

Zarządzanie ryzykiem w projektach IT

IT Risk Management

Ryzyko jest to...

- Zobiektywizowana niepewność wystąpienia niepożądanego zdarzenia, które może spowodować, że cele projektu nie zostaną osiągnięte
- Zdarzenie zidentyfikowane, którego prawdopodobieństwo wystąpienia można dość dokładnie określić
- To, czego się spodziewamy, rzadko się zdarza. Zarządzaj ryzykiem – inaczej ryzyko będzie zarządzało Tobą!

Ryzyko w projekcie

- Ryzyko trzeba identyfikować i analizować przed rozpoczęciem projektu. Praktycznie proces identyfikacji trwa aż do zakończenia projektu.
- Realne grupy projektowe są szczególnie podatne na lekceważenie ryzyka
- Zarządzanie ryzykiem jest to dostrzeganie zagrożeń, określanie wielkości i zakresu ryzyka oraz podejmowanie prób uniknięcia go lub zmniejszenia jego wpływu.

Zarządzanie ryzykiem – nakład pracy

- Zarządzanie ryzykiem KOSZTUJE! Każda metodologia zarządzania ryzykiem przewiduje robotę papierkową, ale to się opłaci – bo brak zarządzania ryzykiem kosztuje znacznie więcej.
- BRAK systematycznego podejścia do zarządzania ryzykiem projektu KOSZTUJE BARDZO DUŻO! Niezbędny jest KOMPROMIS
- Zadaniem kierownika projektu jest wybór poziomu ryzyka właściwego dla specyfiki projektu i spodziewanych korzyści

Cele zarządzania ryzykiem

1. Maksymalizacja efektu zdarzeń pozytywnych i minimalizacja zdarzeń negatywnych
2. Zwiększenie szans powodzenia projektu
3. Pomoc w lepszym określeniu celów projektu (terminu, kosztu, jakości)
4. Umożliwienie lepszego zarządzania projektem, uwzględniającego zmiany
5. Dostarczenie udziałowcom informacji o ryzyku projektu
6. Ułatwienie podejmowania decyzji dzięki lepszej znajomości projektu

Procesy zarządzania ryzykiem

- Identyfikacja ryzyka
- Kwantyfikacja i hierarchizacja ryzyka
- Planowanie przeciwdziałania ryzyku
- Kontrola ryzyka i przeciwdziałania ryzyku
- Dokumentacja doświadczeń (kapitalizacja wiedzy)

Zródła ryzyka

- Z zewnątrz (polityka, prawo, instytucje)
- Wewnętrzne – wynikające z właściwości procesu
- Narzucone – uwarunkowania realizacyjne projektu (uwarunkowania technologiczne, kosztowe, terminowe)
- Wprowadzone – wynikające z niedostatecznej wiedzy lub zaniedbań w działaniu

Identyfikacja ryzyka

- Obszary ryzyka, jakie należy uwzględnić w projekcie
 - ryzyko techniczne
 - ryzyko finansowe
 - ryzyko prawne

Identyfikacja ryzyka technicznego

- zakres produktu i projektu
- harmonogram prac
 - struktura podziału prac WBS, zależności pomiędzy zadaniami, oszacowanie nakładu prac, efektywność pracy, zarządzanie zasobami, warunki kontraktów, komunikacja w projekcie
- procedury, technologie
- normy i standardy (nieznane lub niezgodnione)
- jakość sprzętu, maszyn, urządzeń
- jakość prac badawczych i rozwojowych

Identyfikacja ryzyka technicznego

- zasoby (dostępność, doświadczenie, efektywność pracy)
- dostawcy i kooperanci (zawodność, dodatkowe koszty, nie wywiązywanie się z gwarancji);
- części zamienne
- opakowanie i transport
- liczba rozmówców ze strony klienta.

