

Stron	200
Rysunków	68
Tabel	20
Pozycji bibliograficznych	315
Dodatków	0
Załączników	0
Słowa kluczowe	organizacja ruchu kolejowego, rozkład jazdy pociągów, oferta przewozowa, wykres ruchu pociągów, metoda konstrukcji rozkładu jazdy pociągów

Organizacja ruchu kolejowego jest skomplikowanym i złożonym problemem decyzyjnym, ze względu na konieczność uwzględnienia szeregu czynników, ograniczeń i wymagań kształtujących ten proces. Przeprowadzane rozważania dotyczące problemu organizacji ruchu kolejowego wskazują, że najistotniejszym jego aspektem jest konstrukcja właściwego rozkładu jazdy pociągów. Dzięki opracowaniu tego dokumentu możliwe jest prowadzenie ruchu kolejowego po sieci w sposób bezpieczny, płynny oraz przynoszący jak najlepsze efekty i pozwalający na zaspokojenie potrzeb, zarówno dostawców usług jak i ich odbiorców. Ze względu na to, że pełni on tak istotne funkcje, zasadne jest poszukiwanie metod pozwalających na uwzględnienie szeregu czynników determinujących ten proces, a zwłaszcza specyficznych warunków prowadzenia ruchu kolejowego po sieci. Ich nieuwzględnienie może mieć mniej lub bardziej poważne konsekwencje – począwszy od skutków prawnych, skończywszy na śmierci podróżnych czy drużyn pokładowych.

Na podstawie analizy źródeł drukowanych oraz doświadczeń autora i promotora rozprawy płynących ze współpracy z przemysłem stwierdzono, że brak jest narzędzi wspomagających podejmowanie decyzji przez przewoźnika kolejowego i organizatora przewozu na etapie kształtowania oferty przewozowej (pierwszy etap konstrukcji rozkładu jazdy) oraz kompleksowego narzędzia wspomagającego pracę konstruktorów wykresów ruchu (drugi etap konstrukcji rozkładu jazdy). Powyższe przesłanki spowodowały, iż celem rozprawy jest opracowanie metody konstrukcji racjonalnego rozkładu jazdy pociągów dla wybranego obszaru sieci kolejowej. W ramach prac przygotowano model konstrukcji rozkładu jazdy, metodę oraz jej implementację w postaci autorskiej aplikacji komputerowej.

Pierwsza część rozprawy dotyczy rozważań teoretycznych dotyczących problemu organizacji ruchu kolejowego oraz konstrukcji rozkładu jazdy. W rozdziale pierwszym przedstawiono wprowadzenie do problematyki badawczej dotyczącej organizacji ruchu kolejowego. Omówiono podstawowe pojęcia oraz przeprowadzono przegląd badań realizowanych przez krajowe i zagraniczne ośrodki naukowe. W rozdziale drugim przedstawiono problem badawczy rozprawy, tezę oraz cel główny i cele cząstkowe rozprawy. Przedmiotem rozdziału trzeciego jest charakterystyka rozkładu jazdy pociągów i jego elementów. Zaprezentowano czynniki wpływające na kształt rozkładu jazdy. W rozdziale czwartym omówiono zasady i procedury stosowane w konstrukcji rozkładu jazdy w Polsce (w aspekcie przygotowania oferty przewozowej oraz wykresu ruchu w świetle aktualnych badań).

Druga część rozprawy poświęcona jest opracowaniu modelu i metody konstrukcji rozkładu jazdy pociągów. Rozdział piąty prezentuje model matematyczny konstrukcji rozkładu jazdy obejmujący założenia ogólne i elementy składowe, w tym odwzorowanie i parametryzację struktury sieci kolejowej, ustalenie zadań przewozowych. Ponadto sformułowano zadania optymalizacyjne konstrukcji rozkładu jazdy pociągów, tj. zadanie kształtowania oferty przewozowej oraz zadanie konstrukcji wykresu ruchu. Zdefiniowano zmienne decyzyjne, wskaźniki oceny jakości rozwiązania oraz ograniczenia i warunki brzegowe. W rozdziale szóstym przedstawiono procedurę metody konstruowania rozkładu jazdy pociągów obejmującą dwa etapy: kształtowania oferty przewozowej oraz konstrukcji wykresu ruchu. Przedłożono algorytmy obliczeniowe rozwiązania.

