

Wyjście z cienia — ku praktycznemu stosowaniu metod i narzędzi wielokryterialnego podejmowania decyzji

dr Janusz Miroforidis
Treeffect

Warszawa, 15.11.2012

Narzędzia informatyczne w zarządzaniu wiedzą

Krótko o firmie Treeffect

Systemy wsparcia
decyzyjnego

Profesjonalne
doradztwo IT
dla biznesu

Badania
i rozwój
(nauka–biznes)



Szkolenia z metod
podejmowania
decyzji

www.treeffect.com

Pomagamy tworzyć
efektywne
organizacje

Dedykowane
systemy IT (ERP)

Plan prezentacji

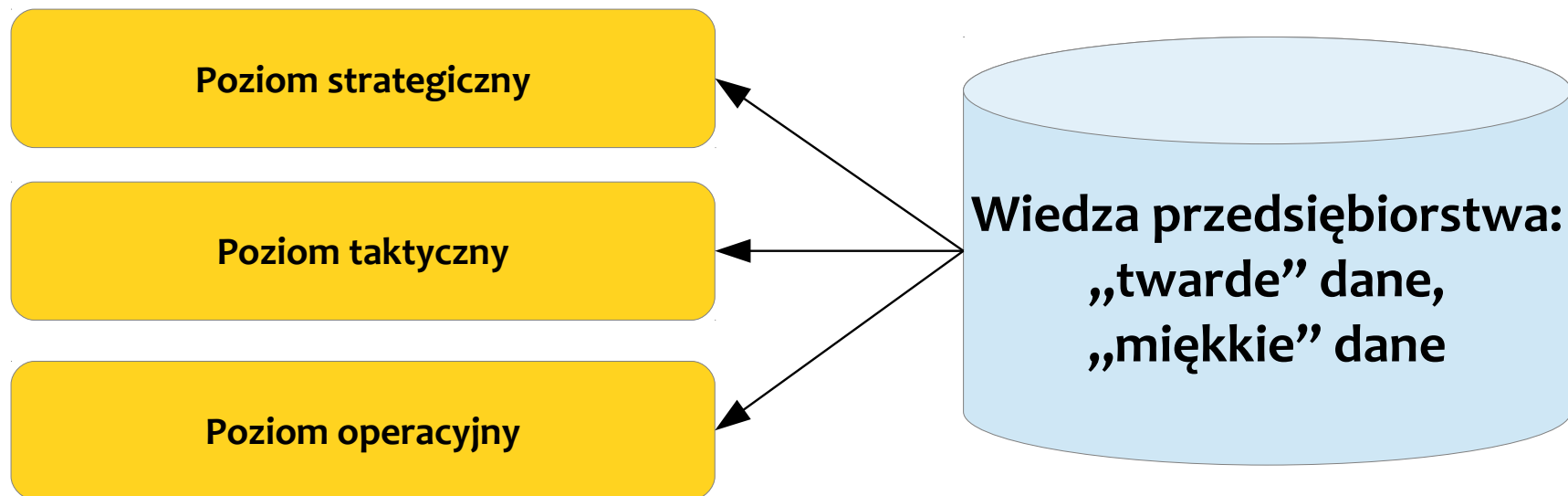
- ◆ O złożonych problemach decyzyjnych
- ◆ Klątwa jednego kryterium
- ◆ Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji
- ◆ O systemie D-Sight
- ◆ Studium przypadków
- ◆ Podsumowanie



O złożonych problemach decyzyjnych

Zamiast wprowadzenia ...

Każde przedsiębiorstwo, by uzyskać sukces rynkowy, musi rozwiązywać wiele problemów decyzyjnych na różnych szczeblach organizacyjnych



O złożonych problemach decyzyjnych

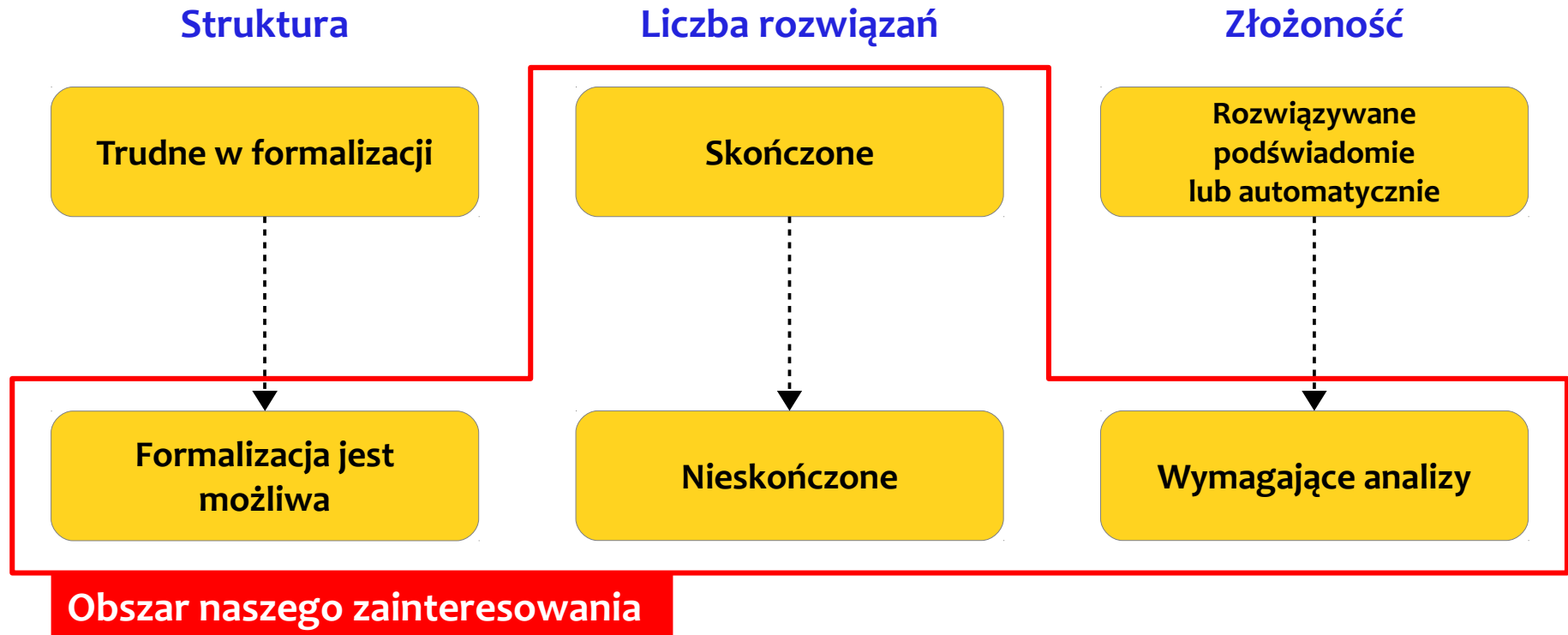
Co to jest problem decyzyjny?

Dla danego zbioru wariantów decyzyjnych wybierz wariant, który w danym kontekście decyzyjnym jest najbardziej preferowany



O złożonych problemach decyzyjnych

Klasyfikacja problemów decyzyjnych



- ◆ **Możliwe są inne podziały, np. ze względu na częstotliwość rozwiązywania problemu**
- ◆ **Przydział danego problemu do pewnej klasy nie zawsze jest oczywisty**

O złożonych problemach decyzyjnych

Złożone problemy „przyjazne” formalizacji i wymagające analizy
(często z wykorzystaniem komputera)

1. Wybór portfela inwestycyjnego
2. Określenie lokalizacji nowej fabryki
3. Wybór puli projektów do realizacji
4. Określenie strategii marketingowej firmy
5. Określenie przebiegu drogi
6. Rozstrzygnięcie przetargu publicznego
7. Ranking instytucji (np. wyższych uczelni) lub firm
8. Dobór parametrów konstrukcyjnych urządzenia

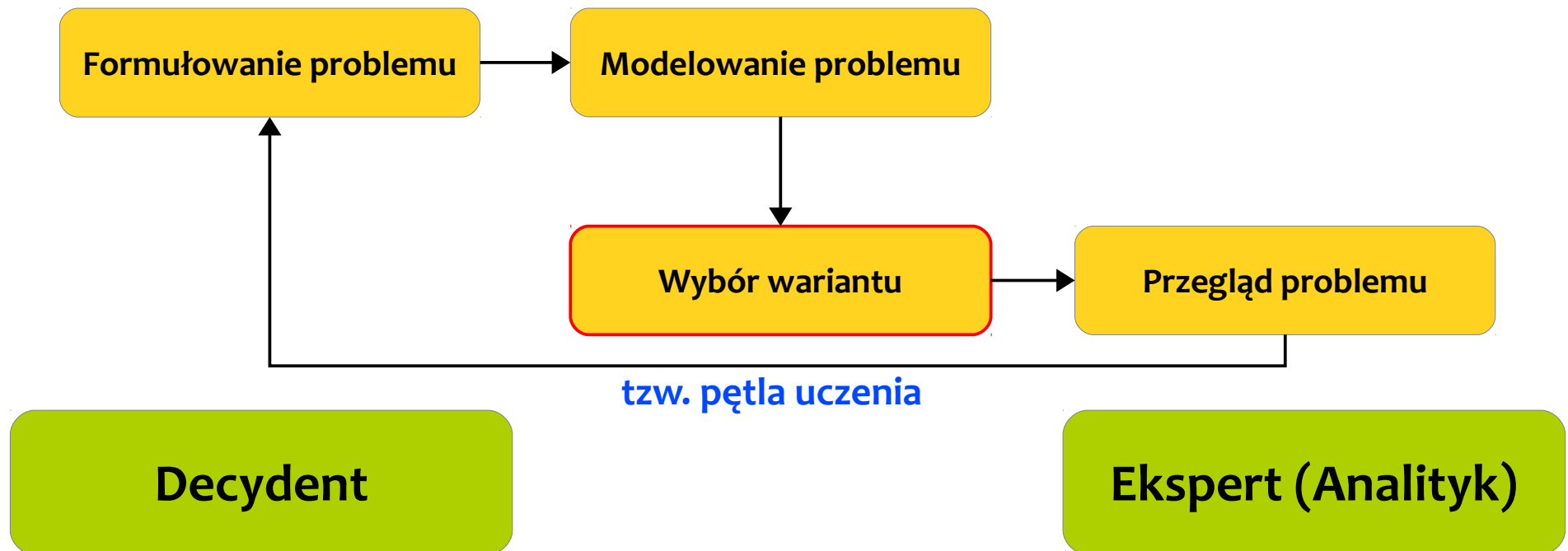
*Takie problemy nas
interesują ...*

O złożonych problemach decyzyjnych

Proces decyzyjny i jego elementy

Proces decyzyjny to rozciągnięty w czasie ciąg działań, rozpoczynający się sformułowaniem problemu decyzyjnego, a kończący się jego rozwiązaniem tj. podjęciem przez decydenta decyzji

