

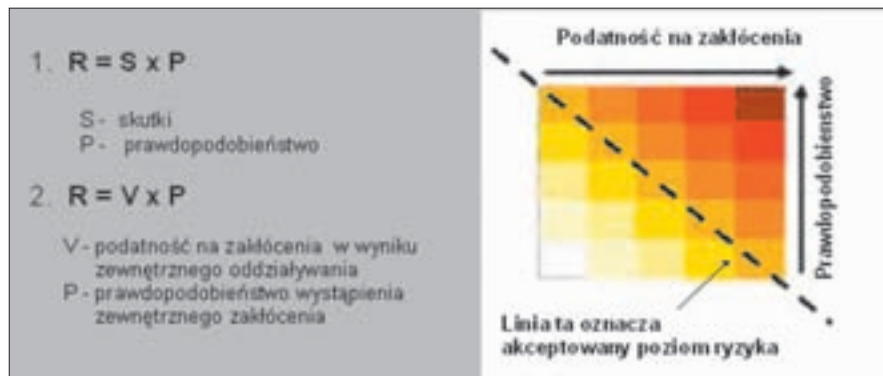
Małgorzata Maternowska,
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Ryzyko zakłóceń: niezawodność/podatność na zakłócenia versus koszty/zyski w łańcuchach dostaw

Są dwa rodzaje ryzyka, dotyczące łańcuchów dostaw: (1) ryzyko wynikające z problemów związanych z koordynacją popytu i podaży (tzw. ryzyko operacyjne) i (2) ryzyko związane z zakłóceniami występującymi w przebiegu podstawowej działalności (*ang. disruptive risk*). W artykule „Wybrane aspekty zarządzania ryzykiem w łańcuchach dostaw” [8] zajęłam się analizą ryzyka operacyjnego. Obecnie postaram się przedstawić niektóre problemy związane z zarządzaniem ryzykiem zakłóceń w łańcuchach dostaw w kontekście:

1. opracowanego przez londyński Instytut of Risk Management standardu zarządzania ryzykiem, według którego: „ryzyko można zdefiniować jako iloczyn prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia oraz jego skutków” (Zalecenie ISO/IEC nr 73). Przedmiotem zarządzania ryzykiem jest jego identyfikacja, czyli określenie stopnia niepewności, na jaką narażona jest organizacja oraz charakterystyka podejmowanych w związku z nim działań. Celem zarządzania ryzykiem jest zapewnienie maksymalnych i trwałych korzyści we wszelkich obszarach działalności organizacji” [9],
2. zagadnienia związku pomiędzy niezawodnością a ryzykiem², kiedy: ryzyko przedstawione być może jako iloczyn podatności na zakłócenia zewnętrzne i prawdopodobieństwa wystąpienia tych zakłóceń [2].

Podatność na zakłócenia i ryzyko pozostają względem siebie w relacji zdefiniowanej na rys. 1. Kwestię zależności pomiędzy niezawodnością, a podatnością na zakłócenia (a tym samym ryzykiem) postaram się teraz wyjaśnić.

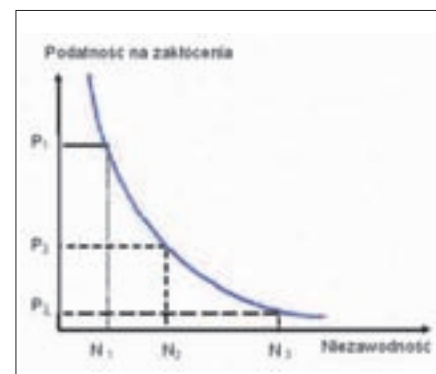


Rys. 1. Ryzyko, a podatność na zakłócenia. Źródło: [9]

