

АПСТРАКТ

Урбаниот сообраќај е особено важен и неопходен дел од современото општество и важен фактор кој го дефинира квалитетот на урбаниот живот. Но, неговата распространетост со континуирана тенденција на раст, потенцира широка рамка од несакани влијанија во животната средина (TRA, 1999). Особено штетно влијание од сообраќајот е неговиот придонес во загадувањето на воздухот. Загадувачите од сообраќајот се поврзани со проблемите на загадување на воздухот кои се рангираат од локални влијанија (директни здравствени влијанија), до глобални проблеми (ефект на стаклена градина).

Загадувачите од патниот сообраќај се посебно значајни во урбаните области (Szabó *et al.*, 2005).

Чистиот воздух има суштинско значење од здравствен аспект и од аспект на заштита на животната средина. Иако во текот на последните две декади е направен значаен технолошки напредок и заострување на законската регулатива, одржувањето на квалитетот на воздухот, посебно во урбаните области, и понатаму останува приоритетен проблем во повеќето национални агенди за заштита на животната средина (Moussiopoulos, 2003).

Потребата за контролирање и справување со загадувањето на воздухот од сообраќајот е актуелна и важна и затоа истражувањето во дисертацијата е во насока на проучување и пресметка на загадувањето од патниот сообраќај во урбаните области. Во дисертацијата извршено е развивање и демонстрирање на систем за поддржано донесување на одлуки, односно **Decision Support System – DSS**, кој може да ги евалуира ефектите врз воздухот во урбаните области од промените во сообраќајот. Реализацијата на системот за поддржано донесување на одлуки, применет во анализа на конкретни сценарија во сообраќајот во Битола, го докажа својот потенцијал во одржувањето на квалитетот на урбаниот воздух.

Воведувањето на промени во урбаниот сообраќај со различен просторен домен на влијание врз неговото функционирање и иден развој, се проследени со одредени промени (позитивни или негативни) во квалитетот на воздухот. Целта од воведувањето на ваквите промени најчесто е насочена кон подобрување на безбедноста, кон избегнување или редуцирање на задушувањето на сообраќајните токови, односно зголемување на ефикасноста, опишана со параметрите на сообраќајниот ток: големина на токот, временски загуби, број на застанати возила кои формираат задушен ток. Но, тоа не значи дека истовремено со нивната имплементација ќе биде постигнато одржување на потребните нивоа на квалитет на воздухот. Без претходна анализа од системот за поддршка при донесувањето на одлуки, практично е невозможно да се прецизира точниот ефект од нивните влијанија. Значи, без имплементација и користење на услугите од DSS, овозможено е воведување на промени во урбаниот сообраќај, со занемарување на последиците врз загадувањето на воздухот.

Во текот на анализата во дисертацијата, изведено е документирање на постојната состојба на квалитетот на воздухот и проценка на промените кои би настанале заради одредени промени во сообраќајот. Во истражувањето, овие промени се дефинирани како сценарија во сообраќајот, а анализирани се четири:

- поставување на патна грба,
- замена на сигнализираниа крстосница со кружна крстосница,
- рестрикции во употребата на патничките возила
- промени во технолошката структура на сообраќајните токови.

Анализата на овие сценарија е изведена со креирање и примена на систем за поддршка при донесувањето на одлуки (DSS). Овој систем ги обединува и разработува

следните алатки: моделирање на емисиите, моделирање на дисперзијата и примена на Географскиот Информационен Систем - ГИС. Нивната интеграција во еден систем го поддржува донесувањето на одлуки во процесот на вреднување на влијанијата од анализираните сценарија.

Значи, поддржаното донесување на одлуки при анализа на влијанијата врз квалитетот на воздухот, е овозможено преку просторно моделирање на емисијата и дисперзијата на загадувачите од сообраќајот во урбана област. Квантификацијата на емисиите, како и нивната просторна дистрибуција, овозможени преку емисионите и дисперзионите модели, се суштински за секоја програма за одржување на квалитетот на воздухот (Elbir, 2004). Добиените резултати од моделирањето, со користење на ГИС, имаат графичка презентација, неопходна за постигнување на просторна прегледност во анализата и при донесувањето на одлуки за ефектите од загадувањето на воздухот.

Ваквиот пристап во истражувањето во однос на наведените сценарија, е базиран на компаративна анализа на резултатите од „пред-потоа“ состојбата. Со развојот и примената на систем за поддршка при донесување на одлуки се покажа неговата незаменлива улога при донесување на анализирана одлука за вреднување на одредено сообраќајно сценарио од аспект на влијанието врз квалитетот на воздухот. DSS обезбеди напредно управување со квалитетот на воздухот, пред сè заради примена на моделирањето како основа за информирано одлучување и примена на графичката интерпретација на добиените резултати. Резултатот од примената на DSS го потврдува неговиот потенцијал за избегнување или надминување на проблемите со загадувањето на воздухот од сообраќајот, односно за одржување на неговиот квалитет.

