



**Organizacja, przebieg i zarządzanie
inwestycją budowlaną**

**Analiza wielokryterialna -
wstęp do zagadnienia**

dr hab. Mieczysław Połoński prof. SGGW

Wprowadzenie

Jednym z podstawowych, a równocześnie najważniejszym pytaniem jakie pojawia się przy próbie optymalizacji dowolnego rozwiązania jest **ustalenie kryterium wg którego będziemy dokonywali poszukiwania i oceny optymalnego rozwiązania**. W zależności, jak zostanie ono sformułowane możemy uzyskać zupełnie różne rozwiązania.

Rzadko udaje się poszukiwać rozwiązanie optymalne wyłącznie ze względu na jedno kryterium (np. koszt). Najczęściej problemy świata rzeczywistego wymagają rozważenia równocześnie wielu kryteriów oceny postępowania/rozwiązania.

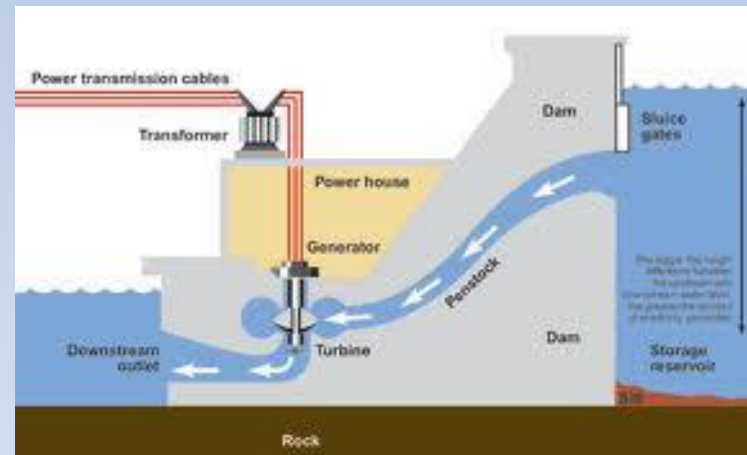
Wprowadzenie

W wielu wypadkach kryteriów może być wiele, często trudno ze sobą porównywalnych. Np. biorąc pod uwagę zakup określonej maszyny budowlanej można między innymi rozważać takie kryteria jak:

- koszt zakupu
- czas dostawy
- długość okresu gwarancyjnego
- koszty eksploatacyjne
- niezawodność
- jakość wykonywanych robót
- dostępność serwisu i części zamiennych, itp.

Wprowadzenie

Zdarzają się również sytuacje, gdy istniejące kryteria są sprzeczne np. kiedy próbujemy obliczyć optymalny stan utrzymania poziomu wody w zbiorniku. Biorąc pod uwagę produkcję energii elektrycznej najkorzystniejszy jest stan możliwie wysoki, biorąc pod uwagę ochronę przed powodzią zbiornik powinien być możliwie pusty. Gdzie leży „złoty środek”?

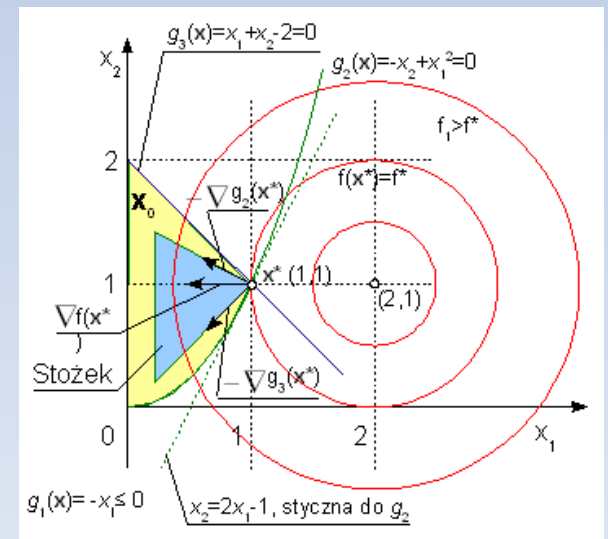


Wprowadzenie

Powstaje pytanie: jak ocenić równoczesny wpływ wszystkich tych kryteriów na ostateczną decyzję?

