

# حمل و نقل و محیط زیست در کشورهای در حال توسعه:

## مقایسه آلودگی هوا و تصادفات ترافیکی به عنوان اولویت های سیاستگذاری

ادواردو آ. واسکو نسلو س  
استاد دانشگاه ساؤ پائولو - برزیل  
ترجمه رحمت محمدزاده  
عضو هیأت علمی گروه معماری  
دانشگاه تبریز

### چکیده

حمل و نقل در کشورهای در حال توسعه موجب آلودگی هوا، آسیب های جسمانی یا مرگ و میر ناشی از حوادث می گردد. در کشورهای توسعه یافته به دلیل پایین بودن نسبی تلفات و صدمات ناشی از تصادفات، اولویت های سیاستگذاری بیشتر متوجه کاهش سطوح آلودگی است. اما به نظر می رسد که در دنیای در حال توسعه عکس این قضیه مصداق دارد. بحث مقاله حاضر این است که کشورهای در حال توسعه به خیابانهای ایمن بیش از اتومبیلهای غیر آلاینده نیاز دارند و بنابراین تغییر اولویت های موجود ضروری است.

### مقدمه:

در نوشته های موجود، ارتباط بین حمل و نقل و محیط زیست به شکل گسترده ای مورد بحث قرار گرفته است. در حالی که مجموعه متنوعی از اثرات ناشی از حمل و نقل بررسی شده است. با وجود این، بیشتر منابع توجه خاصی به آلودگی هوا ندارند. این تاکید به ارائه طرجهایی منجر گردیده که در آنها تدابیری برای کنترل آلودگی یا کاهش تراکم ترافیک اندیشیده شده است. مطالعه اثرات زیست محیطی در محل، همچنین بررسی هایی که از حمایت موسسات اعتباری بین المللی همچون بانک جهانی برخوردارند، از چنین منطقی پیروی نموده اند.

گرچه تاکید بر کنترل تراکم و آلودگی هوا را می توان برای کشورهای توسعه یافته بجا دانست ولی این حکم در مورد کشورهای جهان سوم صادق نیست. هر چند این مشکلات در مورد همه شهرهای بزرگ مطرح است، با این حال در کشورهای در حال توسعه اصلی ترین مسائل زیست محیطی ناشی از حمل و نقل، تصادفات ترافیکی است و نه تراکم ترافیک یا آلودگی هوا.

اولاً، بررسی تأثیر آلودگی هوا بر سلامتی به دلیل تنوع منابع و ماهیت استنباطی تحلیل امری پیچیده است، در حالی که صدمات یا مرگ و میر ناشی از تصادفات ترافیکی به وضوح قابل اندازه گیری است. ثانیاً، آلودگی هوا از نظر مکانی متمرکز است. در ظاهر عمدتاً به عنوان یک عامل غیر مستقیم مرگ و میر برای افرادی که در معرض خطر حتمی مرگ قرار دارند عمل می نماید در حالی که تصادفات ترافیکی در گستره فضا پخش شده اند و هر ساله عامل مستقیم مرگ و میر و صدمه برای میلیون ها نفر می باشند. این تأثیر برای مردم روستایی و شهری و در شهرهای کوچک و بزرگ مشابه است. همچنین حوادث ترافیکی می توانند به مثابه یکی از مهمترین دلایل مرگ خشونت بار مورد ملاحظه قرار گیرند و اغلب بسیار مرگ بارتر از بیماریهایی هستند که در کاهش جمعیت سابقه دیرینه دارند. در نتیجه می توان گفت که تعداد و ویژگی های تصادفات ترافیکی در کشورهای در حال توسعه، تبعات اقتصادی آنها را فوق العاده شدید می سازد.

از نقطه نظر خط مشی، نتیجه مهم دیگری نیز قابل استنباط است. مسائل ناشی از تراکم و آلودگی ایجاد کننده اقدامات اصلاحی هستند که ممکن است جذابیت داشته باشند اما فواید اجتماعی کمتری نسبت به تمهیداتی داشته باشند که برای کنترل تصادفات ترافیکی می توان اندیشید. از یک سو، اقدامات کاهش تراکم می تواند سبب افزایش تصادفات ترافیکی گردد. برای نمونه احداث راه های جایگزینی که سرعت و سایط نقلیه در آنها زیاد است، چنین نتیجه ای به بار می آورد. از سوی دیگر، فواید مثبت کاهش آلودگی های حاصل از حرکت و سایط نقلیه نمی تواند اثرات زیانبار و شدید استفاده غیر مسئولانه از و سایط نقلیه را جبران کند. گواه این امر میلیونها نفر مرده هستند که همه ساله در اثر تصادفات ترافیکی صدمه می بینند یا می میرند.

ملاحظه دقیق مشکلات دو گانه فوق بیانگر آن است که کشورهای در حال توسعه به خیابانهای امن بیش از اتومبیلهای غیر آلاینده نیاز دارند و بنابراین تغییر در اولویت های موجود یک ضرورت اساسی به شمار می آید. این امر به معنی دست شستن از کنترل آلودگی نیست، بلکه منظور، رده بندی منطقی مشکلات بر مبنای اولویت هاست. چنانچه تغییری صورت نگیرد، ممکن است شرایط آلودگی اصلاح شود اما تصادفات ترافیکی همچنان هر ساله به میلیون ها نفر از مردم کشورهای در حال توسعه صدمه خواهد زد.

این مقاله با احتساب مقدمه دارای هفت بخش می باشد. در بخش دوم به اختصار ارتباط بین حمل و نقل و محیط زیست تشریح شده است. دو بخش بعدی به تحلیل مشکلات مربوط به آلودگی هوا و تصادفات ترافیکی در کشورهای در حال توسعه اختصاص دارد. پس از آن نگاه خود را به مقایسه مسائل مربوط به آلودگی هوا و تصادفات ترافیکی معطوف می سازیم. در بخش ماقبل آخر به نقد دستور کار زیست محیطی رایج می پردازیم و بخش پایانی به طرح رویکردهای جایگزین برای رفع مشکل اختصاص دارد.

### حمل و نقل و محیط زیست

فعالیت های حمل و نقل با اثرات زیست محیطی

منبع و اثرات		
فاستر (۱۹۷۴)	بوی* (۱۹۹۰)	باتن (۱۹۹۳)
سروصدا ارتعاش آلودگی هوا گردوغبار آلودگی دیداری از دست رفتن خلوت خصوصی تغییر در میزان نور گسستگی روابط همسایگی مکان یابی مجدد انقطاع در روند ساخت تصادفات سفرهای پیاده تراکم	آلودگی هوا سروصدا منابع زمین منابع آب موادزایدجامد تصادفات منابع انرژی چشم انداز شهری	آلودگی هوا منابع آب منابع زمین موادزایدجامد سروصدا خطرات تصادف سایر موارد (انقطاع و تراکم)

