

Arkadiusz Barczak<sup>1</sup>

Politechnika Poznańska, Instytut Silników Spalinowych i Transportu

## Niepewność modelu oraz danych w procesie konstruowania syntetycznych wskaźników

### Streszczenie

Syntetyczne wskaźniki pełnią istotne funkcje w badaniu i rozwiązywaniu problemów zrównoważonego rozwoju na wszystkich poziomach: strategicznym, taktycznym i operacyjnym. Jednakże, aby właściwie ocenić bezpieczeństwo, efektywność, jakość i niezawodność w zrównoważonym rozwoju transportu, konieczne jest uwzględnienie w modelu konstruowanego wskaźnika syntetycznego oprócz operatora addytywnego, operatorów mnożenia i dzielenia wskaźników podrzędnych. W artykule przeprowadzono badania symulacyjne, wykorzystując metodę Monte Carlo, w celu dokonania jakościowej oceny niepewności modelu, w którym występują operatory mnożenia i dzielenia, w stosunku do modelu referencyjnego, w którym występują operatory dodawania. Jakościową ocenę przeprowadzono stosując miary kurtozy oraz skośności.

Słowa kluczowe: niepewność, syntetyczne wskaźniki, modele probabilistyczne.

### Model and data uncertainty in the process of construction of composite indicators of sustainable development in transportation

#### Abstract

Composite indicators play a significant role in the research and problem solving in the domain of sustainable development at all levels: strategic, tactical and operational. However, the proper assessment of safety, effectiveness, quality and reliability of the composite indicators of sustainable development in transportation requires the usage of not only the additive operator but also of the multiplication and division operators. In the article, the Monte Carlo simulation was used to determine the quality of the models with multiplication and division operators comparing to referential model comprised uniquely of additive operators. The skewness and kurtosis were used as measurements.

Key words: uncertainty, composite indicators, probabilistic models.

---

<sup>1</sup> arkadiusz.barczak@put.poznan.pl