



# *Wielokryterialna ocena wojskowych samolotów transportowych*



# PLAN WYSTAPIENIA

1. Wprowadzenie;
2. Cel i zakres pracy;
3. Sformułowanie problemu oraz metodyka rozwiązania;
4. Charakterystyka wariantów;
5. Określenie spójnej rodziny kryteriów;
6. Eksperyment obliczeniowy;
7. Wnioski i kierunki dalszych badań.



# WPROWADZENIE

1. Zróżnicowane siły i środki lotnictwa transportowego (samoloty, systemy obsługi i załadunku, programy szkolenia załóg);
2. Zwiększone zaangażowanie operacyjne Sił Zbrojnych RP;
3. Przystarzała lub nieadekwatna do faktycznych potrzeb struktura sprzętowa lotnictwa transportowego;



# CEL I ZAKRES PRACY

1. Opracowanie racjonalnej procedury wyboru samolotu transportowego;
2. Ograniczenie zakresu wyłącznie do
3. Skrzydła Lotnictwa Transportowego;



# SFORMUŁOWANIE PROBLEMU ORAZ METODYKA ROZWIĄZANIA

1. Zarządzanie taborem w warunkach rzeczywistych;
2. Metodyka WWD:
  - Problem wyboru;
  - Problem klasyfikacji;
  - Problem szeregowania.



# SFORMUŁOWANIE PROBLEMU ORAZ METODYKA ROZWIĄZANIA c.d.

## 3. Wykorzystanie metody ELECTERE:

- Określenie spójnej rodziny kryteriów ( $F$ ):
  - Wyczerpywalność oceny;
  - Spójność oceny;
  - Nieredundancja kryteriów.
- Określenie zbioru wariantów ( $A$ );
- Określenie preferencji:
  - Współczynników ważności kryteriów ( $w$ );
  - Progów równoważności ( $q$ ), preferencji ( $p$ ) i weta ( $v$ );
- Testy zgodności i niezgodności;
- Określenie grup interesów;
- Określenie decydenta.



# CHARAKTERYSTYKA WARIANTÓW

1. Określenie grupy potencjalnych kandydatów;
2. Eliminacja wariantów skrajnych;
3. Ostateczna grupa wariantów.



# POTENCJALNI KANDYDACI

1. Samoloty małe/średniego zasięgu:
  - M-28, L-410, C-212;
2. Samoloty średnie/o zasięgu taktycznym:
  - CN-235, C-295M, C-27, C-160, C-130E, C-130J, A-400M, Ił-76, An-74;
3. Samoloty ciężkie/o zasięgu strategicznym (globalnym):
  - C-5, C-17, An-124, A-330MRTT, B-747F.





# CHARAKTERYSTYKA WARIANTÓW

L .p.	Producent	Typ samolotu
1.	PZL Mielec (PL)	M-28
2.	AERO Vodochody (CZ)	L-410
3.	CASA (SP)	C-212
4.	CASA-NURTANIO (SP/ID)	CN-235
5.	AIRBUS MILITARY (INT)	C-295M
6.	ALENIA/BOEING (IT/USA)	C-27J
7.	ANTONOW (RU)	An-74
8.	LOCKHEED-MARTIN (USA)	C130E
9.	LOCKHEED-MARTIN (USA)	C-130J
10.	AIRBUS MILITARY (INT)	A-400M
11.	AIRBUS MILITARY (INT)	A-330MRTT
12.	ILJUSZYN (RU)	Il-76TD-90
13.	TRANSALL (INT)	C-160
14.	BOEING (USA)	C-17
15.	BOEING (USA)	B-747F
16.	BOEING (USA)	C-5
17.	ANTONOW (RU)	An-124



# OKREŚLENIE SPÓJNEJ RODZINY KRYTERIÓW

1. Narodowe (polityczne/ekonomiczne):
  - Cena;
  - Uzyskanie offsetu (transfer technologii);
  - Udział narodowego przemysłu zbrojeniowego;
  - Budżet Sił Zbrojnych.
  - Poprawność polityczna;



# OKREŚLENIE SPÓJNEJ RODZINY KRYTERIÓW

## 2. Wojskowe (operacyjne):

- Osiągi ;
- Zdolność do przetrwania;
- Interoperacyjność;
- Dostępność operacyjna;
- Dostępność na rynku.

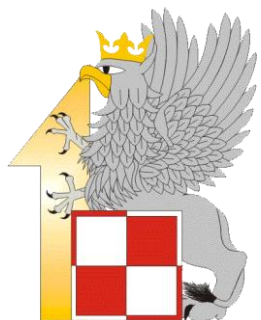


# OKREŚLENIE SPÓJNEJ RODZINY KRYTERIÓW

Wojskowe (operacyjne):

## 1. Osiągi:

- Prędkość;
- Zasięg;
- Ładowność (ładunek/pasażerowie);
- Koszty operacyjne (np. zużycie paliwa, utrzymanie załogi)



# POTENCJALNI KANDYDACI

## OSIĄGI

A/C Type	Speed [knots]	Range [nm]	Payload [kg]	PAX [#]	Cargo capacity [m <sup>3</sup> ]
C-295M	311	2820	9250	71	48,54
C-27J	325	3100	11 100	60	69,5
An-74	435	2500	10 000	52	45
C130E	320	2050	19 090	92	107,1
C-130J	362	2835	19 900	128	128,9
A-400M	480	4700	37 000	116	340
A-330MRTT	475	8000	45 000	380	335
Il-76TD-90	490	4300	50 000	140	321
C-160	319	4780	16 000	88	N/A



