboru wdrożenia odpowiedniego wariantu decyzyjnego w zakresie wzrostu wielkości produkcji analizowanego przedsiębiorstwa. Porównania parami elementów decyzyjnych i obliczenia priorytetów wynikały z wzajemnych zależności i sprzężeń zwrotnych elementów w różnych, nieuporządkowanych kierunkach oraz na różnych poziomach sieciowej struktury analizowanego modelu ryzyka.

Na rysunku 2 zamieszczono model ANP ryzyka „wzrostu wielkości produkcji”. Wyboru wariantu z najniższą wielkością priorytetu ryzyka dokonano porównując ze sobą wszystkie czynniki modelu decyzyjnego (kryteria, subkryteria oraz elementy w ramach opracowanych subsieci). Dla każdego elementu modelu „ryzyka” wykonano obliczenia priorytetów lokalnych i globalnych. Globalne priorytety dla wszystkich elementów sieci wskazują na ważność każdego z nich w realizacji celu główne-

go, zaś lokalne – znaczenie tych czynników wewnątrz każdego klastra subsystemu. Wielkości priorytetów lokalnych i globalnych dla poszczególnych elementów modelu ryzyka zostały zamieszczone w tablicy 2.

Rysunek 2. Model ANP ryzyka „wzrostu wielkości produkcji” przedsiębiorstwa produkcyjnego



Źródło: Opracowanie własne.

Szczegółową charakterystykę poszczególnych etapów budowy modeli decyzyjnych ANP oraz sposób obliczania wielkości priorytetów dla czynników występujących w tych modelach można znaleźć w licznych pracach poświęconych temu zagadnieniu [Florek-Paszowska, 2013, s. 121–141; Gręda, 2010, s. 16–28; Gręda, 2009; Saaty, 2001].

W modelu sieciowym ryzyka opracowano 5 subsieci decyzyjnych dla następujących czynników:

- 1) ograniczenie finansowe firmy (0,1187),
- 2) problem z pozyskaniem surowców (0,0688),
- 3) brak opłacalności inwestycji (0,0661),
- 4) brak wykwalifikowanej kadry (0,0385),
- 5) niespełnienie wymagań jakościowych (0,0345).

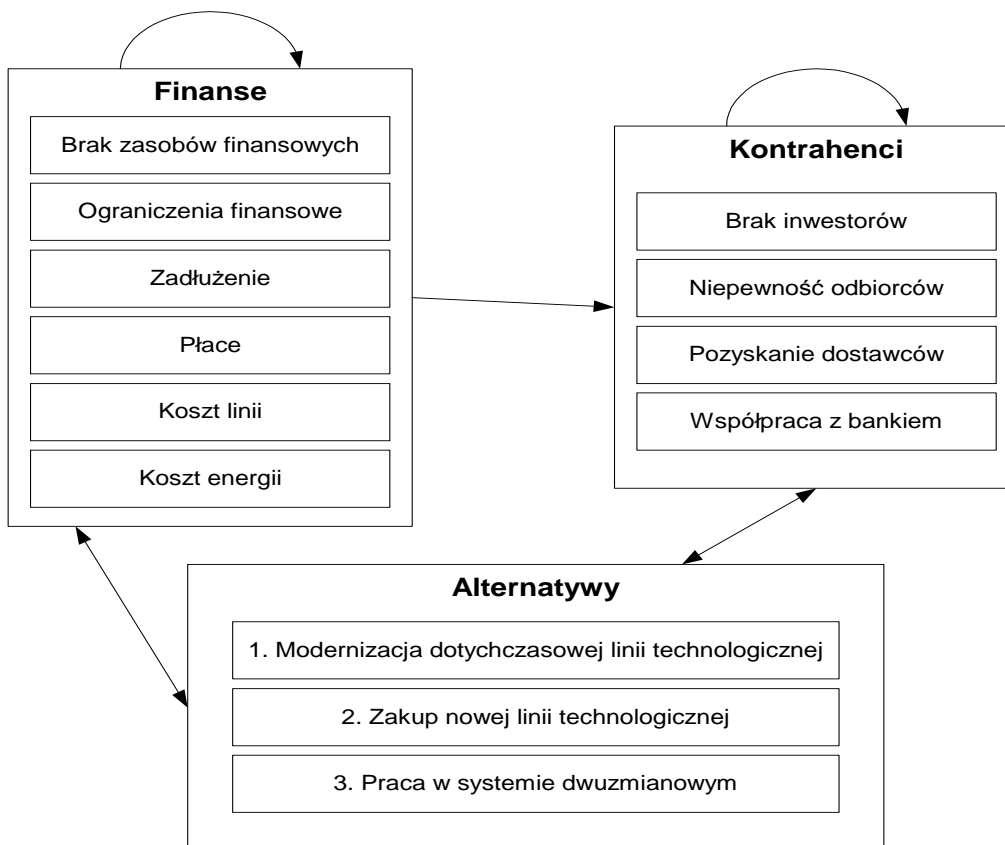
Tablica 2. Znaczenie elementów decyzyjnych w modelu ANP ryzyka