\* تنها حمل و نقل در راه‌های شهری

جدول ۲: توزیع منطقه‌ای سهم خودروهای موتوری در آلودگی هوادر جهان در سالهای

۱۹۸۶-۱۹۸۷

آلاینده‌ها	توزیع (به درصد)		
	کشورهای OECD	کشورهای اروپای شرقی و آسیای مرکزی	آفریقا، آمریکای لاتین و آسیا
دی اکسید کربن	۶۹	۹	۲۲
سی اف سی-۱۲	(۹۰)	کمتر از ۱۰*	کمتر از ۱۰*
مونواکسید کربن	۷۳	۱۱	۱۶
اکسید نیتروژن	۷۵	۱۱	۱۴
هیدروکربن‌ها	۷۳	۱۲	۱۵
سرب	۵۰	۱۸	۳۲

\* خیلی کمتر از آنکه بتوان بدقت تعیین کرد. منبع: (Faiz 1993)

متعددی همراه است. فاستر (Foster 1974)، بوی (Bovy 1990) و باتن (Button 1993) مجموعه‌های جامعی از این اثرات را ارائه نموده‌اند (جدول ۱)

اگر چه هر سه مجموعه اثرات فوق مشابه هم هستند لیکن فهرست نخست تفصیلی تر است. این فهرست حدود ۲۰ سال پیش از دو تایی دیگر تدوین شده است و همین فاصله زمانی می‌تواند روشن سازد که چرا فهرست‌های ارائه شده توسط فشرده‌تر و کل نگرانه تر است. عمده‌ترین اثراتی که در ارتباط مستقیم با جریان آمد و شد هستند، آلودگی هوا و تصادفات می‌باشند. در ارتباط با آلودگی هوادر مقیاس جهانی، حمل و نقل منشأ درصد بالایی از انتشار آلودگی است. برای نمونه، در کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) ۷۵ درصد کل مونواکسید کربن (CO)، ۴۰ درصد هیدروکربورها (HC) و ۴۸ درصد اکسید نیتروژن (NO<sub>x</sub>) منتشر شده در هواناشی از حمل و نقل بوده است (Button 1993). با این حال، تفاوت‌های

جدول ۳: تعداد و نسبت مرگ و میر ترافیکی در کشورهای منتخب

کشور	تلفات ترافیکی در هر سال	مرگ و میر به ازای هر ۱۰ هزار خودرو (بطور تقریبی)
ایالات متحده <sup>۱</sup>	۴۴/۲۴۱	۳
فرانسه <sup>۱</sup>	۱۱/۶۸۵	۶
آلمان <sup>۱</sup>	۱۰/۱۹۹	۴
ژاپن <sup>۱</sup>	۹/۲۶۲	۲
برزیل <sup>۲</sup>	۳۴/۰۰۰	۲۰
هند <sup>۳</sup>	۴۰/۳۰۰	۳۹
چین <sup>۴</sup>	۴۹/۲۷۱	۴۸
نیجریه <sup>۵</sup>	۸/۶۵۶	۱۴۱

- ۱- در سال ۱۹۸۴ (OECD, 1986). نسبت مرگ و میر به ازای هر ۱۰ هزار خودرو (بصورت تقریبی)
- ۲- در سال ۱۹۸۶ (CET, 1992). به منظور جبران اشتباهات آماری و مرگ و میرهای پس از بروز سانحه ۳۵ درصد به آمار مرگ و میر گزارش شده اضافه کرده‌ام.
- ۳- در سال ۱۹۸۶ (Button, 1993, p.28).
- ۴- در سال ۱۹۹۰ (Navin et al. 1994).
- ۵- در سال ۱۹۸۰ (Oluwasanmi, 1993).

قابل ملاحظه‌ای در میان مناطق مختلف وجود دارد (جدول ۲). جدول ۲ نشان می‌دهد که کشورهای صنعتی سهم عمده‌ای در آلودگی جو دارند. سهم کشورهای در حال توسعه ناچیز است که ناشی از پایین بودن ضریب مالکیت اتومبیل می‌باشد. در حالی که ۷۴/۲ درصد خودروهای موتوری جهان متعلق به کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه است. سهم آسیا ۱۰/۲ درصد، آمریکای لاتین و کارائیب ۶/۳ درصد و آفریقا ۲/۱ درصد می‌باشد. (Faiz 1993) حتی زمانی که نرخ سرانه و سائط نقلیه مورد ملاحظه قرار گیرد پایین بودن ضریب مالکیت اتومبیل همچنان رخ می‌نماید. برای نمونه در سال ۱۹۹۰ تعداد سائط نقلیه به ازای هر ۱۰۰۰ شهروند آمریکای شمالی ۷۶۲، برای کشورهای آسیایی عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه ۵۸۹، برای کشورهای اروپایی عضو این سازمان ۴۹۵ و برای «بقیه دنیا» ۴۱ دستگاه خودرو بوده است (Walsh 1998).

بر اساس برآورد به عمل آمده در سراسر جهان تصادفات ناشی از ترافیک جاده‌ای در هر سال حدود ۳۰۰ هزار کشته و بیش از ۱۰ میلیون مجروح بر جای می‌گذارد. (Carlsson & Hedman, 1990). در کشورهای در حال توسعه هم تعداد مرگ و میر و هم میزان صدمات در مقایسه با ارقام به دست آمده برای کشورهای صنعتی بسیار نامتناسب می‌نماید. این تفاوت‌ها از لحاظ شرایط ایمنی ترافیک را می‌توان بر حسب درصد‌ها یا نسبت‌های پایه در سطح وسیعی مورد تحلیل قرار گیرد. رایج‌ترین درصد نشان‌دهنده میزان مرگ و میری است که به ازاء هر وسیله اتفاق می‌افتد (جدول ۳).

جدول ۳ نشان می‌دهد که در کشورهای در حال توسعه میزان مرگ و میر به ازای هر ۱۰ هزار وسیله نقلیه چندین برابر میزان مرگ و میر در کشورهای توسعه یافته است. همچنین میزان مرگ و میر در مناطق شهری نیز گواه این تفاوت می‌باشد: ۱۱/۶ در بمبئی و ۷/۹ در سائوپولو در مقابل ۲/۲ در شیکاگو، ۱/۶ در نیویورک و ۱/۱ در توکیو.

ارقام فوق بیانگر آن است که هر چند می‌توان آلودگی هوا و تصادفات ترافیکی را مشکلاتی دانست که بر هر دو دسته کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه تأثیر می‌گذارد ولی اهمیت نسبی

مرگ و میر افراد سالمند با میزان ذرات وارد شده به دستگاه تنفسی به دست آمده است. افزایش قابل توجه مواد آلاینده برابر با ۱۰۰ میلی گرم در متر مکعب تقریباً با ۱۳ درصد افزایش مرگ و میر افراد سالمند همراه بوده است. در سایر موارد هم نتایج مشابهی مشاهده گردیده است. (Saldiva et al. 1995). این تأثیر، تقریباً با افزایش روزانه ۶ مورد مرگ و میر افراد سالمند در این شهر همراه بوده است.

