

Marcin Kiciński, Dariusz Przybylski, Agnieszka Merkiś-Guranowska

# Ocena wariantów dojazdów do pracy na przykładzie pracowników wojska 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego w Poznaniu

JEL: O18 DOI: 10.24136/atest.2018.555

Data zgłoszenia: 19.11.2018 Data akceptacji: 15.12.2018

W artykule przedstawiono przykład wykorzystania wielokryterialnej metody wspomaganie decyzji do wyboru wariantu dojazdu różnymi środkami transportu zbiorowego i indywidualnego pracowników 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego w Poznaniu. Analizie poddano dwa różne punkty początkowe dojazdu, tj. zlokalizowane w Poznaniu oraz w Gnieźnie. Zbiór wariantów został oceniony za pomocą spójnej rodziny kryteriów. Model preferencji decydenta sformułowano dla dwóch grup żołnierzy, tj. szereblu niższego oraz kadry kierowniczej. Całość podsumowano wnioskami końcowymi.

**Słowa kluczowe:** dojazd do pracy, WWD, baza lotnictwa taktycznego

## Wprowadzenie

Problematyka związana z odbywaniem podróży jest w ostatnich latach coraz częściej podejmowana przez badaczy [6, 10, 14, 20, 21]. Ma to ścisły związek m.in. polityką zrównoważonego rozwoju transportu czy polityką mobilności na obszarach zurbanizowanych. Jak podkreślają M. Bieńczyk i in. [1] „od wielu lat organy władzy rządowej i samorządowej poszczególnych krajów i ich związków (np. Unii Europejskiej), opracowują podstawowe zasady funkcjonowania transportu oraz dokumenty prawne (ustawy, dyrektywy, rozporządzenia) wdrażające te zasady w gospodarce i życiu społecznym.” Działania te nazwane są kształtowaniem polityki transportowej. Nie bez znaczenia ma fakt, iż w 2011 roku Komisja Europejska (KE) przyjęła dokument [18], w którym to szczególny nacisk kładzie się na zastąpienie indywidualnego transportu samochodowego bardziej przyjaznymi środowisku formami transportu. Takie działanie powinno zdaniem KE ograniczyć m.in.: zanieczyszczenie powietrza. Ważne jest jednak podkreślenie, że wdrażanie zmian nie powinno wpływać na wykluczenie transportowe [21].

Jak podkreślają autorzy niniejszego artykułu dotychczasowe rozważania związane z ocenami rozwiązań transportowych dotyczą obszarów, czy działań cywilnych [1, 3, 20]. Stąd też występująca luka badawcza została zasygnalizowana, w ramach przeprowadzonych wstępnych badań w przykładowej bazie lotnictwa taktycznego. Analiza wariantów dojazdów pracowników została opracowana na podstawie ogólnodostępnych danych, jak również losowych odpowiedzi na ankiety żołnierzy zawodowych niższego szereblu oraz kadry kierowniczej.

## 1 Zastosowana metodyka w pracy

W niniejszym artykule do oceny wariantów wykorzystano metodykę wielokryterialnego wspomaganie decyzji (ang. Multiple Criteria Decision Making – MCDM). Pozwala ona na rozwiązywanie problemów, które zaliczyć można do jednej z trzech grup [8, 9, 15, 17]:

- Grupa I: problemy porządkowania – sytuacja, w której decydent dokonuje ustawienia zbioru wariantów od najlepszego do najgorszego lub też od najgorszego do najlepszego odwrotnie.
- Grupa II: problemy wyboru – sytuacja w której decydent dokonuje wyboru jednego wariantu spośród wielu rozważanych.

- Grupa III: problemy klasyfikacji – sytuacja w której decydent dokonuje przydziału rozważanych wariantów do zdefiniowanych z góry odpowiednich klas (zbiorów o charakterystycznych parametrach).

