

# بررسی میزان آلودگی صدای ناشی از ترافیک

## در شهر تهران - مسیر بزرگراه مدرس

### (از چهارراه محمودیه در خیابان ولیعصر تا میدان امام خمینی)



امیر حسین ایزد دوستدار

کارشناس ارشد مهندسی محیط

زیست

دکتر پروین نصیری

دکتر مجید عباس پور

#### چکیده

صوتی ناشی از ترافیک خواهد بود. سابقه آلودگی صدای ترافیک در تهران و کلاً کشور ما به دو تحقیق که توسط شرکت برتلین کوپر مک دونالد و سازمان تحقیقات مکن به ترتیب در سالهای ۱۳۵۶ و ۱۳۶۲ انجام پذیرفته منحصر می شود.

مسیر مورد نظر تحقیق که تقریباً سه ناحیه مسکونی، مسکونی - تجاری و تجاری از شهر تهران را دربر می گیرد، به علت آنکه یکی از مسیرهای اصلی دسترسی مناطق مسکونی به منطقه تجاری شهر است، انتخاب شد.

#### روش کار

ابتدا به منظور تعیین ایستگاههای نمونه برداری و با توجه به اماکن حساسی چون بیمارستان، مدرسه و ... اقدام به شناسایی مسیر شد که پس از انجام بازدیدهای محلی، ۱۱ ایستگاه به ترتیب ذکر شده در جدول ۱ تعیین گردید. از بین ۱۱ ایستگاه فوق با توجه به کاربری اراضی ۶ ایستگاه به منظور بررسی اثرات ذهنی انتخاب شد. نمونه برداری ها در دو مرحله مجزا و تصادفی انجام شد. در مرحله اول در شش روز پایانی نمونه برداری ها انجام و با توجه به انحراف معیار حدود ۲/۳۷ دسی بل برای تراز معادل فشار صوت، تعداد کل نمونه های مورد نیاز برای اشتباه کمتر از ۰/۳۹ دسی بل و حدود اعتماد ۹۵٪، ۱۴۳ عدد تعیین گردید. نمونه برداری ها ۷ روز دیگر و به طور کاملاً تصادفی ادامه یافت (زمان انجام نمونه برداری ها در جدول ۲ آمده است).

در پاییز و زمستان ۱۳۷۴ میزان صدای محیطی ناشی از ترافیک و سائط نقلیه و اثرات ذهنی آن در مسیر مورد تحقیق (از ابتدای بزرگراه در خیابان ولیعصر تا میدان امام خمینی)، بررسی شد. در ۱۱ ایستگاه تعیین شده تعداد ۱۴۳ نمونه برای دقت ۹۵٪ و انحراف معیار ۰/۳۹ دسی بل برداشت شد. شاخص های صدای ترافیک در شبکه وزنی A قرائت شد. شاخص های مورد سنجش عبارت از Leq و تعداد وسائط نقلیه بودند. در چند ایستگاه انتخابی برای بررسی اثرات ذهنی اقدام به ترسیم منحنی های همتراز صدا نیز شد. در بابان، همبستگی بین پاسخ افراد مصاحبه شونده و تراز معادل فشار صوت مورد بررسی قرار گرفت.

#### مقدمه

شهر تهران از جمله نادر پایتخت های است که غلبه انواع فعالیتهای اجتماعی، تجاری و صنعتی کشور در آن متمرکز گردیده است. جمعیت معادل ۱۰ میلیون نفری این شهر و تردد وسائط نقلیه مختلف موتوری و گاه عدم کشش مناسب خیابانها برای تعداد زیاد وسائط نقلیه، تهران را به شهری شلوغ و پررفت و آمد تبدیل کرده است. این شهر به علت بافت خاص شهری و عدم ناحیه بندی صحیح به نواحی مختلف تجاری، صنعتی و مسکونی، طبیعتاً در معرض آلودگیهای ناشی از فعالیتهای مانند آلودگی صوتی، خصوصاً آلودگی

متوسط تراز معادل فشار صوت در این دوره برابر ۷۵/۷۳ دسی بل بوده است و ایستگاه محدوده با متوسط تراز معادل فشار صوت برابر ۷۳/۳۴ dBA دارای کمترین و ایستگاه شهید بهشتی با تراز معادل ۷۹/۱۲ dBA دارای بیشترین مقدار تراز صدا بوده اند (جدول ۳، نمودار ۱). همچنین بررسی مقدار میانگین تراز فشار صوت در روزهای هفته در طی دوره نمونه برداری نمایانگر کمترین مقدار در روز یکشنبه با متوسط مقدار ۷۴/۶۱ dBA و انحراف معیار ۱/۵۳ و بیشترین مقدار در روز جمعه با متوسط مقدار

جدول ۲- روزهای نمونه برداری صدای ترافیکی - مسیر چهارراه محمودیه تا میدان امام خمینی - پاییز و زمستان ۱۳۷۴