Kontekst niezawodności wiązany jest najczęściej z tradycyjnym inżynierskim podejściem. Niezawodność (obiektu) to (jego) zdolność do spełnienia stawianych (mu) wymagań. Wielkością, która tę zdolność charakteryzuje, może być prawdopodobieństwo spełnienia wymagań [8]. Wpływ (konsekwencje) zakłóceń są natomiast przedmiotem analiz związanych z podatnością na zakłócenia. **Niezawodność łańcucha dostaw** oznacza prawdopodobieństwo spełnienia przez łańcuch dostaw stawianych mu wymagań, a tym samym zdolność do realizacji podstawowych funkcji. **Podatność na zakłócenia** dotyczy ich ekonomicznych i społecznych konsekwencji oraz wpływu na funkcjonowanie łańcucha dostaw i jest związana z identyfikacją słabych punktów łańcucha dostaw. W ogólnym przypadku „podatny na zakłócenia” nie oznacza „zawodny”, tak jak „niezawodny” nie oznacza „nie podatny na zakłócenia” (zniszczenia). Pomiedzy tymi pojęciami nie ma związku. Jedynie w przypadku, gdy każde z nich zostanie odniesione do aspektu eksploatacyjnego, możliwe jest zestawienie tych dwóch pojęć. W odniesie-

niu do łańcucha dostaw:

- niezawodny łańcuch dostaw charakteryzuje się wysokim stopniem realizacji zadań w każdych (zmiennych) warunkach,
- podatny na zakłócenia łańcuch dostaw charakteryzuje się niskim stopniem realizacji zadań w określonych warunkach i wówczas dla tych warunków podatność na zakłócenia jest zaprzeczeniem niezawodności. Zatem: im większa podatność na zakłócenia, tym mniejsza niezawodność i jednocześnie większe ryzyko (por. rys. 2).



Rys. 2. Relacja pomiędzy podatnością na zakłócenia, a niezawodnością.

¹ We wszelkiego rodzaju przedsięwzięciach istnieje możliwość wystąpienia zdarzeń, pociągających za sobą skutki, które stanowią bądź szansę na dodatkowe korzyści, bądź też zagrożenie dla powodzenia przedsięwzięcia. Przyjmuje się coraz powszechniej, że zarządzanie ryzykiem dotyczy zarówno pozytywnych jak i negatywnych aspektów ryzyka. W dziedzinie bezpieczeństwa przyjmuje się generalnie, że zdarzenia mogą mieć wyłącznie niekorzystne następstwa, a tym samym zarządzanie ryzykiem koncentruje się na zapobieganiu szkodom i ich ograniczaniu.

² Zagadnienie to było przedmiotem dyskusji po wygłoszeniu przeze mnie referatu na temat zarządzania ryzykiem zakłóceń [8] podczas Konferencji Naukowej Logistyki Stosowanej, organizowanej przez WAT w Ryniu w dniach 20-22.IV.2006

Podatność (wrażliwość) na zakłócenia w łańcuchach dostaw znajduje odbicie w projekcie wyrobu, strukturze łańcucha dostaw (lokalizacja zapasów, systemy transportowe, lokalizacja źródeł zaopatrzenia) i w systemie kontroli funkcjonowania łańcucha dostaw, obejmującym także sytuacje kryzysowe (por. rys. 3). W każdym z tych trzech decyzyjnych obszarów łańcucha dostaw znajduje zastosowanie klasyczny paradygmat zarządzania ryzykiem, oparty o identyfikację zagrożenia, ocenę potencjalnego zagrożenia (scenariusze) oraz łagodzenie (niwelowanie) jego nie akceptowanych skutków. Głównym problemem pozostaje zatem określenie, jakie są potencjalne źródła najdotkliwszych zakłóceń w łańcuchu dostaw, gdzie są ulokowane i jak można modyfikować związane z nimi ryzyko³.