W literaturze można znaleźć szereg metod pozwalających na rozwiązywanie problemów WWD [19]. Wśród nich jest metoda europejskiej szkoły wielokryterialnego wspomaganie decyzji – Electre III (franc. Elimination Et Choix Traduisant la Realite, ang. Elimination and Choice Translating Reality) [8, 9]. Jej praktyczne wykorzystanie można znaleźć w wielu pracach z obszaru transportu [4, 5]. Oprócz tego powszechnie stosowana jest metoda AHP (Analytic Hierarchy Process [11]). Metoda ta ma swoje korzenie ma w tzw. amerykańskiej szkole wielokryterialnego wspomaganie decyzji, która oparta jest na tzw. funkcji użyteczności. W metodzie tej model preferencji decydenta bazuje na zasadzie porównywania parami poszczególnych kryteriów, a następnie wszystkich wariantów między sobą na każdym kryterium. Efektem końcowym jest uporządkowanie wariantów od najlepszego do najgorszego. Zasadniczą zaletą metody AHP jest fakt, że w rankingu możliwa jest analiza odległości poszczególnych alternatyw (wartość funkcji użyteczności), co w przypadku niektórych metod jest niemożliwe. Jej pewnym rozwinięciem jest metoda ANP [12]

## 2 Definicja problemu decyzyjnego

W niniejszym artykule zakłada się, że problem decyzyjny polega na ocenie najlepszego wariantu dojazdu pracownika jednostki wojskowej. Każdy z pracowników ma do wyboru skończoną liczbę wariantów. Proponowane podejście jest zbieżne z tymi zaprezentowanymi w artykułach M. Kicińskiego i in. [4] oraz W. Miechowicza i M. Kicińskiego [7]. Z tego też względu problem decyzyjny zdefiniowano jako wielokryterialny problem szeregowania skończonego heurystycznie wyznaczonego zbioru wariantów.

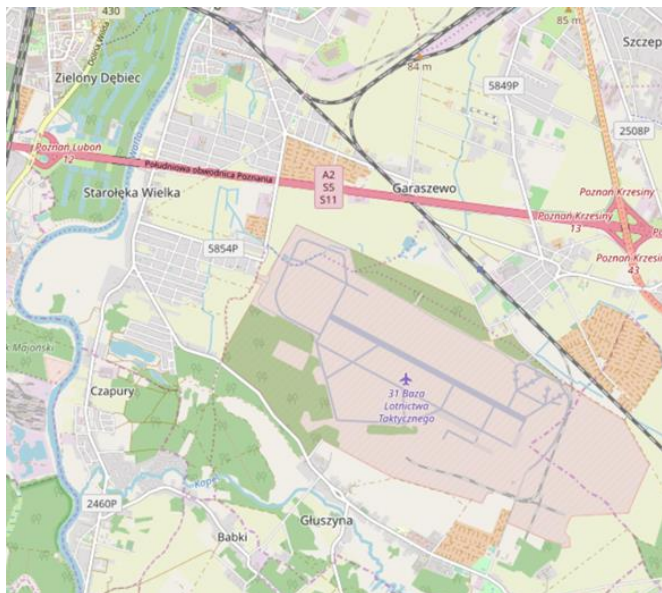
## 3 Analiza przypadku dojazdu do 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego w Poznaniu

### 3.1 Specyfika problemu

W niniejszym artykule problem dojazdów dotyczy pracowników 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego (31 BLT). Zlokalizowana jest ona w (patrz rys. 1):

- centralnej części powiatu poznańskiego,
- południowej części miasta Poznania (Krzesiny).  
Dojazd pracowników odbywa się:
- główną bramą, tj. zlokalizowaną od strony Głuszyny oraz
- boczną bramą zlokalizowaną w pobliżu linii kolejowej od strony Krzesin.

Położenie głównych obiektów 31 BLT jest zróżnicowane, co oznacza, że w zależności od pracownika pokonywany dystans pomiędzy miejscem pracy, a bramą jest zróżnicowany. Na potrzeby niniejszego artykułu założono, że odległość ta jest dla każdej osoby jednakowa.

