

DIAGNOZOWANIE NIESTABILNOŚCI DOSTAW W ADAPTACYJNYM SYSTEMIE ZARZĄDZANIA RYZYKIEM ZAOPATRZENIA PRODUKCJI POWTARZALNEJ

Ryszard SERAFIN

Streszczenie: Przedsiębiorstwa współpracujące z dostawcami, ponoszą ryzyko, którego poziom jest wynikiem zakłóceń procesów dostaw w surowce, materiały i towary potrzebne do produkcji. Skuteczny pomiar wydajności dostawców jest niezbędny do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania łańcucha dostaw. Przedstawiona w artykule metodyka pokazuje jak szacować poziom ryzyka dostaw, który wpływa na jakość realizowanych przez dostawców zamówień. Wyznaczony poziom ryzyka jest podstawą do podejmowania działań zapobiegawczych, w czasie rzeczywistym, mających ustabilizować procesy zaopatrzeniowe. Zaprezentowany system adaptacyjnego zarządzania ryzykiem w procesach dostaw dla produkcji powtarzalnej oparty jest na koncepcji wykorzystującej współczynniki zdolności procesu.

Słowa kluczowe: ryzyko, wskaźnik ryzyka, zarządzanie ryzykiem, systemy adaptacyjne, procesy dostaw, systemy produkcyjne, produkcja powtarzalna.

1. Wstęp

Motywy analizy tematu niniejszej publikacji jest potrzeba rozwijania systemów kontroli dostawców, która wynika z analizy literaturowej i weryfikacji istniejących i stosowanych w przedsiębiorstwach metod. Przedsiębiorstwa stosują różne metody w zależności od stopnia rozbudowania łańcucha dostaw. W przypadku mikroprzedsiębiorstw zatrudniających do 9 osób, praktycznie nie stosuje się systemów kontroli dostawców. Inaczej sytuacja wygląda w przedsiębiorstwach o większej ilości kontrahentów, gdzie można zaobserwować pewne próby oceny dostawców, choćby na koniec roku. Są to przeważnie proste karty kwalifikacji dostawców, oparte na punktowej lub wagowo-punktowej analizie zrealizowanych, w danym okresie czasu, dostaw, które przeważnie są tworzone na potrzeby np. systemów zarządzania jakością ISO.

Analizując przedsiębiorstwa średnie lub duże można zaobserwować stosowanie bardziej zaawansowanych metod np. AHP (Analytic Hierarchy Process), ANP (Analytic Network Process), DEA (Data Envelopment Analysis) czy innych. Spotkać można również rozwiązania oparte na narzędziach proponowanych w normie ISO/IEC 31010 (Risk Management – Risk assessment techniques) lub wybrane metody doskonalenia procesów zaczerpnięte z metodologii Six Sigma opartej na statystycznej analizie procesów.

Szeroko przeprowadzone analizy doprowadziły do podjęcia badań nad opracowaniem bardziej uniwersalnego systemu opartego na czynnikach umożliwiających ciągłą kontrolę procesów dostaw i na nowoczesnych podejściach m.in. zarządzania ryzykiem, systemów dynamicznych i adaptacyjności [11].

2. Znaczenie dostaw w procesach produkcyjnych

Pojęcia dostawy, zakupu czy zaopatrzenia są często w literaturze przedmiotu traktowane bliskoznacznie. Zakupy oznaczają nabywanie dóbr lub usług za pieniądze lub inny ekwiwalent natomiast zaopatrzenie traktowane jest jako czynność pozyskiwania dóbr w dowolny sposób. Przykładowa definicja zaopatrzenia jaką podaje Lysons, brzmi [3]:

„Zaopatrzenie to funkcja odpowiedzialna za pozyskiwanie wyposażenia, materiałów, komponentów (półfabrykatów), części i usług poprzez nabywanie, dzierżawienie lub w inny legalny sposób w celu ich zużycia do produkcji lub odsprzedaży.”

W praktyce zarządzania okazuje się, że zaopatrzenie ma duży wpływ na zyskowność przedsiębiorstwa przy realizacji procesów produkcyjnych, dzięki oszczędności na kosztach. Oszczędności można doszukiwać się w obszarach, gdzie dokonuje się największych wydatków – a więc np. związanych z zaopatrzeniem. W drugiej połowie XX w. zaczęto dostrzegać wagę sprawnych zakupów i ich znaczenie strategiczne, co skutkowało wzrostem znaczenia procesów dostaw. Stannack i Jones wyznaczyli cztery stadia ewolucji funkcji zakupów, które można scharakteryzować następująco [9]:

1. Stadium I – zakupy zorientowane na produkty, w których główny akcent położony został na produkty.
2. Stadium II – zakupy zorientowane na produkty i efekty, gdzie zachodzi potrzeba mierzenia, kto te efekty dostarcza.
3. Stadium III – zakupy zorientowane na relacje, gdzie nacisk kładzie się na współpracę i relacje nabywcy z dostawcą.
4. Stadium IV – zakupy zorientowane na wyniki działania przy realizacji procesu zakupów stosuje się metodologię zarządzania relacjami, procesami i efektami, którą realizuje się wspólnie z dostawcami.