Kryterium	Subkryterium	Priorytety lokalne	Priorytety globalne
Organizacyjne (0,1409)	Niedokładne badanie rynku	0,1080	0,0076
	Brak zasobów	0,1753	0,0123
	Brak wykwalifikowanej kadry	0,5465	0,0385
	Niekompetentne zarządzanie	0,1105	0,0078
	Bariery psychologiczne pracowników	0,0597	0,0042
Produkcyjne (0,2628)	Problem z pozyskaniem surowców	0,5235	0,0688
	Nieterminowość dostaw	0,1150	0,0151
	Niewłaściwy dobór parametrów procesu	0,1011	0,0133
	Niestabilność jakości produkowanych wyrobów	0,1202	0,0158
	Zwiększenie ilości wadliwych wyrobów	0,1402	0,0184
Ekonomiczne (0,4554)	Brak opłacalności inwestycji	0,2901	0,0661
	Ograniczenia finansowe firmy	0,5213	0,1187
	Straty w wyniku przestoju, nie uruchomienie produkcji	0,0418	0,0095
	Kary za zerwanie/nie dotrzymanie kontraktów	0,0758	0,0173
	Brak możliwości realizacji zapotrzebowania na wyroby o zmiennych parametrach	0,0710	0,0162
Technologiczne (0,1409)	Awarie maszyn i urządzeń	0,2446	0,0172
	Brak kompetencji w realizacji nowych technologii	0,1116	0,0079
	Brak miejsca na hali	0,0856	0,0060
	Brak możliwości magazynowania	0,0673	0,0047
	Niespełnienie wymagań jakościowych	0,4909	0,0346

Źródło: Opracowanie własne.

Na rysunku 3 zamieszczono przykładową subsieć dla subkryterium – ograniczenie finansowe firmy.

Rysunek 3. Subsieć poniżej subkryterium „ograniczenia finansowe firmy” w modelu ANP ryzyka „wzrost wielkości produkcji”



Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawione w tabelicy 3 wielkości priorytetów dla poszczególnych wariantów w modelu ryzyka obliczono z porównania parami ich ważności w realizacji każdego z subkryterium obszaru organizacyjnego, produkcyjnego, technologicznego i ekonomicznego w ramach opracowanych subsieci oraz tychże czynników mających na nie wpływ (wskazują na to strzałki wchodzące i odchodzące od klastra wariantów decyzyjnych).

Aby sprawdzić stabilność uzyskanych rozwiązań przeprowadzono analizę wrażliwości. Na podstawie tej analizy można sprawdzić jak zmieni się proponowane rozwiązanie, gdy zmodyfikujemy (zwiększymy lub zmniejszymy) wartość ryzyka prezentowanego modelu sieciowego wzrostu wielkości produkcji. Dzięki tego rodzaju analizie można sprawdzić stabilność przyjętych rozwiązań w przypadku zmiany którejkolwiek z przyjętych w modelu kryteriów lub subkryteriów. Analiza wrażliwości została zaprezentowana na rysunku 5.