با این حال، منابع متحرک ذرات معلق تنها ۴۱ درصد کل آلاینده‌ها را وارد محیط می‌سازند. (CETESB, 1995) به علاوه با توجه به فاصله زمانی کوتاه بین افزایش میزان آلودگی هوا و مرگ و میر افراد (۲-۱ روز)، این احتمال وجود دارد که عوارض بهداشتی جدی که با آلودگی هوا همراه است بیشتر در افرادی مشاهده گردد که از پیش به بیماری‌هایی مبتلا بوده‌اند. به عبارت دیگر، بر آورد دقیق درصد مرگ و میرهایی که در نتیجه بالا بودن سن رخ داده‌اند (پیش‌بینی مرگ‌های از پیش معلوم) و درصد مرگ و میرهایی که مستقیماً از آلودگی هوا ناشی شده‌اند، دشوار است. در شرایط معمول به نظر می‌رسد آلودگی هوا همچون یک عامل تشدیدکننده مشکل افرادی که از سلامتی مناسبی برخوردار نیستند، عمل می‌نماید: «مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا عمدتاً در اشخاصی مشاهده می‌گردد که با احتمال قریب الوقوع مرگ روبرو هستند» (Saldiva et al. 1994). علاوه بر آثار سوء آلودگی هوا بر افراد سالمند، سایر عوارض بهداشتی آلودگی نیز در سائوپولو مشاهده گردیده است. برای نمونه ارتباط معنی‌داری بین سوء تغذیه کودکان فقیر و بیماری‌های تنفسی شایع در شهر وجود داشت. (Saldiva et al. 1994) هر دو اثر فوق توجه ما را به هزینه‌های اضافی دیگری معطوف می‌سازد که بیماری‌های تنفسی ناشی از آلودگی هوا بر سیستم بهداشت عمومی تحمیل می‌نمایند.

بنابراین، در شهری بزرگ مانند سائوپولو آلودگی هوا دارای اثرات سوء دائمی بر سلامت افراد است که از بیماری‌های تنفسی تا مرگ و میر افراد سالمند را در بر می‌گیرد. اگرچه ممکن است اشخاص زیادی تحت تأثیر این عوارض سوء قرار

آنها بسته به مناطق مختلف جهان فرق می‌کند و از همین رو به رویکردهای مختلفی نیاز است. در حالی که به نظر می‌رسد در کشورهای توسعه یافته مشکلات ناشی از آلودگی جدی تر باشد. برای کشورهای در حال توسعه تصادفات ترافیکی مشکل‌ناپذیر است. در بخشهای ذیل این هر دو مشکل را به صورتی که در جهان در حال توسعه رخ می‌نمایند مورد تحلیل قرار می‌دهیم.

## حمل و نقل و آلودگی هوا در کشورهای در حال توسعه

در کشورهای در حال توسعه، آلودگی هوا از دید اثرات احتمالی آن در گرم شدن هوای کره زمین، مایه نگرانی فزاینده است و به آلودگی هوا در اثر حمل و نقل به عنوان مشکل عمده‌ای که نمایانگر افزایش ضریب مالکیت اتومبیل است توجه هر چه بیشتری شده است. اما این نوع دوم آلودگی هنوز در نواحی شهری بزرگ متمرکز است. طی سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۴ آلودگی ۱۵ نمونه از بزرگترین شهرهای جهان سوم دست کم در زمینه آلاینده از مرزهای تعیین شده توسط سازمان بهداشت جهانی در گذشت. بارزترین نمونه شهر مکزیکوسیتی است که در نوشته‌های مربوطه در سطح وسیعی از آن یاد شده است. ولی سایر شهرهای بزرگ نظیر سائوپولو، بانکوک و کاراکاس نیز در شرایط بحرانی به سر می‌برند. به عنوان یک قاعده می‌توان گفت که در همه شهرهای جهان سوم بخش حمل و نقل درصد بالایی از آلوده‌کننده‌ها را وارد محیط می‌سازد. برای نمونه، در مکزیکوسیتی، سائوپولو و مانیل به ترتیب ۹۶، ۹۴ و ۹۳ درصد آلاینده‌ها مونواکسید کربن ناشی از حمل و نقل بوده است. (Faiz, 1993)

از دید بهداشت عمومی، ارتباط بین میزان مرگ و میر و آلودگی روشن، و گواه آن وضع شهر لندن در سال ۱۹۵۲ و بررسی‌های متعددی است که درباره شهرهای بزرگ ایالات متحده انجام شده است. با این حال، این ارتباط همواره غیرمستقیم و با خطای اندازه‌گیری همراه است. طبق بررسی خاصی که در مورد آلودگی هوا و میزان مرگ و میر افراد سالمند (بیش از ۶۵ سال) در شهر سائوپولو به عمل آمده از نظر آماری معنی‌دارترین رابطه میان

مورد در سال ۱۹۸۹ افزایش یافت. (Oluwasanmi, 1993). در هندوستان مرگ و میر افراد به ازاء هر ۱۰ هزار خودرو طی ۲۰ ساله اخیر ۳ برابر شده است. (Batton, 1993) شمار مرگ‌های ناشی از تصادفات ترافیکی در برزیل طی سالهای ۱۹۶۰ تا (زمان تأسیس صنایع اتومبیل‌سازی محلی) تا ۱۹۸۰، ۴ برابر شد و از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ نیز ۵۰ درصد دیگر افزایش یافته است. کشور چین در این زمینه آمار شگفت‌آورتری دارد؛ تلفات جاده‌ای از حدود ۱۰ هزار مورد در دهه ۱۹۶۰ (Pendakur, 1995) به حدود ۴۹ هزار مورد در سال ۱۹۹۰ افزایش یافته است (Navin et al, 1994). روی هم رفته در این سه کشور بزرگ آخری، سالانه تقریباً ۱۲۰ هزار مورد تلفات ترافیکی مشاهده شده است که این رقم دو برابر میزان تلفات ترافیکی در کشورهای پیشتاز عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه است (جدول ۳). گرچه ارقام دقیق در دسترس نیست ولی تعداد کل مرگ و میر سالیانه ناشی از حوادث ترافیکی در همه کشورهای در حال توسعه تا ۲۰۰ هزار مورد برآورد می‌گردد.

### محیط خشونت بار: تلفات عابرین

#### پیاده

حال که تصادفات ترافیکی در کشورهای در حال توسعه به عنوان يك مشکل اجتماعی عمده حائز اهمیت است این پرسش که چه افرادی در این حوادث کشته شده آسیب می‌بینند پرسشی اساسی است. بنابراین باید توزیع مرگ و میر افراد را مطابق

گیرند، با این حال به دلیل ماهیت استنباطی تحلیل‌ها دست یافتن به يك سنجش کمی قابل اعتماد دشوار است.

### حمل و نقل و تصادفات در کشورهای در حال توسعه

علاوه بر تعداد قابل توجه مرگ و میر ناشی از ترافیک که در کشورهای در حال توسعه مشاهده می‌شود تحلیل ابعاد اجتماعی این ارقام نیز حائز اهمیت است. از این لحاظ حوادث ترافیکی از سالیان پیش به عنوان یکی از دلایل اصلی مرگ و میر در کشورهای در حال توسعه شناسایی شده است. در يك بررسی در ۱۱ کشور در حال توسعه، مرگ در جاده‌ها دومین دلیل مرگ و میر گروه سنی ۵ تا ۴۴ سال بوده است. (Jacobs & Sayer, 1981) در بررسی دیگر که در ۱۶ کشور در حال توسعه انجام پذیرفت (Punyahotra, 1979) حوادث جاده‌ای بعد از بیماری‌های نظیر اسهال و سل سومین علت مرگ و میر بوده است. در شهر بزرگی چون سائوپولو نیز دومین عامل مرگ‌های خشونت‌بار، همین تصادفات در جاده‌هاست (جدول ۴).