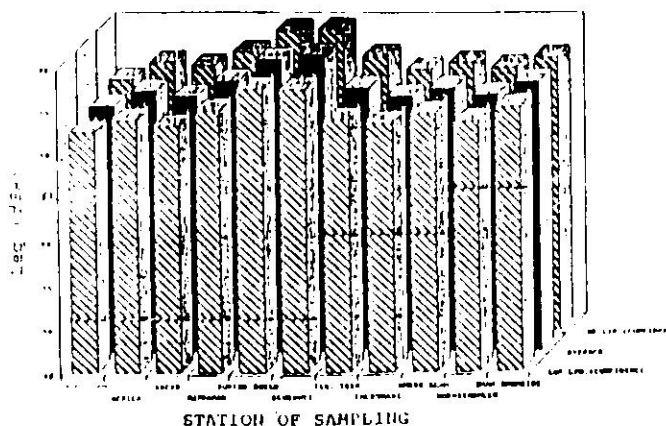
ردیف	تاریخ و روز اندازه گیری	نوبت اندازه گیری
۱	پنجشنبه ۷۴/۸/۴	اول
۲	شنبه ۷۴/۸/۶	دوم
۳	یکشنبه ۷۴/۸/۷	سوم
۴	دوشنبه ۷۴/۸/۸	چهارم
۵	سه شنبه ۷۴/۸/۹	پنجم
۶	چهارشنبه ۷۴/۸/۱۰	ششم
۷	شنبه ۷۴/۸/۱۳	هفتم
۸	پنجشنبه ۷۴/۸/۲۵	هشتم
۹	دوشنبه ۷۴/۸/۲۹	نهم
۱۰	پنجشنبه ۷۴/۹/۳۰	دهم
۱۱	دوشنبه ۷۴/۱۰/۱۸	یازدهم
۱۲	جمعه ۷۴/۱۱/۲۰	دوازدهم
۱۳	شنبه ۷۴/۱۱/۲۱	سیزدهم

جدول ۱- مشخصات ایستگاههای نمونه برداری صدا - مسیر چهارراه محمودیه تا میدان امام خمینی (بزرگراه مدرس) - پاییز و زمستان ۱۳۷۴

ردیف	نام ایستگاه	کد	موقعیت
۱	محمودیه	۱	تقاطع ولعصر و بزرگراه مدرس
۲	آفریقا	۲	تقاطع بزرگراه مدرس و بلوار آفریقا
۳	ظفر	۳	تقاطع بزرگراه مدرس و خیابان ظفر
۴	میرداماد	۴	تقاطع بزرگراه مدرس و خیابان میرداماد
۵	ساختمان بنیاد مستضعفان	۵	تقاطع بزرگراه مدرس و ساختمان بنیاد مستضعفان
۶	شهید بهشتی	۶	تقاطع شهید بهشتی و بزرگراه مدرس
۷	میدان ۷ تیر *	۷	میدان ۷ تیر روبروی ساختمان بنیاد شهید
۸	طالقانی *	۸	تقاطع خیابانهای طالقانی و شهید مفتح
۹	بیمارستان امیراعلم	۹	خیابان سعدی جنب بیمارستان امیراعلم
۱۰	مخبرالدوله *	۱۰	تقاطع خیابان سعدی و جمهوری
۱۱	میدان امام خمینی *	۱۱	میدان امام خمینی - روبروی ساختمان مخابرات

\* ایستگاههای مورد نظر برای انجام مصاحبه و بررسی اثرات ذهنی

CONFIDENCE LIMIT OF SAMPLES  
MAHMOUDIEN CROSS TO IMAM KHOMEINI SQUARE



STATION OF SAMPLING

نمودار ۱

نمونه برداری ها با در نظر داشتن پارامترهایی چون استفاده از حفاظ باد، انتخاب موقعیت میکروفن و ... انجام شد. وسائط نقلیه در سه رده سبک (سواری و موتورسیکلت)، نیمه سنگین (مینی بوس و کامیونت) و سنگین (اتوبوس و کامیون) بررسی شدند. در هر یک از این ایستگاههای شنگانه نیز تعداد ۴۰ نفر مورد مصاحبه قرار گرفتند. پرسشنامه در دو قسمت مشخصات فردی و اثرات ذهنی صداتیبین شده بود.

