

بررسی تاثیرات زیست محیطی پروژه قطار شهری مشهد

فائزه نمائی مقدم^{۱*}، حسین محمدزاده^۲، عباس قدمی شهر بابک^۳، احسان دباغ

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد
- ۲- دانشیار و سرپرست مرکز تحقیقات آبهای زیرزمینی (متاب)، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد،
کد پستی ۹۱۷۷۵-۱۴۳۶
- ۳- کارشناس بهره برداری قطار شهری مشهد
- ۴- کارشناس ارشد دفتر فنی قطار شهری مشهد

Fn.moghadam@yahoo.com

چکیده

رشد روزافزون جمعیت در کلان شهر مشهد، منجر به بروز مشکلاتی در عرصه حمل و نقل درون شهری شده و نیز عواقب ناخوشایندی نظیر ترافیک و آلودگی هوا را سبب گشته است. توسعه و مدیریت مناسب حمل نقل عمومی به ویژه سامانه حمل و نقل ریلی درون شهری می تواند بهترین راهکار جهت رفع این معضل باشد. بدون شک، مترو (قطار شهری) همانند سایر پروژه های عمرانی، تاثیرات بسزائی بر محیط زیست دارد. در این تحقیق، تاثیرات حاصل از راه اندازی خط ۱ قطار شهری مشهد مورد بررسی قرار گرفته و میزان صرفه جویی های حاصل (در سال ۹۱) به صورت کمی محاسبه گردید. جهت انجام ارزیابی های مذکور، تعداد ۴۰۰ پرسشنامه تهیه و در مدت ۴ روز در ۲۲ ایستگاه خط ۱ قطار شهری در اختیار مسافری قرار گرفت. نتایج نشان می دهد میزان صرفه جویی در مصرف بنزین و گازوئیل به ترتیب ۲۴ و ۶ میلیون لیتر بوده که این میزان سبب کاهش چشمگیری در هزینه های سوخت مصرفی نیز شده است. همچنین میزان صرفه جویی در مدت زمان سفر روزانه بیش از ۱۰ میلیون ساعت بوده است.

کلمات کلیدی: خط یک قطار شهری مشهد، تاثیرات زیست محیطی، پرسشنامه، صرفه جویی.

۱- مقدمه

رشد روزافزون جمعیت و به تبع بروز معضل ترافیک در کلانشهرهایی نظیر مشهد حمل و نقل شهروندان را بیش از پیش با مشکل رو به رو ساخته، به طوریکه استفاده از وسایل نقلیه شخصی عوارض متعددی را برای مردم و محیط زیست فراهم ساخته است. کیفیت هوا بر کیفیت زندگی و تنفس انسان اثر دارد (منتظری م. و درویشی ۰،۵، ۱۳۹۱). آلودگی هوا ناشی از سوخت بی رویه خودروهای سبک شهری و سایر وسایل نقلیه عمومی زندگی انسان ها را در دوران های مختلف سنی (اعم از خردسال و بزرگسال) متاثر می سازد. مترو به عنوان کارآمدترین سیستم حمل و نقل انبوه درون شهری، راهکار مناسبی جهت رفع معضل ترافیک و آلودگی های ناشی از آن می باشد. کاهش مصرف سوخت و صرفه جویی های ارزی و ریالی، کاهش در مدت زمان سفر روزانه با توجه به ارزش بالای وقت در زندگی، کاهش آلاینده های زیست محیطی با کاستن از حجم شبکه حمل و نقل آلوده کننده، افزایش ایمنی حمل و نقل و راحتی و آسایش مسافران، گسترش فرهنگ نظم و انضباط و امکان انجام سفرهای درون شهری در کلان شهرها و ایجاد ارتباط با حومه آنها از مهمترین مزایای کیفی مترو می باشد.