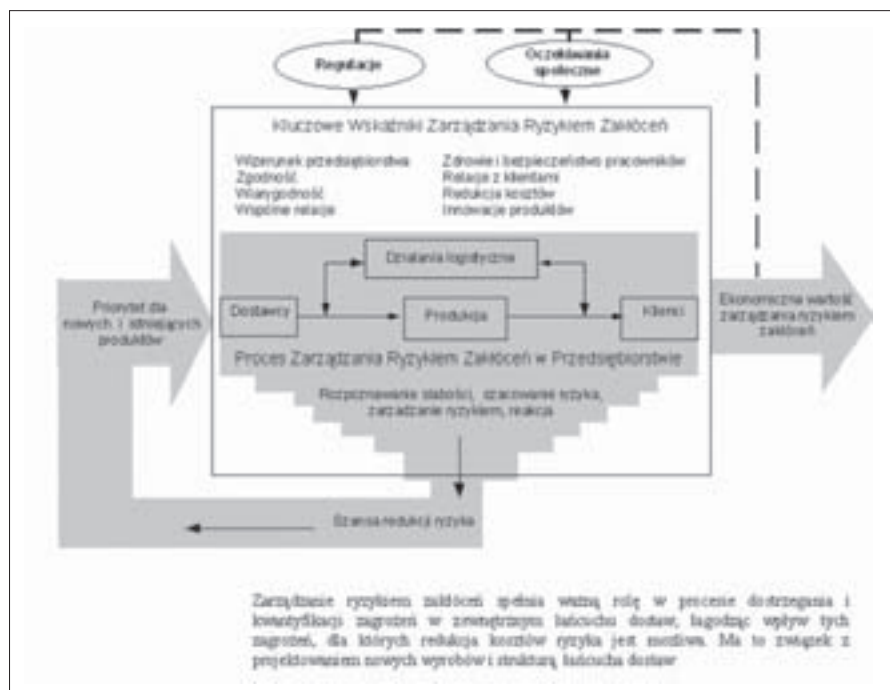
Przeważnie wymienia się trzy podstawowe źródła ryzyka zakłóceń w łańcuchach dostaw [3], [4]. Są to:

1. losowe zdarzenia operacyjne, takie jak: awarie sprzętu i błędy systemu, braki w ciągłości zaopatrzenia spowodowane np. bankructwem dostawcy lub strajkiem w jego firmie itp.,
2. katastrofy naturalne (trzęsienia ziemi, huragany, powodzie),
3. działania celowe, nakierowane na wywołanie zakłóceń, w tym m.in. terroryzm i problem niestabilności politycznej.

Łańcuch dostaw to integracja trzech kluczowych podsystemów w systemie zarządzania łańcuchem dostaw (ang. *Supply Chain Management*, SCM):

- zarządzania relacjami z dostawcami (ang. *Supplier Relationship Management*, SRM),
- zarządzania wewnętrznym łańcuchem dostaw (ang. *Internal Supply Chain Management*, ISCM),
- zarządzania relacjami z odbiorcami (ang. *Customer Relationship Management*, CRM)

Zarządzanie wewnętrznym łańcuchem dostaw (ISCM) jest rdzeniem każdego łańcucha, łączy sieć dostaw-



Rys. 3. Analiza ryzyka i łańcuch dostaw. Źródło: na podstawie [3]

ców (SRM), producentów i odbiorców ich wyrobów (CRM). Wynika stąd, że integracja i optymalizacja wewnętrznego łańcucha dostaw musi poprzedzać zewnętrzną integrację firm w całym łańcuchu dostaw. A zatem:

„zarząd każdego z przedsiębiorstw działających w ramach określonego łańcucha musi określić, jakie działania w zakresie ograniczenia/wyeliminowania ryzyka są najważniejsze ze względu na potencjalne korzyści dla przedsiębiorstwa. Działania oznaczają tu wybór i wdrożenie środków, które modyfikują ryzyko. Podstawowym działaniem jest kontrolowanie/ograniczanie ryzyka, ale może ono polegać również na unikaniu ryzyka, przenoszeniu (transferowaniu) ryzyka, finansowaniu ryzyka⁴, itp.” [9]

Oto niektóre związane z tym przesłanki, istotne w zarządzaniu ryzykiem zakłóceń w łańcuchach dostaw:

1. dywersyfikacja redukuje ryzyko. W kontekście zarządzania ryzykiem zakłóceń w łańcuchach dostaw dywersyfikacja dotyczy lokalizacji zasobów produkcyjnych, zaopatrzeniowych i obsługi logistycznej,

