

## برنامه‌ریزی بار و طراحی همکارانه شبکه سرویس برای شرکت‌های حمل‌ونقل دارای بار ناکامل

حمید فرورش<sup>۱</sup>، محمد رحیمی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران؛ farvaresh@uok.ac.ir

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران؛ mohamadrahimi3713@gmail.com

### چکیده

مسأله‌ی رایجی که شرکت‌های حمل‌ونقل دارای بار ناکامل با آن مواجه هستند، طراحی شبکه سرویس‌ها و زمان‌بندی سفر کامیون‌ها است؛ به صورتی که کل هزینه‌های ناشی از سفرهای خالی و سفرهای با بار ناکامل کامیون کمینه گردد. توزیع جغرافیایی تقاضای بار برای شرکت‌های مختلف حمل‌ونقل این امکان را فراهم می‌کند تا در صورت همکاری، از سفرهای خالی و سفرهای با بار ناکامل کاسته شود. در این مقاله یک فرمولاسیون طراحی شبکه سرویس براساس مسیر جهت زمان‌بندی و مسیریابی کامیون، تعیین برنامه سفر بار و تعیین موقعیت مجدد کامیون‌ها بطور همزمان ارائه شده است. فرمولاسیون ارائه شده ابتدا به صورت متمرکز برای کل اعضای موجود در ائتلاف حل می‌شود و سپس با حالت تصمیم‌گیری انفرادی شرکت‌ها مقایسه شده است. بر پایه تئوری بازی‌های همکارانه، ائتلاف شرکت‌های حمل‌ونقل باعث کاهش هزینه‌های عملیاتی و ایجاد صرفه‌جویی خواهد شد. صرفه‌جویی حاصل شده باید توسط مکانیزم‌های مناسبی بین اعضای ائتلاف تقسیم شود، به نحوی که رضایت اعضا جلب شود. برای ارزیابی اعتبار مدل مثال‌های عددی مختلفی طراحی و به کمک حل‌کننده CPLEX 12.6 حل شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که در تمامی مسائل آزمایشی ایجاد ائتلاف و همکاری شرکت‌ها سبب صرفه‌جویی قابل توجه هزینه‌ها در مقایسه با حالت انفرادی شده است.

### کلمات کلیدی

لجستیک همکارانه، شرکت حمل‌ونقل دارای بار ناکامل، طراحی شبکه همکارانه، برنامه‌ریزی بار، تئوری بازی‌های همکارانه.

## Cooperative Load Planning and Service Network Design for Less-than-Truckload Carriers

Hamid Farvaresh<sup>1</sup>, Mohammad Rahimi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor of Industrial Engineering, University of Kurdistan, hamid.farvaresh@gmail.com

<sup>2</sup> MSc Student of Industrial Engineering, University of Kurdistan, mohamadrahimi3713@gmail.com

### ABSTRACT

A common problem faced by carriers in less-than-truckload (LTL) transportation is how to design service network and schedule their trucks in order to minimize all empty and LTL trip costs. The geographical distribution of freight of different carriers provides an opportunity for carriers to collaborate on reducing empty and LTL trips. In this paper, a path-based formulation for service network design aiming at simultaneously providing load plans, truck scheduling and routing, and empty truck repositioning has been proposed. Firstly, the proposed formulation is solved for all coalition members in a centralized form and then the results is compared with those of non-cooperative mode. According to cooperative game theory, coalition of carriers reduces operational costs and makes cost savings. The resulted savings must be allocated to coalition members based on a proper allocation mechanism to satisfy all members. In order to validate the efficacy of the proposed model, various numerical test problems have been devised and solved by CPLEX 12.6. Results indicate that in comparison with individual carrier planning, carrier coalition and cooperation leads to a significant cost saving.

### KEYWORDS

Collaborative Logistics, LTL Carrier, Cooperative Network Design, Load Planning, Cooperative Game Theory.

<sup>۱</sup> نویسنده مسئول: سنندج، دانشگاه کردستان، دانشکده مهندسی، گروه مهندسی صنایع، دکتر حمید فرورش.