Odpowiedzią na tak sformułowane pytanie zajmuje się dział optymalizacji zwany optymalizacją wielokryterialną.

Zagadnienie to jest stale rozwijane ze względu na olbrzymie znaczenie umiejętności rozwiązywania takiego zadania i możliwości zaoszczędzenia znacznych nakładów finansowych, materiałowych czy podniesienia bezpieczeństwa.



Wprowadzenie

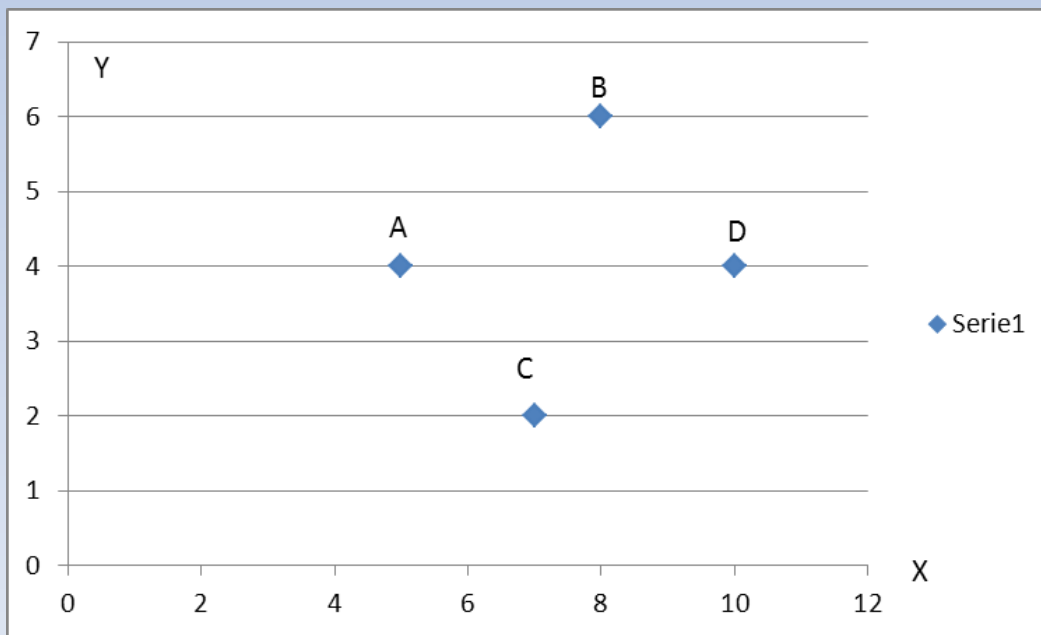
Istnieje bardzo wiele metod podejścia do samego sformułowania zagadnienia optymalizacji wielokryterialnej.

Jednym z kluczowych pytań, na które musimy sobie odpowiedzieć, to czy w procesie optymalizacji wielokryterialnej interesuje nas znalezienie jednej konkretnej odpowiedzi (rozwiązania) czy może wskazania grupy rozwiązań z których każde, będzie się różniło, lecz w pewnym sensie będzie optymalne.

Znaczenie tego zagadnienia wskazał już włoski uczony Vilfredo Pareto na przełomie XIX i XX wieku. Wykazał on, że w optymalizacji wielokryterialnej można mówić o dwóch grupach rozwiązań: rozwiązaniach zdominowanych i rozwiązaniach niezdominowanych.

