



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - راه و ترابری
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

بررسی اثرات طراحی هندسی المان‌های آرام‌سازی جریان ترافیک بر آلودگی هوای شهری

محمد یوسف احمدیانفر
(ورودی سال ۹۹)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

دوشنبه، ۲۷ شهریور ۱۴۰۲ - ساعت ۸ الی ۱۰

کمیته دفاع:

دکتر هاجر شرع اصفهانی

دکتر محسن ابوطالبی اصفهانی (دانشگاه اصفهان)

استاد راهنما:

دکتر سید مهدی ابطحی

استاد مشاور:

چکیده:

امروزه در سراسر جهان از آلودگی هوا به عنوان یکی از عوامل اصلی تهدید کننده سلامت و جان انسان‌ها و سایر موجودات زنده (خصوصاً در مناطق شهری) یاد می‌شود. از میان منابع انسان ساخت انتشار آلاینده هوا، منابع متحرک (شامل انواع وسایل حمل و نقلی) یکی از مهم‌ترین علل آلودگی هوای مناطق شهری محسوب می‌شوند. در انتشار آلاینده از این منابع، عوامل مختلفی شامل مشخصات وسیله نقلیه، مشخصات سوخت مصرفی و هندسه مسیر اثرگذار است. از میان این عوامل، هندسه المان‌های موجود در یک مسیر (به عنوان عامل مورد توجه این پژوهش) علاوه بر اثراتی که در عبور ترافیک دارد، تعیین کننده اصلی الگوی رانندگی (تغییرات لحظه‌ای سرعت و شتاب) وسایل نقلیه کاربر آن مسیر است. از سوی دیگر در تحقیقات فراوانی اثرگذاری بسیار زیاد الگوی رانندگی بر انتشار آلاینده از منابع متحرک به اثبات رسیده است. در واقع هنگام پیمایش یک مسیر، تغییرات الگوی رانندگی باعث ایجاد تغییرات در تنش و فشار وارد شده به موتور وسیله نقلیه، میزان مصرف سوخت و نحوه سوختن سوخت توسط وسیله نقلیه شده و به تبع آن موجب تغییرات در میزان انتشار آلاینده از وسیله نقلیه می‌گردد. به همین سبب در به روزترین و دقیق‌ترین مدل‌های تخمین انتشار آلاینده از منابع متحرک، الگوی رانندگی نقش تعیین کننده اصلی را در میزان انتشار آلاینده از این منابع ایفا می‌کند. اهمیت توجه به پارامتر الگوی رانندگی در معابر شهری به دلیل تنوع کاربران این معابر و همچنین وجود مسیرهای متقاطع فراوان، نسبت به معابر برون شهری از اهمیت بیش تری برخوردار است. تامین ایمنی و تسهیل استفاده از این معابر برای عابران پیاده و راکبان وسایل نقلیه غیرموتوری در محل تداخل کاربران مختلف و همچنین تسهیل عبور و جلوگیری

از تداخل وسایل نقلیه در محل تقاطع مسیرهای مختلف، نیازمند استفاده از المان‌های آرام‌سازی و کنترل جریان ترافیک است. متأسفانه اغلب در زمان انتخاب و طراحی این المان‌ها برای یک مسیر توجه چندانی به پیامدهای یک طرح در آلودگی هوای مناطق مجاور مسیر مورد نظر نمی‌شود. از همین رو در این پژوهش سعی بر آن شده است که اثرات المان‌های متداول آرام‌سازی و کنترل جریان ترافیک در انتشار آلاینده از منابع متحرک، به تفصیل بررسی و با یکدیگر مقایسه شود. ابتدا این المان‌ها در دو دسته کلی شامل دسته اول، انواع سرعت‌کاه و سرعت‌گیر و دسته دوم، تقاطع چهارراه کنترل شده و میدان چهارراه طبقه بندی شد. سپس انواع متداول سرعت‌کاه و سرعت‌گیر در شهر اصفهان به عنوان نمونه در دسته اول و همچنین تقاطع شیخ صدوق و میدان آزادی شهر اصفهان به عنوان نمونه در دسته دوم، انتخاب شد. برای انجام این پژوهش از مدل بین‌المللی تخمین انتشار آلاینده از منابع متحرک (IVE) به عنوان ابزار اصلی پژوهش استفاده شده است. همچنین برای تعیین پارامترهای ثابت و متغیر مسئله از روش‌های مختلفی شامل پایش دوربین‌های نظارتی، مصاحبه و تحقیقات میدانی، آماربرداری، ثبت داده‌های الگوی رانندگی با استفاده از GPS (در قسمت تقاطع و میدان) و تخمین داده‌های الگوی رانندگی با استفاده از شبیه‌سازی در نرم افزار Aimsun (در قسمت سرعت‌کاه و سرعت‌گیر) استفاده شده است. در نهایت با انجام مدل‌سازی و تحلیل نتایج حاصل مشخص شد که در مقایسه تقاطع و میدان، در حالت‌هایی که نسبت حجم به ظرفیت میانگین تمام ورودی‌های المان از $0.8 > V/C$ بیش‌تر است ($0.8 \leq V/C$)، میدان در تمامی مسیرهای مستقیم، گردش به چپ و گردش به راست عملکرد بهتری نسبت به تقاطع داشته و سبب انتشار آلاینده کم‌تری می‌شود. در حالت‌هایی که $0.6 \leq V/C < 0.8$ است، عملکرد میدان در مسیرهای مستقیم و گردش به چپ نسبت به تقاطع بهتر بوده و در مسیرهای گردش به راست عملکرد تقاطع نسبت به میدان بهتر است. همچنین در حالت‌هایی که $0.6 > V/C$ می‌باشد، در مسیرهای مستقیم عملکرد دو المان مشابه یکدیگر بوده و در مسیرهای گردش به چپ و گردش به راست، عملکرد تقاطع نسبت به میدان بهتر است. در خصوص اثرات شیب مسیر نیز مشاهده شد که الگوی رانندگی و در نتیجه انتشار آلاینده در میدان نسبت به تقاطع تاثیرپذیر بیش‌تری از تغییرات شیب مسیر دارد. همچنین در بخش دیگر این پژوهش، یعنی بررسی و مقایسه انواع سرعت‌کاه و سرعت‌گیر، مشاهده شد که استفاده از این المان‌ها تاثیر بسیار زیادی در افزایش انتشار آلاینده از وسایل نقلیه دارد. این تاثیر با افزایش سرعت وسیله نقلیه قبل از مواجهه با المان کاهش سرعت و افزایش شیب مسیر به شکل قابل توجهی افزایش می‌یابد. در نهایت با انجام مقایسه میان آلاینده‌های انواع خودروهای ناوگان سواری مشخص گردید که خودروهای با آلاینده‌های زیاد نسبت به سایر خودروهای این ناوگان، ضریب تاثیر بسیار بیش‌تری را در انتشار انواع آلاینده (تا چند ده برابر در خصوص برخی از آلاینده‌ها) هنگام عبور از المان‌های آرام‌سازی و کنترل جریان ترافیک به خود اختصاص می‌دهند.

کلمات کلیدی: آلودگی هوا، آرام‌سازی و کنترل جریان ترافیک، تقاطع، میدان، سرعت‌کاه، سرعت‌گیر، مدل IVE