اگر ارقام کلی نگرانی آفرین است، روند موجود نگرانی‌ها را بسیار تشدید می‌نماید. در حالی که در فاصله سالهای ۱۹۶۸ تا ۱۹۸۵ در کشورهای صنعتی مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای در حدود ۲۰ درصد کاهش یافت. این ارقام در آفریقا ۳۰۰ درصد و در آسیا ۲۰۰ درصد افزایش پیدا کرد. (TRRL, 1991). در نیجریه مرگ و میر در جاده‌ها از ۱۰۸۳ مورد در سال ۱۹۶۰ به ۸۶۵۶

جدول ۴: حوادث ترافیکی و مرگ و میرهای خشونت‌بار در سائوپولو، ۱۹۹۱

درصد	مرگ‌های خشونت‌بار
۴۷	قتل
۲۲	حوادث ترافیک
۴	خودکشی
۱	غرق شدگی
۲۶	سایر*
۱۰۰	کل

\* حوادث شغلی، سقوط از بلندی؛ در این گروه هیچ عامل واحدی مهم‌تر از حوادث فیزیکی نیست.

منبع: Cia de Engenhana de Tráfego (1992)

مصدوم و معلول می‌شوند می‌توان چندین میلیون نفر تخمین زد. ارقام اعلام شده تنها برای کشور برزیل، برابر ۳۵۰ هزار مورد در سال می‌باشد (BUPEC, 1992). در نتیجه تعداد بسیاری از تخته‌های بیمارستانی به دلیل تصادفات جاده‌ای اشغال می‌شوند (Carlson & Hedman, 1990). که این امر بیانگر هزینه‌های بالای تأمین اجتماعی با وجود تخصیص بودجه بسیار ناچیز به این بخش است. هزینه‌های کلی برابر یک درصد تولید ناخالص ملی تخمین زده شده است (Jacobs & Sayer, 1981).

در تصادفات ترافیکی سائوپولو به ازای هر فرد فوت شده، ۲۲ مصدوم وجود دارد. از این تعداد ۵ نفر دچار صدمات شدید می‌شوند که بیلان کلی آن به ۱۴ هزار مصدوم حاد در هر سال سر می‌زند (Cia de Engenharia de Trafego, 1992). اهمیت این مسئله از آمار بزرگترین بیمارستان عمومی مخصوص مداوای مجروحان دریافت که در آن ۱۹ درصد صدمات نخاعی ناشی از تصادفات ترافیکی بوده است (FSS, 1993). مطالعه‌ای که با هدف بررسی صدمات عمومی تصادفات ترافیکی در ۶ بیمارستان این شهر انجام پذیرفت، بیانگر آن بود که ۷۵ درصد صدمات ناشی از حوادث ترافیکی مربوط به آسیب‌های قسمت سر و ۹۱ درصد در ارتباط با صدمات بازو و پاها بوده است. متوسط تعداد صدمات در هر فرد مصدوم سه جراحت گزارش شده است (INSV, 1992). هزینه‌های شخصی و اجتماعی این صدمات بسیار قابل توجه است و در اثر محرومیت بسیاری از افراد فقیر مصدوم از حمایت‌های مناسب در زمینه تأمین اجتماعی این آسیبها مضاعف می‌گردد.

### آلودگی هوا و حوادث ناشی از ترافیک: دیدگاه مقایسه‌ای

آلودگی و حوادث ترافیکی به عنوان معضلات اجتماعی، با توجه به اثراتی که می‌گذارند تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای دارند. نخستین تفاوت به محل وقوع آنها بازمی‌گردد. در مادر شهرها قاعدتاً آلودگی هوای ناشی از حمل و نقل بدون در نظر گرفتن شرایط اقتصادی و اجتماعی افراد بر همگان

با نقشی که در امر ترافیک به عهده دارند به تحلیل گذاریم: عابرین پیاده، دوچرخه‌سوارها یا رانندگان و مسافران. در این زمینه بررسی‌های انجام شده در چهار کشور در حال توسعه (اندونزی، نیجریه، جامائیکا و کنیا) نشان می‌دهد که در حدود ۵۶ تا ۷۴ درصد مرگ و میرها به عابرین پیاده، دوچرخه‌سوارها و موتورسیکلت‌سواران (صاحبان نقش‌های ضعیف‌تر) مربوط می‌شود (Hill & Jacobs, 1981). در مناطق شهری، شرایط بسیار ناخوشایندتر است. در شهر سائوپولو، درصد تلفات عابرین پیاده در میان مرگ‌های ترافیکی در ۱۵ سال اخیر ۶۰ درصد بوده است و هر ساله ۱۶۰۰ عابر پیاده در اثر این تصادفات جان سپرده‌اند (Cia de Engenharia de Tráfego, 1992). از دید مقایسه‌ای می‌توان اظهار داشت که عابرین پیاده در کشورهای در حال توسعه با محیط‌های بسیار خشونت‌بارتری روبرو هستند (جدول ۵).

جدول ۵: درصد مرگ و میر عابرین پیاده نسبت

به کل تلفات ترافیکی

منطقه	تلفات عابرین پیاده (نسبت به کل تلفات)
اروپا / آمریکا	۲۰
آمریکای لاتین	۶۰
خاورمیانه	۵۱
آفریقا	۴۵
آسیا	۴۲

منبع: (Guitink & Flora (1994)

### اثرات پنهان: معلولینها

سرانجام، تصادفات ترافیکی می‌تواند انواع مختلفی از صدمات جسمانی را بر مردمی که درگیر آن بوده‌اند تحمیل کند. برخی از این آسیبها گذرا و برخی دیگر همیشگی هستند. در گروه دوم، برخی افراد آسیب‌دیده از انجام اغلب فعالیتها کاملاً ناتوان می‌شوند و دیگران دچار مشکل می‌شوند. برآورد می‌شود که ۶۰ درصد معلولیت‌ها در قاره آمریکا ناشی از تصادفات ترافیکی است (FSS, 1993). تعداد افرادی را که در دنیای در حال توسعه در اثر تصادفات ترافیکی

در حد صفر است. ضعف اجرای قوانین ترافیکی و رویه‌های قانونی نارسا این مسئله را تشدید می‌کنند چرا که رانندگان خطرناک یا غیرمسئول به ندرت مجازات می‌گردند.

سومین تفاوت در ارتباط با اثرات اجتماعی آنهاس است. در حالی که آلودگی هوای ناشی از وسائط نقلیه از لحاظ نظری می‌تواند بر همهٔ سنین خصوصاً به شکل بیماریهای تنفسی مؤثر باشد، تحقیقات نشان داده است که افزایش میزان مرگ‌ومیر ناشی از آلودگی هوا ظاهراً به افرادی که از نظر جسمانی مشکل دارند بویژه سالمندان مبتلا به بیماریهای عروق کرونر قلب یا دستگاه تنفسی محدود می‌باشد. بنابراین، به نظر می‌رسد که آلودگی هوا صرفاً به عنوان عامل تشدیدکننده بیماری‌های موجود برای افرادی که در معرض خطر قریب‌الوقوع مرگ قرار دارند عمل می‌نماید (Saldiva et al 1994).