Model ewolucji funkcji zakupów zmieniał się w kolejnych latach badań. Reck i Long w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku zaproponowali także cztery stadia rozwoju funkcji zakupów, koncentrując się na długofalowym rozwoju przedsiębiorstwa [5]. Kolejne próby podjęte przez Sysona skupiały się na zmianie orientacji funkcji zakupów, od koncentracji na oszczędnościach kosztów aż po strategiczną funkcję powiązaną z zarządzaniem materiałami [10].

Wpływ na zakupy zaopatrzeniowe mają różne czynniki. Jednym z nich jest odchudzone zaopatrzenie (*ang. lean supply*), które jest postrzegane jako aspekt „odchudzonej” produkcji [12]. Koncepcja „odchudzania” przedsiębiorstw zawiera się w japońskim słowie „muda”, które określa „stratę”. Przykładami strat jakie powstają w procesach produkcyjnych mogą być:

- wytwarzanie wadliwych produktów,
- nadprodukcja,
- zła organizacja transportu,
- niewydajne procesy,
- przerwy w czasie realizacji procesów,
- gromadzenie zapasów.

Narzędziami, najczęściej stosowanymi w celu wspomagania realizacji koncepcji „odchudzania”, są: TQM i Just in Time [4].

Podsumowując znaczenie dostaw w procesach produkcyjnych można zauważyć, mocną ich korelację z wieloma aspektami z obszaru zarządzania przedsiębiorstwem m.in.:

strategie i organizacja zakupów zaopatrzeniowych, procedury zakupu, technologie informacyjne i systemy komputerowe.

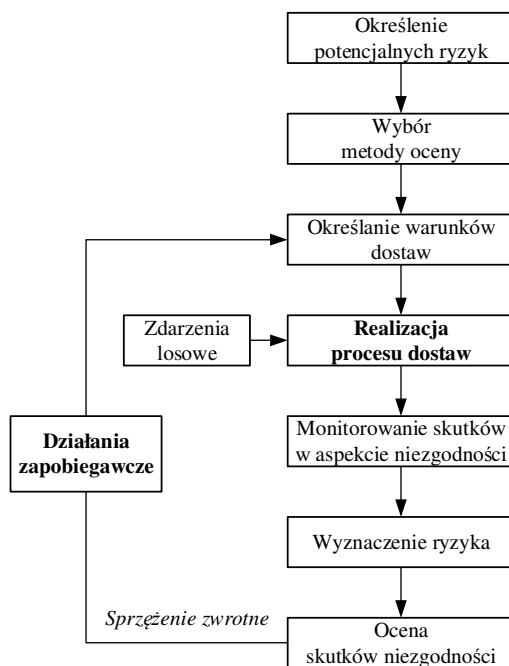
3. Dynamiczna ocena poziomu ryzyka dostaw

Autorską propozycją odpowiednią dla zastosowania w procesach powtarzalnych, realizowanych wielokrotnie jest podejście, w którym poziom ryzyka oceniany jest po każdej realizacji procesu jako system adaptacyjnego zarządzania ryzykiem [6].

Na rysunku 1 pokazano schemat koncepcji systemu adaptacyjnego zarządzania ryzykiem. System ten zawiera układ ze sprzężeniem zwrotnym reagujący na skutki wynikające z zachodzących losowych zdarzeń. Po każdej realizacji procesu wyniki monitorowania zachodzących zdarzeń zwiększają zasób danych wykorzystywanych w ocenie poziomu ryzyka. W układzie takim, w pętli sprzężenia zwrotnego znajduje się dodatkowy blok odpowiedzialny za realizację działań zapobiegawczych.

Działania zapobiegawcze – w przypadku zdarzeń o wysokim poziomie ryzyka (duże niezgodności w procesie dostaw) powinny być podjęte działania zapobiegawcze mające na celu obniżenie tego poziomu do akceptowalnej wartości. Jako przykład takich zapobiegawczych działań można wskazać dopuszczanie nadmiarowości i zwiększanie zapasów, przeprowadzenie dodatkowych analiz i symulacji, pozyskanie opinii większej liczby ekspertów.

Działanie układu ma charakter dynamiczny a układ adaptuje się do warunków wynikających z aktualnego stanu. Adaptacja następuje poprzez zmianę warunków dostaw, co jest wynikiem realizowanych w pętli sprzężenia zwrotnego działań zapobiegawczych.



Rys. 1. Adaptacyjny system zarządzania ryzykiem

Źródło: opracowanie własne

Przedstawiona tradycyjna procedura oceny poziomu ryzyka jest tutaj wykorzystywana jako pierwsze przybliżenie i określa stan początkowy wykorzystywany do momentu zebrania dostatecznej ilości danych z kolejnych realizacji procesu [7].

Zawarty w systemie układ sprzężenia zwrotnego realizuje trzy występujące po sobie cyklicznie fazy pokazane na rysunku 2.



Rys. 2. Dynamiczne szacowanie ryzyka w procesie dostawy
Źródło: opracowanie własne

W I fazie - „**Monitorowanie skutków**” - porównywane są wartości parametrów zawarte w zamówieniu (nominalne) z rzeczywistymi wartościami parametrów, uzyskiwanymi z pomiarów w procesie realizacji dostaw.

