

# Zarządzanie ryzykiem operacyjnym

## Droga w nieznane?



Jolanta Karny  
17 marca 2010

# Definicja ryzyka

---

Termin ryzyko (**risk**) wywodzi się z języka włoskiego (wł. *Risico*), w którym oznacza przede wszystkim przedsięwzięcie, którego wynik jest nieznanym albo niepewnym, lub możliwość, że coś się uda albo nie uda, czy też inaczej jako stan, w którym rezultat osiągnięty w przyszłości jest nieznanym, ale można zidentyfikować jego przyszłe alternatywy(...).

Ze względu na alternatywy wyróżnia się:

- ryzyko czyste (negatywne),
- ryzyko spekulacyjne (neutralne),
- ryzyko pozytywne.

The image shows the Japanese characters for 'Risk' (危機) written in a traditional calligraphic style. The characters are '危' (danger) and '機' (opportunity). An arrow points from the word 'RYZYKO' to the first character '危'.

RYZYKO

I człon oznacza **zagrożenie**

II człon oznacza **możliwość**

# Definicja ryzyka

---

- Firma rozwija system kontroli lotów. Podczas testów systemu stwierdzono, iż system nie reaguje wystarczająco szybko na pewne sekwencje manewrowe pilotów. Czy jest to duże ryzyko dla firmy?

Niestabilność systemu nie jest ryzykiem  
- ponieważ zdarzenie analizowane jest  
zdarzeniem pewnym.

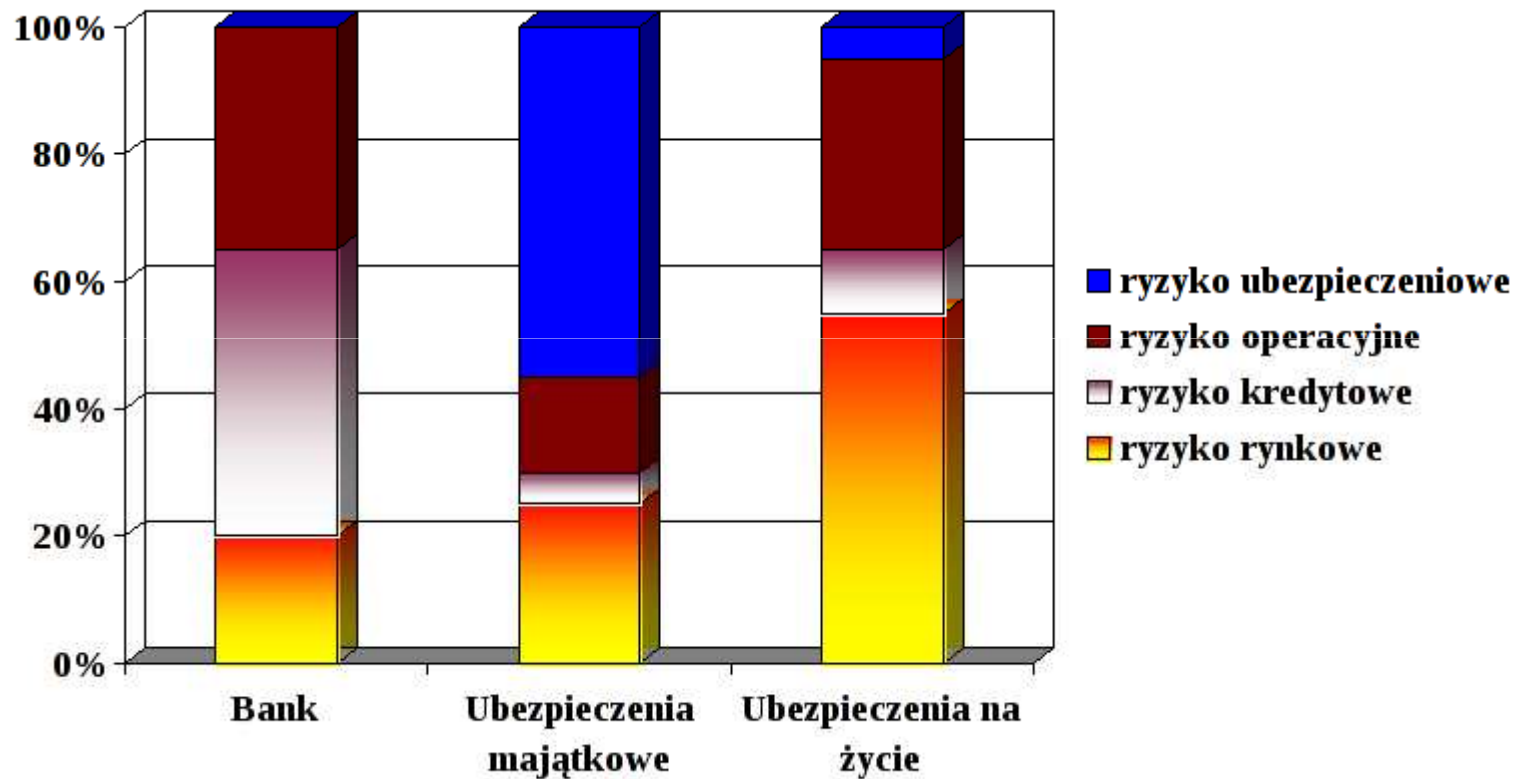
Jest problemem !!!

# Rodzaje ryzyka finansowego

---

- Ryzyko rynkowe
- Ryzyko kredytowe
- Ryzyko ubezpieczeniowe
- Ryzyko operacyjne

# Ekspozycja na rodzaje ryzyka w instytucjach finansowych



*Źródło: Giese G., Economic capital versus regulatory capital - a market benchmark*

# Definicja ryzyka operacyjnego

---

- ❑ Historycznie (ryzyko operacyjne to ryzyko, które nie wchodzi w zakres ryzyka rynkowego i kredytowego)
- ❑ Ryzyko niekwantyfikowalne
- ❑ Definicja Komitetu Bazylejskiego

Ryzyko operacyjne to ryzyko strat wynikających z niedostosowania lub zawodności wewnętrznych procesów, ludzi, i systemów technicznych lub ze zdarzeń zewnętrznych.

Obejmuje ryzyko prawne nie uwzględnia zaś ryzyka strategicznego i reputacji.