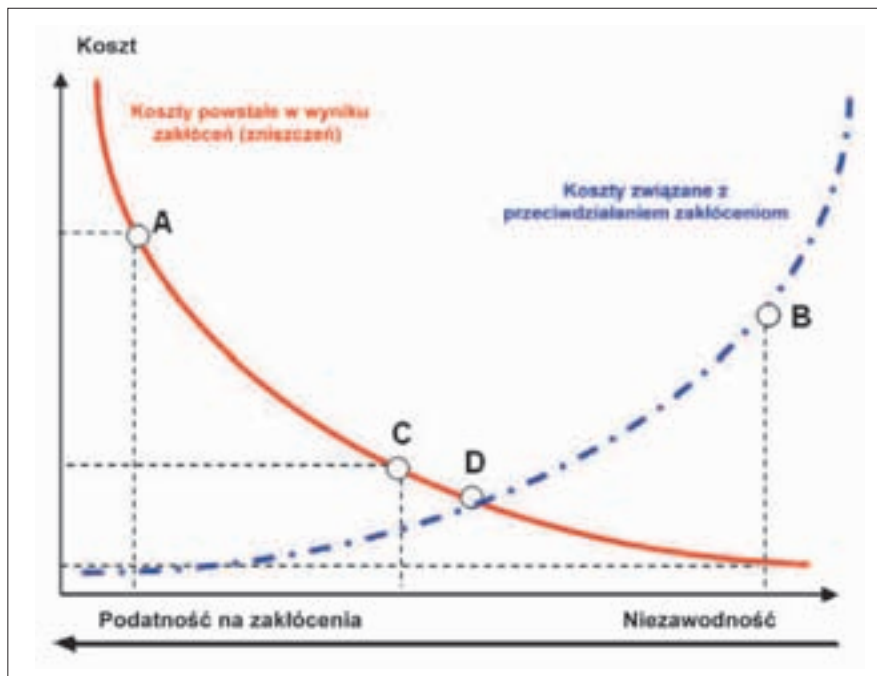
2. w zależności od produktu i charakterystyki łańcucha dostaw, odporność na zakłócenia będzie przede wszystkim determinowana przez najsłabsze ogniwo w łańcuchu. Efektywne zarządzanie ryzykiem zakłóceń w łańcuchach dostaw winno być zatem bodźcem do nawiązywania partnerskich stosunków i współpracy (wymiana informacji) w zakresie unikania i redukcji ryzyka przez wszystkich partnerów. Bardzo istotnym elementem, zarówno dla wewnętrznego jak i zewnętrznego łańcucha dostaw, jest testowanie wrażliwości istniejącego systemu na potencjalne zakłócenia,

3. prawdopodobnie unikanie zagrożeń jest korzystniejsze, niż usuwanie ich skutków. Inwestycja w oszacowanie ryzyka dla określenia najsłabszego ogniwa ze względu na prawdopodobne zagrożenie jest pierwszym i najważniejszym krokiem w zarządzaniu ryzykiem zakłóceń, a plan awaryjny odpowiadający na najgorszy scenariusz jest szczególnie istotny w ustalaniu strategii redukcji ryzyka,

³ W rozwiązywaniu tego typu problemów wykorzystuje się *benchmarking* i prowadzone na skalę danego przemysłu (branżowe) badania. W przypadku działań celowych z pomocą przychodzi wykorzystywana w wojsku technika tzw. „red-blue teaming” (podział na drużyny czerwoną i niebieską). Zgodnie z tym podejściem zatrudnieni przez firmę eksperci zajmujący się łańcuchem dostaw usiłują go „zaatakować”, chcąc spowodować poważne zakłócenia. Drużyna czerwona w trakcie tego ćwiczenia usiłuje je zidentyfikować. Drużyna niebieska ma za zadanie zapewnienie środków zapobiegawczych (przeciwdziałanie) lub łagodzących ewentualne niepożądane i bolesne skutki. Ćwiczenia te są bardzo efektywne w lokalizowaniu słabych punktów łańcuchów dostaw.

⁴ Termin „finansowanie ryzyka” odnosić się może do mechanizmów, które służą finansowaniu skutków ryzyka (np. polisy ubezpieczeniowe) lub oznaczać „przeznaczanie środków na realizację działań podejmowanych w związku z ryzykiem” (tak jak zdefiniowano to w Zaleceniu ISO/IEC nr 73) [9].