W fazie II - „**Ocena skutków niezgodności**” - wyznaczana jest miara ryzyka i porównywana jest z poziomem określonym uprzednio jako dopuszczalny. Ze względu na powtarzalność procesu, zakres danych przyjętych do analizy jest aktualizowany, stąd ocena poziomu ryzyka ma charakter dynamiczny.

W fazie III - „**Działania zapobiegawcze**” - wprowadzane są działania, których celem jest zmniejszenie ryzyka do dopuszczalnego poziomu. Działania te mogą być generowane przez system automatycznie, lub mogą wymagać ingerencji osób nadzorujących. Tym sposobem następuje adaptacja systemu do warunków zachodzących w procesie.

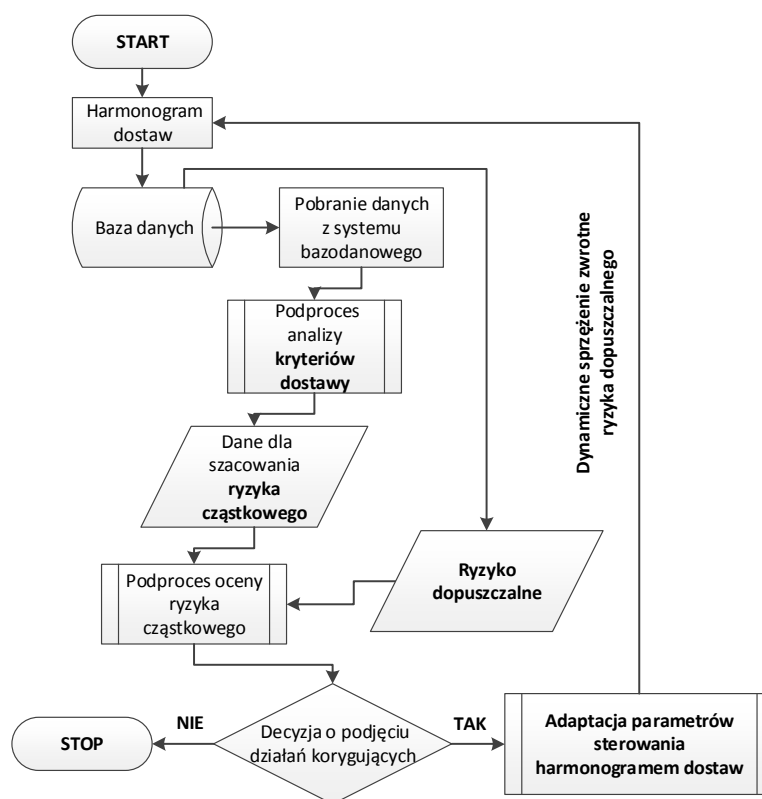
Tak skonfigurowany system, posiadający pętlę sprzężenia zwrotnego analizujący w sposób ciągły dane na temat dostaw może być klasyfikowany jako dynamiczny, a uzależnianie decyzji od aktualnego stanu dostaw świadczy o jego adaptacyjności.

Przedstawiony model systemu adaptacyjnego zarządzania ryzykiem jest zgodny z szeregiem zasad przedstawionych w normie PN-ISO 31000, w szczególności:

- a) zarządzanie ryzykiem jest elementem podejmowania decyzji;
- b) zarządzanie ryzykiem jednoznacznie odnosi się do niepewności;
- c) zarządzanie ryzykiem jest systematyczne;
- d) zarządzanie ryzykiem wykorzystuje najlepsze dostępne informacje;
- e) zarządzanie ryzykiem jest dynamiczne, iteracyjne oraz reaguje na zmiany.

Zgodność z wieloma zasadami przedstawionymi w normie PN-ISO 31000 umacnia przekonanie o zaletach adaptacyjnego systemu zarządzania ryzykiem i potwierdza zasadność jego stosowania.

Dane dla systemu mogą stanowić, zapisane w systemie komputerowym przedsiębiorstwa, różnego rodzaju dokumenty handlowe takie jak: zamówienia, przyjęcia zewnętrzne (PZ), faktury zakupu (FZ) i inne świadczące o przepływie towarów i surowców w przedsiębiorstwie np.: protokoły reklamacyjne, które stanowią potwierdzenie nieprawidłowej jakości dostarczanego asortymentu.



Rys. 3. Schemat integracji adaptacyjnego systemu zarządzania ryzykiem z SIZ
Źródło: opracowanie własne

Integracja z Systemem Informatycznym Zarządzania będzie polegała na budowie interfejsów programowych, które będą pobierały dane z bazy danych systemu. Pobrane dane posłużą do wykonania podprocesów analizy kryteriów w adaptacyjnym systemie zarządzania ryzykiem. Wynikiem tych podprocesów będą dane dla szacowania ryzyka cząstkowego.