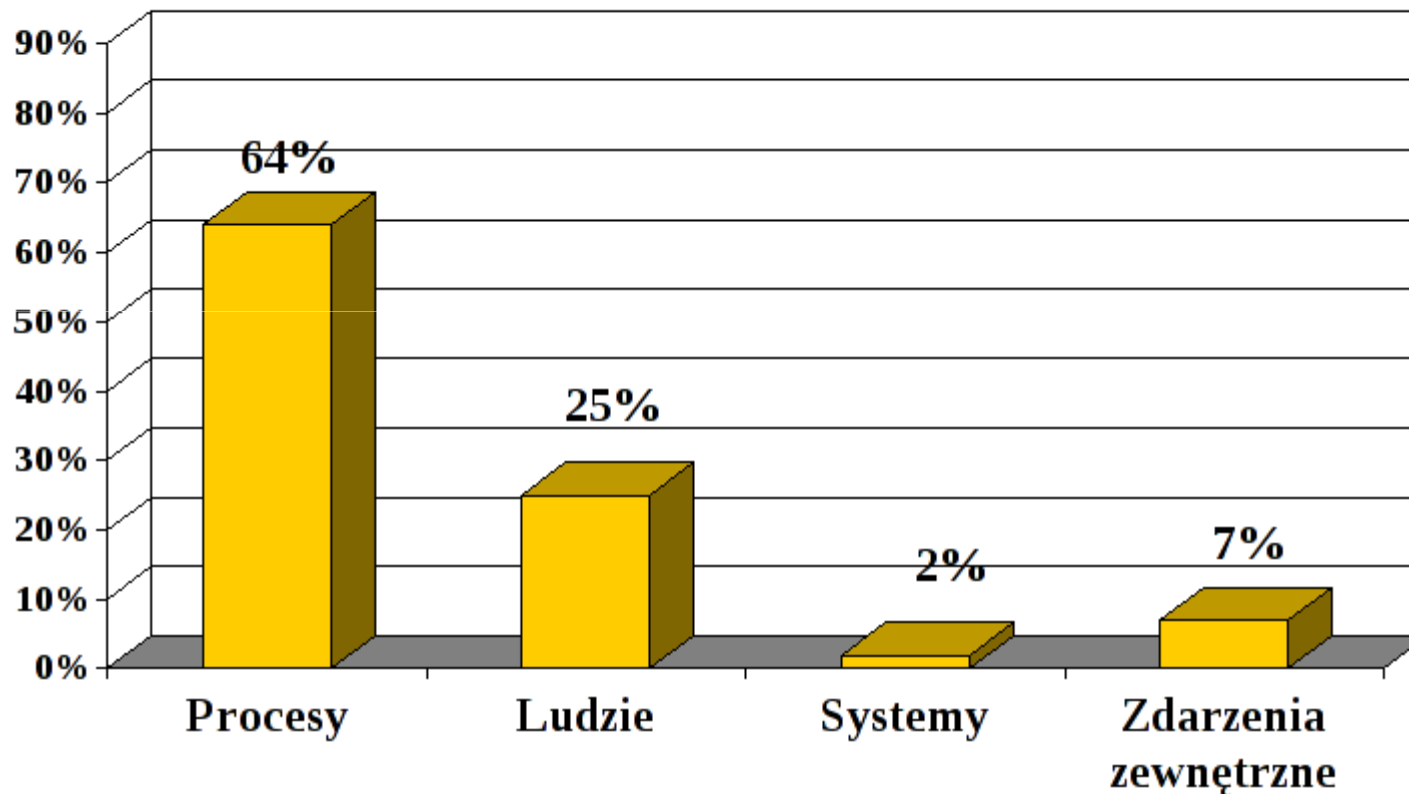
# Kategorie ryzyka operacyjnego

---

- PROCESY
- LUDZIE
- SYSTEMY
- ZDARZENIA ZEWNĘTRZNE

# Udział kategorii ryzyka w ryzyku operacyjnym

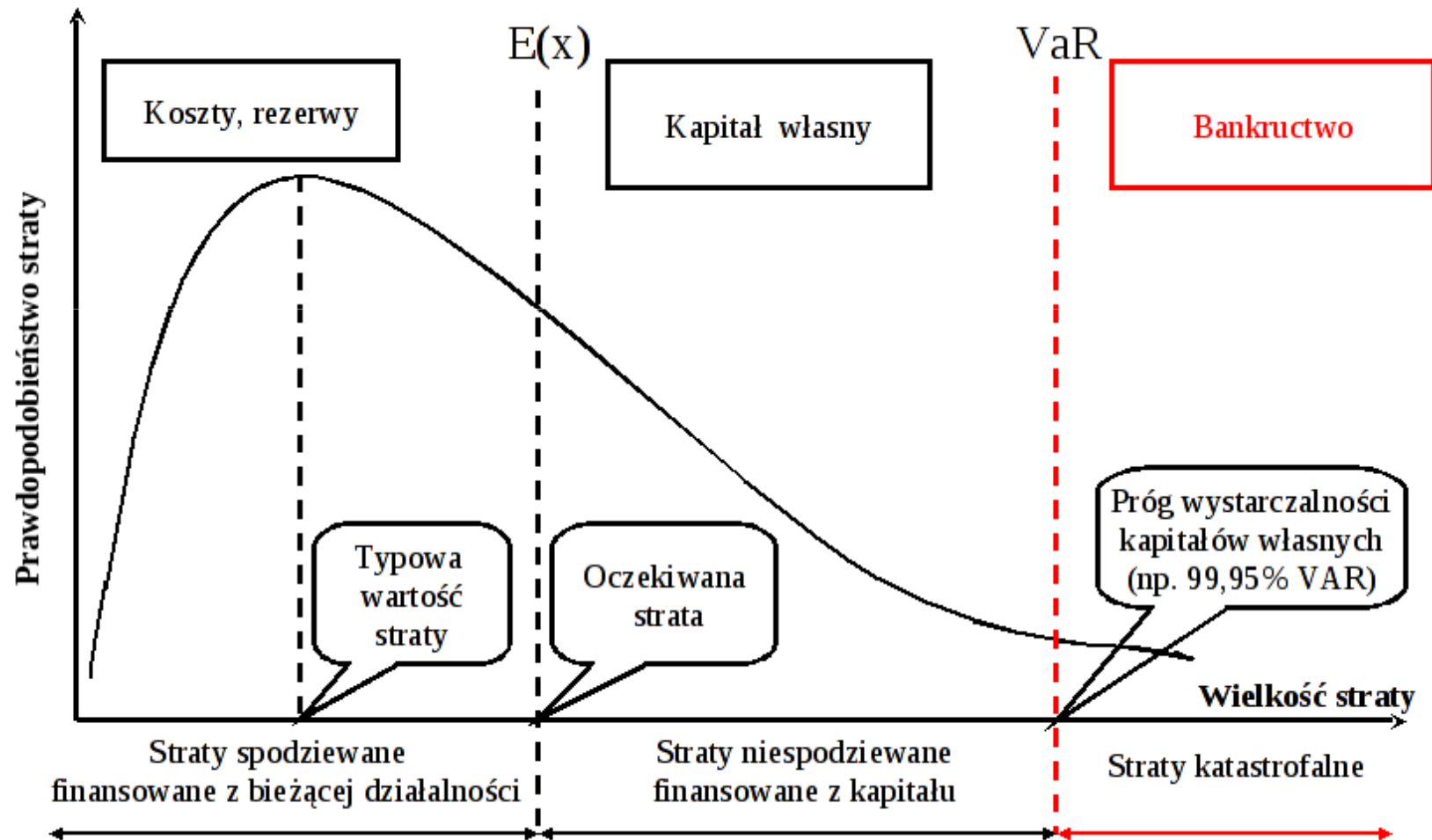
---



Źródło: [www.rmahq.org](http://www.rmahq.org), strona internetowa Risk Management Association



# Alokacja kapitału na zabezpieczenie strat z tytułu ryzyka operacyjnego



Źródło: Opracowanie własne

# Metody wyznaczania poziomu ryzyka operacyjnego

## □ Metody Top-Down

<b>Podejście</b>	<b>Sposób pomiaru ryzyka operacyjnego</b>
Podejście wskaźnikowe	Zakłada się, iż poziom ryzyka operacyjnego jest proporcjonalny do wybranego wskaźnika (np. wyniku brutto). Założony procent wskaźnika jest miarą poziomu ryzyka operacyjnego.
Podejście <i>Capital Assets Pricing Model (CAPM)</i>	Zakłada się, iż wszystkie ryzyka są mierzone w oparciu o <i>CAPM</i> , następnie ryzyko rynkowe i kredytowe mierzone jest niezależnie i odejmowane od całkowitego ryzyka mierzonego za pomocą <i>CAPM</i>
Analiza zmienności	Zmienność przychodów traktowana jest jako ryzyko. Zmienność przychodów nie związana z ryzykiem rynkowym jest miarą ryzyka operacyjnego

Źródło: Hiwatashi J., Ashida H., Advancing Operational Risk Management using Japanese Banking Experiences

# Metody wyznaczania poziomu ryzyka operacyjnego

## □ Metody Bottom-Up

<b>Podejście</b>	<b>Sposób pomiaru ryzyka operacyjnego</b>
Podejście statystyczne	Maksymalny poziom straty mierzony w oparciu o zaistniałe zdarzenia z własną częstością występowania i wielkością strat przy użyciu symulacji Monte Carlo.
Analiza Scenariuszy	Analiza konsekwencji realizacji niepomyślnych scenariuszy.
Podejście czynnikowe	Czynniki związane z stratą operacyjną, takie jak wielkość transakcji, współczynnik błędów są identyfikowane i uwzględniane w analizach korelacji.
Sieci bayesowskie	Przyczyny i skutki zdarzeń są modelowane za pomocą graficznych modeli probabilistycznych.