اولین سیستم مترو جهان در سال ۱۸۶۳ میلادی در شهر لندن راه اندازی گردید. نخستین خط متروی لندن که در تاریخ ۱۰ ژانویه سال ۱۸۶۳ آغاز به کار کرد، خط متروپولیتن بود که بین دو نقطه پدینگتون و فرینگدون در مرکز شهر ایجاد شد و در واقع، نخستین خط قطار شهری در جهان بود (www.wikipedia.org). پس از آن در حدود ۱۲۰ شهر دیگر اروپا، آسیا، آمریکا و آفریقا صاحب مترو گردیدند. در ایران، تهران نخستین شهری است که در سال ۱۳۷۷ اولین خط متروی آن راه اندازی گردید. مطالعات اجتماعی، اقتصادی و ترافیکی شهر تهران و پیش بینی تغییرات آن توسط شرکت های سوفرتو و شرکت متروی فرانسه (RATP) در سال ۱۳۷۰ آغاز گردید. پس از تهران، مشهد به عنوان دومین کلانشهر کشور مجهز به سیستم حمل و نقل ریلی درون شهری گردید. مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد بین سالهای ۷۳ تا ۷۸ و مطالعات توسعه شبکه حمل و نقل ریلی بین سالهای ۸۱ تا ۸۳ توسط پژوهشکده حمل و نقل دانشکده صنعتی شریف صورت پذیرفت. عملیات اجرایی خط یک آن (وکیل آباد- نخریسی) در اواسط سال ۱۳۷۹ آغاز و در سال ۸۶ به پایان رسید. بهره برداری از خط یک قطار شهری مشهد در اسفند ماه سال ۱۳۸۹ آغاز گردید. طول کلی مسیر ۲۲ کیلومتر می باشد (شکل ۱).



شکل ۱- خطوط قطار شهری مشهد

به استناد برآورد آماری شرکت بهره برداری قطار شهری مشهد در سال ۹۱ بطور میانگین، روزانه حدود ۱۰۰۰۰۰ نفر (مسافر) از طریق خط ۱ قطار شهری مشهد جابه جا شده اند. از ابتدای راه اندازی خط یک تا پایان تیر ماه ۹۲ بیش از ۴۸ میلیون نفر مسافر، استفاده کنندگان از قطار شهری بوده اند. (آمار مسافری شرکت بهره برداری قطار شهری مشهد و حومه، ۱۳۹۱)

۲- روش تحقیق

برای انجام این تحقیق، تعداد ۴۰۰ پرسشنامه تهیه و در مدت ۴ روز کاری در ۲۲ ایستگاه خط ۱ قطار شهری مشهد در اختیار کلیه مسافرین بهره مند از خدمات قطار شهری قرار گرفت. مسافرین در زمان نظرسنجی در داخل قطارها حضور داشته و پاسخگویی سوالات بوده اند. شیوه ی نمونه گیری در این پژوهش (نظر سنجی) کاملاً تصادفی بوده و کلیه مسافرین در مقاطع سنی مختلف را در بر می گیرد. دیدگاه کلی نظرسنجی پیرامون ارزیابی کمی و کیفی خدمات ارائه شده به مخاطبان و دریافت نقطه نظرات، نگرشها و دیدگاههای انتقادی و پیشنهادی آنان بوده است. فرم نظرسنجی به صورت زیر می باشد (شکل ۲).

قطار جهت‌بخاری، کمال‌نگر را داریم.

- ۱- جزء کدام گروهید؟ مجاور (ساکن مشهد) مسافر (زائر)
- ۲- پیش از راه اندازی قطار شهری از چه وسیله ای جهت سفر خود استفاده می کردید؟
 خودروی شخصی اتوبوس تاکسی سایر موارد (موتورسیکلت، دوچرخه و...)
- ۳- به طور متوسط به چه میزان از قطار شهری استفاده می کنید؟
 روزانه (حداقل یکبار) روزانه دو بار هفته ای یک یا دو بار ماهیانه
- ۴- آیا استفاده از قطار شهری سبب صرفه جویی در مدت زمان سفر شما شده است؟ به چه میزان؟
 خیر بله، حدود ۵-۱۰ دقیقه ۱۰-۲۰ دقیقه بیش از ۲۰ دقیقه
- ۵- مهمترین دلیل شما برای استفاده از قطار شهری چیست؟
 کاهش مدت زمان سفر آسایش و دوری از بار ترافیک زمانبندی منظم حرکت قطارها
- سایر موارد را ذکر کنید.....

پرسشنامه

شکل ۲- فرم نظرسنجی

۳- یافته ها و نتایج نظرسنجی

از میان پاسخ دهندگان به سوالات نظرسنجی، ۹۳ درصد ساکن مشهد (مجاور) و ۷ درصد مسافر (زائر) می باشند که پیش از راه اندازی قطار شهری، اکثریت آنها معادل ۵۰.۸٪ از اتوبوس، ۲۵.۴٪ از خودروی شخصی، ۲۲.۸٪ از تاکسی و ۱٪ از سایر وسایل نقلیه جهت رفت و آمد روزانه خود استفاده می کردند. میزان استفاده مسافری از قطار شهری نیز به شرح زیر می باشد:

۲۱٪ حداقل یکبار در روز، ۲۴٪ روزانه دو بار، ۲۳٪ به صورت هفته ای و ۳۲٪ ماهیانه از قطار شهری استفاده می کنند. به استناد نظرسنجی انجام شده، ۳۴.۸٪ مسافری کاهش در مدت زمان سفر روزانه، ۵۲.۶٪ آسایش و دوری از بار ترافیک و ۱۲.۶٪ زمان بندی منظم حرکت قطارها را علت اصلی استفاده از قطار شهری بیان کرده اند.