اما حوادث رانندگی کلیه سنین را تحت تأثیر قرار می‌دهد و عامل مستقیم مرگ‌ومیر یا صدمات می‌باشد. در شهر سائوپولو ۷/۵ درصد مرگ‌ومیر عابرین پیاده مربوط به افراد کمتر از ۱۰ سال و ۱۸/۴ درصد آن مربوط به افراد ۶۰ سال به بالا می‌باشد. گروه سنی ۱۶ تا ۲۵ سال با آمار ۳۹/۵ درصد مرگ‌ومیر بالاترین درصد آسیب‌پذیری را در میان آمار مرگ‌ومیر ناشی از حوادث ترافیکی به خود اختصاص داده‌اند (Cia de Engenharia de Tráfego, 1993).

چهارمین تفاوت مربوط به اثرات احتمالی مورد انتظار می‌باشد. گرچه تعداد اتومبیل‌های کشورهای در حال توسعه مرتباً در حال افزایش است، اما تعداد خودرو به ازاء هر نفر هنوز بسیار پایین‌تر از کشورهای صنعتی است. به علاوه، نسبت قابل توجهی از جمعیت در شهرهای کوچک تا متوسط زندگی می‌کنند. در نهایت برنامه‌های کنترل انتشار آلایندها بطور فزاینده‌ای در شهرهای بزرگی چون سائوپولو به اجرا درمی‌آید که انتظار می‌رود يك برنامه اجباری سطوح آلودگی را تا سطح استانداردهای ایالات متحده پایین بیاورد. بنابراین تا آینده قابل پیش‌بینی، نسبت قابل توجهی از جمعیت تحت تأثیر آلودگی هوای ناشی از وسائط نقلیه

تأثیر می‌گذارد. مسیرهای ترافیکی روزانه به وسیله وسائط نقلیه عمومی یا خصوصی مورد استفاده قرار می‌گیرند و نواحی بسیار آلوده، مکانهای اصلی اشتغال و کانون بسیاری از فعالیتهای مشترك میان افرادند. اما در شهرهای کوچک یا متوسط، ضمن اینکه آلودگی برای همگان يك خطر به‌شمار می‌آید مشکلات کمتری به بار می‌آورد یا اصلاً مشکلی به همراه ندارند و بنابراین اغلب مردم تحت تأثیر آلودگی قرار نمی‌گیرند.

برعکس، حوادث ترافیکی در هر فضای آلوده بدون در نظر گرفتن اندازه شهر یا نوع جاده رخ می‌دهد. در ایالت سائوپولو یعنی ثروتمندترین ایالت برزیل، سالانه تقریباً ۸ هزار نفر در حوادث ترافیکی جان خود را از دست می‌دهند، که ۳۴ درصد آنها در شهر مرکزی این ایالت (سائوپولو)، ۴۸ درصد در سایر شهرها و شهرکها (که شمار آنها بیش از ۵۰۰ عدد است) و ۱۸ درصد ضمن استفاده از شبکهٔ بزرگراههای درون شهری تلف می‌گردند. يك سوم موارد ذکر شده در تقاطع بزرگراهها در محدوده‌های شهری به وقوع می‌پیوندد.

دومین تفاوت به افراد آسیب دیده و مسببین حوادث مربوط می‌شود. آلودگی ناشی از وسائط نقلیه و حوادث رانندگی، هر دو پدیده‌هایی با سمت گیری طبقاتی هستند بدین معنی که معهود افرادی که به خودرو دسترسی دارند سبب صدمه یا آسیب دیدن تعداد زیادی از عابرین پیاده، دوچرخه سوارها یا استفاده کنندگان از وسائط نقلیه عمومی می‌شوند. آلودگی هوا به خود رانندگانی هم که مسبب آن هستند آسیب می‌رساند. با این حال بایستی توجه داشت که اثرات آن کمرنگتر است چرا که رانندگان وسائط نقلیه نسبت به افراد پیاده و استفاده کنندگان از وسائط حمل و نقل عمومی کمتر در معرض ترافیک قرار دارند.

برعکس، ماهیت حوادث رانندگی در جهان در حال توسعه، که در آنها بیشترین میزان مرگ‌ومیر مربوط به عابرین پیاده و دوچرخه سوارهاست، این پدیدهٔ طبقاتی را به يك خطر يك سویه تبدیل نموده است. به عبارت دیگر شدیدترین صدمات متوجه عابرین پیاده و دوچرخه سوارهاست در حالی که آسیب وارده بر رانندگان وسائط نقلیه بسیار کمتر یا

قرار نمی گیرند و انتظار می رود که مشکلات موجود در شهرهای بزرگ نیز کاهش یابد.

برعکس پیش بینی می شود که افزایش تعداد وسائط نقلیه بویژه اتومبیل تا سال ۲۰۰۰ عامل ۵۰ تا ۱۰۰ درصد مرگ و میرهای ترافیکی باشد (Carlson & Hedman, 1990). می توان انتظار همین نسبت افزایش در تعداد مجروحان را نیز داشت. این افزایش ها برخاسته از شرایط ترافیکی نامناسب در اغلب کشورهای در حال توسعه است که بویژه با وضع بد جاده ها، تصادم شدید وسائط نقلیه، عابرین پیاده و دوچرخه سوارها، همچنین فقدان آموزشها و خط مشی های اجرایی مناسب در ارتباط است.

بنابراین، گرچه هر دو مشکل آلودگی هوا و حوادث ترافیکی حائز اهمیتند ولی در کشورهای در حال توسعه تصادفات ترافیکی اثرات زیست-محیطی حادتری به همراه دارند. در واقع، این تصادفات يك مشکل همگانی خطرناك است که اثرات حاد فوری، مستقیم و ماندگاری بر میلیونها نفر به جای می گذارد. بنابراین باید با این دو مشکل برحسب اولویت برخوردی شایسته کرد. اگر می خواهیم به تغییرات واقعی دست یابیم باید تصدیق کنیم که تصادفات معضل عمده این کشورهاست.

### نقد دستور کارهای موجود

از دید تحلیل فوق، نقد دستور کارهای رایج و پیشنهاد خط مشی ها و اقدامات جدید کاری موجه است. گرچه این دستور کارها از بین اثرات محیطی حمل و نقل، شامل حوادث ترافیکی می باشند، اغلب نویسندگان بیشترین توجه خود را به اثرات آلودگی هوا و صدا معطوف ساخته اند. اسناد جدیدی چون گزارش توسعه جهانی بانک جهانی در سال ۱۹۹۴ هم بر تدابیر کنترل آلودگی هوا به عنوان اهداف اصلی دارای اولویت در کشورهای در حال توسعه تأکید کرده اند. این تأکید منجر به ارائه پیشنهادهایی در رابطه با تدابیر کنترل آلودگی می گردد. کاهش تراکم و کنترل آلاینده های ناشی از وسائط نقلیه دو پیشنهاد عمده ای بوده که به اجرا در آمده است (Bovy, 1990; Button, 1993).