Identyfikacja ryzyka finansowego

- błędna estymacja kosztów
- sposób finansowania (kredyty)
- terminy płatności (nie związane z konkretnym zakresem prac, zmiana stopy procentowej)
- warunki płatności (ceny ustalone lub korygowane)
- kursy walut, waluty niewymienialne
- brak zapłaty po wykonaniu pracy (brak akceptacji, niewypłacalność)
- kary (ryczałt, ograniczenia)

Identyfikacja ryzyka finansowego

- zerwanie lub przerwanie umowy
- pozwanie przez klienta (kary, ukryte wady)
- problemy społeczne, decyzje rządu i urzędów centralnych
- przepisy podatkowe (także zagraniczne)
- odpowiedzialność cywilna, lokalne przepisy bezpieczeństwa, ochrona

Identyfikacja ryzyka prawnego

- obowiązujący język
- obowiązujące prawo
- lokalizacja
- wady dokumentów
- własność przemysłowa (technologie, know-how)
- kto rozsądza
- interwencja osób trzecich
- decyzje rządu i urzędów centralnych (przepisy)

Podejście do identyfikacji ryzyka

- Obszary ryzyka zależą od tego, co jest zasadniczym celem projektu, np.
 - szybkie dostarczenie produktu na rynek
 - dostarczenie produktu najwyższej jakości
 - dostarczenie produktu w pełni akceptowanego przez klienta (obszarem ryzyka jest zmiana oczekiwań klienta)

Identyfikacja ryzyka - dane wejściowe

- opis produktu (wypróbowana technologia czy innowacje)
- lista kooperantów i dostawców (wiarygodność)
- SPP, oceny kosztów i czasu trwania zadań
- lista zadań z przydzielonymi zasobami, harmonogram
- lista trudno zastępowalnych członków zespołu, „zapracowanych” i „rozrywanych” członków zespołu
- dane historyczne o projektach i ryzyku (firma lub pracownik, dokument lub pamięć)
- dane o podobnych projektach

Identyfikacja ryzyka – narzędzia

- wywiady z udziałowcami projektu
- burze mózgów
- listy kontrolne (checklist) – specyficzne dla branży
- audyty produktu i procesów projektu
- indywidualne zgłoszenia (zaangażowanie każdego członka zespołu, klientów i dostawców w zarządzanie ryzykiem)
- eksperci („grupa delficka”)
- Diagram Ishikawy (rybi szkielet)

Narzędzia identyfikacji ryzyka: wywiady

- osoba prowadząca wywiad musi dobrze znać dziedzinę
- cele wywiadu jasno określone i akceptowane przez obie strony
- pytania otwarte (swobodne wypowiedzi rozmówcy)
- nie dłużej niż 2 godziny
- brak konfrontacji
- jasna i rzeczowa dokumentacja

Narzędzia identyfikacji ryzyka: burza mózgów

- chodzi też o ilość
- celem jest nie rozwiązanie problemu, a identyfikacja ryzyka
- sesja powinna być ukierunkowana, nie dłuższa niż 2 godz.
- prowadzący ani żaden z uczestników nie ma prawa do oceny ani przeformułowania zgłaszanych pomysłów

Narzędzia identyfikacji ryzyka: grupa delficka

- wybór grupy ekspertów z firmy i spoza firmy, eksperci nie mają kontaktu między sobą, może nawet o sobie wzajemnie nie wiedzą
- każdy ekspert jest pytany o możliwe ryzyka
- każdy ekspert otrzymuje wszystkie odpowiedzi i może zmodyfikować swoją
- proces jest powtarzany

Narzędzia identyfikacji ryzyka: lista kontrolna (IT)

- Obszar kontaktów z klientem
 - umowy
 - wymagania
- Obszar oprogramowania
 - Programowanie
 - Wymagania
 - Testowanie
- Obszar kwalifikacji zespołu
 - Kwalifikacje
 - Szkolenia

Narzędzia identyfikacji ryzyka: SPP (struktura podziału prac)

Przykład: porządkowanie ogrodu



Identyfikacja ryzyka - wyniki

- nazwa (identyfikator) ryzyka
- symptomy ryzyka (trigger)
- opis ryzyka (na czym będzie polegało);
- wpływ na poszczególne elementy projektu (zasięg oddziaływania)
- zależność od innych ryzyk (wykluczanie, wzmacnianie, przenoszenie)

Kwantyfikacja ryzyka

Dla każdego ryzyka trzeba określić:

- prawdopodobieństwo jego wystąpienia
 - konsekwencje
-
- Wartość ryzyka = (prawdopodobieństwo wystąpienia) x (konsekwencje)
-
- Mało prawdopodobne zdarzenie niekoniecznie powinno być pominięte

Kwantyfikacja ryzyka - prawdopodobieństwo

- Ocena prawdopodobieństwa
 - PERT (prawdopodobieństwo nie dotrzymania terminu) i metody pokrewne
 - Drzewa decyzyjne, diagramy przyczynowo-skutkowe
 - Symulacja
 - Gotowe tabele

Kwantyfikacja ryzyka: prawdopodobieństwo

Prawdopodobieństwo problemu	Oprogramowanie
0,1	Już robione w przeszłości
0,3	Małe modyfikacje
0,5	Większe zmiany
0,7	Nowy, złożony projekt
0,9	Innowacja

Kwantyfikacja ryzyka: konsekwencje

- Ocena konsekwencji:
 - ilościowa (np. wysokość kosztów, w tym np. koszty utraconych szans, wielkość kar);
 - słowna (skutek katastrofalny, krytyczny, marginalny, nieistotny)
- Narzędzia jak przy prawdopodobieństwie

Kwantyfikacja ryzyka: konsekwencje

Ryzyko	Wpływ na termin zakończenia	Wpływ na koszty	Wpływ na jakość	Konsekwencje
R1	+ 2 miesiące	+20%	0	Katastroficzne
R2	+ 20 dni	+1%	-30%	Nieznaczące
R3	+ 1,5 miesiąca	+7%	0	Duże

Kwantyfikacja ryzyka: wyniki

Przykład klasyfikacji wartości ryzyka:

- wysokie ryzyko, wartość >5
- średnie ryzyko, wartość od 1 do 5
- niskie ryzyko, wartość od 0 do 1

K											
O	10										
N	9										
S	8										
E	7										
K	6										
W	5										
E	4										
N	3										
C	2										
J	1										
E	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		PRAWDOPODOBIEŃSTWO									

Kwantyfikacja ryzyka w przypadkach złożonych

- Łączna wartość wielu ryzyk =
średnia ważona wartości poszczególnych ryzyk
- Łączna wartość ryzyka z wielu tytułów = (średnia
ważona prawdopodobieństwa) x
(średnia ważona konsekwencji)
- Wagi stosowane są również przy określaniu
ryzyka kompleksu złożonego z wielu segmentów

Kwantyfikacja ryzyka

Dla każdego ryzyka są określane:

- prawdopodobieństwo jego wystąpienia
 - konsekwencje
 - nasza zdolność do wczesnego wykrycia (oceniana w skali od 1 - na pewno będziemy o tym wiedzieli dostatecznie wcześnie, do 10 - zupełnie nie do przewidzenia).
-
- Wartość ryzyka = (prawdopodobieństwo wystąpienia) x (konsekwencje) x (nasza zdolność do wczesnego wykrycia)

Planowanie przeciwdziałania ryzyku

Co można zrobić z ryzykiem?

I. Wyeliminować lub zredukować

- normy w ofercie
- ustalony koszt zakupu (ale inne ryzyko: terminowość!)
- zakupy u sprawdzonych dostawców
- terminy płatności związane z zakresem prac
- poprawność umowy
- rozważenie alternatywnych harmonogramów (np. dłuższa analiza wymagań)

II. Przenieść na osobę trzecią

- wspólnik
- podwykonawca
- klient
- ubezpieczenie

III. Kontrolować

- rezerwy,
- działania korygujące
- osoby odpowiedzialne
- procedury postępowania

Planowanie i kontrola przeciwdziałania ryzyku - wyniki

- możliwe sposoby minimalizacji, redukcji, eliminacji, reakcji, różne scenariusze
- określenie osób odpowiedzialnych za kontrolę danego ryzyka
- Zapobieganie i minimalizacja ryzyka kosztują. Kosztuje również ryzyko, którego nie da się uniknąć i które zaistnieje.
- W budżecie należy uwzględnić koszty zarządzania ryzykiem.