4 fazy procesu decyzyjnego i jego uczestnicy



Klątwa jednego kryterium

Minimalizacja lub maksymalizacja jednego wskaźnika jakości

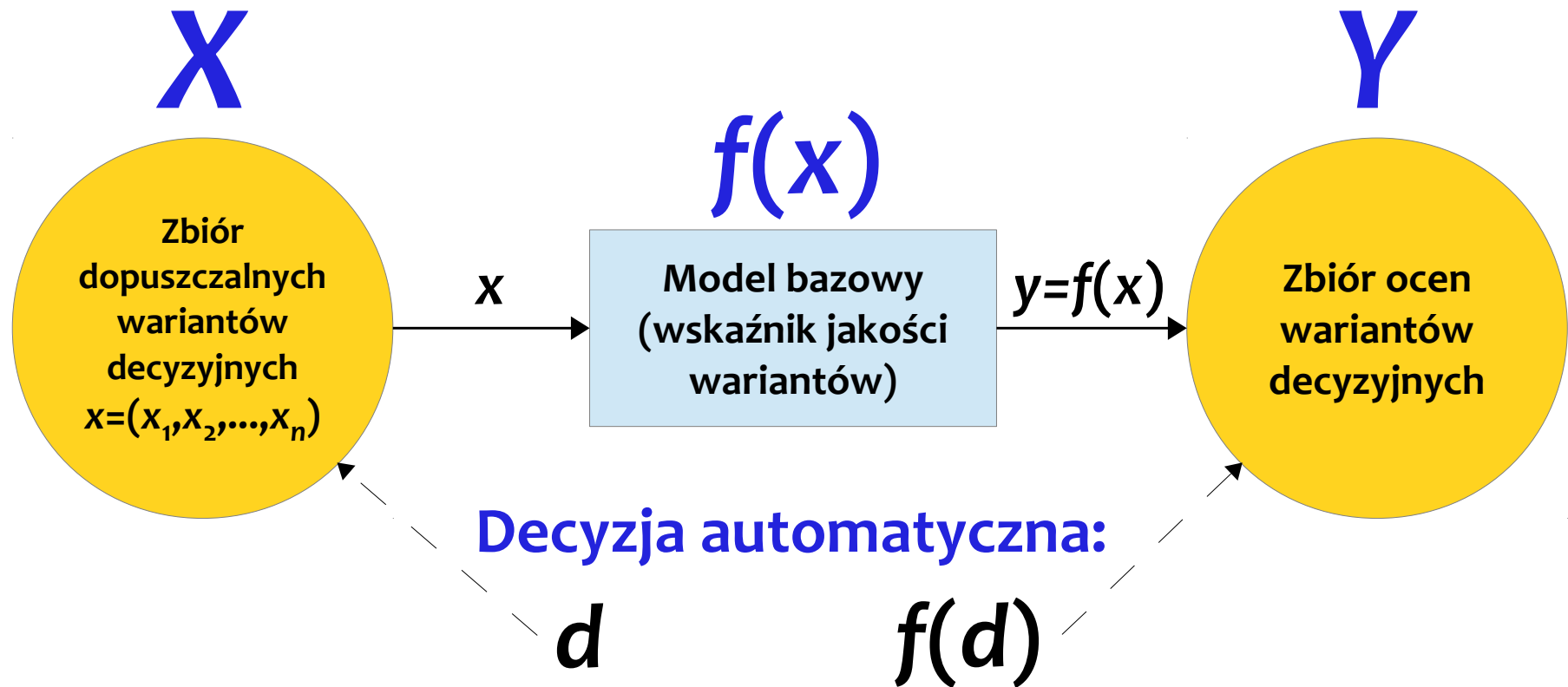
W praktyce bardzo często spotykamy problemy, w których decydenci pragną (**nie jednocześnie**):

- ◆ maksymalizować zysk
- ◆ minimalizować ryzyko
- ◆ minimalizować stratę
- ◆ maksymalizować wydajność
- ◆ itd.

A kogo to dziwi, mamy być najlepsi z najlepszych!

Kłątwa jednego kryterium

Problem decyzyjny z jednym wskaźnikiem jakości
(problem skalarny)



Decyzja automatyczna:

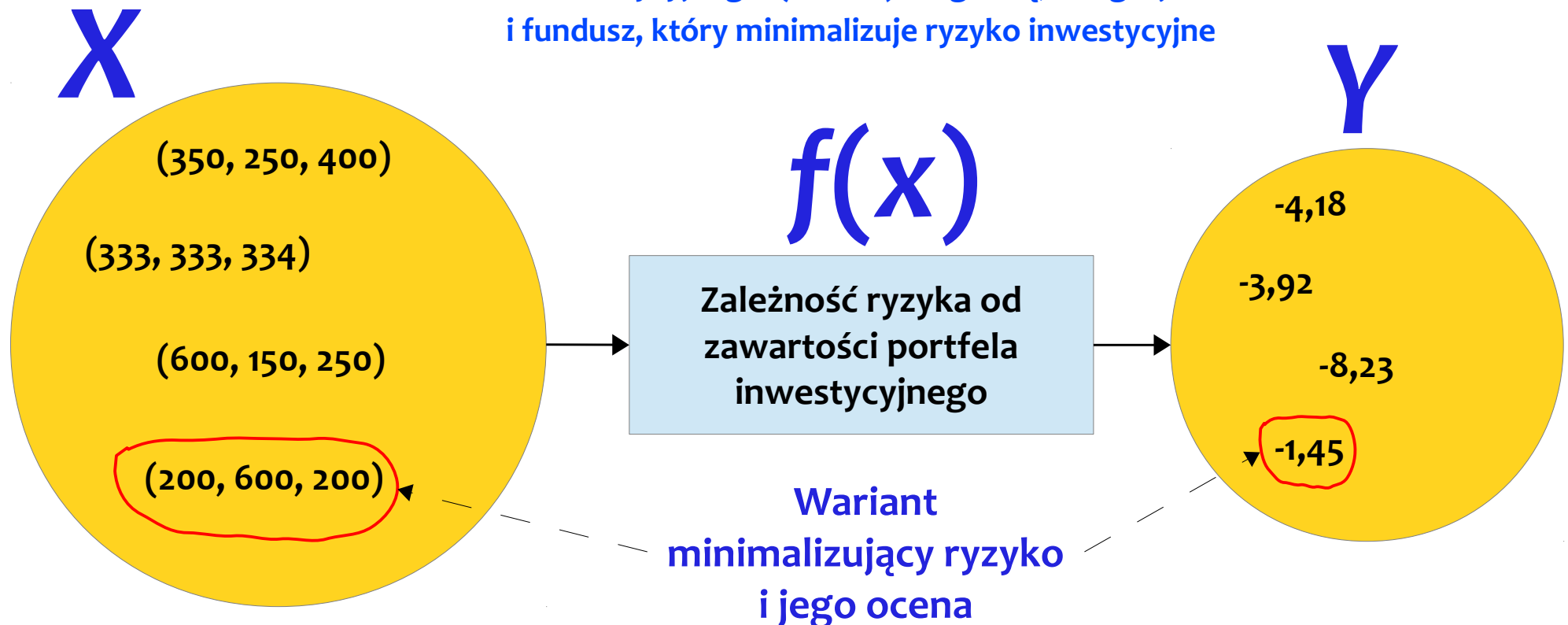
Wybrany wariant to ten, którego ocena, ma
największą wartość w zbiorze ocen
(zakładamy, że „im więcej tym lepiej”)

Klątwa jednego kryterium

Problem decyzyjny z jednym wskaźnikiem jakości (problem skalarny) — cd.

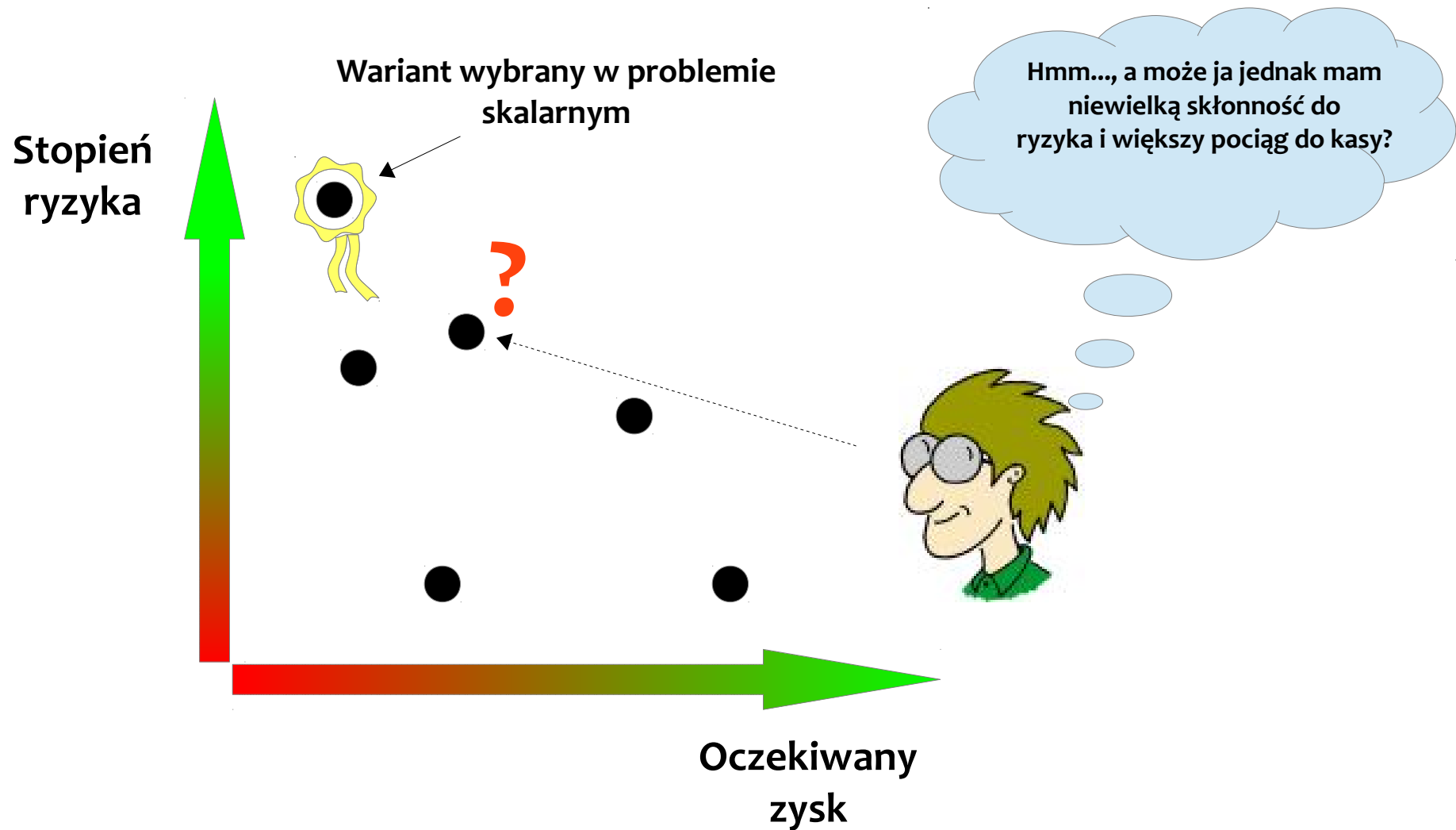
Problem decyzyjny:

Wybrać taki wariant podziału ustalonego budżetu inwestycyjnego (1 mln €) na giełdę, obligacje i fundusz, który minimalizuje ryzyko inwestycyjne



Klątwa jednego kryterium

A gdyby tak utrudnić życie decydentowi?