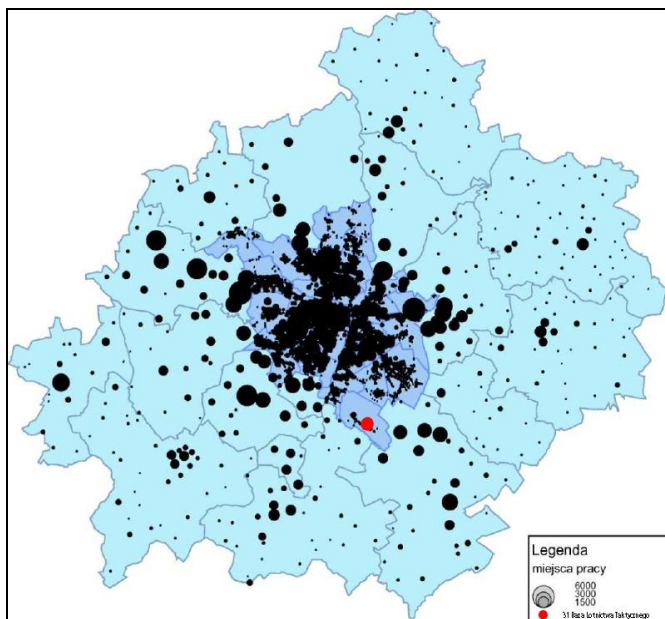


**Rys. 1.** Położenie 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego w Poznaniu (źródło: OpenStreetMap)

31 Baza Lotnictwa Taktycznego jest jednym z największych miejsc pracy w tym rejonie Poznania. Wg przeprowadzonych badań w ramach opracowywania „Planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla miasta Poznania na lata 2014–2025” [16] liczba miejsc pracy w tym miejscu zawiera się w przedziale 1500–3000 (patrz rys. 2). Oznacza to, że w rejonie tego generatora ruchu (31 BLT) zaobserwować można wzmożony ruch związany z motywacją podróży typu:

- dom – praca,
- praca – dom.

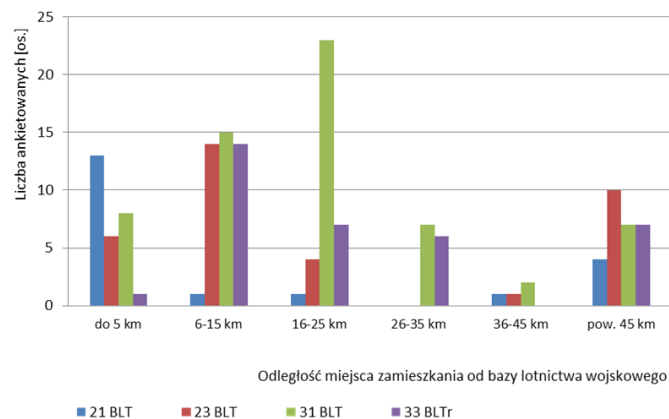
Należy jednak podkreślić, że nie można wykluczyć w analizowanym miejscu także innych motywacji, które uwzględnia się w różnego rodzaju planach transportowych [1].



**Rys. 2.** Struktura liczby miejsc pracy w powiecie poznańskim z naniesioną informacją nt. 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego w Poznaniu (źródło: [16])

Analizując wyniki przedstawione w pracach W. Satkowskiego [13] (patrz rys. 3) oraz W. Judt i in. [2] w przypadku pracowników 31 Bazy Lotnictwa Wojskowego odległość ich miejsca zamieszkania

najczęściej waha się od 6 do 15 km. Nie mniej autorzy wykazali, że w wielu przypadkach odległość ta przekracza także 45 km. Mając na uwadze powyższe w analizie uwzględniono różne początkowe punktu dojazdu.



**Rys. 3.** Wykresy odległości miejsca zamieszkania pracowników wojska oraz żołnierzy zawodowych dla 21, 23, 31 i 33 bazy lotnictwa wojskowego (źródło [13]).