Tablica 3. Wyniki końcowe dla wariantów decyzyjnych

Kryterium	Organi- zacyjne (0,1409)	Produ- cyjne (0,2628)	Ekonomiczne (0,4554)		Tech- nolo- giczne (0,1409)	Suma	War- tość znor- mali- zowa- na
Subkryte- rium	Brak wykwa- lifiko- wanej kadry (0,5465)	Pro- blem z pozys- kaniem surow- ców (0,5235)	Brak opła- calno- ści inwe- stycji (0,2801)	Ogra- nicze- nia finan- sowe firmy (0,5213)	Niespeł- nienie wyma- gań jako- ścio- wych (0,4909)		
Wariant							
Wariant 1	0,1333	0,0418	0,0671	0,0568	0,1126	0,0369	0,2072
Wariant 2	0,1395	0,0931	0,1387	0,1470	0,1441	0,0867	0,4870
Wariant 3	0,0804	0,0818	0,0738	0,0862	0,0985	0,0545	0,3058

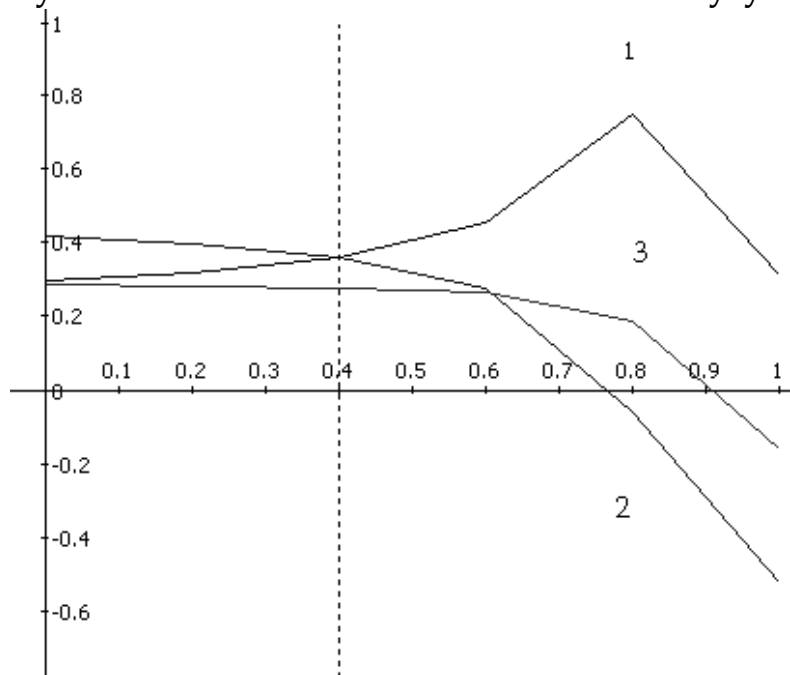
Legenda:

Wariant 1 – Modernizacja dotychczasowej linii technologicznej

Wariant 2 – Zakup nowej linii technologicznej

Wariant 3 – Praca w systemie dwuzmianowym

Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 5. Analiza wrażliwości dla modelu ryzyka

Oznaczenia: jak w tablicy 3.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie obliczeń w programie Super Decisions.

Dokonując analizy wrażliwości modelu ryzyka, można zaobserwować, że do wartości priorytetu ryzyka równiej 0,6 najlepszym rozwiązaniem (obarczonym najmniejszym ryzykiem) jest modernizacja dotychczasowej linii technologicznej. Drugie miejsce zajmuje praca w systemie dwuzmianowym, natomiast największe ryzyko posiada zakup nowej linii technologicznej (co wiąże się z dużymi kosztami inwestycji). Od wartości priorytetu ryzyka równej 0,4 poziom ryzyka dla alternatywy „zakup nowej linii technologicznej” spada i powyżej wartości 0,6 stanowi najmniej ryzykowne rozwiązanie.