Przykłady zapobiegania i minimalizacji ryzyka

- Zakres produktu i projektu
- Problemy polityczne i prawne
- Ryzyko walutowe
- Ryzyko stóp procentowych
- Niewiarygodny partner
- Nieodpowiedni kierownik
- Harmonogram, budżet

Rezerwy na ryzyko

- nieprzewidziane wydarzenia (na niepewność)
- zidentyfikowane ryzyko, wynikająca z oszacowania wartości oczekiwanej kosztów poniesienia ryzyka (rezerwa np. w umowie)
- bez rezerwy na złą pracę (pomniejszenie zysku)
- koszty eliminacji, redukcji, przeniesienia ryzyka – w budżecie

Zarządzanie ryzykiem podczas realizacji projektu

Co jakiś czas trzeba zadawać następujące pytania:

- Czy któreś z ryzyk stało się bądź na pewno stanie rzeczywistością?
- Czy jakieś ryzyko już przestało nam grozić?
- Czy pojawiły się nowe ryzyka?
- Jaki jest wpływ powyższych ustaleń na koszty, czas, jakość, wykorzystanie rezerwy?

Reakcje na ryzyko w trakcie realizacji projektu

- Na zimno: systematyczne sprawdzanie prawdziwości założeń
- Na gorąco (przygotowane na zimno): rezerwa, przesunięcie kamieni milowych, złagodzenie wymagań, modyfikacja zadań i zależności między nimi, wprowadzanie decyzyjnych kamieni milowych

Kapitalizacja doświadczeń

Stworzenie bazy danych o:

- zidentyfikowanych ryzykach, ich kwantyfikacji i przewidzianych sposobach przeciwdziałania
- zmaterializowanych ryzykach i zastosowanych sposobach przeciwdziałania
- procedurze stosowanej przy zarządzaniu ryzykiem w danym projekcie (Czy dane są wiarygodne?)

Metody matematyczne w zarządzaniu ryzykiem projektu

Rzadkie zastosowanie modeli matematycznych w analizie ryzyka projektu:

- bariera pojęciowa i językowa
- trudność implementacji
- rozdźwięk między teorią i praktyką
- konieczność szkoleń

A jednak modele matematyczne są stosowane

- polecane przez PMI
- stosowane w oprogramowaniu, np. Microsoft Project (PERT), @RISK, RISK+
- w decyzjach inwestycyjnych (NPV, IRR)

Metody matematyczne w zarządzaniu ryzykiem projektu

- metody harmonogramowania w warunkach niepewności informacji o czasach trwania poszczególnych zadań (warianty pesymistyczne i probabilistyczne, liczby przedziałowe, liczby rozmyte)
- metody szacowania wartości oczekiwanych alternatywnych sposobów postępowania, z których każdy zawiera w sobie element niepewności i z których trzeba wybrać jeden
- metody dopuszczające podawanie kosztów poszczególnych zadań w postaci rozkładu prawdopodobieństwa i szacujące na tej podstawie prawdopodobieństwo zmieszczenia się w zadanym budżecie oraz wysokość niezbędnej rezerwy finansowej

Sposoby formalnej reprezentacji niepewności i niepełnej wiedzy

- rachunek prawdopodobieństwa
- arytmetyka przedziałowa
- arytmetyka rozmyta

Zmienna losowa

- rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej
 - w przypadku niepowtarzalnych przedsięwzięć nie zawsze znany
 - musi spełniać silne założenia (również prawdopodobieństwo subiektywne)

Przykład subiektywnego rozkładu prawdopodobieństwa

- Jakie wartości wchodzą w ogóle w grę?
Odpowiedź – 3, 4, 5
- Jak są prawdopodobne:
 - 3 z prawdopodobieństwem $1/3$
 - 4 z prawdopodobieństwem $1/2$
 - 5 z prawdopodobieństwem $1/3$
- Założenia nie są spełnione

Rachunek prawdopodobieństwa w analizie ryzyka projektu

- jeśli założenia są fałszywe, wyniki będą dawały wrażenie precyzyjności, ale będą nieprawdziwe

Arytmetyka przedziałowa

- przedział $[a,b]$ zawierający wszystkie możliwe wartości
- lepiej przyznać się do niewiedzy i otrzymać adekwatne wyniki, niż otrzymać wyniki mylące
- działania arytmetyczne bardzo proste