### 3.2 Definicja kryteriów oceny wariantów dojazdu

Do oceny wariantów dojazdów zaproponowano podobnie jak w pracy W. Miechowicza i M. Kicińskiego [4, 7] 4 kryteria, tj.:

- Łączny czas dojazdu (T) wyrażony w [min], w którym to brany m.in. czas dojścia na przystanek, czas przesiadki. Kryterium jest minimalizowane.
- Koszt dojazdu (P) wyrażony w [PLN]. Uwzględnia on ceny biletów publicznego transportu zbiorowego, jak i rzeczywistych kosztów eksploatacji samochodu osobowego (w tym przypadku stawkę jednostkową za 1 wozokilometr przyjęto na poziomie 0,55 zł). W przypadku przejazdu rowerem założono, że osoba korzysta z Poznańskiego Roweru Miejskiego, w którym opłata za wypożyczenie roweru do 20 min wynosi 0 zł. Kryterium jest minimalizowane.
- Dostępność środków transportowych (D) wyrażona liczbą kursów na 1 godzinę. W przypadku dojazdu z przesiadkami pod uwagę wzięto wartość minimalną ze wszystkich odcinków podróży. Kryterium jest maksymalizowane.
- Całkowita liczba przesiadek podczas przejazdu do miejsca docelowego (L) – wielkość bezwymiarowa. Kryterium jest minimalizowane.

### 3.3 Charakterystyka wariantów

W artykule ocenie poddano trzy przykładowe trasy przejazdów pracowników 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego zlokalizowanych odpowiednio:

- Poznań, os. Lotnictwa Polskiego – blok nr 15 (punkt A),
- Gniezno, ul. Kościuszki nr 10 (punkt B),

Wymienione punkty początkowe zostały wybrane losowo spośród tych, które rozważano do analizy. Na potrzeby analiz oraz anonimizacji informacji numeracja budynków uległa zmianie.

Zgodnie z założeniami punktem docelowym jest 31 Baza Lotnictwa Taktycznego w Poznaniu (Krzesiny).

Dla potrzeb niniejszej analizy założono, że podróż odbywać się będzie w jednym kierunku w dzień roboczy, przy założeniu dojazdu między godz. 6.00, a 7.00.

I tak w przypadku punktu A zaproponowano zestaw 3 wariantów dojazdu, które przedstawiono w postaci macierzy ocen w tab. 1.

**Tab. 1.** Macierz ocen wariantów dojazdu pracownika 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego z punktu A

Wariant*	Środki transportu**	T – Czas przejazdu [min]	P – Koszt przejazdu [PLN]	D – dostępność środków transportowych [-]	Całkowita liczba przesiadek [-]
A1	A, T, T, A	75	4,12	3	3
A2(B)	S	35	12,30	30	0
A2(G)	S	36	11,60	30	0
A3	A, T, R, T, A	83	3,76	3	4

(\*) B – wjazd boczną bramą, G – wjazd bramą główną,

(\*\*) A – autobus, T – tramwaj, S – samochód osobowy

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem m.in. danych z ogólnodostępnych portali: <http://www.google.pl/map>, <https://jakdojade.pl>, <http://www.pkp.pl/>

Natomiast w przypadku punktu B zidentyfikowano zestaw 5 wariantów dojazdu, które przedstawiono w postaci macierzy ocen w tab. 2.

**Tab. 2.** Macierz ocen wariantów dojazdu pracownika 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego z punktu B

Wariant*	Środki transportu**	T – Czas przejazdu [min]	P – Koszt przejazdu [PLN]	D – dostępność środków transportowych [-]	Całkowita liczba przesiadek [-]
B1(1)	P, T, A	98	17,56	2	2
B1(2)	P, A	90	18,20	1	1
B2(S5)	S	57	36,85	30	0
B2(92)	S	62	32,45	30	0
B3(S5)	S, A	65	36,60	4	1

(\*) 1 i 2 – pierwsza i druga opcja publicznego transportu zbiorowego, S5 – przejazd samochodem drogą S5, 92 – przejazd samochodem drogą DK 92

(\*\*) A – autobus, T – tramwaj, S – samochód osobowy, P – pociąg, R – rower

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem m.in. danych z ogólnodostępnych portali: <http://www.google.pl/map>, <https://jakdojade.pl>, <http://www.pkp.pl/>

### 3.4 Model preferencji decydenta, rankingi finalne

Zgodnie z założeniami, przy ocenie poszczególnych wariantów wykorzystano metodę AHP [11]. W przypadku tej metody wymaga konieczne jest zdefiniowanie macierzy:

- ocen porównań kryteriów między sobą (etap I) oraz
- ocen wariantów względem każdego z kryteriów (etap II).