Klątwa jednego kryterium

Czy jeden wskaźnik jakości jest wystarczający?

- ◆ W praktyce każdy złożony problem decyzyjny wymaga rozważenia więcej niż jednego wskaźnika jakości **jednocześnie**
- ◆ Nawet rozwiązując mniej złożone problemy, posługujemy się (często niejawnie) kilkoma wskaźnikami jakości

**Jedynym kryterium wyboru ofert przy
budowie odcinka drogi A2
był koszt inwestycji!**

Wiemy do czego to doprowadziło

Ku wielokryterialnemu podejmowaniu decyzji!



Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Ogólne sformułowanie wielokryterialnego problemu decyzyjnego

**Dla danego zbioru wariantów wybierz wariant,
który w danym kontekście decyzyjnym jest
najbardziej preferowany**

Przy założeniu, że :

**Każdy dopuszczalny wariant oceniany jest
względem co najmniej dwóch kryteriów jakości
jednocześnie**

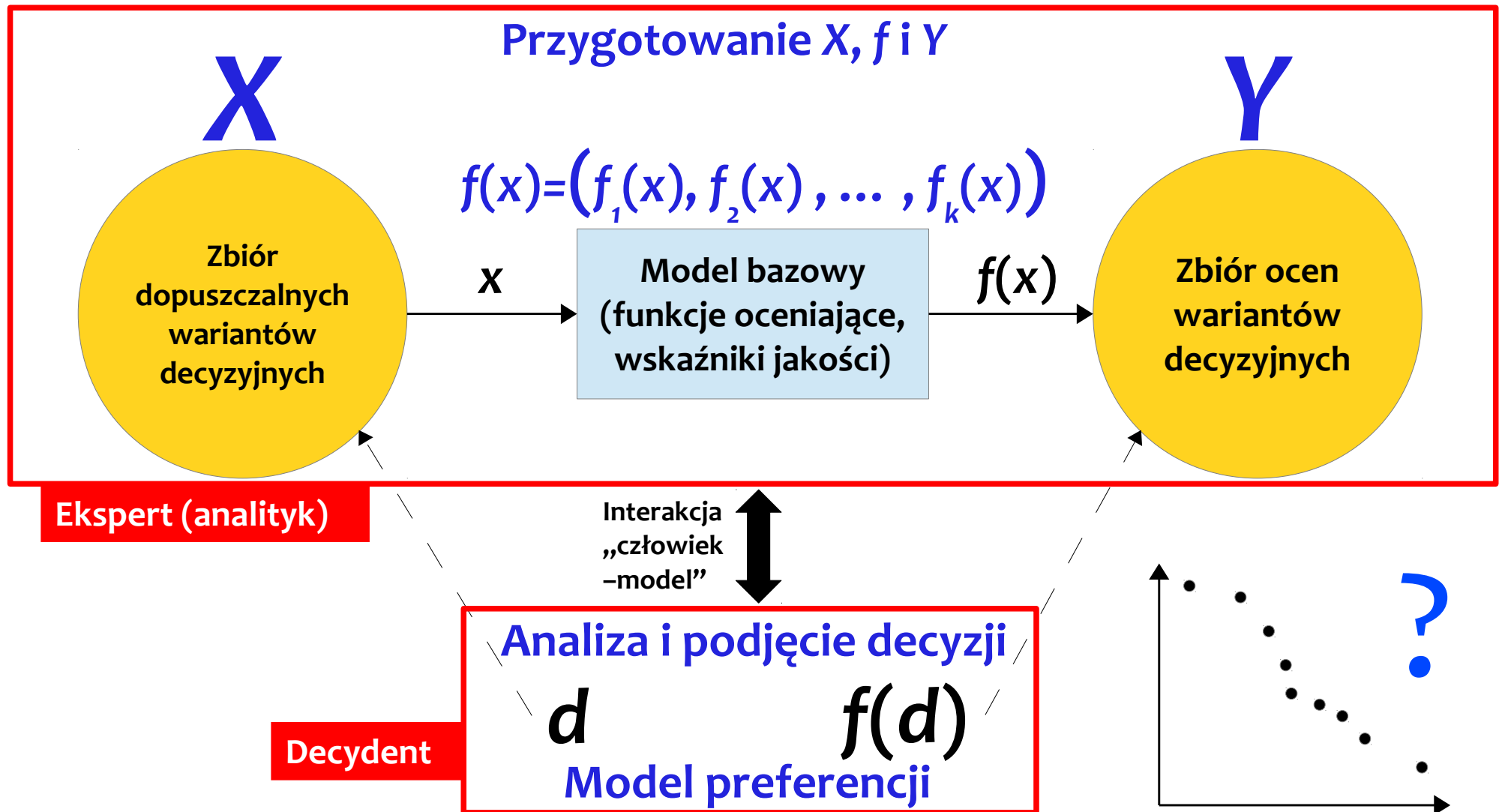
Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Możliwe kryteria oceny dla wcześniejszych przykładów

1. Wybór portfela inwestycyjnego — (RYZYKO, ZYSK)
2. Określenie lokalizacji nowej fabryki — (KOSZT, POTENCJAŁ)
3. Wybór puli projektów do realizacji — (KOSZT, ZYSK, RYZYKO)
4. Określenie strategii marketingowej firmy — (UDZIAŁ, PRZEW. ZYSK, KOSZT)
5. Określenie przebiegu drogi — (KOSZT, WPŁYW NA ŚRODOWISKO)
6. Rozstrzygnięcie przetargu publicznego — (CENA, JAKOŚĆ)
7. Ranking instytucji (np. wyższych uczelni)
lub firm — (PRZYCHÓD, ZYSK, INNOWACYJNOŚĆ, ŚREDNIE WYNAGRODZ.)
8. Dobór parametrów konstrukcyjnych
urządzenia — (WYTRZYMAŁOŚĆ, KOSZT, WPŁYW NA ŚRODOWISKO)

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Model wielokryterialnego problemu decyzyjnego



Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Wybór wariantu zależy od preferencji decydenta

Decydent wybiera ten wariant decyzyjny, który jest najbardziej zgodny z jego preferencjami



Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

W czym można pomóc decydentowi?

Każdy decydent podczas rozwiązywania złożonego problemu decyzyjnego nie jest praktycznie w stanie jednorazowo wyrazić w sposób pełny swoich preferencji ...



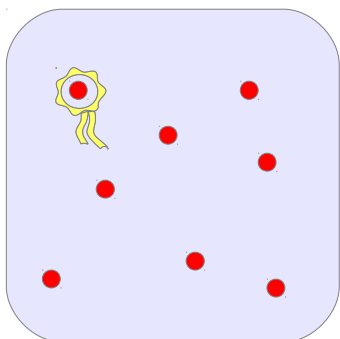
Hmm..., czuję jak to jest, mam to w głowie, intuicja mi podpowiada, praktyka mi podpowiada...

... dlatego w metodyczny sposób możemy mu pomóc w ujawnianiu struktury jego preferencji w powtarzalnym procesie interakcji z modelem problemu

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Problem wyboru wariantu i problem uporządkowania zbioru wariantów

Problem wyboru



Optymalizacja wektorowa,
metoda sumy ważonej

Klasa metod PROMETHEE
J.P. Brans

AHP
(Analytic Hierarchy Process)
T.L. Saaty

Metody oparte na MAUT
(Multi-Attribute Utility Theory)
R.L. Keeney, H. Raiffa

Klasa metod ELECTRE
B. Roy

Metoda zbiorów odniesienia
A.M.J Skulimowski

Optymalizacja wektorowa,
metoda punktu referencyjnego
A.P. Wierzbicki

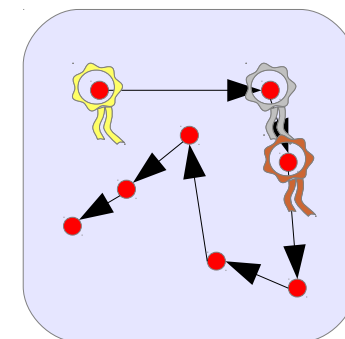
ANP
(Analytic Network Process)
T.L. Saaty

PAPRIKA
(Potentially All Pairwise Rankings of all
possible Alternatives)
P. Hansen, F. Ombler

DRSA
(Dominance-based Rough Set Approach)
S. Greco, B. Matarazzo, R. Słowiński

rozwińcie

Problem uporządkowania



Oraz wiele innych metod

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

O metodach z grupy PROMETHEE

- ◆ Metody z grupy PROMETHEE należą do klasy metod przewyższania — tzw. „szkoła francuska” metod WPD, której twórcą jest B. Roy
- ◆ Twórcą metod PROMETHEE I i II jest J.P. Brans (1982)
- ◆ Metody PROMETHEE III, IV (oraz kolejne rozszerzenia — V i VI) zostały rozwinięte wspólnie przez J.P. Bransa i B. Mareschala
- ◆ W latach 90. ubiegłego wieku powstało graficzne narzędzie GAIA, pomocne przy analizie danych w metodzie PROMETHEE
- ◆ Metoda ta znalazła szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach (m.in. finanse, ochrona zdrowia, przemysł)
- ◆ Powstały systemy wsparcia decyzyjnego, w pełni implementujące metody PROMETHEE (włączając moduł analizy graficznej GAIA)