Значи, дисертацијата обезбеди интегрална рамка потребна за изведување на проценка на влијанието од промените во сообраќајот на локално ниво, развиена и наменета за сите оние кои се директно вклучени во процесот на донесување на одлуки. На тој начин, DSS системот ќе овозможи националните и локалните креатори на политика за животната средина, како и урбаните и сообраќајните планери соодветно да ја идентификуваат улогата на сообраќајот во одржувањето на квалитетот на урбаниот воздух (Gwilliam *et al.*, 2004).

ABSTRACT

Urban transport is particularly important and needful part of the modern society and significant factor that defines the quality of urban life. But, its widespread expansion with a tendency of continuous growth, underlines a wide frame of unwanted environmental impacts (TRA, 1999). Especially harmful impact from transport is its contribution for air pollution. Transport polluters are connected with air pollution problems, which are ranked from local impacts (direct health impacts) to global problems (greenhouse effect).

Road transport pollution is especially significant in urban areas (Szabó *et al.*, 2005).

From environmental point of view, as well as from the aspect of health protection, clean air is of a vital importance. Although in the last two decades a significant technological progress and straightening of the legislative have been made, maintenance of air quality, especially in urban areas, remains as a priority problem in most of the national agendas for environmental protection (Moussiopoulos, 2003).

The need for controlling and handling air pollution from transport is on-going and important – therefore, research in the dissertation is directed towards calculation and study of road transport pollution in urban areas. In the dissertation, a development and demonstration of **Decision Support System – DSS**, which can evaluate the effects of transport changes on the air in urban areas, has been performed. Realization of the decision support system, applied in the analysis of elected scenarios in the transport in the town of Bitola, has proved its potential for sustaining urban air quality.

Introduction of changes in urban transport, with different spatial domain of influence on transport functioning and its future development, is followed with certain changes (positive or negative) in air quality. The purpose of introduction of these changes most often is directed towards safety improvement or towards avoidance and reduction of traffic flow congestion, described with traffic flows parameters: traffic volume, time losses, number of stopped vehicles which form congested flow. But, that doesn't mean that at the same time with their implementation, maintenance of the needed levels of air quality will be achieved. Without previous analysis of DSS, it is practically impossible to precisely determine the exact effect of their impacts. Hence, without implementation and usage of the DSS services, it is allowed to introduce changes in urban transport, neglecting the consequences on air pollution.

During the analysis in the dissertation, a documentation of the current situation in air quality is performed, as well as evaluation of the changes that would arise as a result of the specific changes in transport. In the research, these changes are defined as transport scenarios, and four of them have been analysed:

- road hump placement
- replacement of signalized intersection with roundabout
- restriction in the use of passenger vehicles
- change in the technological structure of traffic flows.

Analysis of these scenarios is performed with creation and application of decision support system (DSS). This system integrates and elaborates the following tools: emission modelling, dispersion modelling and Geographical Information System – GIS. Their integration in one system supports decision making in the process of assessment of the impacts of analysed scenarios.

Hence, supported decision making during the analysis of the impacts on air quality, is provided through spatial modelling of emission and dispersion of transport polluters in urban area. Emission quantification, as well as their spatial distribution, provided through emission and dispersion models, are essential for every programme for air quality maintenance (Elbir,

2004). Results obtained from the modelling, using GIS, have graphical presentation, which is necessary for achievement of spatial clarity in the analysis and during the decision making for the effects of air pollution.

This kind of approach in the research referring the mentioned scenarios, is based on the comparative analysis of the "before-after" results. Development and application of DSS have shown its indispensable role during analysed decision making for assessment of specific transport scenario, from the aspect of air quality impacts. DSS provides advanced management of air quality, principally because utilizes modelling as a basis for informed decision making and performs graphical interpretation of the results obtained. The results of application of DSS confirm its potential to avoid or to mitigate the problems of air pollution from transport, concerning maintenance of its quality.

Therefore, the dissertation has provided an integrative frame needed for performing the assessment of impacts of transport changes at local level, developed and intended for those who are directly included in the process of decision making. In this way, DSS will provide opportunity for national and local creators of environmental politics, as well as for urban and traffic planners to appropriately identify the role of transport in the maintenance of urban air quality (Gwilliam *et al.*, 2004).