



رویکرد پویایی‌شناسی سیستم برای مدل‌سازی مساله آلودگی هوا: مطالعه موردی تهران

حامد وفاآرانی^۱، سعید موذن^۱، جعفر حیدری^۲، حسین دشتی^۳، سلمان جهانی^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه تهران؛ h.vafa@ut.ac.ir

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه تهران؛ saeed.moazen@ut.ac.ir

^۲ استادیار مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه تهران؛ J.Heydari@ut.ac.ir

^۳ دانشجوی دکتری، دانشکده سیستم‌ها و مهندسی صنایع، دانشگاه آریزونا؛ hdashti@email.arizona.edu

^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی شریف؛ jahani_salman@mehr.sharif.ir

چکیده

مساله آلودگی هوا در کلان‌شهرها حاصل برهم‌کنش زیرسیستم‌های مختلفی است که شاید مهمترین آنها زیرسیستم حمل و نقل و ترافیک شهری باشد. علاوه بر پیچیدگی ذاتی هریک از این زیرسیستم‌ها، ساختار ارتباطی بین آنها نیز پیچیده است به نحوی که نمی‌توان با استفاده از ابزارهای مرسوم مدل‌سازی ریاضی آنها را تحلیل کرد. در این مقاله با استفاده از رویکرد مدل‌سازی سیستم‌های پویا و با انتخاب شهر تهران به عنوان مطالعه موردی، یک مدل شامل دو زیرسیستم اصلی ((1) زیرسیستم آلاینده‌های صنایع حومه (2) زیرسیستم آلاینده‌های حمل و نقل شهری) به منظور تحلیل مساله آلودگی هوا در شهر تهران ارائه شده است. داده‌های موردنیاز به منظور ایجاد مدل عبارتند از داده‌های محیط زیستی و داده‌های ترافیکی که از سازمان محیط زیست و شهرداری تهران جمع‌آوری شده‌اند. مدل پیشنهادی تحت سه سناریوی اصلی اجرا گردیده است و نشان داده شده است که تحت سناریوهای خوشبینانه می‌توان با اهرم‌های کنترلی شامل «کنترل فعالیت صنایع آلاینده حومه‌ای» و «توسعه حمل و نقل عمومی» زمینه کاهش آلودگی هوای شهر تهران در بلندمدت را فراهم آورد. این درحالیست که در سناریوی بدبینانه این اهرم‌ها قادر به کاهش سطح آلودگی نیستند و صرفاً می‌توانند از افزایش بیشتر سطح آلودگی هوای شهر جلوگیری نمایند.

کلمات کلیدی: پویایی‌شناسی سیستم؛ آلودگی هوا؛ شهر تهران؛ سیستم‌های اقتصادی اجتماعی؛ ترافیک شهری؛ مدیریت شهری

A system dynamic approach for controlling air pollutions in metropolitan areas: case of Tehran

ABSTRACT

The problem of air pollution in metropolitan areas is result of interaction between various subsystems, perhaps the most important one is urban-transport. In addition to the inherent complexity of each involved subsystem, the interactions of these subsystems are also complex. Conventional optimization technics are unable to solve this problem because of its inherent complexity. In this paper, by considering Tehran city as a case study, using a System Dynamics (SD) approach a model consists of two subsystems ((1) suburbs located polluting industries and (2) urban transport subsystem) is developed to deal with the Tehran's air pollution problem. Required data are collected from Tehran municipality and Tehran Department of Environment. Finally, the proposed model was run under three main scenarios. It is shown that under optimistic scenarios, there is a chance for reducing long-term air pollutions in Tehran. Nevertheless, in the pessimistic scenario, solutions can only prevent the further increase of air pollution and they are not capable of reducing air pollution in long-term.

KEYWORDS: System Dynamics; Air Pollution; Tehran city; Socio-economic systems; Urban Traffic