Rozwiązania zdominowane i niezdominowane

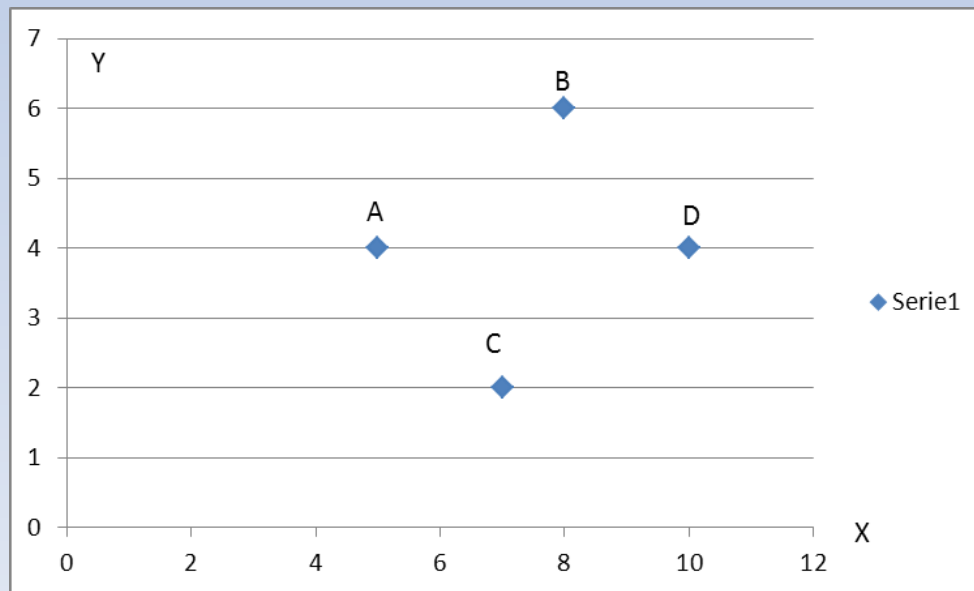
Założmy, że szukamy rozwiązania ze względu na minimum dwóch kryteriów: X i Y i uzyskaliśmy cztery rozwiązania dopuszczalne (A-D). Łatwo zauważyć, że np. rozwiązanie B jest na pewno gorsze od A, gdyż ze względu na oba kryteria posiada większe wartości. Ale popatrzmy na rozwiązania A i C. Rozwiązanie A jest lepsze (mniejsze) od C ze względu na kryterium X, ale gorsze ze względu na kryterium Y. I odwrotnie. Które z nich jest w takim razie lepsze?



Rozwiązania zdominowane i niezdominowane

V. Pareto wskazał, że nie ma tu jednoznacznej odpowiedzi, lecz istnieje grupa rozwiązań korzystniejszych niż pozostałe i nazwał je rozwiązaniami niezdominowanymi.

Rozwiązanie niezdominowane to takie, którego nie jesteśmy w stanie polepszyć ze względu na żadne z obowiązujących kryteriów bez pogarszania równocześnie wartości któregośkolwiek z pozostałych kryteriów. Czyli rozwiązania A i C są rozwiązaniami niezdominowanymi, rozwiązania B i D zdominowanymi.



Rozwiązania zdominowane i niezdominowane

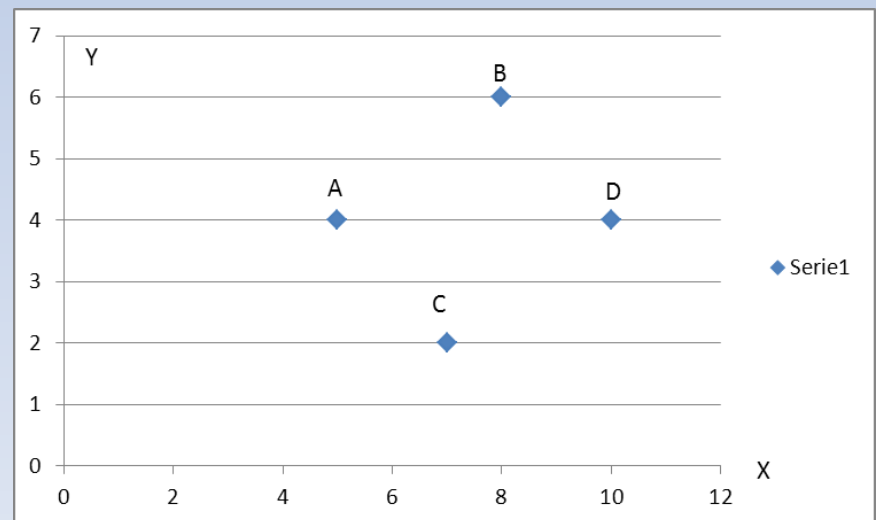
Dla zadania minimalizacji zestawu k funkcji celu

$$f(x) = (f_1(x), f_2(x), \dots, f_k(x))$$

rozwiązanie x jest zdominowane, jeśli istnieje dopuszczalne rozwiązanie y nie gorsze niż x , tzn. dla każdej funkcji celu