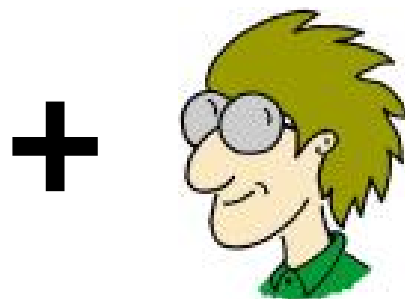
Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Schemat działania metody PROMETHEE (& GAIA)

Model problemu

	f_1	f_2	f_3	f_4
a	1200	0.89	d.	34
b	900	1.23	śr.	56
c	1350	0.56	m.	89
d	900	1.44	bd.	23
e	1800	0.34	m.	11


Model preferencji decydena



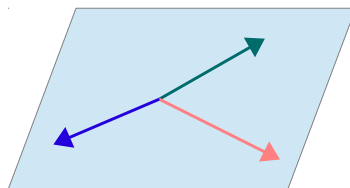
Procedura obliczeniowa

$$\sum_{i=1}^k \dots$$

Ranking

b	
d	
a	
c	
e	

Analiza graficzna (GAIA)



Zmiana preferencji decydena może prowadzić do zmiany rankingu

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

PROMETHEE — model problemu decyzyjnego

Kryteria

	f_1	f_2	...	f_k
x^1	$f_1(x^1)$	$f_2(x^1)$...	$f_k(x^1)$
x^2	$f_1(x^2)$	$f_2(x^2)$...	$f_k(x^2)$
x^3	$f_1(x^3)$	$f_2(x^3)$...	$f_k(x^3)$
...
x^n	$f_1(x^n)$	$f_2(x^n)$...	$f_k(x^n)$

Warianty

Ocena wariantu x^2

Ocena wariantu x^3


x^2 czy x^3 ?

Jak porównywać warianty? Na jakiej podstawie powiemy, że jeden wariant jest bardziej preferowany w stosunku do drugiego? Czy decydent ma wpływ na to porównywanie?

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Przykładowy model problemu

Fabryka rowerów Rowerek SA chce zareklamować swoje produkty.
Dział Marketingu przygotował do oceny 6 wariantów kampanii reklamowej:

	f_1 KOSZT (tys. zł) min	f_2 TARGET (mln os.) max	f_3 CZAS (dni) max	f_4 EFEKT. (0-100) max	f_5 PRACA (os.) min
Poranna Strzała (x^1)	60	9.0	22	51	8
Poranek (x^2)	30	5.2	31	13	1
Panel (x^3)	40	6.5	20	58	2
Poczta (x^4)	92	7.5	60	36	3
TV-MegaSat (x^5)	52	7.8	58	90	1
TV-PopNews (x^6)	80	9.2	4	75	6

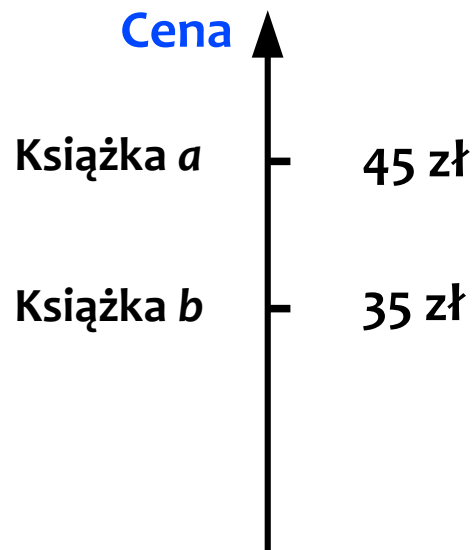
Wybór najlepszej opcji wcale nie jest tu oczywisty ...

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

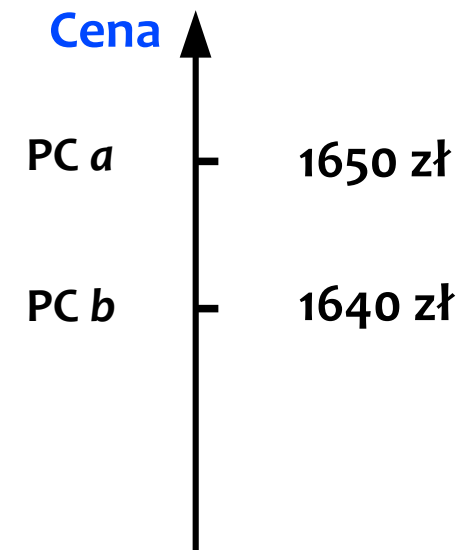
PROMETHEE — model preferencji decydenta (cd.) Funkcje preferencji

Postrzeganie skali — różnice wartości

Przypadek I — książki



Przypadek II — komputery PC



10 zł różnicy

Czy ta różnica ma istotne znaczenie w obu przypadkach?

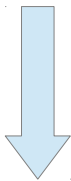
Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

PROMETHEE — model preferencji decydenta (cd.) Funkcje preferencji

Funkcja preferencji dla i -tego kryterium — funkcja przedziałami liniowa

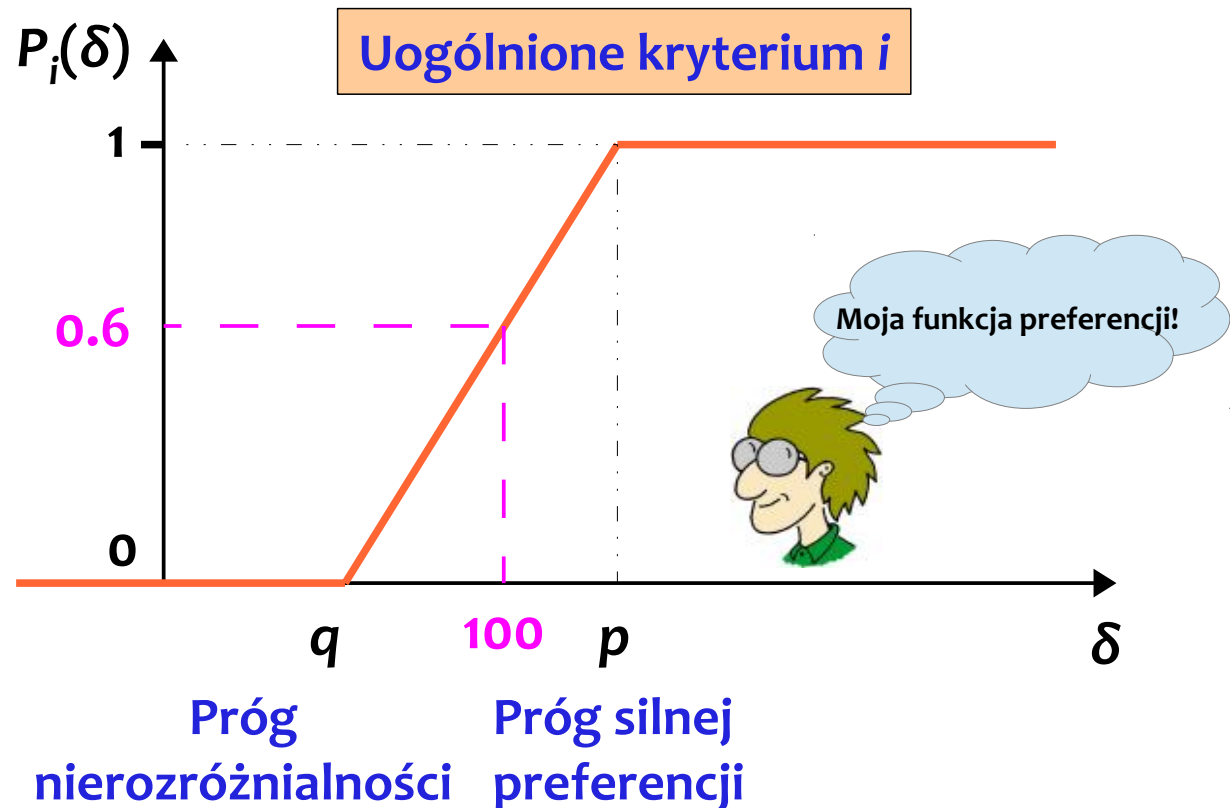
$$\delta(x^1, x^2) = f_i(x^1) - f_i(x^2)$$

Różnica wartości i -tego kryterium dla wariantów x^1 oraz x^2



$$P_i(x^1, x^2) = P_i(\delta(x^1, x^2))$$

Stopień preferowania wariantu x^1 w stosunku do wariantu x^2 ze względu na wartości i -tego kryterium



Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

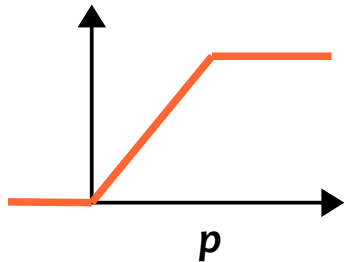
PROMETHEE — model preferencji decydenta (cd.)

Funkcje preferencji

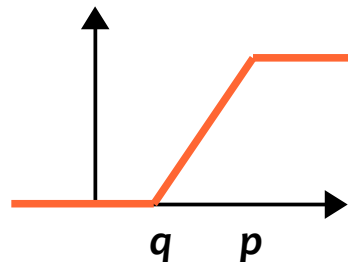
Wybór typu funkcji preferencji w zależności od rodzaju kryterium

Kryteria ilościowe:

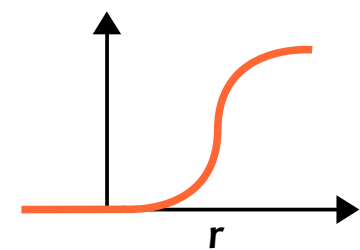
Typ 3 (V-shape)



Typ 5 (Linear)

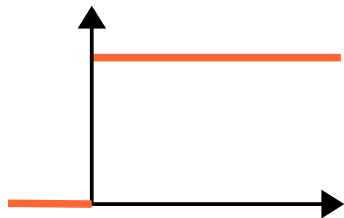


Typ 6 (Gaussian)

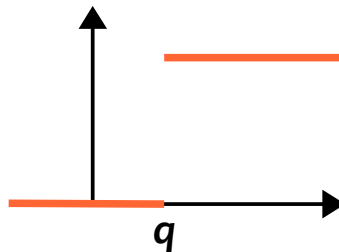


Kryteria jakościowe:

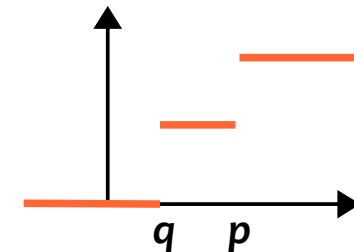
Typ 1 (Usual)



Typ 2 (U-shape)



Typ 4 (Level)



Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

PROMETHEE — porównywanie wariantów decyzyjnych

Porównywanie parami wariantów decyzyjnych,
ale **TYLKO** ze względu na wybrane kryterium nie jest wystarczające

Czego potrzebujemy naprawdę?