# Zarządzanie ryzykiem operacyjnym

## SOLVENCY II

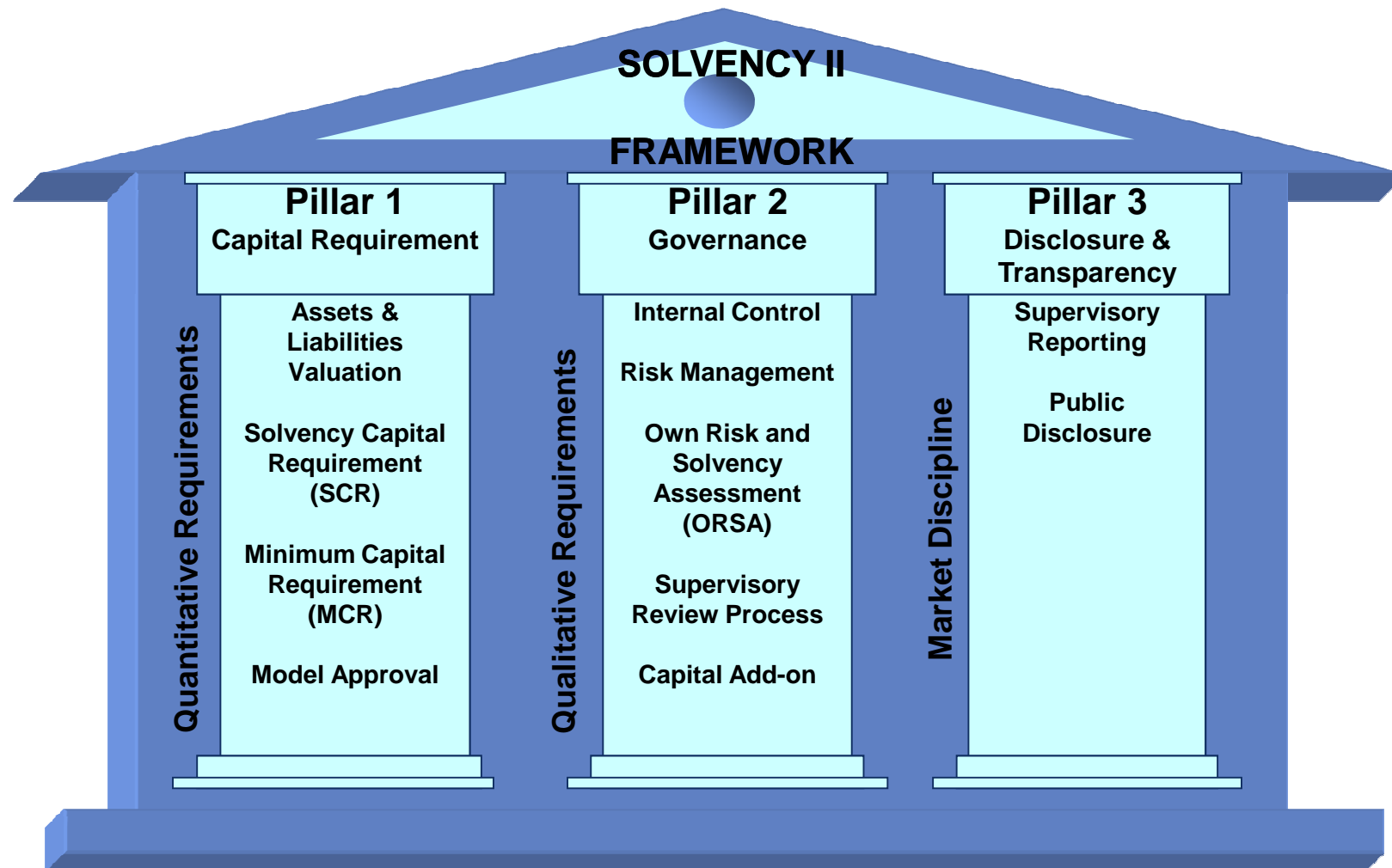
---

- ▣ Solvency II nowa regulacja europejska, która analogicznie jak Bazylea II definiuje standardy wyceny i zarządzania ryzykiem dla zakładów ubezpieczeń. Projekt rozpoczął się w 2003, dyrektywa została zaproponowana przez Komisję Europejską w Lipcu 2007 zaakceptowana przez Parlament Europejski 22 kwietnia 2009
  
- ▣ Solvency II wprowadzono ponieważ:
  - Bieżący reżim jest 30 letni i nie adekwatny do czasów obecnych i ryzyk, które napotyka zakład ubezpieczeń. W żaden sposób też nie zachęca do aktywnego zarządzania ryzykiem.
  - Są odmienne regulacje dla banków – należało doprowadzić do regulacyjnego arbitrażu między bankami a ubezpieczycielami

# Zarządzanie ryzykiem operacyjnym

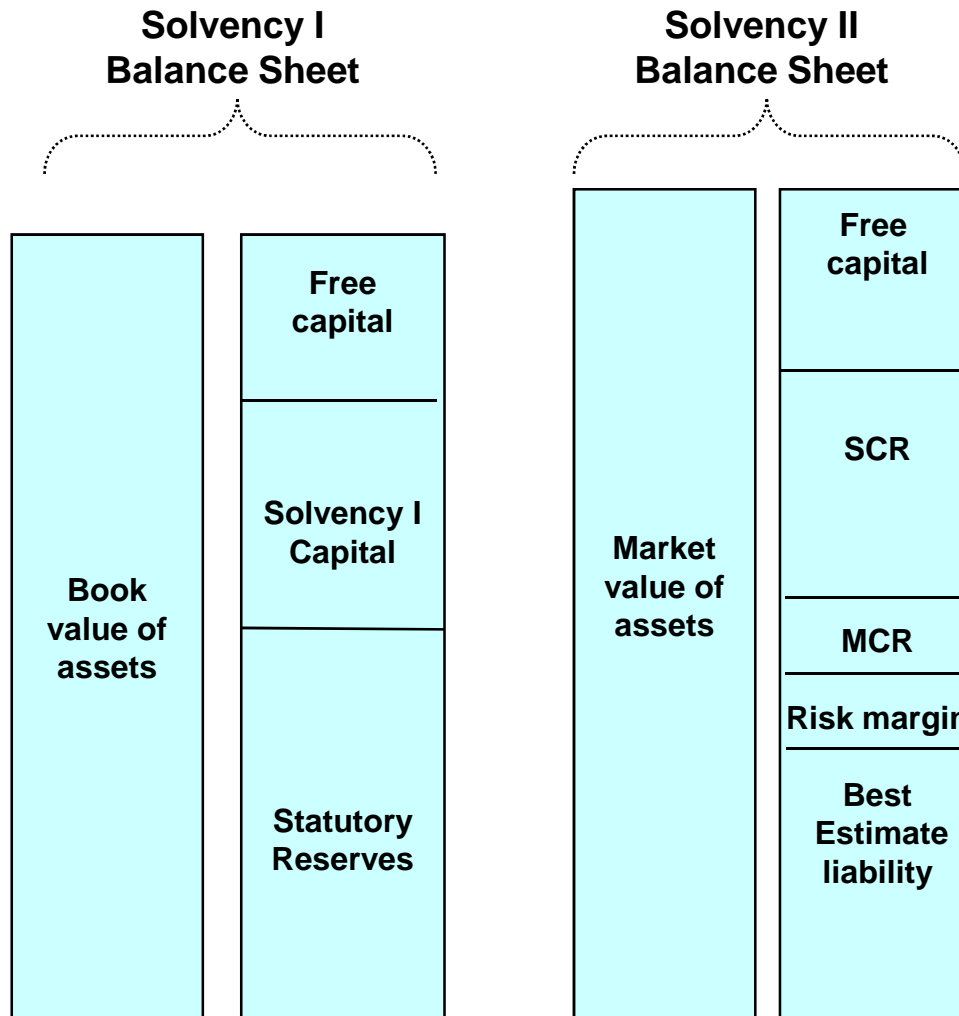
## SOLVENCY II

---



# Zarządzanie ryzykiem operacyjnym

## SOLVENCY II



- Assets move from book value to market value
- Liabilities move from a prudent estimate to a best estimate
- Capital based on Economic capital principles rather than defined formula

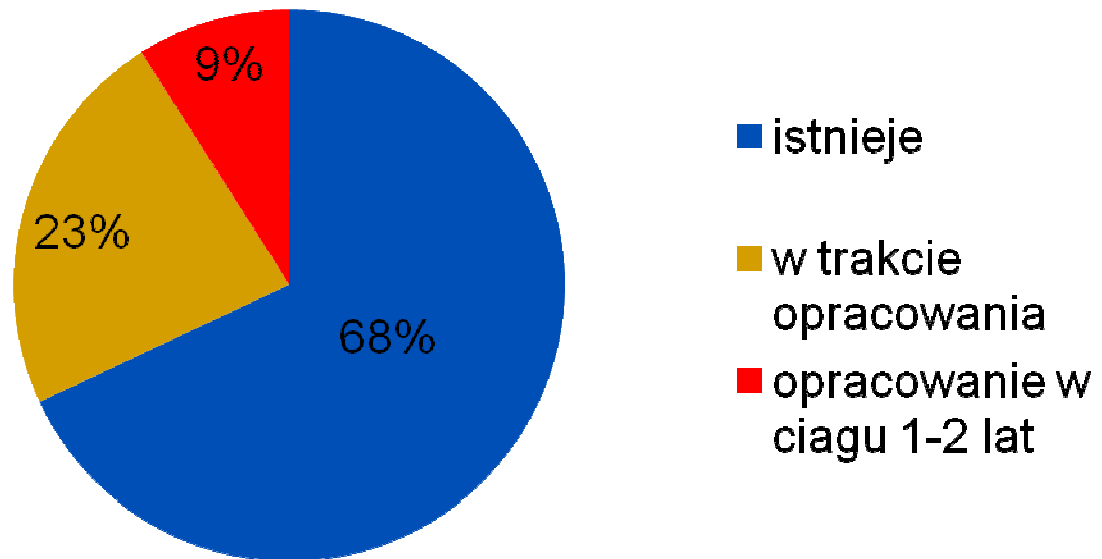
# Zarządzanie ryzykiem operacyjnym

## Polityki zarządzania ryzykiem

---

Zgodnie z planami w ciągu 2 lat prawie wszyscy ubezpieczyciele będą posługiwać się ogólnofirmową polityką zarządzania ryzykiem