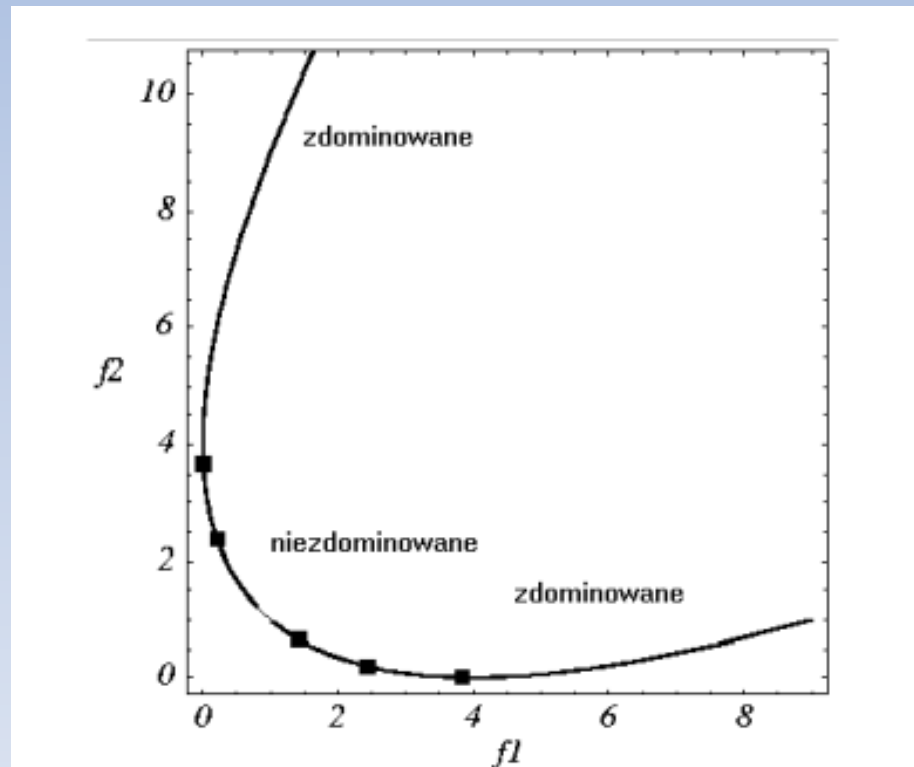
$$f_i(y) \leq f_i(x) \quad (i=1, \dots, k)$$

W przeciwnym wypadku rozwiązanie takie nazywamy niezdominowane lub optymalne w sensie Pareto (paretooptymalne)



Rozwiązania zdominowane i niezdominowane

W przypadku rozwiązań optymalnych w sensie Pareto, będziemy poszukiwać nie jednego, konkretnego rozwiązania, ale grupy rozwiązań niezdominowanych, tworzących tzw front Pareto.



Poszukiwanie jednego rozwiązania

Istnieje możliwość znalezienia jednego, konkretnego rozwiązania, ale wymaga to wówczas parametryzacji wszystkich stosowanych kryteriów.

Zaletą takiego rozwiązania jest możliwość sprowadzenia zagadnienia wielokryterialnego do zadania jednokryterialnego i zastosowanie szeregu znanych algorytmów optymalizacji jednokryterialnej do rozwiązania takiego zadania.

Wadą jest trudność i subiektywizm w normalizacji i szacowaniu wag poszczególnych kryteriów, co w przypadku wielu kryteriów, a do tego często trudno porównywalnych, prowadzi do uzyskania subiektywnego rozwiązania, bez możliwości porównania go do innych rozwiązań „leżących w pobliżu”, ale wyznaczonych na podstawie nieco innych wag kryteriów.

Poszukiwanie jednego rozwiązania

Jedną z najbardziej znanych metod poszukiwania jednego rozwiązania w optymalizacji wielokryterialnej jest **metoda sumy ważonej**.