4. wymiana informacji i współpraca pomiędzy partnerami w łańcuchu dostaw jest istotna w odkrywaniu słabości i przygotowaniu się do efektywnego zarządzania w razie kryzysu. Oznacza to, że działania powinny być koordynowane zarówno na poziomie funkcji przedsiębiorstwa, jak i na poziomie łańcucha dostaw (integracja kluczowych procesów biznesowych). Brak współpracy w zarządzaniu ryzykiem zakłóceń jest bardzo kosztowny. Ponadto – nawiązując do drugiej przesłanki – nie można szukać słabych ogniw nie współpracując. Praktycy na wszystkich poziomach zarządzania próbują znaleźć i osiągnąć sytuację obopólnych (wielostronnych) korzyści (zysków)⁵, co jest podstawowym wyznacznikiem koncepcji zarządzania łańcuchami dostaw.



Rys. 4. Podatność na zakłócenia, a niezawodność w ujęciu wartościowym. A – wyjściowy poziom, B – duża inwestycja w zmniejszenie ryzyka, C – mniejsza inwestycja, D – optimum Źródło: [2]

⁵ Problem ten poruszyłam w prezentacji pt.: Współpraca w łańcuchach dostaw. Omówienie modelu van der Veen'a i Venugopal'a w Zakopanem w grudniu 2005 r. [7]

„Wszelkie działania podjęte względem ryzyka powinny gwarantować nie tylko sprawne funkcjonowanie organizacji, ale również skuteczne mechanizmy kontroli wewnętrznej oraz zgodność z przepisami prawa i innymi obowiązującymi uregulowaniami” [9].

Dobre zarządzanie w sytuacji kryzysowej nie jest wystarczające. Istotne jest połączenie ilościowego/wartościowego oszacowania ryzyka („nie można zarządzać czymś, czego nie da się zmierzyć” [1]) z opcjami zarządzania ryzykiem *ex ante*. Natomiast przestrzeganie przepisów jest koniecznością, a nie alternatywą. Organizacja musi znać obowiązujące regulacje prawne i wdrożyć system kontroli wewnętrznej w celu zapewnienia ich przestrzegania. Jedną z metod finansowej ochrony przed potencjalnymi skutkami ryzyka jest w tym przypadku finansowanie skutków ryzyka w ramach stosownego ubezpieczenia. Należy jednak zdawać sobie sprawę, że nie wszystko podlega ubezpieczeniu (np. osłabienie morale pracowników lub wizerunku przedsiębiorstwa wskutek wypadków przy pracy lub przypadków zatrucia środowiska).

„Miarą skuteczności mechanizmów kontrolnych jest stopień zmniejszenia ryzyka w wyniku wprowadzenia proponowanych środków. Skuteczność mechanizmów kontrolnych odnosi się do porównania kosztów wdrożenia środków służących ograniczeniu ryzyka do spodziewanych korzyści ze zmniejszenia tego ryzyka. Racjonalność proponowanych środków ocenia się porównując skutki ekonomiczne w przypadku braku jakiegokolwiek działania z kosztami proponowanych działań...” [9].

Celem analizy zyskowności jest ocena danego projektu z punktu widzenia relacji kosztów do korzyści. Jedynie w przypadku, gdy korzyści przewyższają koszty, projekt zyskuje aprobatę. W kontekście zarządzania ryzykiem mamy więc do czynienia z następującymi strategiami: (1) dążeniem do zmniejszania prawdopodobieństwa wystąpienia określonego zdarzenia i (2) dążeniem do redukcji jego negatywnych skutków. Uwzględniając zagadnienie niezawodności i podatności na zakłócenia oznacza to: (1) redukowanie prawdopodobieństwa wystą-

pienia zakłócenia oraz (2) redukowanie wpływu zakłóceń. W analizach wartościowych podatność na zakłócenia (zniszczenia) oznacza koszt operacyjnej degradacji, w przeciwieństwie do niezawodności, która reprezentuje korzyść (zysk) z operacyjnego udoskonalenia. Każda inwestycja w podwyższenie niezawodności lub zmniejszenie podatności na zakłócenia wymaga uwzględnienia tych dwóch elementów, co oznacza, że przykładowo trzeba porównywać koszt zwiększania niezawodności/zmniejszania podatności na zakłócenia z kosztami związanymi z określonym wyjściowym poziomem podatności na zakłócenia (por. rys. 4). Nierównomierne rozłożenie akcentów przy podejmowaniu decyzji może prowadzić do zmniejszenia całkowitych korzyści. Z czysto ekonomicznego punktu widzenia koszty inwestycyjne, związane z podwyższeniem niezawodności (ograniczeniem danego ryzyka) nie powinny przekraczać kosztów powstałych w wyniku zakłóceń (pkt. D na rys. 4).