۴- تاثیرات زیست محیطی قطار شهری مشهد

۴-۱- کاهش مصرف سوخت و صرفه جویی های ارزی و ریالی

خودروهای سواری عمده ترین سهم در انتشار آلودگی ناشی از منابع متحرک را داراست که از مهم ترین علل آن تعداد فراوان این بخش از سیستم حمل و نقل می باشد (منتظری م. و درویشی ه.، ۱۳۹۱). حمل و نقل ریلی درون شهری نقش چشمگیری در

کاهش مصرف سوخت و تولید آلاینده های زیست محیطی دارد. به استناد آمار مسافری شرکت بهره برداری قطار شهری مشهد در سال ۹۱ تعداد ۲۹۴۷۷۵۹۲ نفر مسافر از طریق خط یک جابه جا شده اند. سازمان بهینه سازی مصرف سوخت، میزان مصرف سوخت ناوگان به ازای هر مسافر را برای وسایل نقلیه خودروی شخصی، تاکسی و اتوبوس به ترتیب ۸۹، ۶۵ و ۲۰ میلی لیتر بر کیلومتر اعلام کرده است. (سازمان بهینه سازی مصرف سوخت، ۱۳۸۳). بر اساس این آمار، میزان صرفه جویی حاصل از راه اندازی خط یک قطار شهری مشهد در سال ۹۱ به شرح زیر می باشد (جدول ۱).

جدول ۱- میزان صرفه جویی در مصرف سوخت (سال ۹۱)

نوع سوخت	میزان صرفه جویی (لیتر)
بنزین	۲۴۲۷۱۰۲۳
گازوئیل	۶۵۸۸۸۳۱

با در نظر گرفتن قیمت جهانی بنزین به ازای هر لیتر ۷۰۰۰ ریال (کاشمی ر، ۱۳۸۵) و گازوئیل ۳۰۰۰ ریال، میزان صرفه جویی صورت گرفته برای بنزین و گازوئیل به ترتیب حدودا ۱۷۰ و ۲۰ میلیارد ریال می باشد.

۴-۲- کاهش مدت زمان سفر روزانه

یکی از مهم ترین محاسن مترو (قطار شهری) جدا بودن مسیر آن از سایر مسیرهای شهری است، به این ترتیب ترافیک مسافران قطار شهری با ترافیک شهری گره نمی خورد و بنابراین می تواند به دور از بار ترافیک درون شهری، حضوری منظم و در زمان تعیین شده در ایستگاهها داشته باشد و این امر سبب می شود که کاهش زمان صرف شده در سفرهای روزانه را شاهد باشیم. بر اساس نظر سنجی انجام گرفته، ۲۲.۴٪ مسافرن معتقد هستند که حدودا ۱۰-۵ دقیقه، ۳۳.۷٪ معتقدند ۲۰-۱۰ دقیقه و ۴۱.۸٪ بیش از ۲۰ دقیقه در اتلاف وقت صرفه جویی شده است. با احتساب ۲۰ دقیقه صرفه جویی زمانی در هر سفر، برای ۳۰ میلیون نفر مسافری که سالانه توسط قطار شهری جابه جا می شوند، حدود ۱۰ میلیون ساعت در زمان صرفه جویی و از اتلاف وقت جلوگیری می شود.

۴-۳- کاهش آلودگی هوا

طی سالهای اخیر افزایش و تراکم جمعیت در شهر مشهد در کنار ورود زائرین و تردد بی رویه اتومبیل های دودزا و نیز استقرار کارخانجات و صنایع با مصرف بالای سوختهای فسیلی سبب شده که این شهر یکی از آلوده ترین شهرهای کشور محسوب گردد، بطوریکه میزان آلاینده های هوا از مقادیر تعریف شده توسط WHO بسیار فراتر رفته است (احمدی شادمهری م، ۱۳۸۷).