Przy formułowaniu modelu przyjęto 7-mio stopniową skalę Saaty'ego (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

W tab. 3 przedstawiono fragment modelu preferencji decydenta (macierz porównań kryteriów), tj. żołnierza zawodowego kadry niższego szczebla dojeżdżającego codziennie na służbę. Jak można zauważyć największą wagę ma kryterium kosztu dojazdu

(P = 51,63%), a najmniejszą liczbą przesiadek (L = 5,45%).

**Tab. 3.** Macierz porównań parami poszczególnych kryteriów dla modelu preferencji decydenta – żołnierza zawodowego niższego szczebla dojeżdżającego do 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego w Poznaniu

Kryterium	T	P	D	L	Wagi [%]
T	1	1/2	7	6	35,45
P	2	1	7	7	51,63
D	1/7	1/7	1	2	7,47
L	1/6	1/7	1/2	1	5,45

Źródło: opracowanie własne

Z kolei w tab. 4 przedstawiono fragment modelu preferencji decydenta (macierz porównań kryteriów), tj. żołnierza zawodowego kadry kierowniczej. W przypadku tej osoby istotność kryterium czasu dojazdu (T) jest znacznie większa (wartość 60,10%) w porównaniu z pozostałymi (tj. P, D, L).

W kolejnym etapie zgodnie z procedurą metody AHP dokonano porównań parami poszczególnych wariantów na każdym z kryteriów. Przykładowe macierze ocen dla dojazdu do 31 BLT z punktu A

przedstawiono w tab. 5. Taką samą procedurę przeprowadzono dla punktu dojazdowego położonego w Gnieźnie B.

**Tab. 4.** Macierz porównań parami poszczególnych kryteriów dla modelu preferencji decydenta – żołnierza zawodowego kadry kierowniczej dojeżdżającego do 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego w Poznaniu

Kryterium	T	P	D	L	Wagi [%]
T	1	7	4	4	60,10
P	1/7	1	4	2	19,56
D	1/4	1/4	1	1	9,06
L	1/4	1/2	1	1	11,28

Źródło: opracowanie własne

**Tab. 5.** Macierz porównań parami poszczególnych kryteriów pracownika dojeżdżającego z punktu A

Kryterium czasu dojazdu (T)					
Wariant	A1	A2(B)	A2(G)	A3	Wagi [%]
A1	1	1/7	1/7	2	7,53
A2(B)	7	1	1	7	43,58
A2(G)	7	1	1	7	43,58
A3	1/2	1/7	1/7	1	5,30
Kryterium kosztu dojazdu (P)					
Wariant	A1	A2(B)	A2(G)	A3	Wagi [%]
A1	1	7	7	1/2	7,53
A2(B)	1/7	1	1/2	1/7	43,58
A2(G)	1/7	2	1	1/7	43,58
A3	2	7	7	1	5,30
Kryterium dostępności środków transportowych (D)					
Wariant	A1	A2(B)	A2(G)	A3	Wagi [%]
A1	1	6	6	1	36,24
A2(B)	1/6	1	1	1/6	5,18
A2(G)	1/6	1	1	1/6	7,32
A3	1	6	6	1	51,26
Kryterium liczby przesiadek (L)					
Wariant	A1	A2(B)	A2(G)	A3	Wagi [%]
A1	1	1/3	1/3	2	42,86
A2(B)	7	1	1	4	7,14
A2(G)	7	1	1	4	7,14
A3	1/2	1/4	1/4	1	42,86

Źródło: opracowanie własne

Finalnie w wyniku procedury porównań parami poszczególnych kryteriów i wariantów uzyskano 4 rankingi finalne, które zamieszczono odpowiednio:

- dojazdy z punktu A (Poznań, os. Lotnictwa Polskiego 15) do 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego – rys. 4,
- dojazdy z punktu B (Gniezno, ul. Kościuszki 10) do 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego – rys. 5.

a) A3 32,02%	b) A2(G) 32,62%
A1 25,36%	A2(B) 32,20%
A2(G) 21,86%	A3 18,08%
A2(B) 20,76%	A1 17,11%

**Rys. 4.** Rankingi końcowe wariantów dojazdu z punktu A odpowiednio: a) żołnierza zawodowego niższego szczebla, b) żołnierza zawodowego kadry kierowniczej.

a) B1(2) 23,51%	b) B2(S5) 33,78%
B2(S5) 23,12%	B2(92) 25,47%
B1(1) 21,81%	B3(S5) 14,86%
B2(92) 20,06%	B1(2) 14,54%
B3(S5) 11,51%	B1(1) 11,36%

**Rys. 5.** Rankingi końcowe wariantów dojazdu z punktu B odpowiednio: a) żołnierza zawodowego niższego szczebla, b) żołnierza zawodowego kadry kierowniczej.

## Podsumowanie i wnioski

Problem wyboru wariantu dojazdu jest problemem, który dotyczy nie tylko pracowników cywilnych, ale i wojskowych. W niniejszym artykule przedstawiono przykład oceny takich dojazdów odnoszący się do osób dojeżdżających do przykładowej 31 Bazy Lotnictwa Taktycznego w Poznaniu. Na podstawie wykonanych rankingów można stwierdzić, że najlepszym wariantem dojazdu do pracy dla żołnierza zawodowego mieszkającego: w Poznaniu na os. Lotnictwa Polskiego 15 jest wariant A3 – dojazd realizowany jest autobusem, tramwajem oraz rowerem miejskim (żołnierz zawodowy niższego szczebla) lub A2(G) – przejazd samochodem osobowym (żołnierz kadry kierowniczej). Z kolei dla osoby z Gniezna najkorzystniejsze warianty to B1(2) – przejazd transportem publicznym (żołnierz zawodowy niższego szczebla) lub B2(S5) – przejazd samochodem osobowym drogą krajową S5 (żołnierz kadry kierowniczej).

Należy podkreślić, że proponowane warianty są jednymi z możliwych wariantów dojazdu, stąd ewentualne dalsze prace powinny być ukierunkowane na rozbudowę zbioru alternatyw.