Arytmetyka rozmyta

- modelowanie stwierdzeń „około 1000”
- decydująca określa, na ile możliwe jest wystąpienie dowolnej wartości
- działania arytmetyczne bardzo proste
- dużo słabsze założenia niż przy zmiennych losowych

Przykład liczby rozmytej

- koszt projektu „około 1000 - 1100”, czyli (900, 1000, 1100, 1200)
- liczby z przedziału [1000, 1100] możliwe w największym stopniu
- 900 i 1200 już w zasadzie niemożliwe

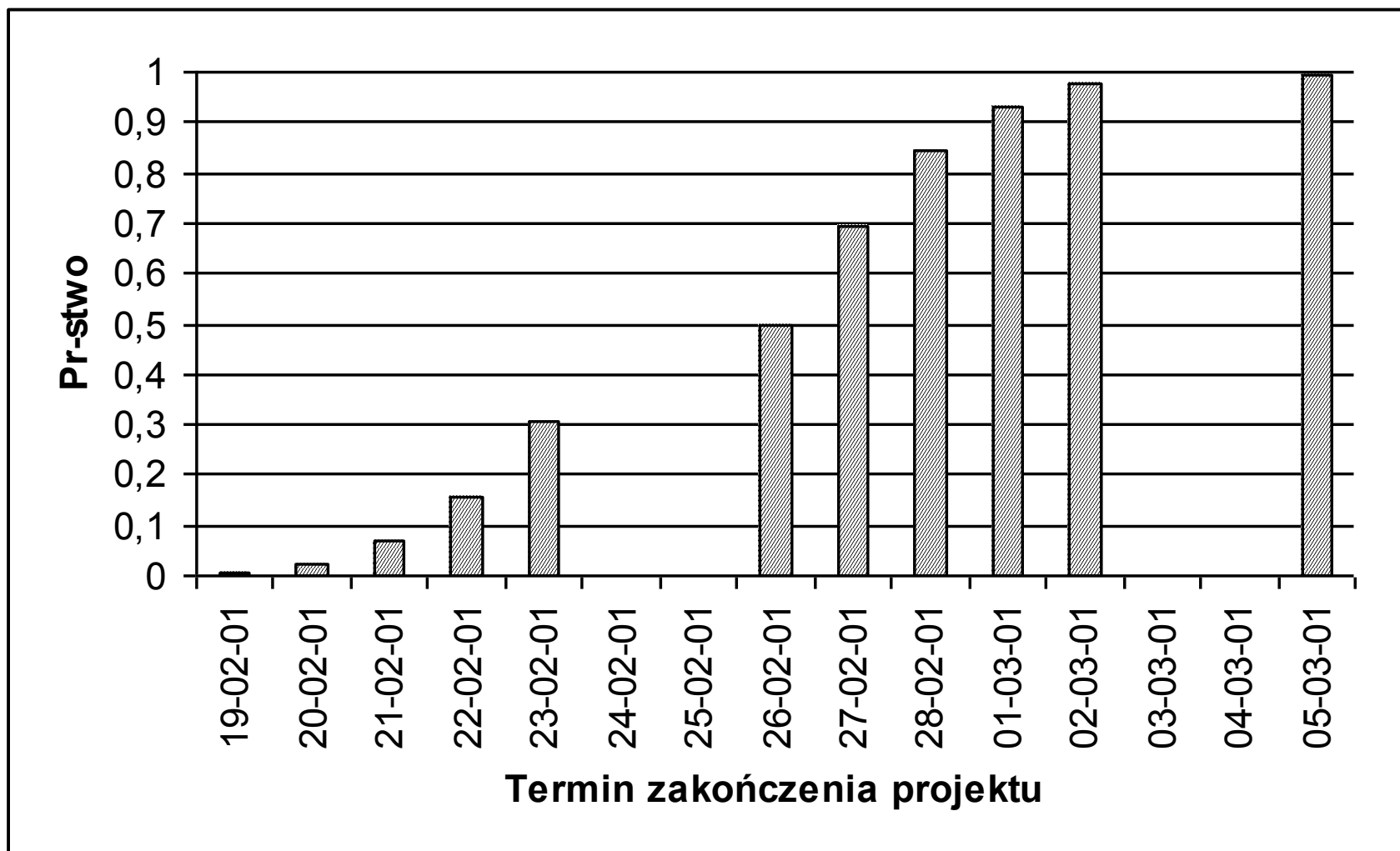
Możliwość modelowania opinii wielu ekspertów