منابع متحرک موتوری مانند اتومبیل و منابع ثابت نظیر کارخانجات و صنایع تولیدی بیشترین سهم را در آلودگی هوا دارند و سوخت مصرفی آنها صدمات جبران ناپذیری را بر محیط زیست وارد می آورد. آلودگی هوا در نتیجه وجود آلاینده هایی چون مونوکسید کربن (CO)، ازن (O3)، ذرات معلق (PM)، اکسیدهای نیتروژن (NOx) و هیدروکربن ها (HCx) از عوارض نامطلوب حمل و نقل در شهرهای بزرگ به شمار می رود (منتظری م. و درویشی ه، ۱۳۹۱). طبق آمارهای سازمان ملل، ۷۶ درصد آلودگی های هوای جهان متعلق به وسایل خودرو شخصی است. از این مقدار ۱۲ درصد از طریق حمل و نقل هوایی، ۱۲ درصد حمل و نقل دریایی و تنها ۲ درصد از طریق حمل و نقل ریلی صورت می گیرد (www.magiran.com). همانطور که قبلا نیز

اشاره گردید، سیستم حمل و نقل درون شهری نقش مهمی در آلودگی هوای شهری دارد و سبب ایجاد آلاینده هایی به صورت گازهای خروجی از آگزوز و ذرات معلق می شود (منتظری م. و درویشی ه.، ۱۳۹۱). نوع آلاینده های منتشره از سوخت های فسیلی در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- نوع آلاینده های منتشره از سوخت های فسیلی به تفکیک نوع سوخت (لیتر-گرم) (کاظمی ر.، ۱۳۸۵)

ذرات معلق	اکسیدهای نیتروژن	دی اکسید گوگرد	مونوکسید کربن	آلاینده ها
				نوع سوخت
۱۳	۱۳.۵	۱.۵	۳۵۰	بنزین
۱۳.۲	۲۷	۱۶.۸	۷.۲	گازوئیل

در صورتیکه اجرای یک طرح سبب کاهش آلودگی های زیست محیطی بویژه آلودگی هوا شود، هزینه های اجرایی طرح به عنوان منافع آتی طرح منظور می شود. مترو (قطار شهری) از جمله این طرح هاست که نقش بسیار زیادی در کاهش آلودگی هوا دارد. با توجه به عملکرد مثبت قطار شهری در کاهش سوخت مصرفی که این میزان کاهش در قسمت قبل محاسبه گردید، میزان کاهش آلودگی هوا در نتیجه کاهش سوخت مصرفی به شرح زیر می باشد (جدول ۳).

جدول ۳- میزان کاهش آلودگی هوا به تفکیک نوع آلاینده (تن) در سال ۹۱

ذرات معلق	اکسیدهای نیتروژن	دی اکسید گوگرد	مونوکسید کربن	نوع آلاینده
				میزان کاهش آلودگی
۱۲۱	۴۷۳	۱۵۰	۹۲۴۲	سال ۹۱

۵- نتیجه گیری

مترو (قطار شهری) به عنوان پاک ترین، سالم ترین، سریع ترین، ایمن ترین و به طور کلی کارآمدترین شبکه حمل و نقل، نقش انکارناپذیری در حل مسائل زیست محیطی ناشی از معضل ترافیک دارد. توسعه سیستم های حمل و نقل ریلی به عنوان سیستم های حمل و نقل سازگار با محیط زیست از مهمترین سیاستها در بخش حمل و نقل درون شهری است که باید مورد توجه ویژه قرار گیرد. صرفه جویی در سوخت مصرفی و هزینه های ریلی ناشی از آن، کاهش مدت زمان سفر روزانه و کاهش آلودگی هوا از مهمترین دستاوردهای زیست محیطی این طرح می باشد.

۶- منابع

احمدی شادمهری م.، (۱۳۸۷). "اندازه گیری میزان صرفه جویی در مصرف سوخت و کاهش آلودگی هوا ناشی از راه اندازی قطار شهری مشهد"، مرکز پژوهش های شورای اسلامی شهر مشهد.
سازمان بهینه سازی مصرف سوخت، (۱۳۸۳). "مقدار مصرف سوخت به تفکیک ناوگان میلی لیتر مسافر- کیلومتر".
شرکت بهره برداری قطار شهری مشهد و حومه، (۱۳۹۱). "آمار مسافریین جابه جاشده در سال ۹۱".
کاظمی ر.، (۱۳۸۵). "تحلیل هزینه-فایده گسترش خطوط مترو در تهران"، هشتمین همایش و اولین نمایشگاه حمل و نقل ریلی.



منتظری م. و درویشی ه. (۱۳۹۱). "آلودگی هوا و تاثیرات مترو در کاهش آن"، دوازدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک.
www.magiran.com
متروی لندن / www.wikipedia.org/wiki/