# POTENCJALNI KANDYDACI

## KOSZTY OPERACYJNE - ZAŁOGA

Funkcja w załodze	Pilot	Pilot	Inżynier pokładowy	Nawigator	Loadmaster	Radio operator	Cała załoga
Stopień wojskowy i staż służby	Kapitan 15 lat	Porucznik 7 lat	Chorąży 15 lat	Porucznik 7 lat	Sierżant 10 lat	Sierżant 10 lat	Suma
C-295M	56290	54730	49140		44200		204360
C-27J	56290	54730	49140		44200		204360
An-74	56290	54730	49140	54730		44200	259090
C130E	56290	54730	49140	54730	44200		259090
C-130J	56290	54730	49140				160160
A-400M	56290	54730			44200		155220
A-330MRTT	56290	54730			44200		155220
Il-76TD-90	56290	54730	49140	54730	44200	44200	303290
C-160	56290	54730	49140	54730	44200		259090



# OKREŚLENIE SPÓJNEJ RODZINY KRYTERIÓW

Wojskowe (operacyjne):

2. Zdolność do przetrwania:

- Flary;
- Dipole;
- Urządzenia ostrzegające o opromieniowaniu radiolokacyjnym.
- Urządzenia ostrzegające o opromieniowaniu laserowym/w podczerwieni;
- Opancerzenie.



# POTENCJALNI KANDYDACI

## ZDOLNOŚĆ DO PRZETRWANIA

Bezpieczeństwo	Ostrzeżenie o radarach	Ostrzeżenie w podczerwieni	Flary	Dipole	Opancerzenie kabiny pilota	Suma
C-295M	1	1	1	1	1	5
C-27J	1	1	1	1		4
An-74	1		1	1		3
C130E	1	1	1	1	1	5
C-130J	1	1	1	1	1	5
A-400M	1	1	1	1		4
A-330MRTT						0
Ił-76TD-90	1		1	1		3
C-160	1		1	1		3





# OKREŚLENIE SPÓJNEJ RODZINY KRYTERIÓW

Wojskowe (operacyjne):

## 3. Interoperacyjność:

- Wspólne programy szkolenia ;
- Jednolity sprzęt załadunkowy (palety, platformy, użycie wózków widłowych, dźwig wewnętrzny);
- Wspólne części zamienne (przede wszystkim awionika i uzbrojenie (naboje zakłócające);
- Wspólne procedury planowania i załadunku.



# OKREŚLENIE SPÓJNEJ RODZINY KRYTERIÓW

Wojskowe (operacyjne):

## 4. Dostępność operacyjna:

- Ilość godzin na jeden incydent w powietrzu;
- Współczynnik sprawności;
- Planowane remonty;
- Średni czas nieplanowanych napraw  
(procedury naprawy uszkodzeń bojowych)



# OKREŚLENIE SPÓJNEJ RODZINY KRYTERIÓW

Wojskowe (operacyjne):

5. Dostępność na rynku:

- Dostępny natychmiast (Commercial-of-the-Shelf);
- Dostępny w ramach planu zamówień;
- Dostępny z drugiej ręki (używany);
- Granty zagraniczne.



# EKSPERYMENT OBLICZENIOWY

## 1. Macierz ocen:

Edit Performances Table								
	Cr01	Cr04	Cr05	Cr06	Cr07	Cr08	Cr02	Cr03
C-295	9250	12	5	6.94	6	15	71	5
C-27J	11100	12	4	6.64	6	15	60	4
An-74	10000	12	3	4.97	3	12	52	3
C130E	19090	12	5	6.75	4	12	92	5
C-130	19900	36	5	5.97	5	15	128	5
A-400	37000	72	4	4.5	6	20	116	4
A-330	45000	18	0	4.55	6	50	380	0
IŁ-76	50000	18	3	4.41	4	12	140	3
C-160	16000	12	3	6.77	5	12	88	3

Number of Criteria: 10  
Number of Alternatives: 9

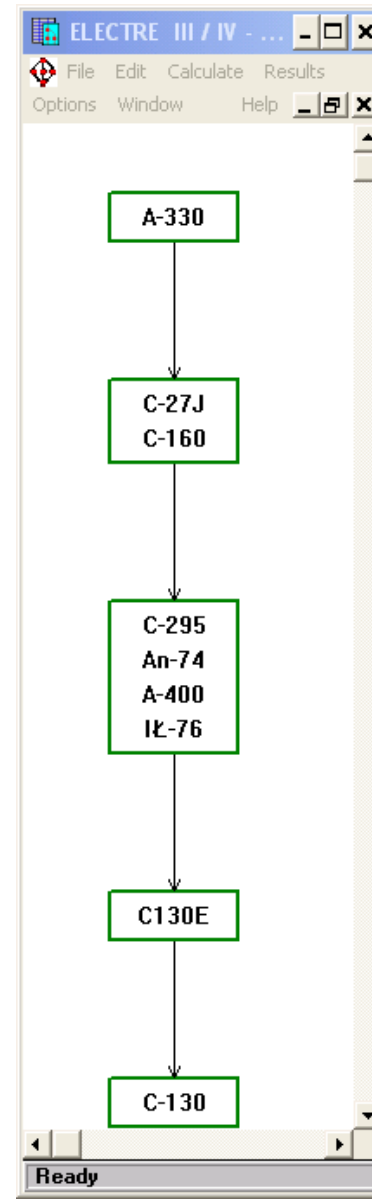
9250

Close Help



# EKSPERYMENT OBLICZENIOWY

## 1. Ranking finalny:





# WNIOSKI I KIERUNKI DALSZYCH BADAŃ

1. Metodyka WWD jako przydatne narzędzie wspomaganie analizy;
2. Możliwość wykorzystania w procedurach przetargowych;
3. Możliwość poszerzenia grupy wariantów oraz wprowadzenia innych metod WWD.



# Pytania?