Zaprezentowane wyżej podejście wskazuje na istotne aspekty procesu zarządzania ryzykiem, którymi są ograniczanie ryzyka oraz jego wycena (tj. oszacowanie kosztu związane z określeniem prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń i wielkości strat). Mogą być one źródłem co najmniej dwóch problemów w zarządzaniu ryzykiem zakłóceń w łańcuchach dostaw. Pierwszy związany jest z koniecznością dużej „przejrzystości”⁶ łańcucha dostaw, niezbędnej w procesie szacowania ryzyka (nie wszystkie firmy będą chciały przyznać się do swoich słabości), a drugi – ze stworzeniem mechanizmów zachęcających wszystkich partnerów w łańcuchu dostaw do wprowadzania systemu zarządzania ryzykiem zakłóceń. Działania te są w pewnej mierze wspierane przez nowoczesną informatyczną technologię usprawniającą integrację przepływów informacji: systemy klasy ERP (*ang. Enterprise Resource Planning*) i CPFR (*ang. Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*), a utrudnienie stanowi niewątpliwie zróżnicowana natura zakłóceń.

Zawarte w tym artykule uwagi nie wyczerpują wszystkich aspektów za-

ządzania ryzykiem zakłóceń w łańcuchach dostaw. Stanowią jedynie punkt wyjścia do dalszych studiów. Sądzę jednak, iż udało mi się wykazać, że dwa różne podejścia: inżynierskie – związane z projektowaniem (niezawodność, podatność na zakłócenia) oraz ekonomiczne (analiza zyskowności w łańcuchach dostaw), muszą znaleźć odbicie w procesie podejmowania decyzji w ramach zarządzania ryzykiem w łańcuchach dostaw. Zakładam przy tym, że sposób postępowania powinien każdorazowo „pasować” do charakterystyki i potrzeb danej organizacji. Wydaje się także, że wzajemne zaufanie, wymiana informacji i ciągłe podążanie w kierunku wzrostu zysków będą tymi czynnikami, które sprawią, że partnerstwo w ramach łańcucha dostaw stanie się faktem. Tak pojmowana współpraca jest bowiem niezbędna, gdy celem jest unikanie i redukcja ryzyka. Również po to, by wartość dodatkowa – zysk z podejmowanych w zakresie zarządzania ryzykiem zakłóceń działań był maksymalny i uczciwie dzielony.

LITERATURA:

1. Freemantle D., *Incredible Customer Service. The final test*, McGraw-Hill, London 1993
2. Husdal J., *The vulnerability of road networks in a cost-benefit perspective*, artykuł prezentowany na Konferencji The Transportation Research Board Annual Meeting 2005, Washington DC, USA, January 2005, <http://www.husdal.com/gis/trb2005.htm>
3. Kleindorfer P.R., Saad G.H., *Managing the Disruption Risk in Supply Chain*, Production and Operations Management, 2005
4. Kleindorfer P.R., Van Wassenhove L.N., *Managing Risk In Global Supply Chains*, Chapter 12 in Gatignon H., Komberly J. (eds.), *The Alliance on Globalization*, Cambridge University Press, 2004
5. Ewald Macha, *Niezawodność maszyn*, skrypt nr 237, Politechnika Opolska, wersja elektroniczna: http://kmpkm.po.opole.pl/html/dydaktyka/niezaw_pl.pdf
6. Maternowska M., *Wybrane zagadnienia zarządzania ryzykiem w łańcuchach dostaw*, Logistyka nr 1/2006
7. Maternowska M., *Współpraca w łańcuchach dostaw. Omówienie modelu van der Veen'a i Venugopa'la*, IX Konferencja Logistyki Stosowanej, Zakopane 2005
8. Maternowska M., *Wybrane aspekty zarządzania ryzykiem zakłóceń w łańcuchach dostaw*, Zeszyty Naukowe WAT, Zeszyt nr 31: Systemy Logistyczne Wojsk
9. <http://www.theirm.org/publications/PUstandard.html>

⁶ Jawność informacji.