Kroki w procedurze postępowania w ocenie ryzyka są następujące:

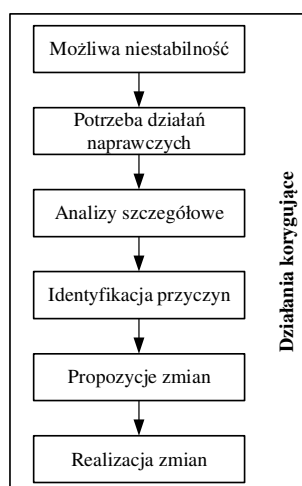
1. Wybieramy dostawców lub dostawy podlegające ocenie.
2. Określamy parametry (atrybuty dostaw) podlegające analizie.
3. Określamy granice tolerancji.
4. Przeprowadzamy normalizację do przedziału $<0, 1>$.
5. Dokonujemy wyboru szeregu kolejnych dostaw.
6. Szacujemy wskaźnik ryzyka.
 - a. Mapa ryzyka.

- b. Histogram.
 - c. Parametry karty kontrolnej.
 - d. Karta kontrolna.
7. Analiza wyników.
 8. Działania korygujące lub naprawcze.

Opracowana koncepcja jest elementem zarządzania ryzykiem w sposób dynamiczny, z możliwością automatyzacji działań [8]. Zautomatyzowane generowanie mapy ryzyka oraz karty kontrolnej przyczynia się do możliwości identyfikacji, które dostawy były obciążone dużymi odchyleniami (wyższy wskaźnik ryzyka) od wartości oczekiwanych zgodnie z zamówieniami.

Przedstawiona koncepcja bazuje na uogólnionych wskaźnikach odnoszonych do całej dostawy w której uczestniczy wielu dostawców. Pozwala ona wyłapywać sytuacje określone jako niestabilne co powoduje początek analiz szczegółowych. Dopiero te szczegółowe analizy dotyczące konkretnych dostawców lub dostaw wskażą przyczyny powstałych zakłóceń.

Są one elementem wspomagającym decyzje w ramach działań korygujących. Szczegółowe analizy wykraczają poza zakres przedstawionej metody, jednak można przedstawić propozycje ich umiejscowienia, co pokazano schematycznie na rysunku 4.



Rys. 4. Procedura oceny poziomu ryzyka realizowanych dostaw
Źródło: opracowanie własne

Skuteczne zarządzanie ryzykiem w sposób dynamiczny z wykorzystaniem przedstawionej koncepcji wymaga budowy systemu zapewniającego automatyzację działań. Uzyskiwane dzięki temu wyniki uwzględniające kolejne dostawy będą każdorazowo aktualne co jest realizacją własności dynamicznych.

4. Weryfikacja metody dynamicznej oceny poziomu ryzyka dostaw

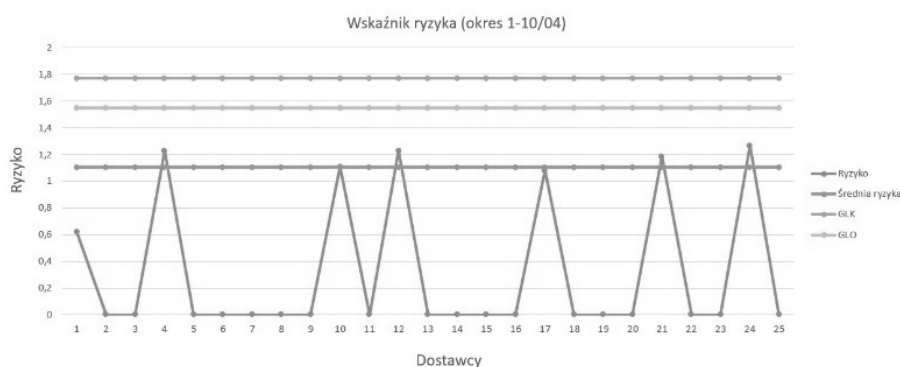
W niniejszym rozdziale opisana została praktyczna część rozważań dotycząca szacowania ryzyka procesów dostaw z wykorzystaniem współczynników zdolności procesu

[1, 2]. Metoda daje możliwość analizy wszystkich dostaw i każdego dostawcy bez względu na ilość zrealizowanych dostaw.

Dane zebrane w arkuszu kalkulacyjnym zostały przygotowane, w taki sposób, aby można było analizować kolejne dostawy i szacować poziom ryzyka tych dostaw. Uwzględniono 3 okresy dziesięciodniowe dla grupy 25 dostawców, którzy w tym czasie realizowali dostawy. Przeanalizowano również cały okres (30 dni), w którym te dostawy się odbywały. Specyfika działania adaptacyjnego systemu zarządzania ryzykiem dostaw i założenia systemu o dynamicznej analizie dostaw powodują, że system powinien być testowany w czasie rzeczywistym. W praktyce działania systemu taka analiza może być wykonywana po każdej dostawie w przedsiębiorstwie. Dla każdej dostawy system powinien adaptować swoje parametry, według których oceniany jest poziom ryzyka. Adaptacyjność jest tutaj istotna, ponieważ ma bezpośredni wpływ na budowę karty kontrolnej i położenie linii kontrolnych *GLO* i *GLK*.

Mapa ryzyka realizowanych dostaw podzielona jest na pięć równych obszarów odpowiadających określonej poziomowi ryzyka, od poziomu „ryzyka nieistotnego” do poziomu „ryzyka ogromnego”. W celu wyznaczenia równych obszarów na płaszczyźnie mapy $\sigma - \mu$ (odchylenie – średnia) określone zostały linie proste przechodzące przez punkt o współrzędnych (1,0) i różnych kątach nachylenia. Na tak przygotowanych mapach umieszczane są punkty, które wskazują aktualny poziom ryzyka zrealizowanych dostaw w danym okresie.