Funkcje określające kolejne kryteria łączone są w jedną funkcję celu zgodnie ze wzorem:

$$F(x) = \sum_{i=1}^m w_i f_i(x)$$

gdzie

$$w_i \in [0,1] \quad \text{oraz} \quad \sum_{i=1}^m w_i = 1$$

Istnieje bardzo wiele metod normalizacji kryteriów i wyznaczania ich wag w_i .

Poszukiwanie jednego rozwiązania

Poniżej zostanie przedstawiona jedna z najczęściej używanych metod normowania zmiennych, służąca do oceny skończonej liczby wariantów do wyboru, a mianowicie metoda unitaryzacji zerowej.

Proces optymalizacji przebiega w następujących etapach:

- Analiza danych wyjściowych i wybór zmiennych diagnostycznych służących ocenie parametrów porównywanych rozwiązań
- Normalizacja zmiennych diagnostycznych
- Agregacja kilku znormalizowanych zmiennych diagnostycznych do jednej oceny (zazwyczaj sumowanie)
- Poszukiwanie rozwiązania optymalnego dla zagregowanej wartości funkcji celu

Poszukiwanie jednego rozwiązania

W metodzie tej, do celu normalizacji i agregacji funkcji celu, wszystkie zmienne używane przy ocenie poszczególnych kryteriów dzielone są na trzy klasy:

- Stymalanty
- Destymulanty
- Nominanty

Przy oznaczaniu czy zmienna jest stymulantą czy destymulantą ważny jest kierunek funkcji celu (poszukujemy max czy min)



Poszukiwanie jednego rozwiązania

- **Stymulanty** - są to zmienne, których wzrost kojarzyć należy ze wzrostem a spadek ze spadkiem oceny zjawiska. Np. ocena kosztu realizacji rozpatrywanego wariantu oszacowana w zł jest stymulantą, gdyż obniżenie kosztu poprawia naszą ocenę wariantu a wzrost pogarsza (oczywiście zakładając, że minimalizujemy funkcję celu).
- **Destymulanty** - są to zmienne, których wzrost kojarzyć należy ze spadkiem a spadek ze wzrostem oceny zjawiska. Np. zakładając, że minimalizujemy funkcję celu długość okresu gwarancji kupowanej maszyny budowlanej jest destymulantą, gdyż czym okres gwarancyjny jest dłuższy tym dany wariant wyboru oceniany jest korzystniej.

Poszukiwanie jednego rozwiązania

- **Nominanty** - to takie zmienne, która mają określoną najkorzystniejszą wartość (przedział), a wszystkie inne wartości, zarówno większe jak i mniejsze od zadanej wartości pogarszają naszą ocenę danego parametru. Np. kupując dźwig budowlany chcemy, aby jego nośność przy zadanym wysięgu zawierała się w granicach 2-4 ton. Wszystkie modele o innej nośności, zarówno niższej jak i wyższej są w naszej ocenie mniej korzystne (np. ze względów technologicznych, możliwości ich transportu, konieczności przygotowania podłoża itp.).



Poszukiwanie jednego rozwiązania

Metoda unitaryzacji zerowej charakteryzuje się przyjęciem stałego punktu odniesienia, który stanowi rozstęp danej zmiennej normowanej. Rozstęp dla każdej cechy j wynosi:

$$R(X_j) = \max(x_{ij}) - \min(x_{ij}) \text{ dla wszystkich elementów } i$$

Takie podejście sprawia, że rozstęp cechu unormowanego kryterium jest stały i wynosi 1.