Trzecia część rozprawy dotyczy rozważań utylitarnych. Rozdział siódmy stanowi opis implementacji komputerowej metody konstrukcji rozkładu jazdy pociągów w postaci autorskiej aplikacji BEERJ. Aplikacja pozwala na opracowanie oferty przewozowej i jej zobrazowanie z wykorzystaniem wykresu ruchu. W rozdziale ósmym przedłożono przykłady zastosowania metody konstrukcji rozkładu jazdy pociągów z wykorzystaniem aplikacji komputerowej dla wybranych linii kolejowych w Polsce.

Author: Piotr Gołębiowski

Title: **Modelling of railway traffic organization for the purpose of train timetable construction**

Pages 200

Drawings 68

Tables 20

Bibliographic items 315

Additives 0

Attachments 0

Keywords railway traffic organization, train timetable, transport offer, graphic timetable, train timetable construction method

Organization of railway traffic is a complicated and complex decision problem, due to the need to take into account a number of factors, constraints and requirements that shape this process. The considerations regarding the problem of railway traffic organization indicate that the most important aspect of this problem is construction of appropriate train timetable. Development of this document allows conducting of the railway traffic on the network in a safe and smooth manner, bringing the best results and allows to meet the needs of both service providers and their customers. Due to the fact that it performs such important functions, it is reasonable to look for methods that allow taking into account a number of factors determining this process, and especially the specific conditions for railway traffic on the network. Not taking them into account may have more or less serious consequences – beginning from legal consequences, to the death of travellers or on-board teams.

On the basis of analysis of printed sources and the author's and supervisor's experience flowing from cooperation with the industry, it was possible to conclude that there are no tools supporting decision making by the railway undertaking and transport organizer at the stage of shaping the transport offer (first stage of timetable construction) and a comprehensive tool supporting the work of constructors of graphic timetables (second stage of timetable construction). The above premises caused that the objective of the PhD dissertation is to develop a method for constructing a rational train timetable for a selected area of the railway network. As part of the work, a timetable construction model was prepared, the method and its implementation in the form of an author's computer application.

The first part of the PhD dissertation concerns theoretical considerations about the problem of railway traffic organization and timetable construction. The first chapter presents an introduction to the research problem, which is the organization of railway traffic. The basic definitions are discussed and a review of research carried out by domestic and foreign scientific centres was carried out. The second chapter presents the research problem of the PhD dissertation, its thesis and main and partial objectives of the PhD dissertation. The subject of the third chapter is the characteristics of the train timetable and its components. The factors influencing the shape of the timetable were presented. The fourth chapter discusses the rules and procedures used in the construction of a timetable in Poland (in the aspect of preparing a transport offer and a graphic timetable in the aspect of current surveys).

The second part of the PhD dissertation is about the development of the model and methods for the construction of train timetable. The fifth chapter presents the mathematical model of timetable construction including general assumptions and elements like representation and parameterization of railway network structure, identification of transport tasks. In addition, the optimization tasks of train timetable construction were formulated divided into task of shaping the transport offer and task of graphic train timetable construction. Decision variables, indicators of assessment the quality of solutions and boundary conditions were defined. The sixth chapter presents the procedure of method of the train timetable construction including stages: shaping the transport offer and the construction of the graphic timetable. Calculation algorithms for these problems are presented.

The third part of the dissertation concerns utilitarian considerations. The seventh chapter is a description of computer implementation of the train timetable construction method in the form of the BEERJ application. The application allows for development of transport offer and its display using the graphic timetable. The eighth chapter presents the case studies of the train timetable construction method using a computer application for a selected railway lines in Poland.