W analizowanym przedsiębiorstwie w pierwszym okresie (1-10/04) realizacji dostaw dla 25 dostawców system nie wychwycił żadnych zaburzeń w stabilności procesu. Na podstawie poziomu ryzyka widocznego na rysunku 5 stwierdzono, że wszyscy dostawcy realizują swoje dostawy w granicy średniej poziomu ryzyka. Zatem nie ma podstawy do podejmowania jakichkolwiek działań korygujących, można uznać proces za stabilny.

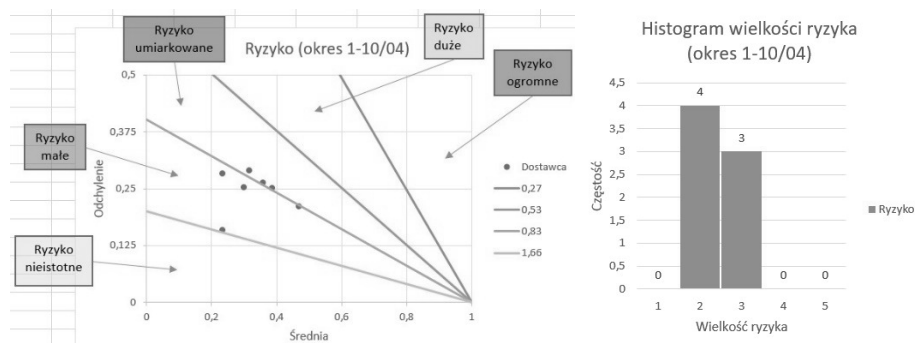


Rys. 5. Wskaźnik poziomu ryzyka dostaw w okresie 1-10/04
Źródło: opracowanie własne

Z mapy ryzyka na rysunku 6 (punkty na mapie) wynika, że poziom ryzyka jest ogólnie mały. Dokładnie 3 dostawców dostało się do obszaru ryzyka umiarkowanego, ale nie jest to jeszcze powód do ingerencji, można ewentualnie obserwować proces i jego przebieg po realizacji kolejnych dostaw.

Aby dokładniej odczytać wartości numeryczne z mapy ryzyka przedstawiono również histogram częstości wystąpień poszczególnych poziomów ryzyka.

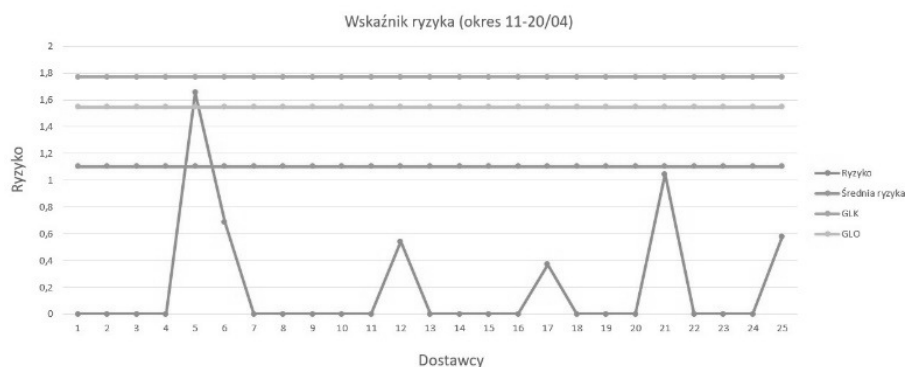
Z analizy histogramu wynika, że w obszarze 2 (poziom ryzyka małego) wystąpiło 4 dostawców natomiast w obszarze 3 (poziom ryzyka umiarkowanego) znalazło się 3 dostawców. W sumie dostawy realizowało 7 dostawców.



Rys. 6. Mapa ryzyka realizacji dostaw w okresie 1-10/04 i histogram wystąpień
Źródło: opracowanie własne

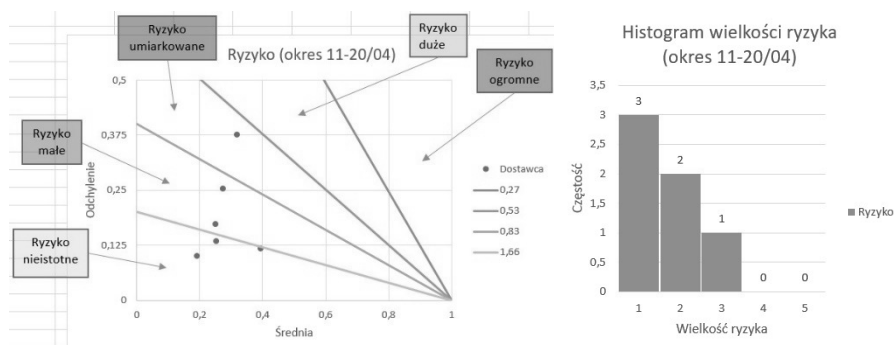
Stwierdzono również, że w rozważanym okresie nie wszyscy dostawcy z grupy 25 analizowanych, realizowali dostawy. Większa część w tym czasie niczego nie dostarczała do przedsiębiorstwa.