Poszukiwanie jednego rozwiązania

Proces normalizacji kryteriów (czyli przeliczenia ich do wartości porównywalnych dla wszystkich kryteriów):

Stymulanty - normalizacja zmiennej wykonywana jest wg następującej formuły:

$$Z_{ij} = [x_{ij} - \min(x_{ij})] / [\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})]$$

Destymulanty - normalizacja zmiennej wykonywana jest wg następującej formuły:

$$Z_{ij} = [\max(x_{ij}) - x_{ij}] / [\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})]$$

Nominanty - zakładając dolną i górną granicę przedziału optymalnego $\langle c_{1j}, c_{2j} \rangle$

$$Z_{ij} = [x_{ij} - \min(x_{ij})] / [c_{1j} - \min(x_{ij})] \quad \text{gdy } x_{ij} < c_{1j}$$

$$Z_{ij} = 1 \quad \text{gdy } c_{1j} \leq x_{ij} \leq c_{2j}$$

$$Z_{ij} = [x_{ij} - \max(x_{ij})] / [c_{2j} - \max(x_{ij})] \quad \text{gdy } x_{ij} > c_{2j}$$

Poszukiwanie jednego rozwiązania

Ostateczna wartość zagregowanej funkcji celu, wg której poszukujemy rozwiązanie optymalne wynosi:

$$FC_j = \sum (z_{ij} * w_j)$$

dla każdego kryterium j oraz i ocenianych obiektów, gdzie w_j oznacza wagę danego kryterium j .

W przypadku, jeżeli nie chcemy stosować wag oceny poszczególnych kryteriów, za w_j możemy przyjąć 1. Wówczas wszystkie kryteria będą miały takie same znaczenie przy ocenie poszczególnych wariantów rozwiązania.



Przykład - dane

Oceniamy osiem obiektów A1 do A8 na podstawie siedmiu kryteriów. Poszczególne kryteria wycenione są w skali 1-10.

Ocena obiektów wg każdego kryterium wykonana jest w innej skali punktowej. Za najlepsze rozwiązanie uważamy wariant, który uzyska najwyższą ocenę.

	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7	
	Nominanta							
	261-292	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta	
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6	
A1	295	150	267	204	223	160	268	
A2	274	195	300	245	212	144	271	
A3	289	169	254	211	216	111	226	
A4	316	191	253	251	215	174	199	
A5	238	183	243	256	224	170	228	
A6	246	145	284	205	240	141	266	
A7	253	189	306	210	239	142	256	
A8	248	241	295	241	207	121	185	
Min	238	145	243	204	207	111	185	
Max	316	241	306	256	240	174	271	
Różnica	78	96	63	52	33	63	86	

Na początku wyznaczam ekstrema i rozstęp każdego kryterium

Przykład- obliczenia znormalizowanej oceny

Przykład obliczenia oceny wariantu A7 dla kryterium 1 :

Nominanta (bez wag):

zakładając dolną i górną granicę przedziału optymalnego

$$\langle c_{1j}, c_{2j} \rangle$$

$$Z_{ij} = [x_{ij} - \min(x_{ij})] / [c_{1j} - \min(x_{ij})] \quad \text{gdy } x_{ij} < c_{1j}$$

$$Z_{ij} = 1 \quad \text{gdy } c_{1j} \leq x_{ij} \leq c_{2j}$$

$$Z_{ij} = [x_{ij} - \max(x_{ij})] / [c_{2j} - \max(x_{ij})] \quad \text{gdy } x_{ij} > c_{2j}$$

	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7
	Nominanta						
	261-292	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6
A1	295	150	267	204	223	160	268
A2	274	195	300	245	212	144	271
A3	289	169	254	211	216	111	226
A4	316	191	253	251	215	174	199
A5	238	183	243	256	224	170	228
A6	246	145	284	205	240	141	266
A7	253	189	306	210	239	142	256
A8	248	241	295	241	207	121	185
Min	238	145	243	204	207	111	185
Max	316	241	306	256	240	174	271
Różnica	78	96	63	52	33	63	86

Przykład- obliczenia znormalizowanej oceny

Przykład obliczenia oceny wariantu A7 dla kryterium 1 :

zakładając dolną i górną granicę przedziału optymalnego

$$\langle c_{1j}, c_{2j} \rangle$$

$$Z_{ij} = [x_{ij} - \min(x_{ij})] / [c_{1j} - \min(x_{ij})] \quad \text{gdy } x_{ij} < c_{1j}$$