Biorąc pod uwagę przeprowadzoną analizę ryzyka można stwierdzić, iż decyzja dotycząca zakupu nowej linii technologicznej w dłuższej perspektywie czasu wydaje się najbardziej korzystnym, z punktu widzenia analizowanej firmy, rozwiązaniem ze względu na większą stabilność parametrów produkowanych wyrobów, mniejszą liczbę osób do obsługi nowego sprzętu, większą wydajność oraz mniejszą awaryjność nowo zakupionej maszyny, co wiąże się z terminowością dostaw, jak również możliwością realizacji nowych zamówień, których wykonanie przy użyciu starej maszyny było niemożliwe do wykonania. Na zakup nowej linii technologicznej firma może skorzystać z Kredytu Technologicznego oraz otrzymać pomoc finansową ze środków UE na umorzenie części przyznanego kredytu, w postaci Premii Technologicznej z funduszy unijnych dla przedsiębiorców w ramach Działania 4.3. Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

Zakończenie

W dobie spowolnienia gospodarczego i zagrożenia recesją całościowe ujęcie ryzyka w obszarze dotyczącym efektywnego wykorzystania posiadanych zasobów nabiera nowego wymiaru. Opracowanie modelu ryzyka³ w zakresie wzrostu wielkości produkcji wynika z wielu zagrożeń, jakie mogą się pojawić w trakcie działalności przedsiębiorstwa. Ich obecność powoduje, iż zarządzający muszą bardziej niż kiedykolwiek wcześniej liczyć się ze scenariuszem niezyskania zamierzonych efektów działalności gospodarczej, poniesienia niezamierzonych strat lub nakładów wyższych od przewidywanych — a zatem realizując

³ W literaturze technicznej słowo *ryzyko* ma wiele znaczeń. W literaturze z dziedziny ekonomii i teorii decyzji ryzyko oznacza sytuację niedeterministyczną, w której określone są prawdopodobieństwa różnych przypadków, zarówno pozytywnych, jak i negatywnych [Analiza systemowa..., 1985, s. 571].

wybraną przez siebie strategię podejmują określone ryzyko. Model sieciowy ANP ryzyka prezentuje dynamiczne podejście do zarządzania niepewnością decyzyjną⁴. Ukierunkowane jest ono na przyszłość przedsiębiorstwa i ma na celu przewidywanie zagrożeń (ich minimalizowanie lub eliminowanie), myślenie lateralne, zapobieganie. W tym celu m.in. przyjęte zostały odpowiednie warianty decyzyjne, a dla nich opracowana analiza wrażliwości pozwalająca na ocenę stabilności proponowanego rozwiązania w przypadku zmiany czynników wewnątrz przedsiębiorstwa oraz w jego otoczeniu.

Zadaniem zarządzających staje się zatem nie tyle uświadomienie sobie poziomu realnego zagrożenia i ocena prawdopodobieństwa określonych wariantów, co podjęcie działań wyprzedzających rozwój scenariuszy negatywnych poprzez eliminację czynników stanowiących realną przeszkodę w realizacji założonych celów w głównych płaszczyznach prowadzonej działalności. Stąd też w analizie ryzyka „wzrostu wielkości produkcji” uwzględniono cztery obszary: organizacyjny, produkcyjny, technologiczny i ekonomiczny, które przyjęto w ramach opracowanego na potrzeby niniejszej pracy modelu ANP.

Przedstawiony problem dotyczący ryzyka wynikającego ze wzrostu wielkości produkcji przedsiębiorstwa produkcyjnego oraz zaprezentowane rozwiązanie z wykorzystaniem metody Analitycznego Procesu Sieciowego pozwala uznać je za użyteczne oraz praktyczne narzędzie, które można z powodzeniem zastosować do rozwiązania wielu innych wielokryterialnych problemów decyzyjnych w zarządzaniu podmiotami gospodarczymi bez względu na profil i skalę prowadzonej działalności⁵.

Literatura

1. *Analiza systemowa – podstawy i metodologia* (1985), Findeisen W. (red.), PWN, Warszawa.
2. Cymanow P. (2010), *Proces zarządzania ryzykiem w strategii organizacji*, „Wieś i Doradztwo” nr 1–2 (61–62).

⁴ K. Lisiecka wyróżnia także statyczne podejście do zarządzania ryzykiem. Ukierunkowane jest ono na przeszłość. Koncentruje się na odkrywaniu, zidentyfikowaniu zagrożeń oraz analizie i działaniu. W tym podejściu ryzyko traktuje się jako zjawisko negatywne, źródło strat, które należy brać pod uwagę w działalności [Lisiecka, 2000, s. 67–74].