Kolejny okres poddany analizie to drugi przedział dziesięciodniowy (11-20/04), w którym również bierze udział to sama grupa dostawców. Z rysunku 7 można odczytać, że dostawy w tym okresie realizuje tylko 6 dostawców. Zaobserwowano, że dostawca numer 5 przekroczył linię ostrzegawczą karty kontrolnej. Linia ostrzegawcza ustawiona jest na poziomie między 1,5 a 1,6 poziomu ryzyka. Poziom linii kontrolnych został adaptowany do analizowanych dostaw w tym okresie. Na podstawie tej informacji konieczne jest podjęcie działań stabilizujących procesy dostaw. W przypadku zbliżania się do linii kontrolnej mamy jeszcze mały zapas bezpieczeństwa zanim realizacja procesu zaszkodzi stabilności realizacji planów produkcyjnych. W tym wypadku należy podjąć czynności, które wyjaśnią powstały poziom ryzyka i zapobiegą pojawianiu się w przyszłości kolejnych takich sytuacji.



Rys. 7. Wskaźnik poziomu ryzyka dostaw w okresie 11-20/04
Źródło: opracowanie własne

Z analizy mapy ryzyka na rysunku 8 wynika, że jeden z dostawców w obszarze ryzyka umiarkowanego zbliża się do obszaru ryzyka dużego, analogicznie do poziomu wskaźnika ryzyka, przekraczającego linię kontrolną. Odchylenie, które można odczytać na wykresie również sygnalizuje, że poziom ryzyka jest znaczący.

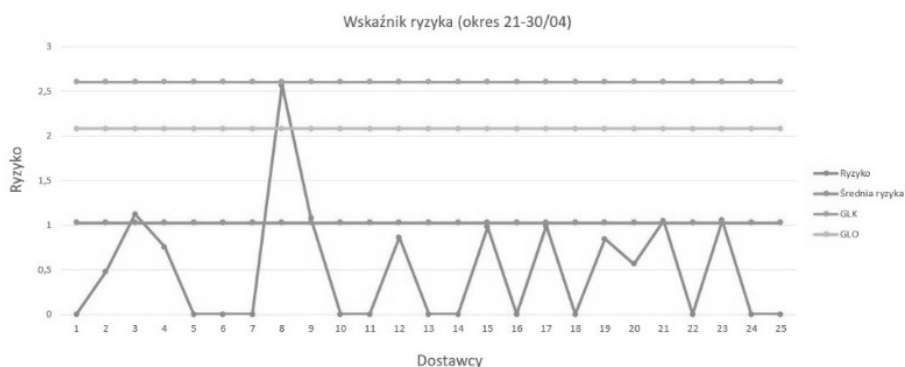


Rys. 8. Mapa ryzyka realizacji dostaw w okresie 11-20/04 i histogram wystąpień
Źródło: opracowanie własne

Histogram na rysunku 8, wykonany do mapy ryzyka, analogicznie jak poprzednio, przedstawia rozkład częstości wystąpienia wielkości ryzyka w danym obszarze

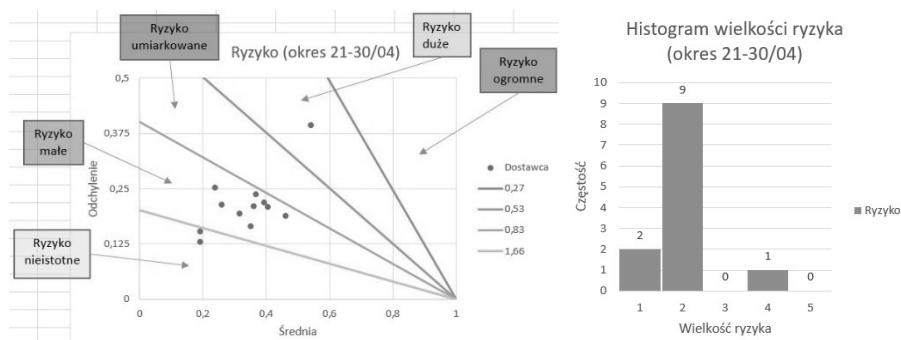
Z analizy mapy ryzyka wynika, że w pierwszym okresie (1-10/04) w obszarze trzecim przy umiarkowanym poziomie ryzyka (rys. 6) występuje aż 3 dostawców a mimo tego żaden nie przekracza granicy linii ostrzegawczej. W drugim okresie (11-20/04) znajduje się tylko jeden dostawca, który przekracza linię ostrzegawczą *GLO* co wymusza na systemie zarządzania ryzykiem uruchomienie sygnału ostrzegawczego.

W kolejnym analizowanym okresie (**21-30/04**) na rysunku 9 można zaobserwować, że jeden z dostawców przekroczył linię kontrolną *GLK*. Przekroczenie tej linii w warunkach rzeczywistych może zagrozić realizacji planów produkcyjnych przedsiębiorstwa. System adaptując się do realizacji dostaw w tym okresie, mimo podniesienia granic linii ostrzegawczej *GLO* do poziomu ponad 2 i granicy linii kontrolnej *GLK* do poziomu ok. 2,6, określił, że dostawca nr 8 przekroczył dozwolone granice tolerancji jakości dostawy i daje sygnał do podjęcia działań korygujących.