	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7
	Nominanta						
	261-292	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6
A1	295	150	267	204	223	160	268
A2	274	195	300	245	212	144	271
A3	289	169	254	211	216	111	226
A4	316	191	253	251	215	174	199
A5	238	183	243	256	224	170	228
A6	246	145	284	205	240	141	266
A7	253	189	306	210	239	142	256
A8	248	241	295	241	207	121	185
Min	238	145	243	204	207	111	185
Max	316	241	306	256	240	174	271
Różnica	78	96	63	52	33	63	86

$$c_{11} = 261; c_{21} = 292; x_{71} = 253; \Rightarrow x_{71} < c_{11}$$

$$\min(x_{71}) = 238; \max(x_{71}) = 316$$

$$Z_{71} = [253 - 238] / [261 - 238] = 0,652$$

Przykład- obliczenia znormalizowanej oceny

Przykład obliczenia oceny wariantu A2 dla kryterium 2:

Stymulanta(bez wag):

$$Z_{ij} = [x_{ij} - \min(x_{ij})] / [\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})]$$

$$x_{22} = 195; \min(x_{22}) = 145; \max(x_{22}) = 241$$

$$Z_{22} = [195 - 145] / [241 - 145] = 0,521$$

	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7	
	Nominanta	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta	
	261-292							
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6	
A1	295	150	267	204	223	160	268	
A2	274	195	300	245	212	144	271	
A3	289	169	254	211	216	111	226	
A4	316	191	253	251	215	174	199	
A5	238	183	243	256	224	170	228	
A6	246	145	284	205	240	141	266	
A7	253	189	306	210	239	142	256	
A8	248	241	295	241	207	121	185	
Min	238	145	243	204	207	111	185	
Max	316	241	306	256	240	174	271	
Różnica	78	96	63	52	33	63	86	

Przykład- obliczenia znormalizowanej oceny

Przykład obliczenia oceny wariantu A2 dla kryterium 3:

Destymulanta(bez wag):

$$Z_{ij} = [\max(x_{ij}) - x_{ij}] / [\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})]$$

$$x_{23} = 300; \min(x_{23}) = 243; \max(x_{23}) = 306$$

$$Z_{23} = [306 - 300] / [306 - 243] = 0,095$$

	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7
	Nominanta						
	261-292	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6
A1	295	150	267	204	223	160	268
A2	274	195	300	245	212	144	271
A3	289	169	254	211	216	111	226
A4	316	191	253	251	215	174	199
A5	238	183	243	256	224	170	228
A6	246	145	284	205	240	141	266
A7	253	189	306	210	239	142	256
A8	248	241	295	241	207	121	185
Min	238	145	243	204	207	111	185
Max	316	241	306	256	240	174	271
Różnica	78	96	63	52	33	63	86

Przykład - dane i wyniki bez wag kryteriów (bez sortowania)

	Dane						
	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7
	Nominanta						
	261-292	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6
A1	295	150	267	204	223	160	268
A2	274	195	300	245	212	144	271
A3	289	169	254	211	216	111	226
A4	316	191	253	251	215	174	199
A5	238	183	243	256	224	170	228
A6	246	145	284	205	240	141	266
A7	253	189	306	210	239	142	256
A8	248	241	295	241	207	121	185
min	238	145	243	204	207	111	185
max	316	241	306	256	240	174	271
różnica	78	96	63	52	33	63	86

	Wyniki oceny bez wag kryteriów							
	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7	
	Nominanta							
	261-292	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta	
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6	
A1	0,875	0,052	0,619	1,000	0,485	0,778	0,965	4,774
A2	1,000	0,521	0,095	0,212	0,152	0,524	1,000	3,503
A3	1,000	0,250	0,825	0,865	0,273	0,000	0,477	3,690
A4	0,000	0,479	0,841	0,096	0,242	1,000	0,163	2,822
A5	0,000	0,396	1,000	0,000	0,515	0,937	0,500	3,347
A6	0,348	0,000	0,349	0,981	1,000	0,476	0,942	4,096
A7	0,652	0,458	0,000	0,885	0,970	0,492	0,826	4,282
A8	0,435	1,000	0,175	0,288	0,000	0,159	0,000	2,057

Przykład - dane i wyniki bez wag kryteriów (po sortowaniu)