### Istnienie ogólnofirmowej polityki zarządzania ryzykiem

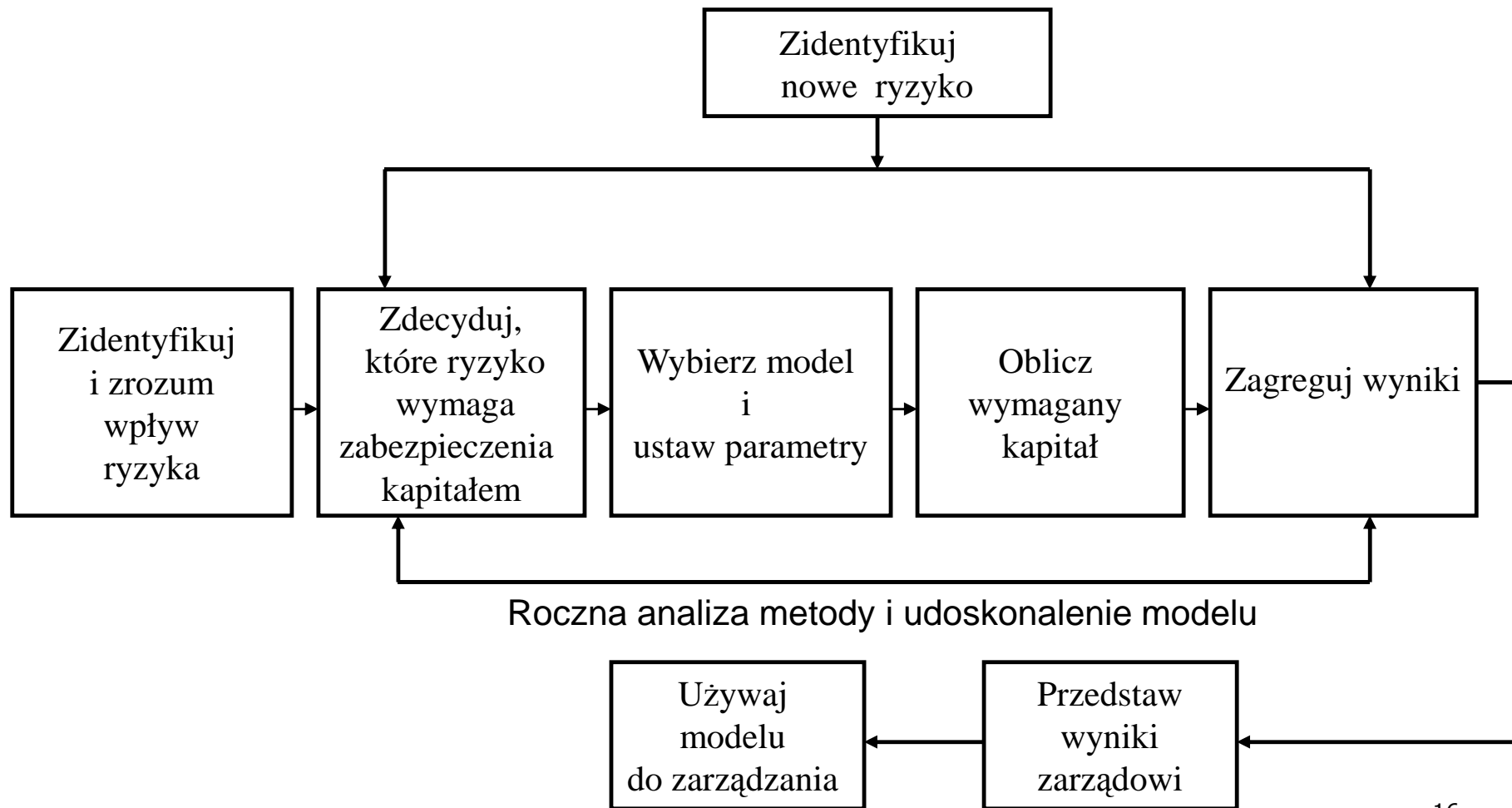


Źródło: Moving to the next level – a progress report on insurance leadership. Ernst&Young

# Zarządzanie ryzykiem operacyjnym

## Proces wyceny

---





# Zarządzanie ryzykiem operacyjnym

## Rozpoznanie ryzyka

---

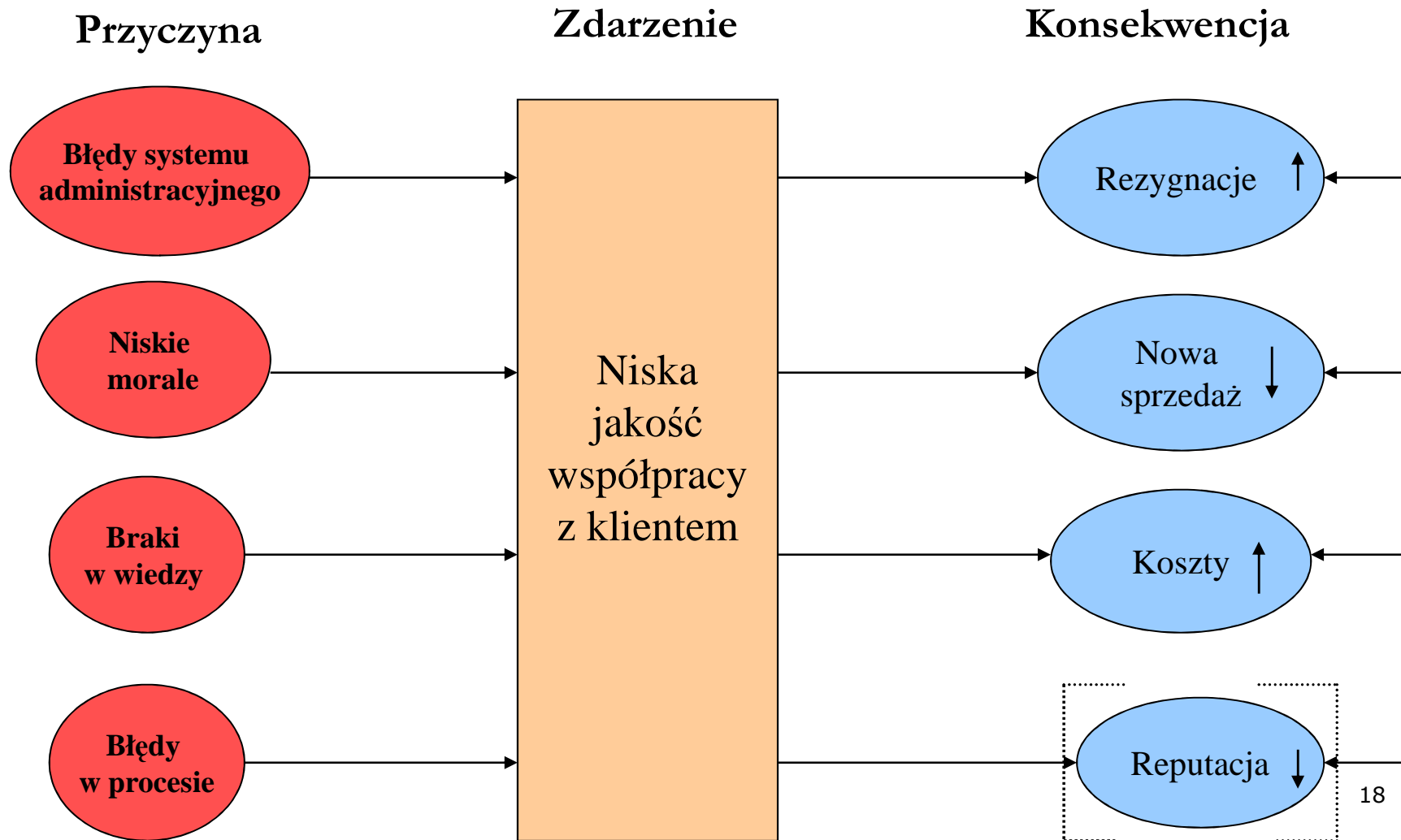
**Rozpoznanie ryzyka można rozpocząć od źródła problemu bądź samego problemu.**

- **ANALIZA ŹRÓDŁA** - źródła ryzyka mogą być wewnętrzne bądź zewnętrzne. Przykładem takich źródeł są: projekty akcjonariuszy, pracownicy firmy, pogoda na lotnisku.

- **ANALIZA PROBLEMU** - ryzyka związane są z konkretnymi zagrożeniami. np. zagrożenie utraty pieniędzy, zagrożenie związane z wyciekiem informacji poufnych.