Rys. 9. Wskaźnik poziomu ryzyka dostaw w okresie 21-30/04
Źródło: opracowanie własne

Z przedstawionej na rysunku 10 mapy ryzyka wynika, że jeden dostawca znajduje się w obszarze ryzyka dużego i jest potencjalną przyczyną łańcucha niepożądanych zdarzeń.

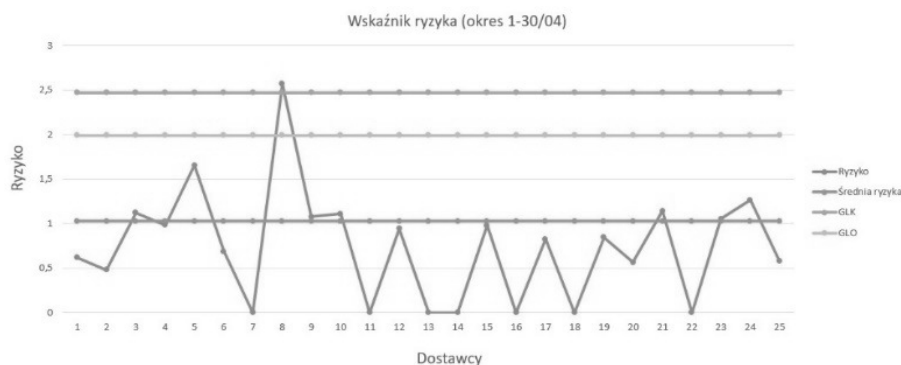


Rys. 10. Mapa ryzyka realizacji dostaw w okresie 21-30/04 i histogram wystąpienia
Źródło: opracowanie własne

Z mapy ryzyka wynika również, że w obszarze ryzyka umiarkowanego nie znalazł się żaden dostawca, co sprawia, że poza jednym incydentem proces nie powinien sprawiać problemów.

Histogram na rysunku 10 wykonany dla okresu 21-30/04 do mapy ryzyka analogicznie jak poprzednio przedstawia rozkład częstości wystąpienia wielkości ryzyka w danym obszarze. W obszarze ryzyka nieistotnego i małego znajdują się wszyscy dostawcy oprócz jednego, który dostał się do obszaru ryzyka dużego.

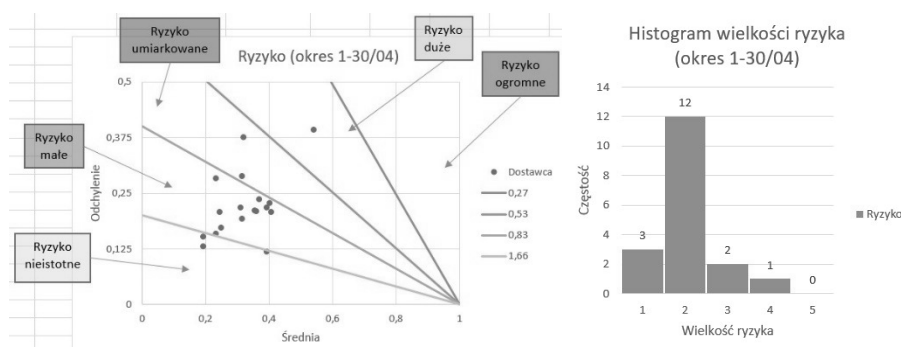
Przeprowadzona została również analiza zbiorcza (rys. 11) dla całego okresu (1-30/04) w którym analizowanych było 25 dostawców. Po adaptacji linii ostrzegawczej i kontrolnej na karcie można stwierdzić, że jeden dostawca (nr 8), w całym badanym okresie znajduje się poza linią kontrolną. Jest to dostawca nr 8, który również w okresie 21-30/04 był wychwycony jako destabilizujący proces. Dostawca nr 5 i dostawca nr 24 (w mniejszym stopniu), oddalili się od linii średniej co spowodowało, że trafili do obszaru ryzyka umiarkowanego. Wcześniejsze analizy pokazują, że dostawca nr 5 w drugim badanym okresie 11-20/04 przekroczył linię ostrzegawczą jednak w bilansie dla całego okresu po adaptacji linii karty kontrolnej nie stanowi zagrożenia.



Rys. 11. Wskaźnik poziomu ryzyka dostaw w okresie 1-30/04
Źródło: opracowanie własne

W okresie 11-20/04 wartość linii ostrzegawczej mieściła się między 1,5 a 1,6 poziomu ryzyka, co spowodowało, że poziom ryzyka u tego dostawcy przekroczył linię ostrzegawczą. Z obecnej analizy wynika, że po adaptacji wartość poziomu linii ostrzegawczej wzrosła, co nie spowodowało jej przekroczenia przez dostawcę i uruchomienia sygnału alarmowego.

Na mapie ryzyka (rys. 12) dla całego okresu (1-30/04) można zaobserwować rozkład dostawców w poszczególnych obszarach zagrożenia. Ryzyka ogromnego nie stwarza żaden dostawca, co może wskazywać, że nie występują podstawy do tego, aby szukać dostawców alternatywnych, ewentualnie wybierać z grupy dostawców rezerwowych. Osiągnięcie takiego poziomu ryzyka kilkakrotnie przez dostawcę może zmusić do podjęcia tak drastycznych decyzji jak zakończenie współpracy z dostawcą.