	Dane						
	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7
	Nominanta						
	261-292	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6
A1	295	150	267	204	223	160	268
A2	274	195	300	245	212	144	271
A3	289	169	254	211	216	111	226
A4	316	191	253	251	215	174	199
A5	238	183	243	256	224	170	228
A6	246	145	284	205	240	141	266
A7	253	189	306	210	239	142	256
A8	248	241	295	241	207	121	185
min	238	145	243	204	207	111	185
max	316	241	306	256	240	174	271
różnica	78	96	63	52	33	63	86

	Wyniki oceny bez wag kryteriów							
	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7	
	Nominanta							
	261-292	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta	
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6	
A1	0,875	0,052	0,619	1,000	0,485	0,778	0,965	4,774
A7	0,652	0,458	0,000	0,885	0,970	0,492	0,826	4,282
A6	0,348	0,000	0,349	0,981	1,000	0,476	0,942	4,096
A3	1,000	0,250	0,825	0,865	0,273	0,000	0,477	3,690
A2	1,000	0,521	0,095	0,212	0,152	0,524	1,000	3,503
A5	0,000	0,396	1,000	0,000	0,515	0,937	0,500	3,347
A4	0,000	0,479	0,841	0,096	0,242	1,000	0,163	2,822
A8	0,435	1,000	0,175	0,288	0,000	0,159	0,000	2,057

Przykład - normalizacja wag

Nieznormalizowane wagi wynoszą:

	Kryt.1 Nominanta	Kryt.2 Stymulanta	Kryt.3 Destymulanta	Kryt.4 Destymulanta	Kryt.5 Stymulanta	Kryt.6 Stymulanta	Kryt.7 Stymulanta
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6

Suma wag = 38 więc np. znormalizowana waga kryterium 5 wynosi $5/38 = 0,132$

	Kryt.1 Nominanta	Kryt.2 Stymulanta	Wyniki oceny z wagami kryteriów				Kryt.7 Stymulanta
	261-292	261-292	Kryt.3 Destymulanta	Kryt.4 Destymulanta	Kryt.5 Stymulanta	Kryt.6 Stymulanta	Kryt.7 Stymulanta
Waga kryt.	0,211	0,158	0,132	0,105	0,132	0,105	0,158

Suma wszystkich znormalizowanych wag = 1

Po wymnożeniu dotychczasowych ocen przez znormalizowane wagi otrzymujemy:

Przykład - wyniki z wagami kryteriów

	Dane						
	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7
	Nominanta						
	261-292	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta
Waga kryt.	8	6	5	4	5	4	6
A1	295	150	267	204	223	160	268
A2	274	195	300	245	212	144	271
A3	289	169	254	211	216	111	226
A4	316	191	253	251	215	174	199
A5	238	183	243	256	224	170	228
A6	246	145	284	205	240	141	266
A7	253	189	306	210	239	142	256
A8	248	241	295	241	207	121	185
min	238	145	243	204	207	111	185
max	316	241	306	256	240	174	271
różnica	78	96	63	52	33	63	86

	Wyniki oceny z wagami kryteriów							
	Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5	Kryt.6	Kryt.7	
	Nominanta							
	261-292	Stymulanta	Destymulanta	Destymulanta	Stymulanta	Stymulanta	Stymulanta	
Waga kryt.	0,211	0,158	0,132	0,105	0,132	0,105	0,158	
A1	0,184	0,008	0,081	0,105	0,064	0,082	0,152	0,677
A7	0,137	0,072	0,000	0,093	0,128	0,052	0,130	0,613
A3	0,211	0,039	0,109	0,091	0,036	0,000	0,075	0,561
A2	0,211	0,082	0,013	0,022	0,020	0,055	0,158	0,561
A6	0,073	0,000	0,046	0,103	0,132	0,050	0,149	0,553
A5	0,000	0,063	0,132	0,000	0,068	0,099	0,079	0,439
A4	0,000	0,076	0,111	0,010	0,032	0,105	0,026	0,359
A8	0,092	0,158	0,023	0,030	0,000	0,017	0,000	0,319



Dziękuję za uwagę.

mieczyslaw_polonski@sggw.pl