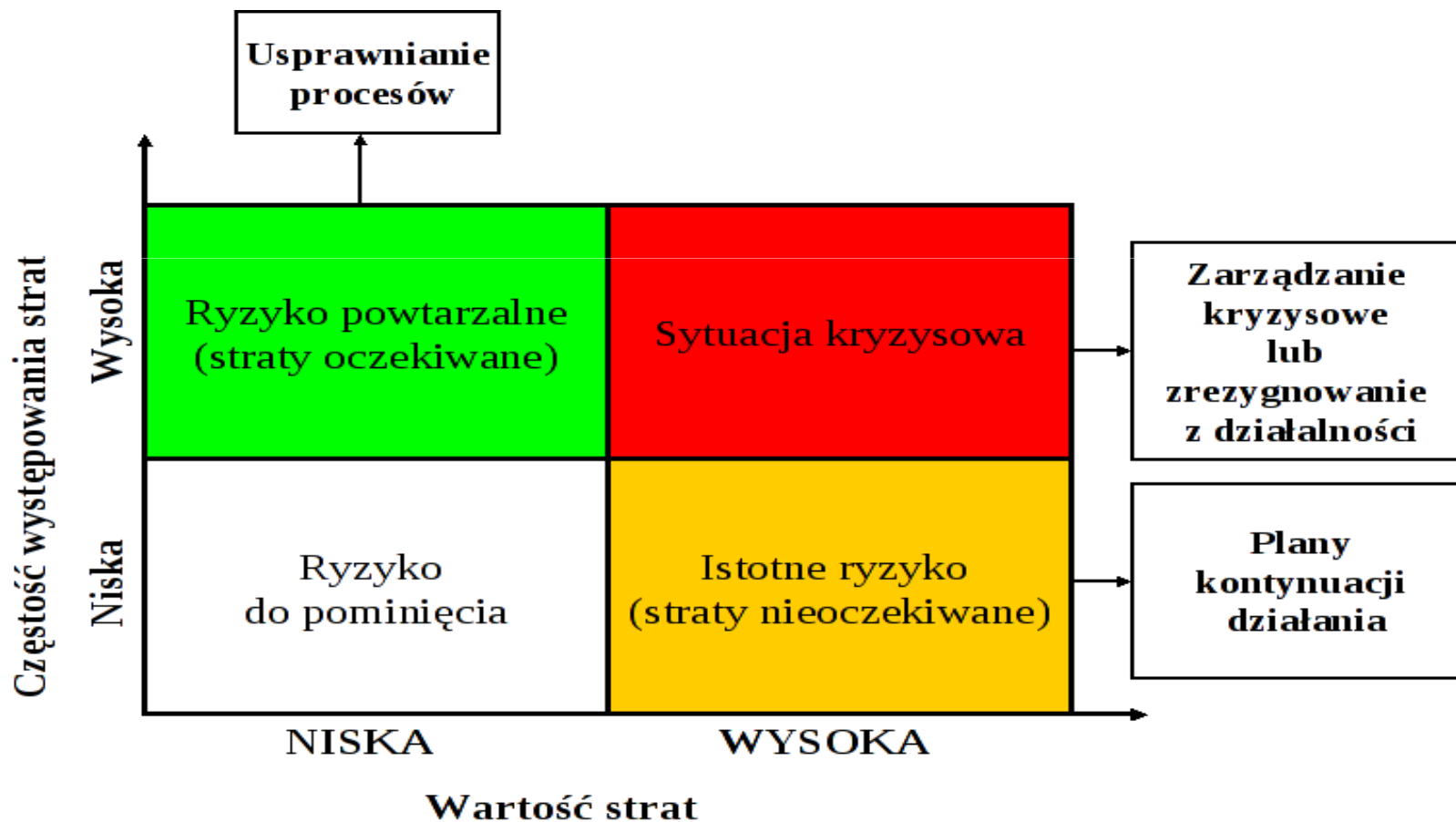
# Zarządzanie ryzykiem operacyjnym

## Identyfikacja ryzyka



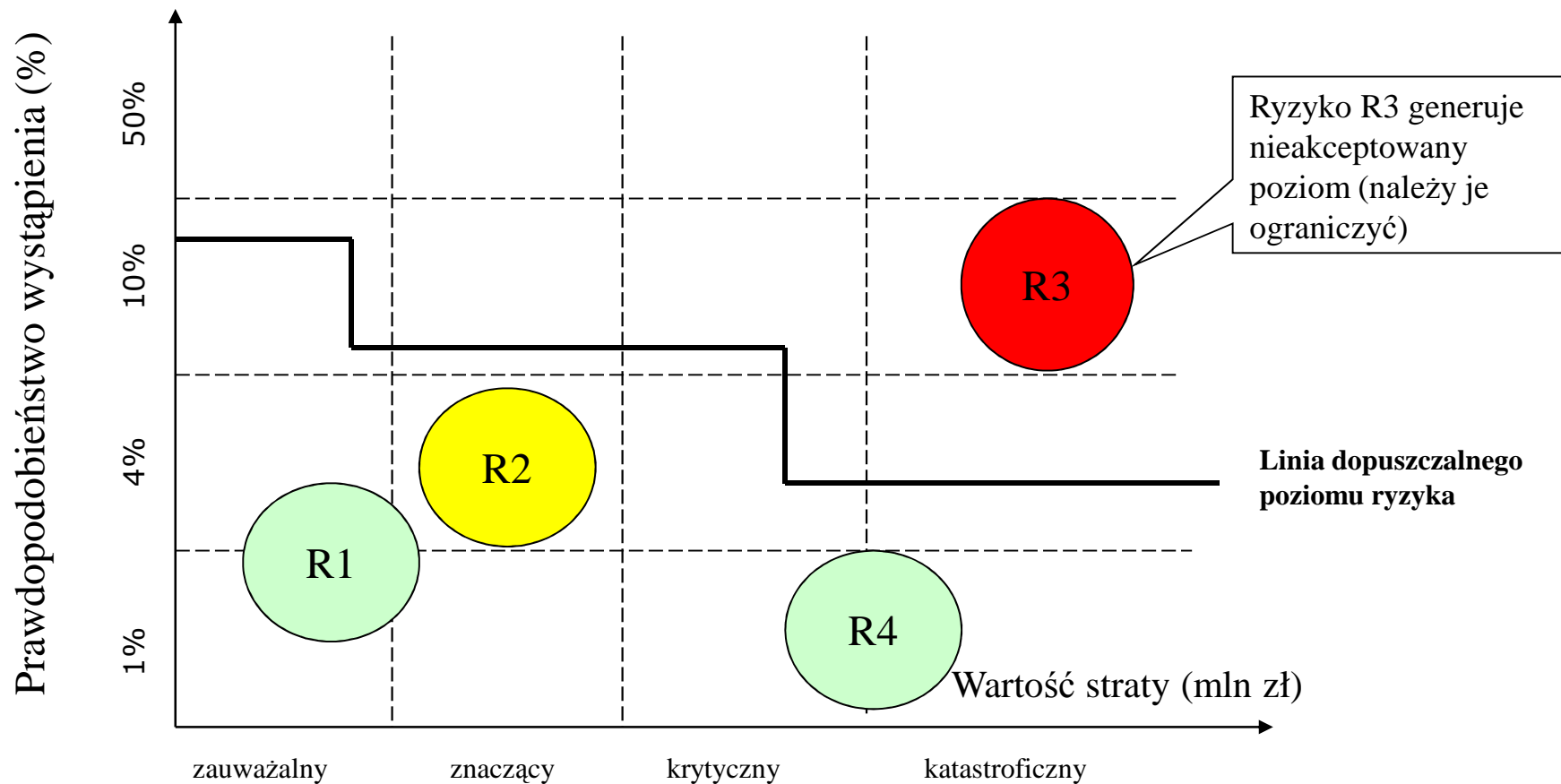
# Metody wyznaczania poziomu ryzyka operacyjnego

## Mapa ryzyka – przykład 1



# Metody wyznaczania poziomu ryzyka operacyjnego

## Mapa ryzyka – przykład 2



# Metody wyznaczania poziomu ryzyka operacyjnego

---

## □ Graficzne modele probabilistyczne

Analizując zjawiska można wprowadzić bardzo ogólny podział. W każdym zjawisku można doszukać się:

- ✓ Obiektu
- ✓ Własności
- ✓ Relacji przyczynowej

Ten podział może być z powodzeniem reprezentowany przez odpowiednie grafy (sieci przyczynowe).