- (900,1000,1100, 1200)
- [900,1200] - opinia najostrożniejszego eksperta
- [1000,1100] - opinia eksperta najlepiej poinformowanego

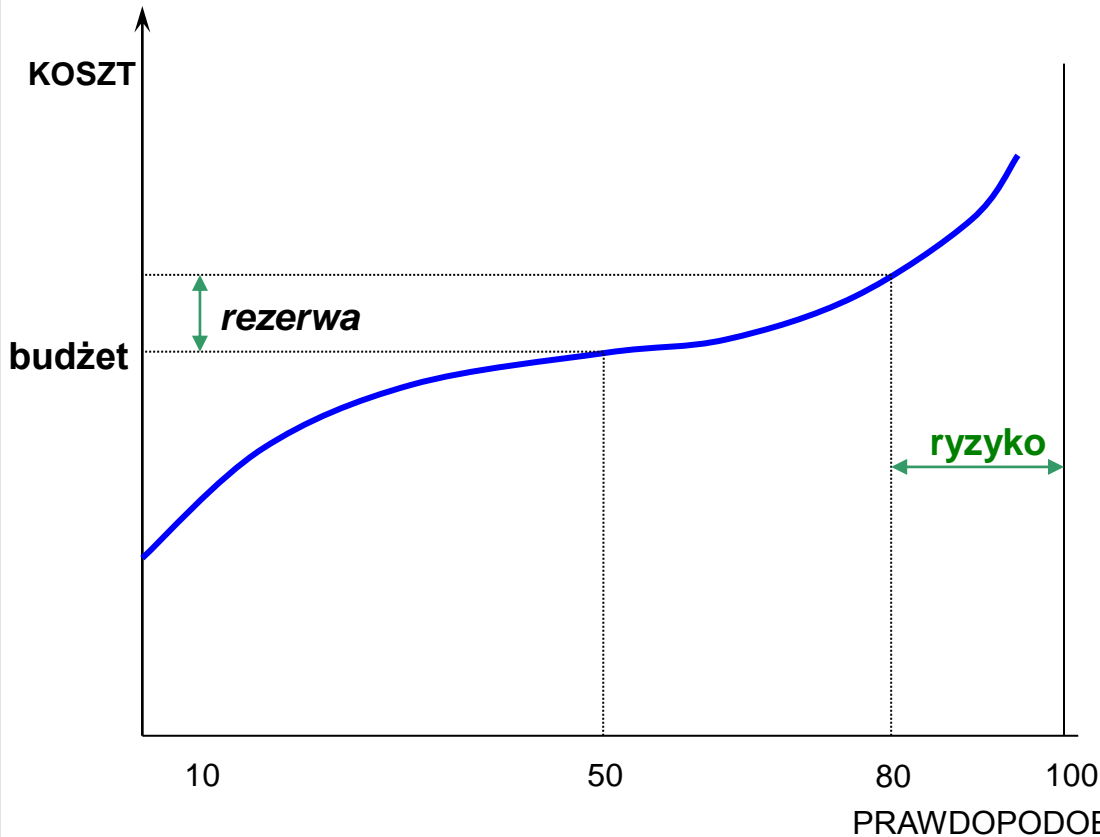
Symulacja

- wejście: rozkłady czasów trwania zadań, rozkłady kosztów zadań
- wyjście: rozkład czasu trwania projektu, rozkład całkowitego kosztu projektu, prawdopodobieństwo przekroczenia terminu, prawdopodobieństwo przekroczenia budżetu

Przykład symulacji czasu trwania



Metody matematyczne w zarządzaniu ryzykiem



Prawdopodobieństwo „sukcesu”, jeśli rezerwa	Rezerwa
0,9	160000
0,7	108000
0,5	21000
0,3	-28000
0,1	-54000

Rozkład prawdopodobieństwa zmieszczenia się w budżecie + rezerwa

Analiza ryzyka projektów inwestycyjnych

- wejście: czas trwania, przepływy (probabilistyczne, przedziałowe, rozmyte), stopa dyskontowa (probabilistyczna, przedziałowa, rozmyta),
- wyjście: probabilistyczne, przedziałowe, rozmyte NPV, IRR...