اقدامات مربوط به کاهش تراکم جهت اصلاح میانگین سرعت رانندگان در خیابانهای متراکم یا آزادراهها طراحی شده اند. منطق پیشنهاد مزبور این است که میزان آلاینده های ناشی از وسائط نقلیه در سرعت های پایینتر از آستانه های تعیین شده افزایش می یابد. از این رو افزایش میانگین سرعت منجر به کاهش میزان متوسط آلاینده های منتشره به ازای هر وسیله نقلیه می گردد. بالا رفتن میانگین سرعت از دوره اصلی یعنی سازماندهی مجدد ترافیک هر خیابان و استفاده از مسیرهای جایگزین قابل دستیابی است. با این حال، اقدامات مزبور ممکن است افزایش حوادث ترافیکی را موجب گردند.

در مورد نخست، تنظیم بهینه چراغهای راهنمایی و کاهش موانع ترافیکی (نظیر موانع فیزیکی کوچک) می تواند میانگین سرعت را افزایش دهد. اگر این افزایش مثلاً از ۱۰ کیلومتر در ساعت به ۱۵ کیلومتر در ساعت در همان محیط ترافیکی انجام پذیرد، حوادث ترافیکی احتمالاً افزایش نمی یابد. اما زمانی که افزایش سرعت بسیار زیاد باشد و محیط ترافیکی جدیدی (علائم و چراغهای راهنمایی جدید و یک الگوی متفاوت تصادم فیزیکی) نیز فراهم گردد بایستی انتظار داشت که میزان حوادث ترافیکی حداقل در مراحل اولیه افزایش یابد. از این گذشته ممکن است شدت برخی از تصادفات به دلیل سرعت بالاتر وسائط نقلیه بیشتر گردد.

در مورد دوم، اثرات حاصله اغلب بدتر است. تراکم فزاینده ترافیک مسئولین امر را به استفاده از مسیرهای جایگزین رهنمون می سازد. در شبکه های خیابانی برنامه ریزی نشده این مسیرها غالباً از نواحی مسکونی کم ترافیک عبور می کنند. زمانی که چنین خیابانهایی به عنوان مسیرهای فرعی ترافیکی در نظر گرفته می شوند، تأثیر حاصله چشمگیر است و حوادث ترافیکی به شدت افزایش می یابند.

این اثرات تضاد بین سرعت و کیفیت زندگی را برجسته می سازد و بر نتایج متعارض افزایش سرعت تأکید دارد: افزایش سرعت و وسائط نقلیه ضمن اینکه در کاهش آلاینده ها مؤثر است، ممکن است موجب افزایش حوادث ترافیکی گردد.

حتی طرحهای حمل و نقل هم ممکن است



آلاینده‌های ناشی از وسائط نقلیه منجر گردند. اما آنها بر این فرض اصولی مبتنی هستند که نباید بطور فیزیکی استفاده از اتومبیل مهار یا محدود شود. در حقیقت این اقدامات عملاً برتری اتومبیلها را همیشه می‌سازند بدون آنکه از شمار تصادفات یعنی زیانبارترین اثرات آن بکاهند. این طرحها هیچ‌گونه تلاشی در جهت مقابله با کاربرد غیرمسئولانه اتومبیل یا نسبت غیرمنصفانه فضای تردد عمومی به فضای خاص اتومبیل انجام نمی‌دهند. به علاوه، طرحهای بهینه‌سازی ترافیک که برای کاهش آلاینده‌های ناشی از وسائط نقلیه ارائه شده‌اند، می‌توانند موجب افزایش تعداد تصادفات گردند و فواید مورد انتظار را ضایع سازند. بنابراین، توسعه رویکردی متفاوت که مبنایی برای خط‌مشی‌های بدیل حمل و نقل و محیط‌زیست فراهم سازد امری ضروری است.

چنین رویکردی باید بر توسعه محیط مصنوعی‌تری در کشورهای در حال توسعه مبتنی باشد و این به نوبه خود نیازمند تلاش مستقیم و روشن برای برطرف ساختن تصادفات ترافیکی و دلایل آنهاست. تلاشی چشمگیر از این نوع نتایج عمیقی برای خط‌مشی‌های موجود و فرضیه‌های بنیادی آنها خواهد داشت و با موانع بشماری روبرو خواهد شد. مشکلات عمده تا از ماهیت پیچیده تصادفات ترافیکی و تعبیر و تفسیر دلایل آنها ناشی می‌گردد.

اولاً ایمنی ترافیک در کشورهای در حال توسعه هنوز به شکل قطعی از یک مشکل به یک موضوع تغییر نیافته است. گرچه بیشتر مردم منکر تبیین‌های تقدیرگرایانه‌اند و علت‌یابی محیطی و انسانی را مناسب‌تر می‌دانند، با این حال نگرش سنت‌گرایانه هنوز در بسیاری از حوزه‌ها بویژه در زمینه‌های فنی‌ترها حاکم است. وانگهی تصادفات ترافیکی برخلاف آلودگی هوا به عنوان پدیده‌ای جمعی تجربه نمی‌شوند و بیشتر به صورت رویدادهای فردی نادر مطرح می‌باشند. در حالی که ایمنی ترافیک هنوز اسیر این دیدگاههای متضاد است و به همین دلیل ارائه یک رویکرد هماهنگ و مؤثر برای این مسئله بادشواروی روبروست ولی نگرانی از بابت آلاینده‌های ناشی از وسائط نقلیه در سطح وسیعی به عنوان یک نگرانی موجه که ارزش اقدامات عاجل را دارد پذیرفته شده است. این روند تا حدودی نمایانگر نمایانگر رشد موفقیت‌آمیز

نتایج منفی به دنبال داشته باشند. دو نمونه بارز در این زمینه خط ویژه اتوبوس و مسیرهای عمومی اتوبوسرانی است. این راه‌حلهای علاوه بر کاهش زمان آمدوشد اغلب به عنوان روش کاهش آلاینده‌های وسائط نقلیه، به دلیل بالا بردن سرعت آنها و کاهش تعداد اتوبوس‌ها مناسب به شمار می‌روند. با این حال، چنین طرحهایی با توجه به فقدان فضای کافی در بیشتر شهرهای بزرگ اغلب در خیابانهای نامناسب و در شرایط نامناسب اجرا گذارده می‌شوند. پیچیدگی تقابل ترافیکی تعبیه علائم راهنمایی متعددی را لازم می‌سازد که نتایج گیج‌کننده‌ای به دنبال دارد. سنگفرش‌های باریک ویژه عابرین پیاده و ایستگاه‌های اتوبوس این امر را پیچیده‌تر می‌سازد. الگوی توزیع فضایی جدیدی به وجود آمده است که در آن تقابل‌ها تحت شرایط نامطلوبی مورد مذاکره قرار می‌گیرند. سرانجام، فقدان قدرت اجرایی مناسب زمینه را برای بی‌توجهی رانندگان به اولویت عبور عابرین پیاده فراهم می‌سازد. از این رو هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی مرگ و میر و جراحات ناشی از تعداد فزاینده تصادفات عابرین پیاده می‌تواند به آسانی منافع کاهش پیش‌بینی شده آلاینده‌های منتشره از وسائط نقلیه را تحت الشعاع قرار دهد. دومین اقدام یعنی کنترل آلاینده‌های وسائط نقلیه با ایجاد اصلاحاتی در تکنولوژی این وسائط با هدف کاهش متوسط آلاینده‌های منتشره ارتباط دارد که اغلب به عنوان یک مورد ضروری در کلیه اقدامات زیست‌محیطی مرتبط با حمل و نقل یاد شده است (Shalizi and Carbajo; 1994; Ga-kenheimer, 1993). از زمان اتخاذ این اصلاحات در کشورهای توسعه‌یافته در دهه ۱۹۶۰ برنامه‌هایی از این نوع به کشورهای در حال توسعه نیز منتقل شده است. طرح برزیلیها یک نمونه از آن است. این اقدامات مستلزم تغییرات وسیعی در تکنولوژی تولید وسائط نقلیه است که اغلب رسیدن آنها به مرحله ثمربخشی سالهای مدیدی وقت می‌گیرد. این اقدامات برخلاف تکنیکهای کاهش ترافیک با اثرات منفی همراه نیست؛ برعکس، آنها بسیار مطلوب هستند. با این حال، زمانی که اولویت مطلق را در نظر بگیریم، اقدامات مزبور اهمیت حوادث ترافیکی را کم‌رنگ و منابع موجود را از کاربردهای مفیدتر منحرف می‌سازند. اقدامات دوگانه فوق در چارچوب رویکرد محیطی موجود حائز اهمیتند و می‌توانند به کاهش