# Sieci bayesowskie - definicja

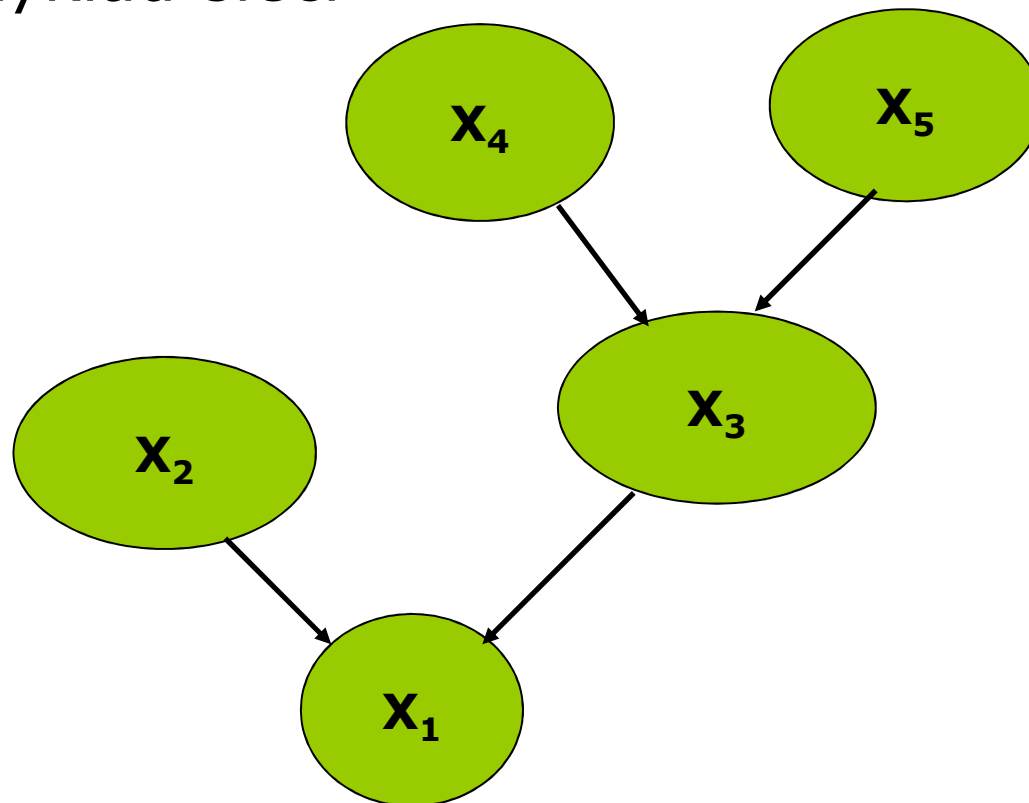
---

- ❑ Acykliczny graf skierowany
- ❑ Wierzchołki to zmienne losowe
- ❑ Krawędzie reprezentują przyczynową zależność  
*przyczyna*  $\longrightarrow$  *skutek*
- ❑ *Przyczynę* nazywamy *przodkiem*, *rodzicem*
- ❑ *Skutek* nazywamy *dzieckiem*, *potomkiem*
- ❑ Każda zmienna jest niezależna od *dalekich przodków* pod warunkiem rodziców
- ❑ Dla każdego wężła  $X$  zdefiniowana jest tablica prawdopodobieństw warunkowych  $X$  pod warunkiem jego rodziców w grafie

# Sieci bayesowskie - definicja

---

## □ Przykład sieci



$$P(X_1 | X_3, X_5) = P(X_1 | X_3)$$

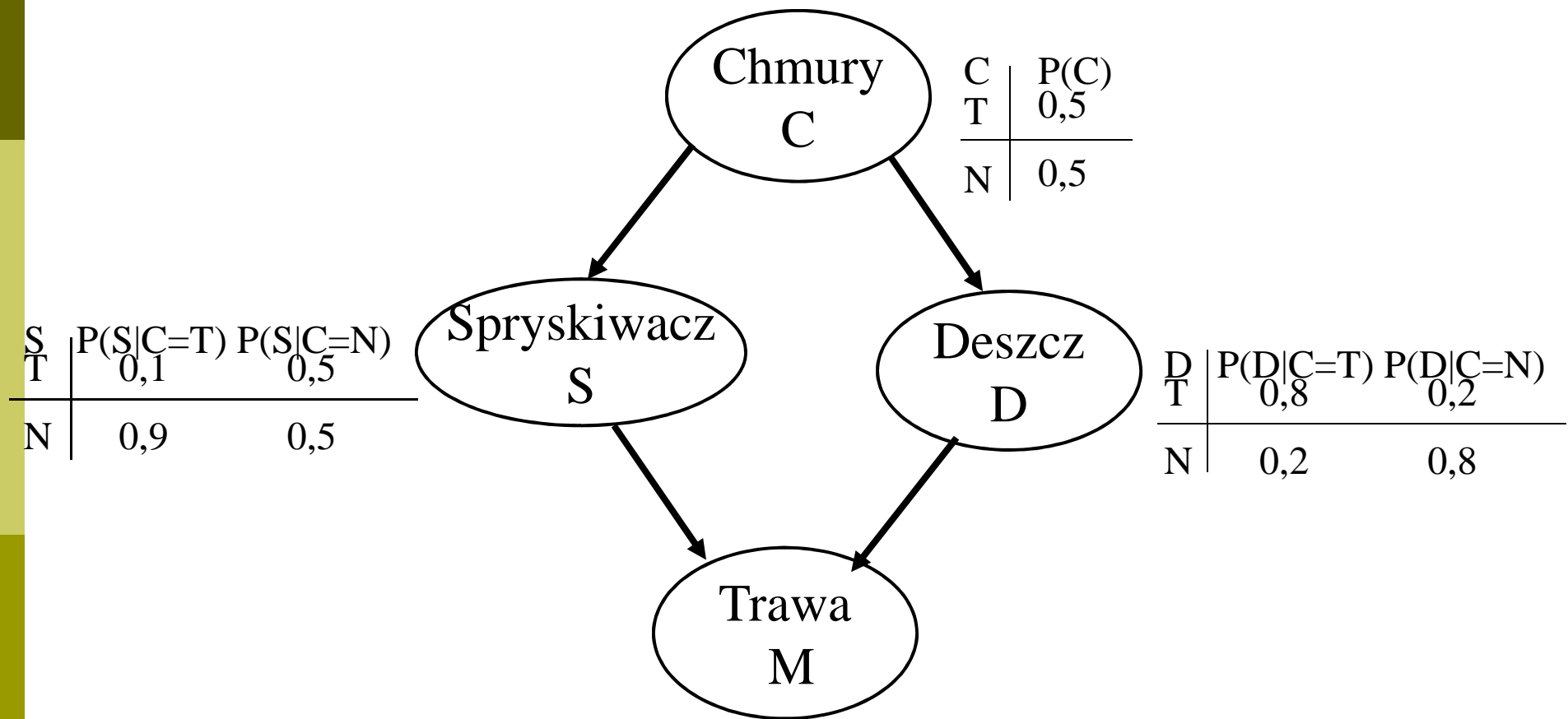
# Sieci bayesowskie

---

- ❑ Graficzne modele probabilistyczne wykorzystywane przy złożonych systemach o niekompletnych danych
- ❑ Oparte na teorii wnioskowania bayesowskiego (łączy podejście statystyczne i analizę scenariuszy)
- ❑ Naturalna i zwięzła reprezentacja rozkładów prawdopodobieństwa w wielu zmiennych
- ❑ Przejrzysta prezentacja zależności między ryzykami
- ❑ Wielość możliwości wnioskowania
- ❑ Wiele zastosowań



# Sieć bayesowska dla zdarzenia mokra trawa



S	P(S C=T)	P(S C=N)
T	0,1	0,5
N	0,9	0,5

C	P(C)
T	0,5
N	0,5

D	P(D C=T)	P(D C=N)
T	0,8	0,2
N	0,2	0,8

M	P(M S=T,D=T)	P(M S=T,D=N), P(M S=N,D=T)	P(M S=N,D=N)
T	0,99	0,9	0,9
N	0,01	0,1	0,1

# Sieci bayesowskie

– wnioskowanie w sytuacji niepewności

---

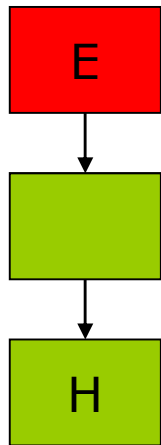
- Obserwujemy, że trawa jest mokra jakie jest prawdopodobieństwo, że było zachmurzenie?

$$P(C=1|M=1)$$

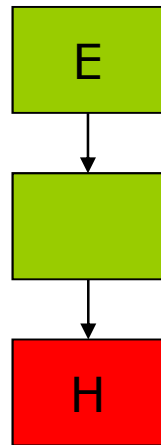
- Mamy zachmurzenie. Jakie jest prawdopodobieństwo, że trawa będzie mokra?

$$P(M=1)$$

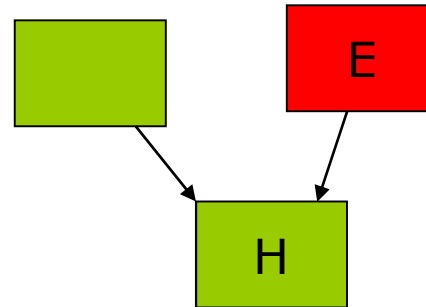
# Rodzaje wnioskowania w sieciach bayesowskich