Przykład analizy ryzyka inwestycji (przedziały)

- przepływy w kolejnych latach:
 - [-2000,-2000], [-1000,500], [-700,0],
[-100,1100], [-1000,1000], [400,500], [2800,3100],
[1500,2000], [1600,2100]
- stopa dyskontowa: [16%,19%]
- NPV: [-1897,2547]
- ryzyko przyjęcia projektu nieopłacalnego ($NPV < 0$)
: 43%.

Metoda EMV (oczekiwanej wartości monetarnej)

- Alternatywa 1:

Rezultat	Pr	Zysk	EMV
orzeł	0,5	10 zł	5 zł
reszka	0,5	- 8 zł	-4 zł
suma	1		1 zł

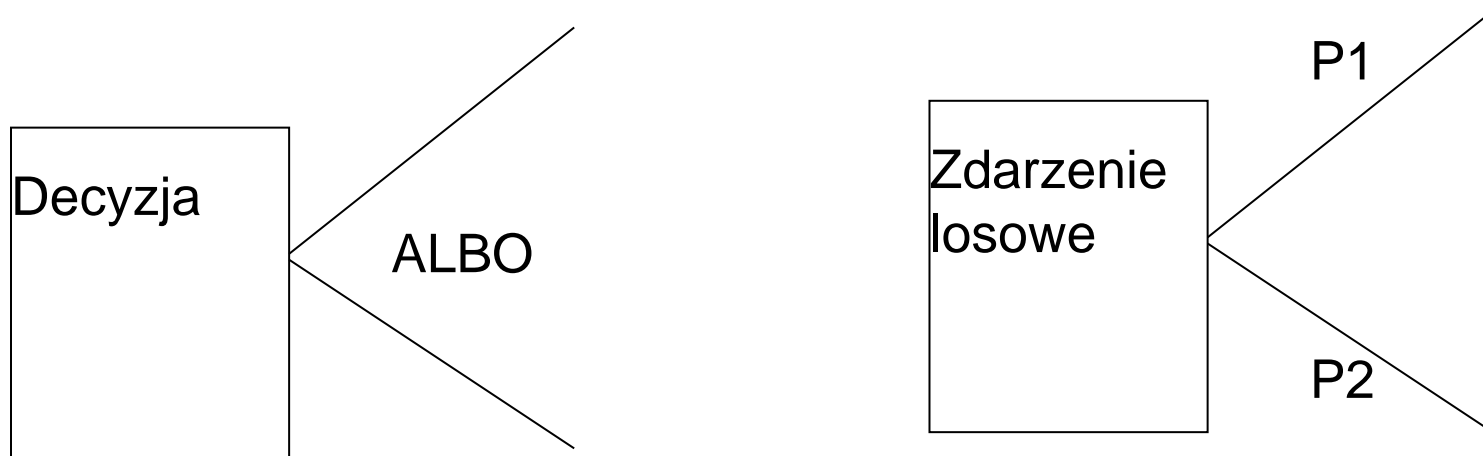
- Alternatywa 2:

Rezultat	Pr	Zysk	EMV
Czerwony	0,4	14 zł	5,6 zł
Zielony	0,6	- 9 zł	-5,4 zł
Suma	1		0,2 zł