Możliwości porównywania parami wariantów decyzyjnych,
ale ze względu na **WSZYSTKIE** kryteria jednocześnie



kontra



Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

PROMETHEE — porównywanie wariantów decyzyjnych (cd.)

Zagregowany stopień preferencji dla pary wariantów

Opisuje wzór:

$$\pi(x^1, x^2) = \sum_{i=1}^k w_i P_i(x^1, x^2)$$

gdzie

$$\sum_{i=1}^k w_i = 1$$

w_i to wagi, ustalone przez decydenta,
odzwierciedlające stopnie ważności kryteriów
(priorytety, wagi kryteriów)

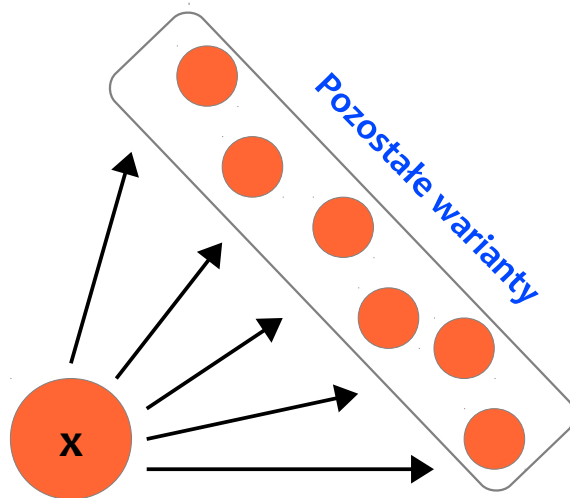


Hmm ..., znów mam
na coś wpływ!

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

PROMETHEE — przepływy preferencji

Dodatni przepływ preferencji dla wariantu x



**Jak bardzo preferowany
jest wariant x
w stosunku do pozostałych
wariantów??**

$$\varphi^+(x) = \frac{1}{n-1} \sum_{y \in X} \pi(x, y)$$

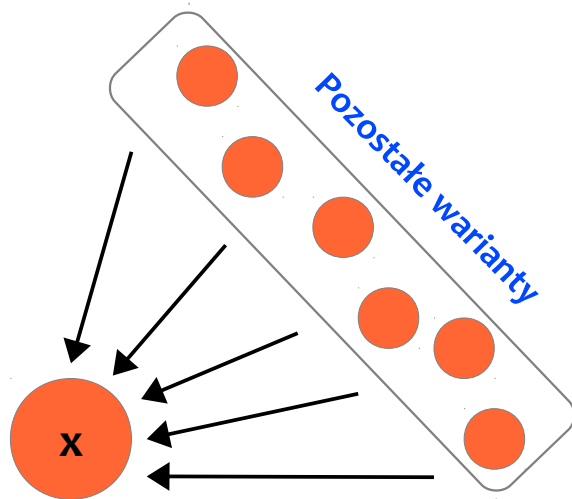
**Dodatni przepływ preferencji mierzy
w jakim stopniu (średnio) wariant x jest
preferowany w stosunku do innych
wariantów ze względu na wszystkie kryteria**

*Aha, zatem możemy **to**
wykorzystać do uszeregowania
wariantów...*

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

PROMETHEE — przepływy preferencji (cd.)

Ujemny przepływ preferencji dla wariantu x



Jak bardzo pozostałe warianty są preferowane w stosunku do wariantu x ??

$$\varphi^{-}(x) = \frac{1}{n-1} \sum_{y \in X} \pi(y, x)$$

Ujemny przepływ preferencji mierzy w jakim stopniu (średnio) inne warianty są preferowane w stosunku do wariantu x ze względu na wszystkie kryteria

*Oj, także **to** wykorzystać do uszeregowania wariantów...*

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Częściowy porządek PROMETHEE I

Częściowy porządek wariantów wyznacza poniższa relacja przewyższania

$$x^1 \succcurlyeq_I x^2$$

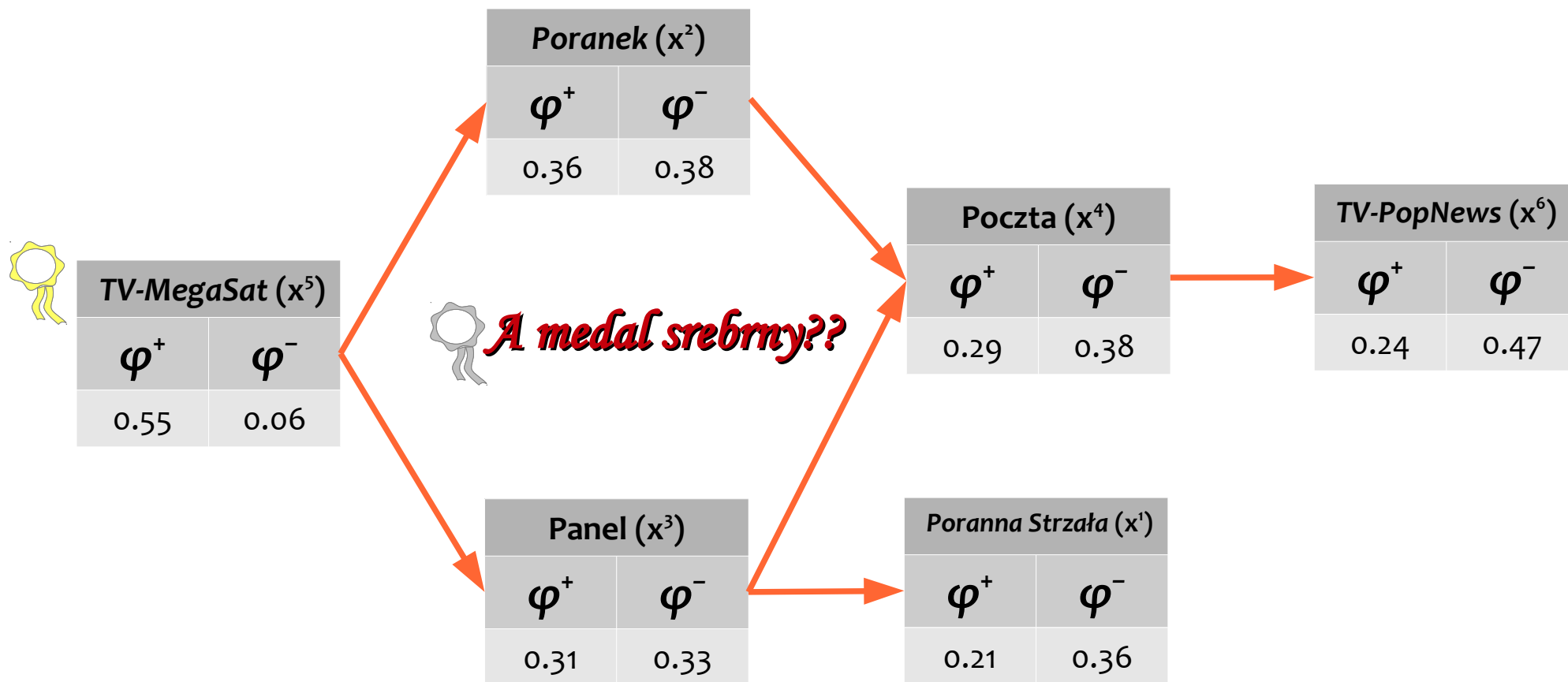
gdy zachodzi warunek:

$$\varphi^+(x^1) \geq \varphi^+(x^2) \text{ oraz } \varphi^-(x^1) \leq \varphi^-(x^2)$$

Jeśli powyższy warunek zachodzi oznacza to, że wariant x^1 jest co najmniej tak dobry, jak wariant x^2

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Częściowy porządek PROMETHEE I (cd.)



Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Ranking PROMETHEE II

Wyznaczenie przepływu netto dla wariantu x

$$\varphi(x) = \varphi^+(x) - \varphi^-(x)$$

Ranking PROMETHEE II budujemy porządkując warianty według malejącej wartości przepływu netto

Tak, teraz uszeregowanie wariantów jest naprawdę proste!

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

Ranking PROMETHEE II (cd.)

Zupełne uporządkowanie zbioru dla modelowego problemu

	φ^+	φ^-	φ
Poranna Strzała (x^1)	0.21	0.36	-0.15
Poranek (x^2)	0.36	0.38	-0.02
Panel (x^3)	0.31	0.33	-0.02
Poczta (x^4)	0.29	0.38	-0.09
TV-MegaSat (x^5)	0.55	0.06	0.49
TV-PopNews (x^6)	0.24	0.47	-0.23

Ranking PROMETHEE II:

1. **TV-MegaSat (x^5)**
2. Poranek (x^2), Panel (x^3)
3. **Poczta (x^4)**
4. Poranna Strzała (x^1)
5. TV-PopNews (x^6)

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

GAIA (**G**eometrical **A**nalysis for **I**nteractive **A**ssistance)

GAIA — analiza głównych składowych (*Principal Component Analysis, PCA*) do redukcji wielowymiarowego problemu decyzyjnego do problemu dwuwymiarowego tak, aby wspomóc decydenta przy:

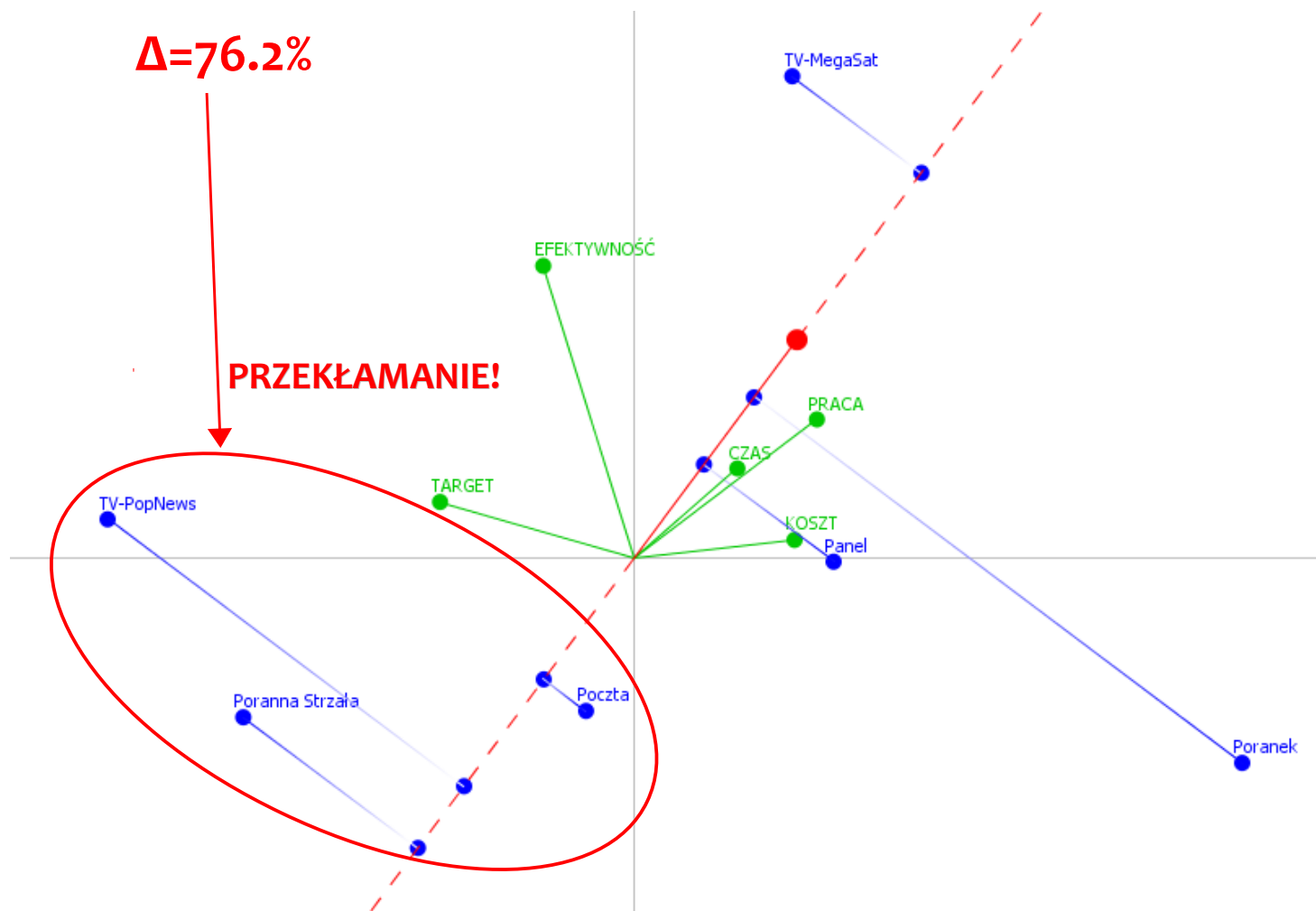
- ◆ identyfikowaniu wzajemnie sprzecznych kryteriów (np. koszt, jakość);
- ◆ szukaniu rozwiązania kompromisowego;
- ◆ identyfikowaniu grup wariantów, o podobnych cechach;
- ◆ odkrywaniu natury problemu decyzyjnego.



Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

GAIA — przykład

Czy GAIA „oddaje” ranking wariantów?



Ranking PROMETHEE II:*

	φ
TV-MegaSat	0.548
Poranek	0.295
Panel	0.119
TV-PopNews	-0.301
Poranna Strzała	-0.319
Poczta	-0.341

*Dla innego modelu preferencji

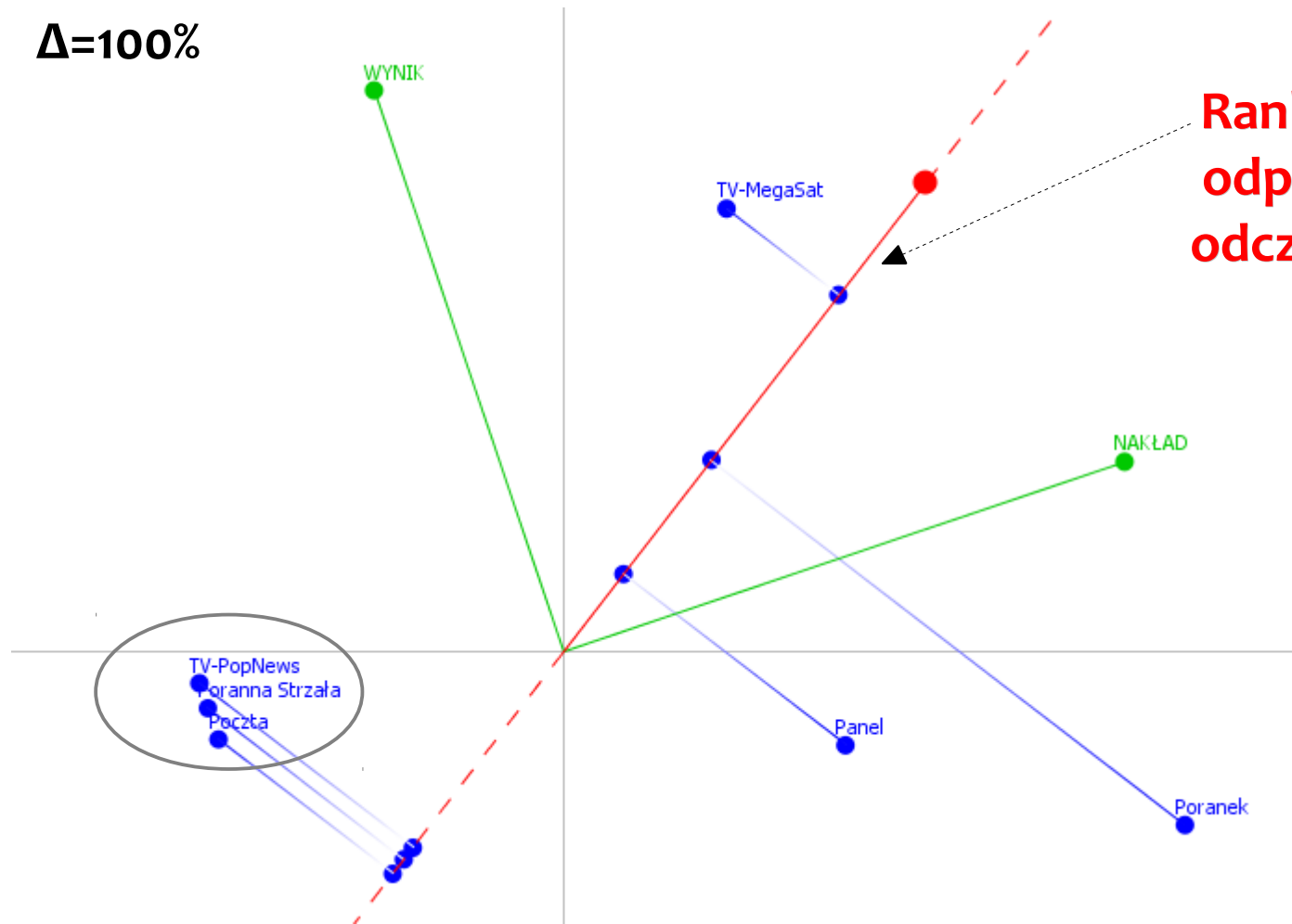
Wyjście z cienia — ku praktycznemu stosowaniu metod i narzędzi wielokryterialnego podejmowania decyzji

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

GAI — przykład (cd.)

Bez utraty informacji dla $k = 2$

$\Delta = 100\%$



Wyjście z cienia — ku praktycznemu stosowaniu metod i narzędzi wielokryterialnego podejmowania decyzji

Metody wielokryterialnego podejmowania decyzji

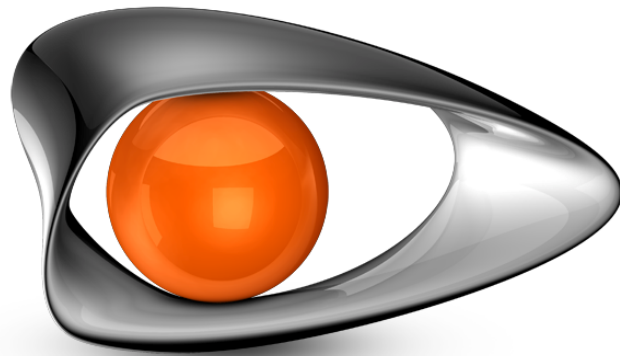
PROMETHEE — narzędzia informatyczne

- ◆ **Procedury obliczeniowe do tworzenia rankingów w metodzie PROMETHEE są względnie proste i mogą być zaprogramowane np. w arkuszu kalkulacyjnym**
- ◆ **Opracowanie we własnym zakresie systemu wsparcia decyzyjnego, który poza tworzeniem rankingów pozwala na: modelowanie problemu, interaktywną pracę z modelem, analizę graficzną problemu (GAIA), analizę wrażliwości rankingów na zmianę ważności kryteriów, czy wymianę danych z innymi systemami może być kosztowne**
- ◆ **Istnieje komercyjne oprogramowanie, bazujące na metodzie PROMETHEE, będące kompletnym, modułarnym systemem wsparcia decyzyjnego (wszystkie fazy procesu decyzyjnego) z wygodnym interfejsem użytkownika i wieloma rozszerzeniami i dodatkami**

O systemie D-Sight

Metryczka systemu D-Sight

Producent: D-Sight, Belgia



D-SIGHT®

Platformy: Windows+Java (D-Sight Desktop), WWW (D-Sight Web)

Licencje: komercyjna, akademicka, bez opłat (demo),
abonamentowa (WWW)

Wersja jęz.: angielska

Dystrybucja oraz wsparcie merytoryczne i techniczne w Polsce: Treeffect Sp. J.