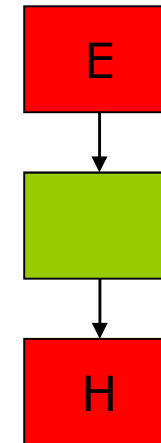
a) przyczynowe



b) diagnostyczne



c) Między - przyczynowe



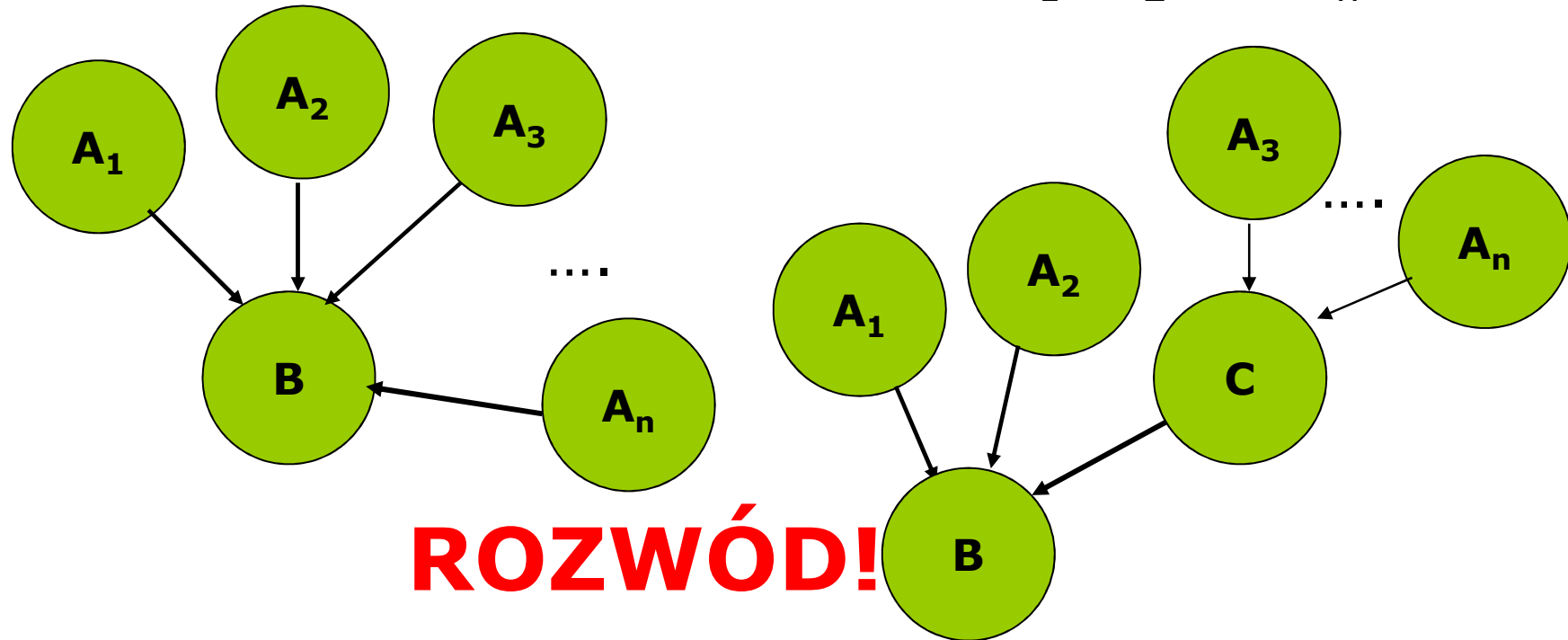
d) mieszane

+ Analiza scenariuszy

+ Wspomaganie w podejmowaniu decyzji

# Sieci bayesowskie – rozwody

- Załóżmy, że mamy  $n$  zmiennych  $A_1, A_2, \dots, A_n$  które są przyczynami  $B$ .
- Potrzebujemy wyznaczyć  $P(B | A_1, A_2, \dots, A_n)$