ایجاد تغییر فیزیکی عمیقی در محیط ترافیکی موجود در کشورهای در حال توسعه به همراه تجدید سازمان خط‌مشی‌های اجرایی و آموزشی ترافیک است. تغییرات مزبور حتی به بهای افزایش اولیه آلودگی در برخی مکانها باید پیگیری شوند. هدف سوم و آخری که در میان مدت باید پیگیری شود کاهش استفاده عمومی از اتومبیل (و بنابراین کاهش آلودگی هوا) و سازماندهی محیط زیست سالمتر و پاکتر است. در این ارتباط اقدامات سنتی برای کاهش ترافیک باید جای خود را به طرح‌های اولویت‌دار در زمینه اصلاح وضعیت حمل و نقل عمومی، مالیات‌گیری برای تأمین هزینه‌های اثرات بیرونی استفاده از اتومبیل و ایجاد تغییراتی در کاربری اراضی شهری با هدف کاهش میانگین مسافت سفرها دهند یا با آنها تکمیل گردند.

### نتیجه‌گیری: بازنگری اولویتها

گرچه آلودگی هوا بطور روزافزون به عنوان یک هدف اولویت‌دار در خط‌مشی‌های حمل و نقل کشورهای در حال توسعه مشخص شده است با وجود این مهم‌ترین مشکل زیست محیطی در این بخش از دنیا مشکل آلودگی نیست. باید تصادفات ترافیکی را از نقطه نظر تعداد کشته‌شدگان یا مصدومین، یک سویه بودن این نوع خشونت و طبیعت جمعی این پدیده، بسیار مهمتر دانست.

در چین، برزیل و هند که هر سه از بزرگترین کشورهای در حال توسعه می‌باشند، سالانه بیش از ۱۲۰ هزار نفر در نتیجه حوادث رانندگی کشته می‌شوند و برآورد می‌گردد که رقم کلی اینگونه تلفات برای همه کشورهای در حال توسعه به ۲۰۰ هزار مورد در سال برسد. همچنین پیش‌بینی می‌شود که تصادفات هر ساله منجر به مجروح شدن میلیون‌ها نفر در این کشورها گردد. آمار صدمات ناشی از حوادث ترافیکی بسیار بالاتر از تعداد مبتلایان به بیماریهای معمول در کشورهای در حال توسعه است و از جمله علل اصلی بسیاری از مرگ‌های خشونت‌بار می‌باشد. برخلاف آلودگی هوا، که در یک فضای مشخص تمرکز یافته است، معضل تصادفات ترافیکی برای همگان مطرح است و اثرات آن بر هر دو دسته شهرهای

جنس محیط زیست در جهان است که در شرایط کنونی درباره آن اتفاق نظر عمومی وجود دارد. ثانیاً، احداث فضاهای خاص آلودشد اتومبیل با نوعی فرایند فراگیر تجددگرایی ارتباط دارد که در چارچوب آن «تحرك» بویژه برای گروههای مالك اتومبیل، نشانه پیشرفت است، بدون آنکه به اثرات منفی آن بر سایر استفاده‌کنندگان سیستم آلودشد توجهی شود. بنابراین، برنامه‌ریزان همواره در جستجوی راه‌حلهایی برای کاهش تراکم هستند این خط‌مشی‌ها تغییرات فیزیکی را که طی سه دهه گذشته در دنیای در حال توسعه ترویج شده‌اند باز تولید می‌کنند. به عبارت دیگر گسیختگی شبکه‌های اجتماعی و کاهش ایمنی ترافیک ناشی از یک راهبرد کلی است که به سود ترافیک سواره طراحی گردیده‌اند (Banjo & Dimitriou, 1983). بدین ترتیب سلامتی و کیفیت زندگی قربانی تقویت سرعت و حرکت می‌شود (Davis, 1994).

بنابراین تدوین راهبردهایی براساس ترکیبی از اقدامات کوتاه‌مدت و میان‌مدت ضروری است. اقدامات عملی در زمینه ترافیک بخوبی شناخته شده‌اند و در اینجا از طرح جزئیات آن خودداری می‌گردد و به جای آن فرضیه‌های اصلی خط‌مشی‌ها را مطرح خواهیم ساخت.

هدف نخست در کوتاه‌مدت قرار دادن تصادفات رانندگی در رأس فهرست مشکلات زیست محیطی همراه با تغییر قابل ملاحظه‌ای در منطق مطالعات مربوط به اثرات حمل و نقل است. نحوه تأثیر طرح‌های حمل و نقل بر محیط مصنوعی ایمنی ترافیک، نخستین اصلی است که هنگام ارزیابی این طرح‌ها باید مورد توجه قرار گیرد. کلید این تحلیل عبارت است از تغییراتی که در شبکه‌های اجتماعی موجود و الگوهای ترافیکی متناظر با آنها، متوسط سرعت و سائط نقلیه، سرعت نسبی و سائط نقلیه و عابرین پیاده، ماهیت تقابل‌های ترافیکی و تأثیر آن بر آسیب‌پذیرترین گروه یعنی عابرین پیاده و دوچرخه‌سوارها به وجود می‌آید.

هدف دوم که با تغییر شرایط موجود ارتباط دارد محدود ساختن استفاده از خودروهای ناامن و کاهش میانگین سرعت اتومبیل‌ها در مناطقی است که سرعت رایج برای عابرین پیاده و استفاده‌کنندگان از سائط حمل و نقل عمومی و غیرموتوری خطرناک است. این اقدام مستلزم

بزرگ و کوچک و مناطق شهری و روستایی مشابه می‌باشد. در حالی که ارزیابی اثرات آلودگی هوا دشوار است و ممکن است تأثیر آن صرفاً به صورت تشدید بیماری اشخاص بیمار جلوه کند، تصادفات ترافیکی علت مستقیم و بلافصل مرگ و میر و صدمه دیدن افراد می‌باشند و بر تمامی گروه‌های سنی با هر نوع شرایط اجتماعی تأثیر می‌گذارد.

### منابع

Appleyard, D. (1983) Streets can kill cities: Third World beware. *Habitat International* 7, 112-122.