O systemie D-Sight



Struktura systemu D-Sight Desktop v. 3

D-Sight Desktop (rdzeń):

Pełne, graficzne, wsparcie procesu modelowania problemu

Modelowanie struktury preferencji (PROMETHEE, MAUT)

Definiowanie typów kryteriów i ich hierarchizacja

Rankingi PROMETHEE

Raporty, wykresy

Import i eksport danych o problemie

Analiza wrażliwości rozwiązań

GAIA

Mechanizm rozszerzeń („wtyczki”)

Wtyczki (plugins):

Subset
Optimization

Stick, Criterion
Visual Analysis

Weights Elicitation

How To Improve

Maps

Multi Actors

O systemie D-Sight



Praca z systemem D-Sight Desktop v. 3

Model problemu decyzyjnego

	Initial Investment	Implementation cost	Daily operations	Knowledge transfer	Duration	Man days	Strategy align	Risks
Project A	434,2	301 182,2	216 600,0	33 081,7	122,0	334,0	60%	Low
Project B	288 215,8	235 051,1	416 600,0	12 342,0	106,0	113,0	10%	High
Project C	264 010,7	368 432,1	-13 200,0	37 479,6	77,0	206,0	80%	High
Project D	194 136,8	445 573,1	486 700,0	29 045,5	113,0	338,0	100%	No risk
Project E	194 565,8	304 182,6	-46 100,0	26 995,6	153,0	295,0	20%	High
Project F	252 042,0	375 651,3	-63 300,0	38 417,3	61,0	128,0	20%	Medium

Model preferencji decydenta

Criteria	Type	Min/Max	Function	Abs/Rel	Indiff.	Pref.	Weight	Unit	Scale	Decimals
Initial Investment	Pair Wise	Minimize	Linear	Absolute	0	100 000	8,0%	€	Numerical	1
Implementation cost	Pair Wise	Minimize	Linear	Absolute	0	100 000	12,0%	€	Numerical	1
Daily operations	Pair Wise	Minimize	Linear	Absolute	0	35	14,0%	€	Numerical	1
Knowledge transfer	Pair Wise	Minimize	Linear	Absolute	0	20 000	6,0%	€	Numerical	1
Duration	Pair Wise	Minimize	Linear	Absolute	0	10	18,0%	day	Numerical	1
Man days	Pair Wise	Minimize	Linear	Absolute	0	30	18,0%	MD	Numerical	1
Strategy align	Pair Wise	Maximize	Usual	Absolute			14,4%		Strategy	0
Risks	Pair Wise	Minimize	Usual	Absolute			9,6%		Risks	0

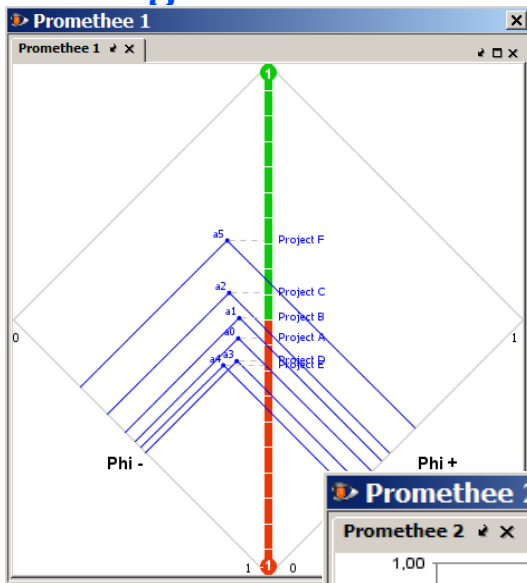
Wyjście z cienia — ku praktycznemu stosowaniu metod i narzędzi wielokryterialnego podejmowania decyzji

O systemie D-Sight



Praca z systemem D-Sight Desktop v. 3 (cd.)

Ranking PROMETHEE I

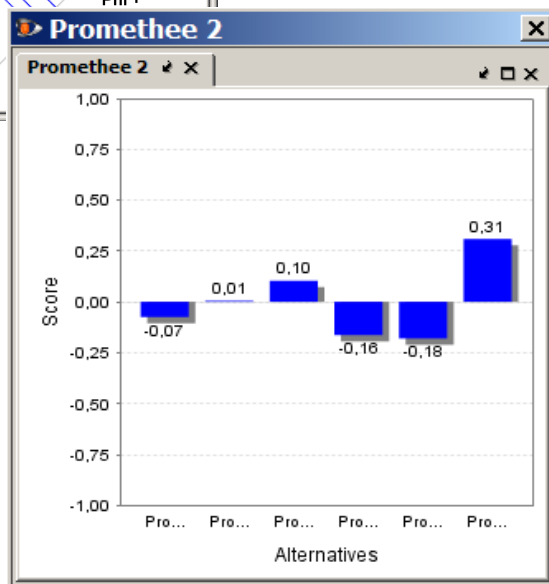


Tablica stopni preferencji

Pref. Degree Table

	Project A	Project B	Project C	Project D	Project E	Project F
Project A	0,000	0,460	0,270	0,364	0,504	0,425
Project B	0,499	0,000	0,360	0,616	0,487	0,270
Project C	0,644	0,483	0,000	0,593	0,504	0,155
Project D	0,414	0,315	0,321	0,000	0,420	0,314
Project E	0,338	0,359	0,304	0,446	0,000	0,166
Project F	0,500	0,589	0,606	0,584	0,596	0,000

Ranking PROMETHEE II



Przepływy preferencji

Net Flow Table

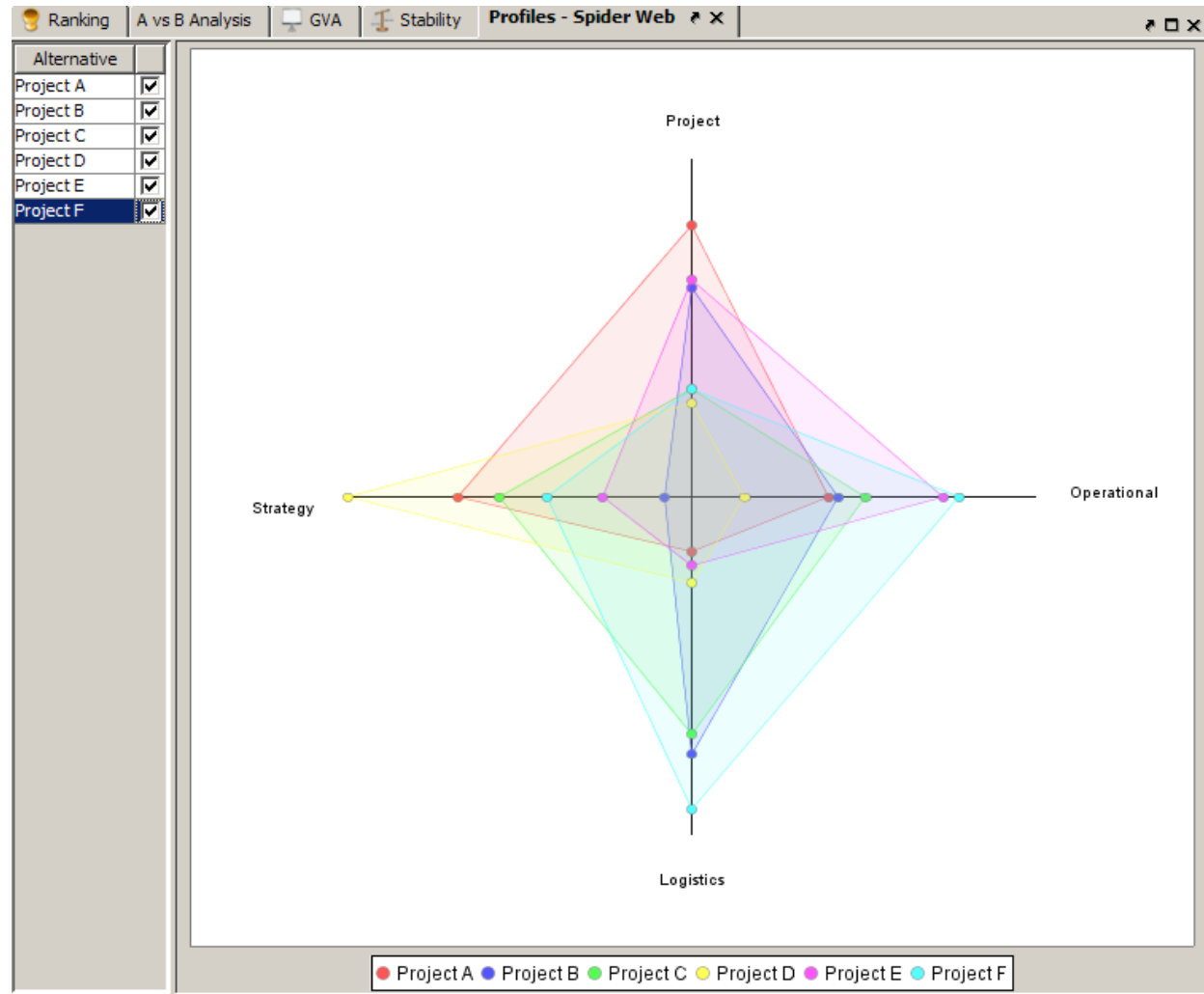
Alternative	Rank	Score	Positive Flow (Pairwise)	Negative Flow (Pairwise)
Project A	4	-0,075	0,405	0,479
Project B	3	0,005	0,446	0,441
Project C	2	0,104	0,476	0,372
Project D	5	-0,163	0,357	0,521
Project E	6	-0,179	0,323	0,502
Project F	1	0,309	0,575	0,266

O systemie D-Sight



Praca z systemem D-Sight Desktop v. 3 (cd.)