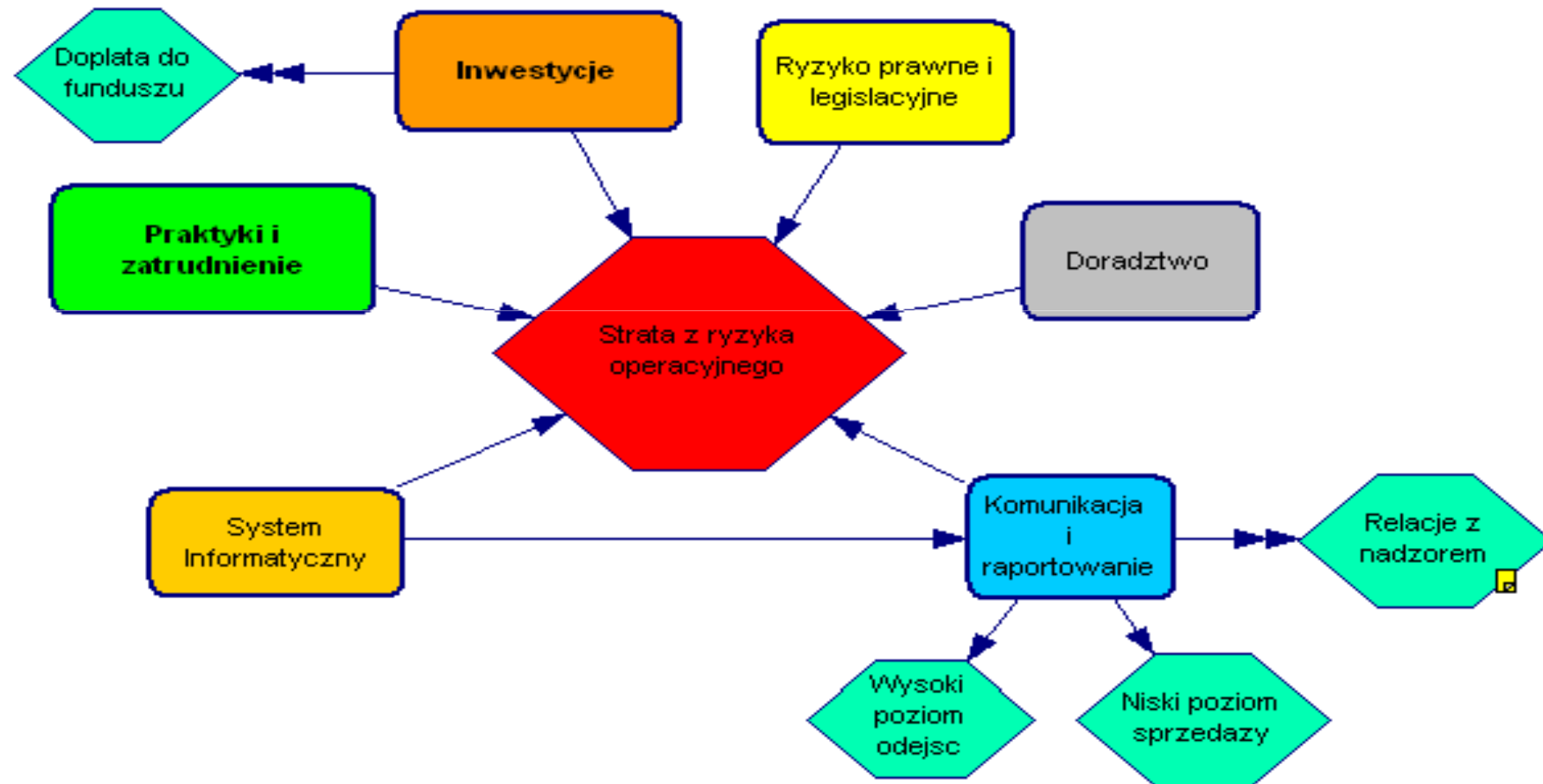


# Budowa sieci bayesowskiej

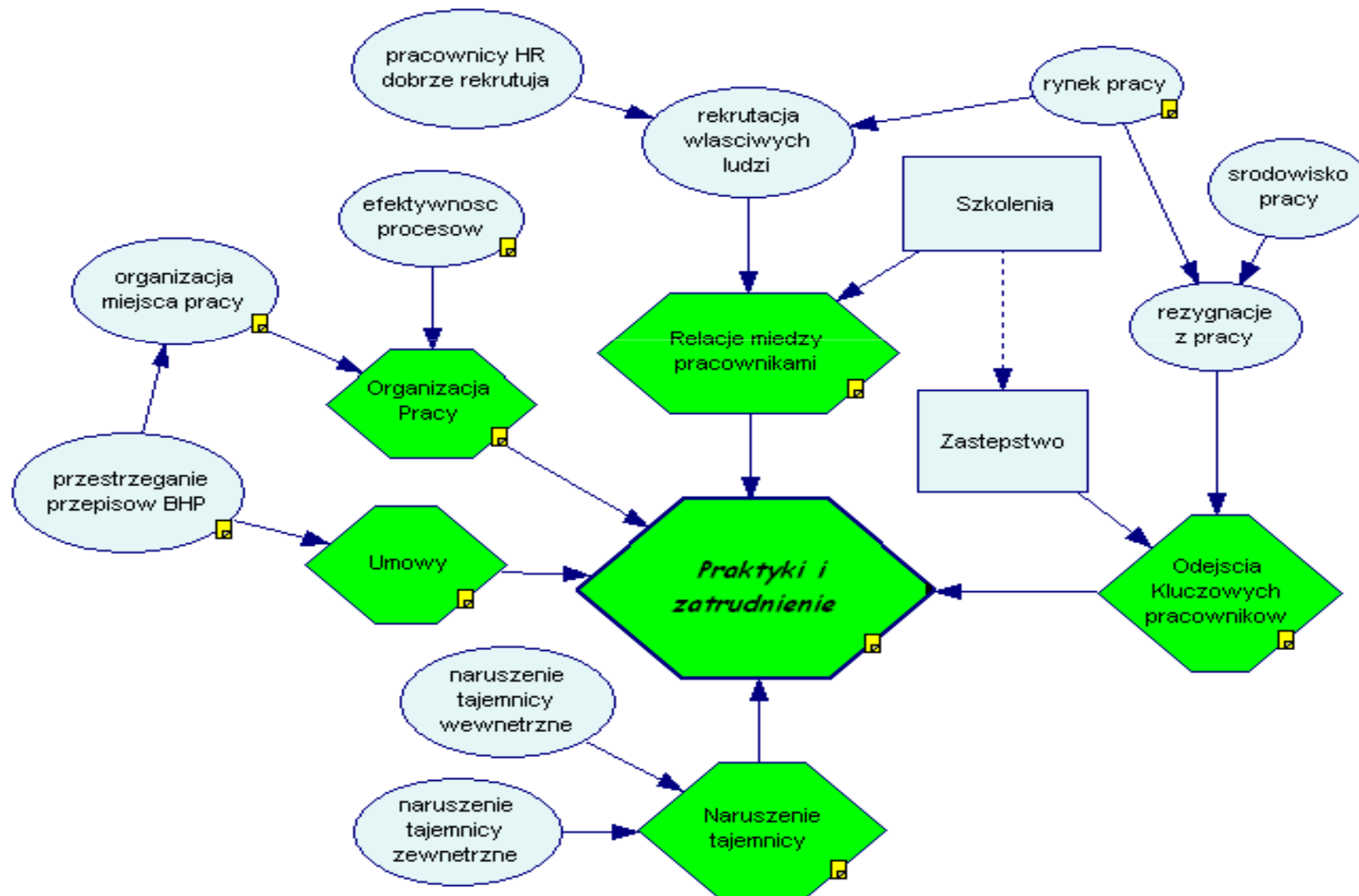
---

- Struktura logiczna domeny
  - Mapowanie procesów i ryzyk
  - Identyfikacja czynników ryzyka (przyczyn powstawania zdarzeń operacyjnych)
  - Topologia sieci w oparciu w oparciu o powyższe dane przy współpracy ekspertów
- Kwantyfikacja sieci
  - Obiektywna na podstawie danych historycznych
  - Subiektywna wydobywanie wiedzy eksperckiej
- Walidacja sieci
  - obiektywna kwantyfikacja
  - subiektywna → konfrontowanie

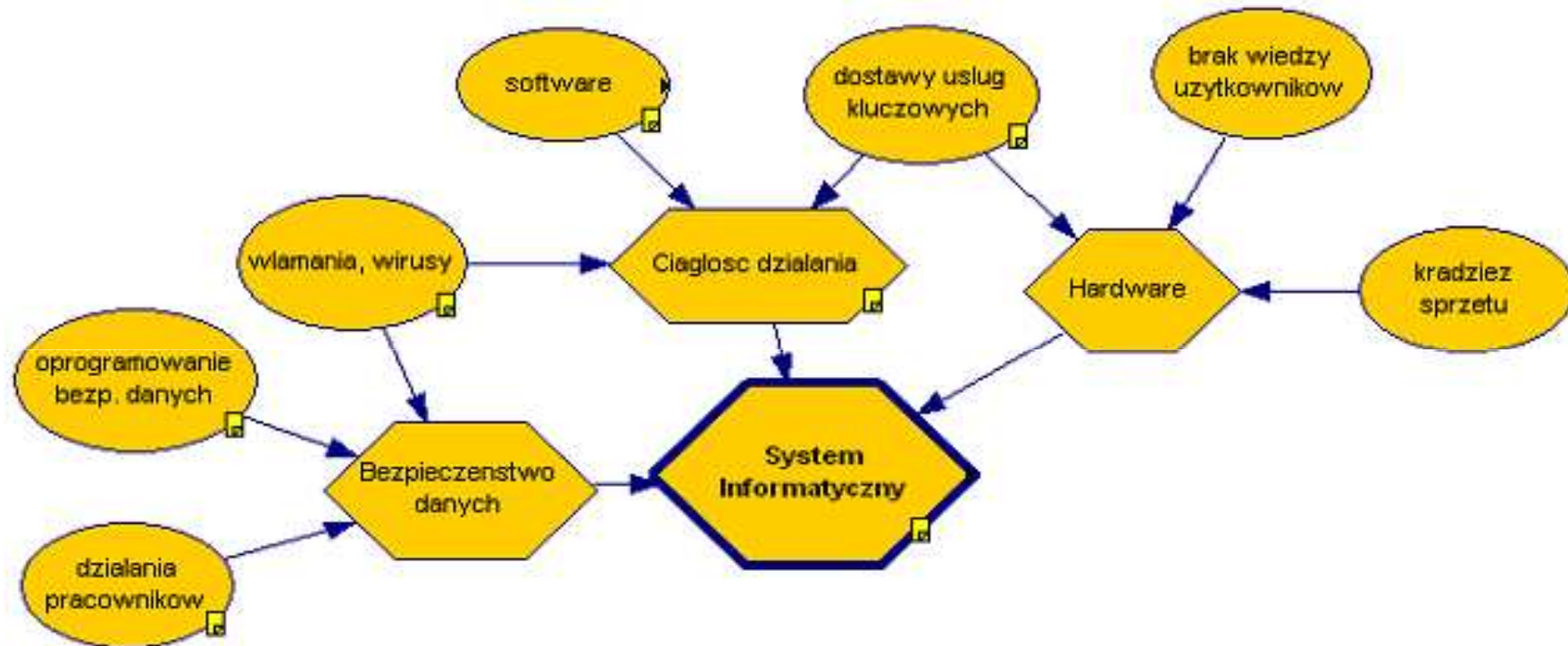
# Sieć bayesowska dla wyznaczania poziomu ryzyka operacyjnego



# Sieć bayesowska dla obszaru zarządzania zasobami ludzkimi



# Sieć bayesowska dla systemu informatycznego





# Zarządzanie ryzykiem operacyjnym

---

- Zarządzanie ryzykiem rozumie się jako podejmowanie działań mających na celu
  - 1) rozpoznanie,
  - 2) ocenę,
  - 3) sterowanie ryzykiem,
  - 4) kontrolę podjętych działań.

Zarządzanie ryzykiem nie polega na jego unikaniu za wszelką cenę ale na wykorzystaniu wiedzy i umiejętności do jego oszacowania oraz do uzyskania optymalnego przy nim dochodu

# Zarządzanie ryzykiem operacyjnym

## Strategiczne zarządzanie ryzykiem

---

- optymalizacja decyzji ryzyko/ zwrot
- ochrona kapitałów, zysków i wartości firmy
- wsparcie w podejmowaniu decyzji strategicznych i w procesie planowania

### Kwantyfikacja ryzyka

- wycena i pomiar istotnych typów ryzyk
- wewnętrzne modele

### Operacyjne zarządzanie ryzykiem

- procesy identyfikacji, oceny, zarządzania i kontroli ryzyk

### Komunikacja i ujawnianie ryzyk

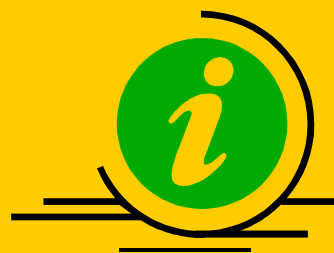
- otwartość
- transparentcja

### Polityka i kultura zarządzania ryzykiem

- udokumentowane zasady i wytyczne w zakresie zarządzania ryzykiem
  - jasna definicja ról i odpowiedzialności
  - kultura zdyscyplinowanej akceptacji ryzyka

---

▣ DZIEKUJĘ ZA UWAGĘ



Jolanta Karny

[Jolanta.Karny@gmail.com](mailto:Jolanta.Karny@gmail.com)