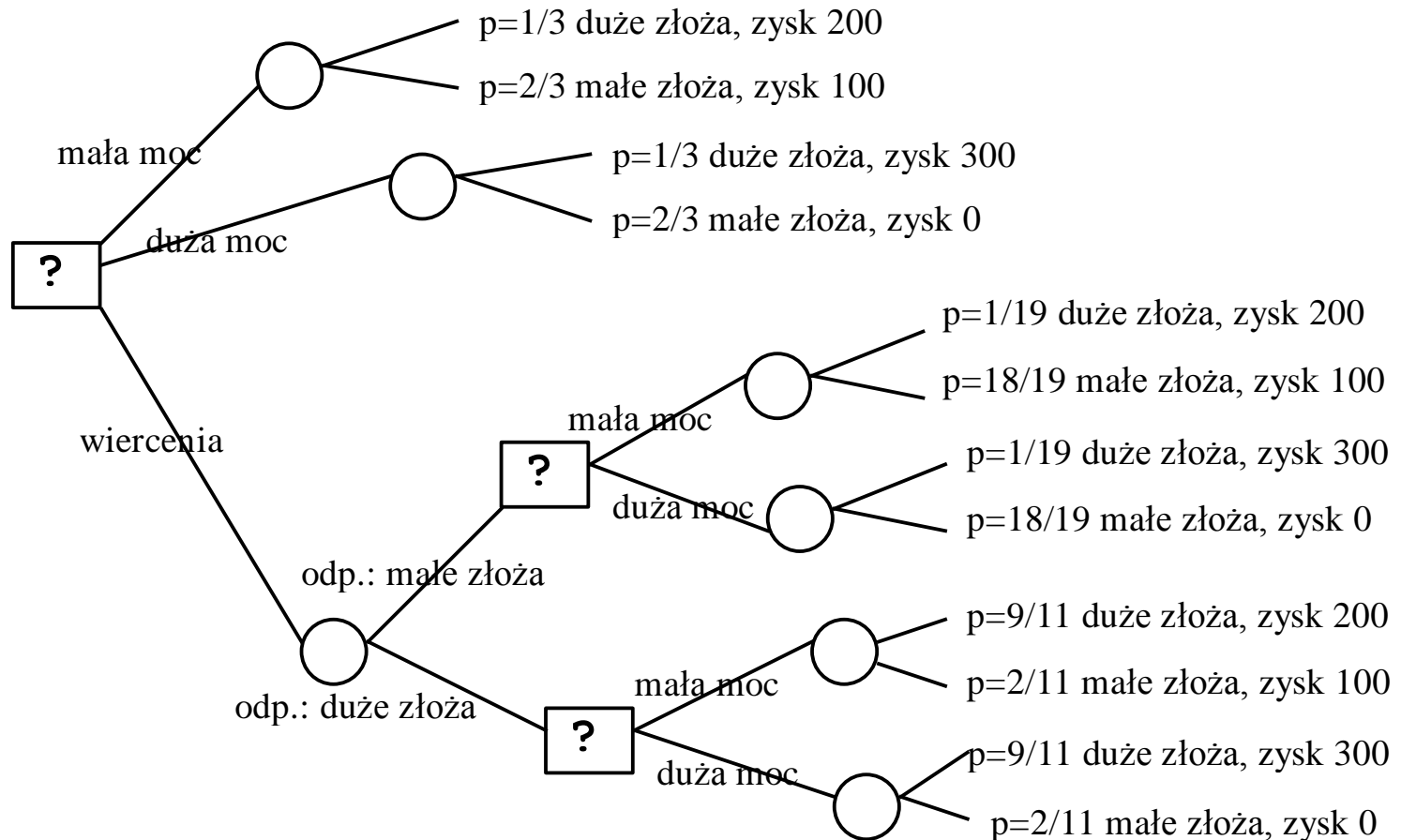
- Oparcie decyzji w projekcie na kryterium maksymalizacji EMV, gwarantuje zysk z projektu większy niż przy jakimkolwiek innym kryterium.
- Możliwość wyceny straty z tytułu wykluczających się ryzyk

Metody matematyczne w zarządzaniu ryzykiem

- Metoda drzew decyzyjnych



Metoda drzew decyzyjnych



Niebezpieczeństwa metod matematycznych

- wrażenie dokładności i precyzji, nie zawsze uzasadnione
- elementy trudno wyrażalne w liczbach
- wartość oczekiwana ma sens tylko w przypadku decyzji powtarzalnych
- trudno podać rozkład prawdopodobieństwa (szacowania przedziałowe i rozmyte)
- Zastosowanie metod matematycznych kosztuje

Metody matematyczne w zarządzaniu ryzykiem

- modele matematyczne pozwalają formalizować niepełną wiedzę i analizować ryzyko związane z nieznajomością przyszłości
- model matematyczny nie musi oznaczać naciągania rzeczywistości do teorii