Rys. 12. Mapa ryzyka realizacji dostaw w okresie 1-30/04 i histogram wystąpienia
Źródło: opracowanie własne

Na histogramie (rys. 12) widać, że rozkład częstości wystąpienia danej wielkości ryzyka skupia się w większości w obszarze drugim gdzie ryzyko jest stosunkowo małe.

Z przedstawionej w niniejszej części analizy dostawców wynika, że system adaptacyjnego zarządzania ryzykiem w procesach dostaw działa prawidłowo i może stanowić skuteczne narzędzie do analizy ryzyka dostaw w logistyce zaopatrzenia. O zalecie tego systemu może również stanowić fakt, że jest bardzo elastyczny jeśli chodzi o minimalną ilość analizowanych danych. Związane jest to z częstością realizowanych dostaw przez dostawców. W przedsiębiorstwie jest kilku dostawców, którzy dostarczają surowce bądź towar kilka razy w roku a nawet dwa razy w roku. Nie stanowi to przeszkody do określenia poziomu ryzyka współpracy z takim dostawcą. W systemach bardziej czułych na ilość danych, z których można oszacować wynik dochodzi do sytuacji, gdzie wyniki nie są miarodajne i mogą wprowadzać fałszywe alarmy, a tym samym powodować generowanie zbędnych kosztów zarządzania.

5. Podsumowanie

Przedstawiona propozycja szacowania ryzyka w procesach dostaw jest elementem zarządzania ryzykiem w sposób dynamiczny z możliwością automatyzacji działań dzięki implementacji w informatycznym systemie zarządzania. Zautomatyzowane generowanie mapy ryzyka oraz karty kontrolnej daje możliwość identyfikacji, które dostawy były obciążone dużymi odchyleniami (wyższy wskaźnik ryzyka) od wartości oczekiwanych zgodnie z zamówieniami.

Zaproponowane rozwiązanie bazuje na wskaźnikach ryzyka pozwalających na wyłapywanie sytuacji określanych jako niestabilne, zaburzające naturalne tendencje procesów dostaw. Zaobserwowanie takich sytuacji powoduje wszczęcie analiz szczegółowych. Analizy szczegółowe dotyczące konkretnych dostawców lub dostaw dopiero wskażą przyczyny powstałych zakłóceń. Reakcją zwrotną na takie zdarzenia będą działania stabilizujące proces lub w ostateczności działania korygujące.

Wdrożenie zaproponowanego rozwiązania w przedsiębiorstwach produkcyjnych szczególnie z typem produkcji powtarzalnej z pewnością przyniesie wymierne korzyści.

Z analizy literatury również wynika, że przedsiębiorstwa decydujące się na wdrażanie systemów zarządzania ryzykiem dostaw, otrzymują sprawne narzędzie wspierające komunikację, zarządzanie relacjami i poprawiające wydajność współpracy z dostawcami.

Literatura

1. Gierulski W.: Modelowanie w inżynierii systemów. Monografia, Politechnika Świętokrzyska 2016.
2. Gierulski W., Serafin R.: Ocena ryzyka procesów dostaw z wykorzystaniem współczynników zdolności procesu i kart kontrolnych. Zarządzanie Przedsiębiorstwem nr 1/2017, s. 22-29, wyd. Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją, Opole 2017.
3. Lyons K.: Zakupy zaopatrzeniowe. PWE, Warszawa 2004.
4. Pająk E., Klimkiewicz M., Kosieradzka A.: Zarządzanie produkcją i usługami. PWE, Warszawa 2014.
5. Reck R.F., Long B.G.: Purchasing a Competitive Weapon. „Journal for Purchasing and Materials Management”, Vol. 24, No. 3, s. 4, 1988.
6. Serafin R.: Koncepcja systemu adaptacyjnego zarządzania ryzykiem dostaw w procesach produkcyjnych. Zarządzanie przedsiębiorstwem, Nr 3/2013.
7. Serafin R., Luściński S.: Dynamiczna ocena dostawców z zastosowaniem adaptacyjnego systemu oceny ryzyka dostaw. [w:] Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, T. 1, pod red. R. Knosali, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2014.
8. Serafin R., Luściński S.: Normalizacja kryteriów oceny dostaw w systemach zaopatrzenia. Konf. Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji - Zakopane 2016, Tom I, s. 1010-1021, Oficyna Wydawnicza PTZP, Opole 2016.
9. Stannack P., Jones M.: The Death of Purchasing Procedures. PSERA, Eindhoven 1996.
10. Syson R.: Improving Purchasing Performance. Pitman, London 1992.
11. Wirkus M., Roszkowski H., Dostatni E., Gierulski W.: Zarządzanie projektem. PWE, Warszawa 2014.
12. Womack J.P., Jones D.T., Roos D.: The Machine that Changed the World. Maxwell Macmillan, New York 1990.

Mgr inż. Ryszard SERAFIN
Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji
Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki
Politechnika Opolska
45-370 Opole, ul. Ozimska 75
e-mail: r.serafin@po.opole.pl