## Bibliografia:

1. Bieńczyk M., Fierek S., Kiciński M., Kwaśnikowski J., Sawicki P., Planowanie zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego w oparciu o regionalny model podróży, „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej”, 2015, z. 105, s. 5-20.
2. Judt W., Kiciński M., Bartoszewicz W., Problematyka badań ankietowych w bazach lotnictwa wojskowego w kontekście występujących wybranych zagrożeń, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe”, nr 12/2017, s. 186-191.
3. Kiciński M., Bieńczyk M., Zmuda-Trzebiatowski P., Ocena zagrożenia wykluczeniem społecznym związanym z transportem w powiatach Wielkopolski, Materiały Ogólnopolskiej Konferencji: Pomiar ubóstwa i wykluczenia społecznego w układach regionalnych i lokalnych, Poznań 11-12 czerwca 2015, s. 13-14.
4. Kiciński M., Judt W., Kłosowiak R., Wielokryterialna ocena dojazdu mieszkańców aglomeracji poznańskiej do Poznania, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe”, nr 12/2017, s. 560-563.
5. Kiciński M., Solecka K., Application of MCDA/MCDM methods for an integrated urban public transportation system – case study, city of Cracow, „Archives of Transport”, vol. 46, iss. 2 2018, s. 71-84.
6. Kruszyna M., Dostępność połączeń jako kryterium konkurencyjności systemów transportu, „Transport Miejski” 1999, nr 11, s. 20-25.
7. Miechowicz W., Kiciński M., Zastosowanie metodyki wielokryterialnego wspomaganie decyzji (WWD) do oceny wariantów dojazdów mieszkańców Powiatu Poznańskiego do Poznania, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, seria: Maszyny Robocze i Transport 2001, nr. 53, s. 103-109.
8. Roy B., Wielokryterialne wspomaganie decyzji, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990.
9. Roy B., The Outranking Approach and the Foundations of ELECTRE Methods. W: Bana e Costa C.A. (red), Readings in Multiple Criteria Decision Aid. Springer-Verlag, Berlin 1990, s. 155-183
10. Rudnicki A., Jakość w komunikacji miejskiej, Wydawnictwo SITK, Kraków 1999.
11. Saaty T.L., How to make a decision, The analytic hierarchy process. “European Journal of Operational Research” 1990, vol. 48, s. 9-26.
12. Saaty, T. L., The Analytic Network Process, Decision Making With Dependence and Feedback, RWS Publications, Pittsburgh 2001.
13. Satkowski W., Gospodarka materiałami niebezpiecznymi w bazach lotnictwa wojskowego w zmiennych warunkach działania, rozprawa doktorska, Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, Poznań 2016.
14. Sawicki P., Kiciński M., Fierek S., Selection of the most adequate trip-modelling tool for integrated transport planning system, “Archives of Transport” 2016, Vol. 37, iss. 1, s. 55-66.
15. Shi Y., Wang S., Kou G., Wallenius (ed.), New state of MCDM in the 21st century, selected paper of the 20th International Conference on Multiple Criteria Decision Making 2009. Berlin: Springer-Verlag, 2011.
16. Theim J., Mikołajczyk M., Maćkowiak A., Kempa B., Popławski M., Theim J., Badania i opracowanie planu transportu aglomeracji poznańskiej, Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla miasta Poznania na lata 2014-2025, Załącznik do uchwały Rady Miasta Poznania nr LXIV/1010/VI/2014 z dnia 18 marca 2014 r.
17. Vincke P.: Multicriteria decision – AID, Chichester: John & Sons, 1992.
18. White Paper – Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system, Brussels, 28.3.2011, COM (2011) 144 final
19. Zardari N.H., Ahmed K., Shirazi S.M., Yusop Z.B., Weighting Methods and their Effects on Multi-Criteria Decision Making Model Outcomes in Water Resources Management, Springer International Publishing, 2015.
20. Zmuda-Trzebiatowski P., Bieńczyk M., Kiciński M., Fierek S., Żak J., Wielokryterialna ocena wariantów przebudowy skrzyżowania z ruchem okrężnym na przykładzie modernizacji Ronda Rataje w Poznaniu, „Technika Transportu Szynowego”, nr 9/2012, s. 4585-4594.
21. Zmuda-Trzebiatowski P., Dostępność transportowa, a partycypacja w aktywnościach, ubóstwo oraz zagrożenie wykluczeniem społecznym, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe”, nr 12/2016, s. 756-759.

### The evaluation of variants arrival of the employees to work – the case study of 31<sup>st</sup> Tactical Air Force Base

Paper presents an example of using a multi-criterial method of decision support (AHP) to choose a route variant different types of individual and collective transport (car, bus, train and tram). Authors analyzed 2 different journeys from two cities: Poznan and Gniezno to 31<sup>st</sup> Tactical Air Force Base in Poznan (Krzesiny). Compilation of variants was evaluated by group of criteria: time and cost of a journey, accessibility and number of transfers. A model of preferences was adopted that decision about a journey take two several persons (stakeholders) – professional soldiers.

**Keywords:** journeys to work, MCDM, tactical air force base

#### Autorzy:

dr inż. **Marcin Kiciński** – Politechnika Poznańska. Wydział Inżynierii Transportu, Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych, Zakład Systemów Transportowych, 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 3, email: marcin.kicinski@put.poznan.pl

plk mgr inż. **Dariusz Przybylski** – Dowództwo Generalne Rodzajów Sił Zbrojnych

Prof. dr hab. **Agnieszka Merkisz-Guranowska** – Politechnika Poznańska. Wydział Inżynierii Transportu, Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych, Zakład Systemów Transportowych, 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 3, email: agnieszka.merkisz-guranowska@put.poznan.pl