Banjo, G. and Dimitriou, H. (1983) Urban transport problems of Third World cities: the third generation. *Habitat International* 7, 99-110.

Bovy, H. (1990) Transport and the Environment: A Tentative Overview of Issues in Cities of Developed and Developing Countries. Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne.

BUPEC Consultores Associados (1992) Congresso Nacional de Segurança Rodoviária. BUPEC, São Paulo.

Button, K. (1993) Transport, the Environment and Economic Policy. Edward Elgar, UK.

Carlsson, G. and Hedman, K. (1990) A Systematic Approach to Road Safety in Developing Countries Report INU 63. World Bank, Washington, DC.

CETESB (1995) Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo CETESB, São Paulo.

Cia de Engenharia de Tráfego (1992) Fatos e estatísticas de acidentes de trânsito 1991. CET, São Paulo.

Cia de Engenharia de Tráfego (1993) Fatos e estatísticas de acidentes de trânsito 1992. CET, São Paulo.

Davis, A. (1994) The speed and mobility culture: the sacrifice of health and quality of life. *Traffic Engineering and Control* 35 (10), 568-572.

Faiz, A. (1993) Automotive emissions in developing countries - relative implications for global warming, acidification and urban air quality. *Transportation Research A* 27 (3), 167-186.

تحلیل‌هایی که نشان می‌دهند چه اشخاصی بیش از همه از تصادفات ترافیکی زیان می‌بینند بیانگر ابعاد اجتماعی این مسئله است. عابرین پیاده که آسیب‌پذیرترین نقش را در ترافیک دارند و از این رو متحمل بیشترین صدمات می‌گردند در صدد بالایی از رقم کل مرگ و میر را تشکیل می‌دهند (حدود ۶۰ درصد در شهر بزرگی مانند سائوپولو). بعلاوه برخلاف آلودگی هوا که به رانندگان مسبب آلودگی نیز آسیب می‌رساند، تصادفات ترافیکی عابرین پیاده یک سویه‌اند و در آنها به رانندگان صدمه‌ای نمی‌رسد یا صدمه‌ای ناچیز می‌رسد. به‌علاوه این رانندگان بندرت مجازات می‌شوند. سرانجام تعداد مرگ و میرهای جاده‌ای هم در کشورهای دارای ضریب مالکیت اتومبیل بالا و هم در کشورهایایی که هم‌اکنون تعداد اتومبیل‌هایشان در حال فزونی است، بسرعت در حال افزایش است و چنانچه شرایط موجود ادامه یابد، می‌توان انتظار داشت که تعداد بیشتری از تلفات و صدمات ترافیکی در دنیای در حال توسعه رخ دهد.

برخلاف کشورهای توسعه‌یافته که نگرانی اصلی آنها آلودگی هوا و نه تصادفات ترافیکی است، کشورهای در حال توسعه به «خیابانهای ایمن‌تر» بیش از اتومبیل‌های غیر آلاینده نیاز دارند. بنابراین باید در یک دستور کار زیست محیطی جدید تصادفات ترافیکی به عنوان هدف اصلی خط‌مشی‌های حمل و نقل در جهان در حال توسعه تثبیت گردد. بر این اساس، ارزیابی اثرات حمل و نقل باید این تغییر روش را در خود منعکس سازد. این بدان مفهوم نیست که باید کنترل آلودگی هوا به بوت‌ه فراموشی سپرده شود، بلکه باید اهداف مختلف بر حسب اولویت به شکل مناسبی رتبه‌بندی گردند. اگر همچنان آلودگی هوا نسبت به تصادفات ترافیکی در اولویت قرار گیرد، ممکن است به هوای پاک و تمیز دست یابیم ولی حوادث ترافیکی به سطح غیر قابل قبولی

- vention 25 (4), 485-487.
- Pendakur, S. (1995) Road safety in China. Paper presented at the Transportation Research Board 74th Annual Meeting, Washington, DC, January 1995.
- Punyahotra, V. (1979) Road Traffic Accidents in Developing Countries. National Research Council. Thailand.
- Saldiva, P.H. N., Lichtenfels, A.J.F.C., Paiva, P.S.O., Barone, I.A., Martins, M.A., Massad, E., Pereira, J.C. R., Xavier, V.P., Singer, J.M. and Bohm, G.M. (1994) Association between air pollution and mortality due to respiratory diseases in children in São Paulo, Brazil: a preliminary report. *Environmental Research* 65, 218-225.
- Saldiva, P.H. N., Pope III, C.A., Schwartz J., Dochkery, A.J., Lichtenfels, A. J., Salge, J., M., Barone, I., and Bohm, G. (1995) Air pollution and mortality in elderly people: a time - series study in São Paulo, Brazil, *Archives of Environmental Health* 50 (2), 159-163.
- Shalizi, Z and Carbajo, J.C. (1994) Transport - related Air Pollution Strategies: What Lessons for Developing Countries? World Bank Report TWU 14, World Bank, Washington, DC.
- Transport and Road Research Laboratory (1991) *Towards Safer Roads in Developing Countries*. TRRL, UK.
- Vasconcellos, E.A. and Piovani, C. M. (1984) A sinalização de transito e a qualidade da vida urbana. *Revista Transito* 8, 145-175.
- Walsh, M. P. (1993) Motor vehicle trends and their implications for global warming. In *Transport Policy and Global Warming*. p. 87. European Conference of Ministers of Transport, Paris.
- United Nations Centre for Human Settlements (1992) *Strategic Options for Public Transport Improvements in Large Cities of Developing Countries*. Tata Consultancy Services, Bombay.
- Foster, C. (1974) Transport and the environment. In *Transport and the Environment*, eds J. G. Rothemberg and I.G.Heggie. John Wiley, UK.
- Fundo Social de Solidadiedade (1993) *Deficiências: Prevenção - segurança no transito FSSSP*. São Paulo.
- Gakenheimer, R. (1993) Land use transportation planning: new possibilities for developed and developing countries. *Transportation Quarterly* 47 (2). 311-322.
- Guitink, P. and Flora, J. (1994) Non-motorized transportation in transportation systems: back to the future? Paper presented at the Transportation Research Board 74th Conference. Washington, DC. January 1994.
- Hill, B. L. and Jacobs, G.D. (1981) The application of road safety countermeasures in developing countries *Traffic Engineering and Control* 22 (8/9), 464-468.
- Instituto Nacional de Segurança Viária (1992) *Pesquisa de lesões em vitimas de acidentes de transito no municipio de São Paulo*. INST. São Paulo.
- Jacobs, G.D. and Sayer, I. (1981) Road accidents in developing countries. *Accident Analysis and Prevention* 15 (5), 337-353.
- May A.D. (1986) Transport restraints: a review of the alternatives. *Transportation Research* A20 (2), 109-121.
- Murgel, E. M. and Szwarc, A (1989) Condições de tráfego e a emissão de poluentes. *Ambiente* 3 (1), 59-64.
- Navin, F., Bergen, A. and Jinsong, Q (1994) Road safety in China. Paper presented at the Transportation Research Board 73 rd Annual Meeting, Washington DC, January 1994.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (1986) *Road Safety research: A Synthesis* OECD. Paris.
- Oluwasanmi, A. J. (1993) Road accident trends in Nigeria. *Accident Analysis and Pre-*