⁵ Przykłady takich problemów zostały zaprezentowane w m.in.: [Saaty, Ozdemir, 2005; Saaty, Cillo, 2008].

3. Florek-Paszowska A. (2013), *Wielokryterialne problemy decyzyjne w proekologicznych działaniach produktowych przedsiębiorstw*, w: *Działania ekologiczne w polityce produktowej przedsiębiorstw*, Adamczyk W. (red.), Wydawnictwo Naukowe Akapit, Kraków.
4. Gręda A. (2009), *Zarządzanie jakością produktów żywnościowych*, praca doktorska zrealizowana na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
5. Gręda A. (2010), *Wybór efektywnego systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwach branży spożywczej z wykorzystaniem Analitycznego Procesu Sieciowego*, „Problemy Jakości” nr 7.
6. Jedynak P., Szydło S. (1997), *Zarządzanie ryzykiem*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław.
7. Lisiecka K. (2000), *Zagrożenia w działalności gospodarczej przedsiębiorstw a zintegrowane systemy zarządzania. Zintegrowane Systemy Zarządzania Jakością. Materiały II konferencji naukowej z cyklu „Jakość wyrobów w gospodarce rynkowej”*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
8. Łucki Z. (2001). *Matematyczne techniki zarządzania*, AGH, Kraków.
9. Saaty T.L. (2001), *Decision Making with Dependence and Feedback. The Analytic Network Process*, RWS Publications, Pittsburgh, PA.
10. Saaty T.L. (2004), *Fundamentals of The Analytic Network Process. Dependence and Feedback in Decision-Making with A Single Network*. "Journal of Systems Science and Systems Engineering" Vol. 13, No. 2, Tsinghua University, Beijing.
11. Saaty T. L., Ozdemir M. (2005), *The Encyclicon*, RWS Publications, Pittsburgh, PA.
12. Saaty T. L., Cillo B. (2008). *The Encyclicon. A Dictionary of Complex Decisions Using The Analytic Network Process* Vol. 2, RWS Publications, Pittsburgh, PA.
13. Tarczyński W., Mojsiewicz M. (2001), *Zarządzanie ryzykiem*, PWE, Warszawa.
14. *Zarządzanie ryzykiem w sektorze publicznym. Podręcznik wdrażania systemu zarządzania ryzykiem w administracji publicznej w Polsce* (2004), Ministerstwo Finansów RP, Bentley Dennison, Warszawa.

Streszczenie

Artykuł prezentuje wyniki badań przeprowadzonych w jednym z przedsiębiorstw Polski południowej w 2012 r. Podstawowym celem przeprowadzonych badań było oszacowanie poziomu ryzyka w realizacji poszczególnych

wariantów decyzyjnych związanych ze zwiększeniem rozmiarów produkcji w wybranym przedsiębiorstwie przy zastosowaniu metody Analitycznego Procesu Sieciowego (ANP). Ponadto podjęcie decyzji optymalnej z punktu widzenia przyjętych założeń. Optymalizacja ta ma oznaczać wybór alternatywy posiadającej najniższy poziom ryzyka w realizacji wybranych czynników determinujących wzrost skali prowadzonej działalności. W pracy zaprezentowano użyteczność i skuteczność metody ANP w rozwiązywaniu wielokryterialnych problemów decyzyjnych w zarządzaniu przedsiębiorstwem, w szczególności wymagających dokonania analizy ryzyka w obszarach strategicznych.

Słowa kluczowe

ryzyko, podejmowanie decyzji, analiza wielokryterialna

Risk Management in Businesses Using The Analytic Network Process (Summary)

The paper presents results of research conducted in 2012 in a production business in south Poland using the Analytic Network Process (ANP). The objective of the research was to establish the level of risk for selected factors resulting from higher production output of the business in focus. Moreover, selection of the decision-making alternatives burdened by the lowest risk priority for the achievement of goals set comprised an important research criterion. The application of ANP facilitated a comprehensive approach to the issue in focus. The overriding goal was to demonstrate the utility and the efficacy of the Analytic Network Process in solving multicriteria decision problems, especially those which require risk analysis.

Keywords

risk, decision-making, multicriteria analysis