Profile wariantów
decyzyjnych — przykład
diagramu typu „pająk”

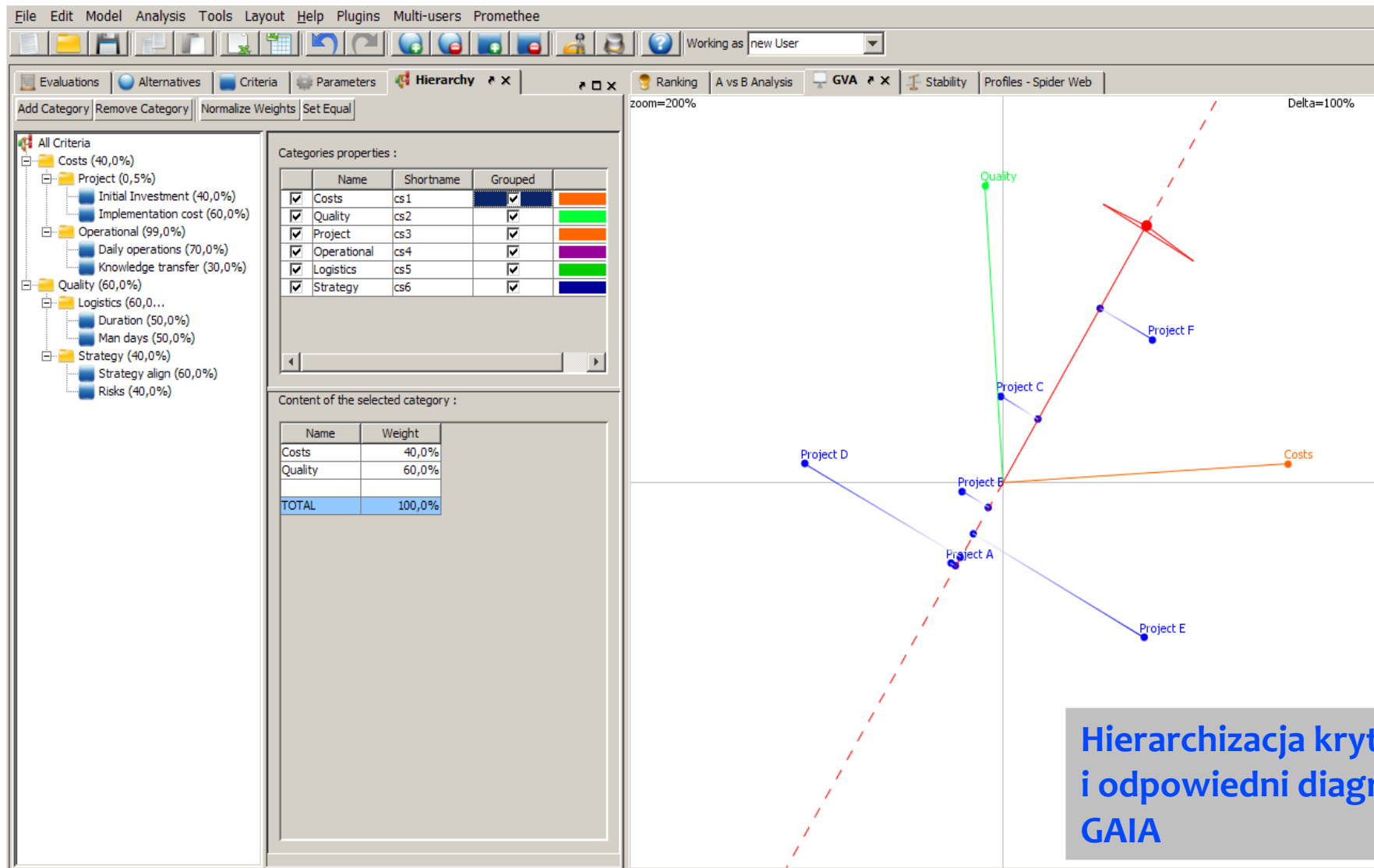


Wyjście z cienia — ku praktycznemu stosowaniu metod i narzędzi
wielokryterialnego podejmowania decyzji

O systemie D-Sight



Praca z systemem D-Sight Desktop v. 3 (cd.)



Hierarchizacja kryteriów i odpowiedni diagram GAIA

Wyjście z cienia — ku praktycznemu stosowaniu metod i narzędzi wielokryterialnego podejmowania decyzji

O systemie D-Sight

Podsumowanie



System D-Sight — pełne wsparcie dla analityków, ekspertów i decydentów przy rozwiązywaniu złożonych, wielokryterialnych problemów decyzyjnych z uwzględnieniem grupowego podejmowania decyzji



Inteligencja i informatyka w biznesie

Treeffect — pełne wsparcie dla analityków, ekspertów i decydentów w zakresie systemu D-Sight oraz w zakresie stosowania metod analizy wielokryterialnej w praktyce

Studium przypadków

Przykład 1

Organizacja*	Fluxys, Belgia
Rodzaj działalności	Branża paliwowa, transport i magazynowanie gazu, nadzór sieci transportowej gazu.
Rozwiązany problem	Opracowanie procedury rozstrzyganie przetargów (rocznie około 500 przetargów) na zakup kabli światłowodowych z uwzględnieniem wielu kryteriów (technicznych, kosztowych).
Zastosowane metody i narzędzia	Metoda PROMETHEE oraz oprogramowanie D-Sight.
Korzyści	Ujednolicenie, usystematyzowanie i skrócenie procesu wyboru ofert; usprawnienie współpracy pomiędzy kupcami i inżynierami.

* Firma lub instytucja

Studium przypadków

Przykład 2

Organizacja	Fraunhofer ITWM, Niemcy
Rodzaj działalności	Instytut naukowo-badawczy opracowujący praktyczne narzędzia informatyczne dla potrzeb różnych sektorów gospodarki.
Rozwiązany problem	Opracowanie metody wyboru najlepszego dla pacjenta planu ekspozycji w radioterapii nowotworów.
Zastosowane metody i narzędzia	Własny system <i>knowCube</i> oparty na interaktywnej, wspomaganej graficznie analizie zbioru (licznego) wariantów efektywnych poprzez wskazywanie punktów referencyjnych.
Korzyści	Uwzględnienie ryzyka naświetlania zdrowej tkanki wokół guza w indywidualnej radioterapii nowotworów przy jednoczesnym zachowaniu skuteczności radioterapii.

Studium przypadków

Przykład 3

Organizacja	Italferr, Włochy
Rodzaj działalności	Kompleksowe usługi doradcze dla transportu kolejowego (m.in. projektowanie infrastruktury, zarządzanie projektami, ocena projektów i inwestycji, analiza ryzyka przedsięwzięć)
Rozwiązany problem	Wybór przebiegu trasy szybkiej kolei pomiędzy miastami Catania i Palermo (Włochy).
Zastosowane metody i narzędzia	Metoda PROMETHEE i oprogramowanie D-Sight.
Korzyści	Przeprowadzenie procesu wyboru najlepszego wariantu (z uwzględnieniem aż sześciu kryteriów oceny) w sposób usystematyzowany i pozwalający na uzasadnienie przed inwestorem dokonanego wyboru. Uznanie metody za użyteczną i jej stosowanie w kolejnych projektach.

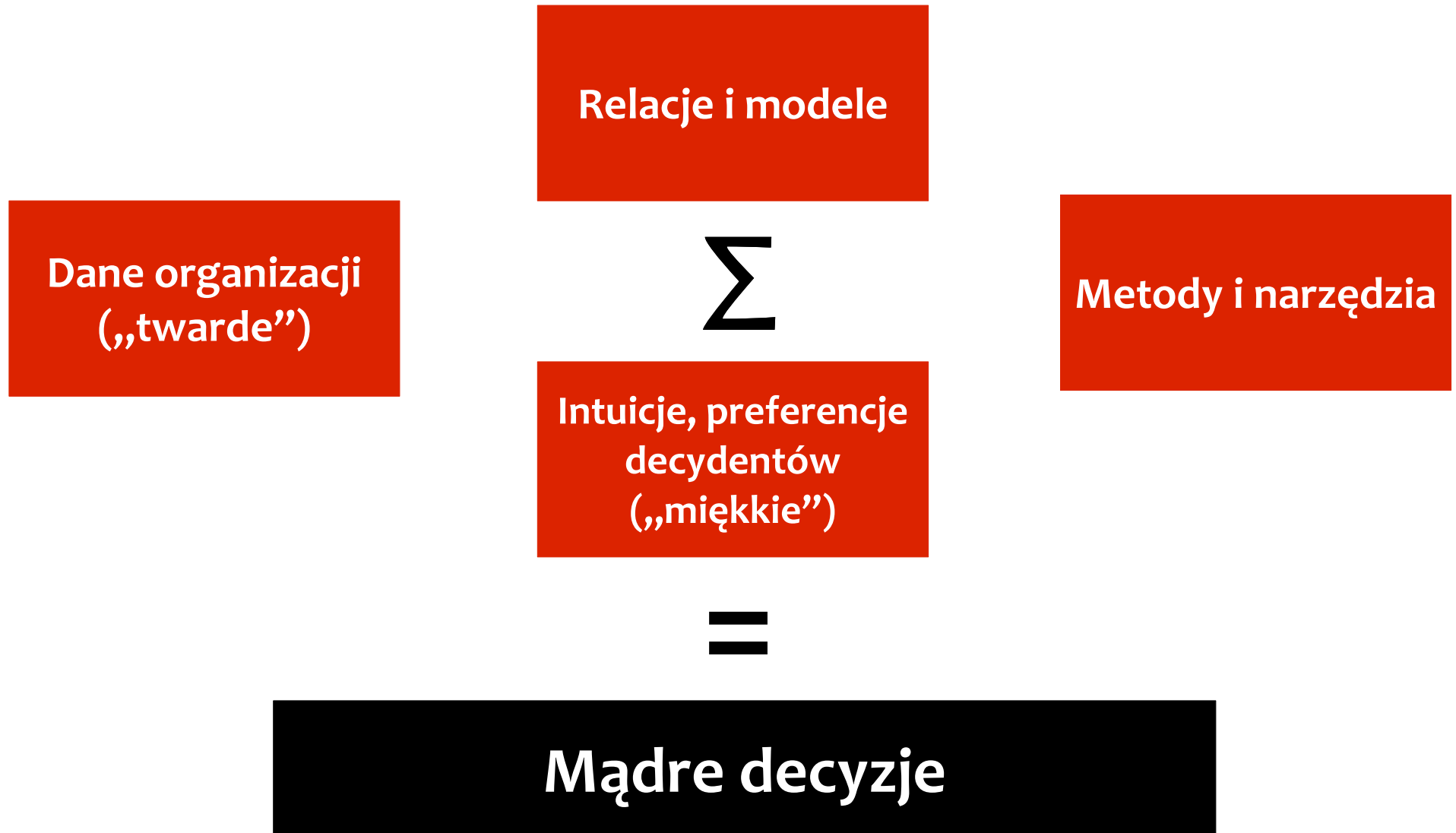
Studium przypadków

Przykład 4

Organizacja	Scott Wilson, oddział w Polsce, Warszawa
Rodzaj działalności	Usługi doradcze w zakresie m.in. transportu drogowego, kolejowego, ochrony środowiska naturalnego dla sektora publicznego i prywatnego.
Rozwiązany problem	Analiza wielokryterialna wariantów przebiegu trasy „Via Baltica” oraz rekomendacja wariantu przebiegu trasy „Via Baltica” na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.
Zastosowane metody i narzędzia	Metoda sumy ważonej, własne narzędzia.
Korzyści	Zastosowanie metod analizy wielokryterialnej do przedstawienia popartych liczbami argumentów przeciwko budzącemu emocje Wariantowi nr 1 przebiegu trasy.

Podsumowanie

Parafrazując N. Wirtha



Dziękuję za uwagę!

Janusz Miroforidis

janusz.miroforidis@treeffect.com

biuro@treeffect.com