نتیجه

نتیجه بدست آمده از نمونه برداری های تراز معادل فشار صوت در طی دوره پاییز و زمستان سال ۱۳۷۴ نمایانگر آن است که

جدول ۳- توزیع میانگین و انحراف معیار تراز معادل فشار صوت اندازه گیری شده با سطح اطمینان ۹۵٪- مسیر چهارراه محمودیه تا میدان امام خمینی پاییز و زمستان ۱۳۷۴

ردیف	نام ایستگاه	خصوصیات نمونه های صدا	تعداد نمونه ها	میانگین	انحراف معیار	حدود اطمینان ۹۵٪	
						حد بالا	حد پایین
۱	چهارراه محمودیه		۱۳	۷۳/۷۴	۱/۳۶	۷۴/۱۶	۷۲/۵۱
۲	چهارراه آفریقا		۱۳	۷۵/۰۲	۱/۷۹	۷۶/۱۰	۷۳/۹۴
۳	تقاطع ظفر		۱۳	۷۴/۴۸	۲/۰۵	۷۵/۷۲	۷۳/۲۴
۴	تقاطع میرداماد		۱۳	۷۶/۱۴	۱/۷۷	۷۷/۲۱	۷۵/۰۷
۵	ساختمان بنیاد مستضعفان		۱۳	۷۸/۶۷	۱/۹۱	۷۹/۸۲	۷۷/۵۲
۶	پل شهید بهشتی		۱۳	۷۹/۱۲	۲/۵۵	۸۰/۶۶	۷۷/۵۸
۷	میدان ۷ تیر		۱۳	۷۵/۴۵	۲/۲۶	۷۶/۸۲	۷۴/۰۸
۸	تقاطع طالقانی		۱۳	۷۴/۵۰	۱/۳۵	۷۵/۳۲	۷۳/۶۸
۹	بیمارستان امیراعلم		۱۳	۷۵/۴۵	۱/۰۳	۷۶/۰۷	۷۴/۸۳
۱۰	چهارراه مخبرالدوله		۱۳	۷۴/۷۱	۱/۳۵	۷۵/۵۳	۷۳/۸۹
۱۱	میدان امام خمینی		۱۳	۷۶/۰۹	۰/۹۰	۷۶/۶۳	۷۵/۵۵
جمع			۱۴۳				

جدول ۴- توزیع میانگین و انحراف معیار تغییرات هفتگی تراز معادل فشار صوت با سطح اطمینان ۹۵٪- مسیر چهارراه محمودیه تا میدان امام خمینی پاییز و زمستان ۱۳۷۴

ردیف	ایام هفته	خصوصیات نمونه های صدا	تعداد نمونه ها	میانگین	انحراف معیار	حدود اطمینان ۹۵٪	
						حد بالا	حد پایین
۱	شنبه		۳۳	۷۶/۰۲	۲/۵۹	۷۷/۰۹	۷۴/۹۵
۲	یکشنبه		۱۱	۷۴/۶۱	۱/۵۳	۷۵/۸۳	۷۳/۳۹
۳	دوشنبه		۳۳	۷۶/۱۸	۲/۴۰	۷۷/۱۷	۷۵/۱۹
۴	سه شنبه		۱۱	۷۴/۸۹	۱/۶۷	۷۶/۲۲	۷۳/۵۶
۵	چهارشنبه		۱۱	۷۴/۶۵	۱/۶۵	۷۵/۹۶	۷۳/۳۴
۶	پنجشنبه		۳۳	۷۵/۵۶	۲/۱۱	۷۶/۴۳	۷۴/۶۹
۷	جمعه		۱۱	۷۶/۹۹	۳/۴۵	۷۹/۷۳	۷۴/۵۲
جمع کل نمونه ها			۱۴۳				

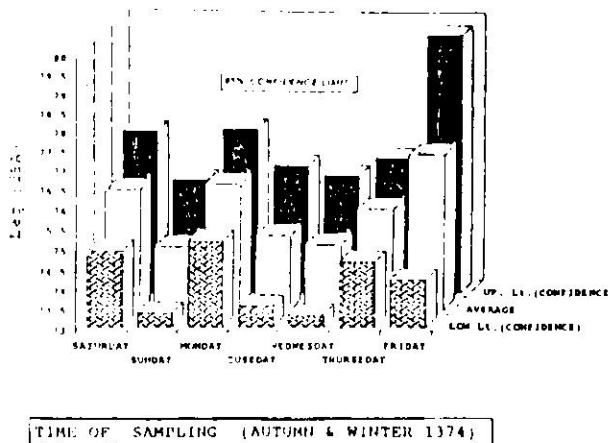
۷۹/۹۹ dBA و انحراف معیار ۳/۴۵ است (جدول ۴، نمودار ۲).

تغییرات ساعتی صدا در مسیر مورد تحقیق در سه دوره زمانی در طی روز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله نمایانگر آن است که در این مسیر طی کل دوره نمونه برداری در ساعات ۸-۱۲ صبح میانگین تراز معادل فشار صوت با ۷۶/۶۸ dBA بیشترین مقدار و در ساعات ۱۶-۱۲ با ۷۵/۰۴ dBA کمترین مقدار را دارا بوده است (جدول ۵، نمودار ۳).

نتایج مربوط به شمارش وسائط نقلیه نیز نمایانگر آن است که بیشترین تعداد مربوط به ایستگاه میرداماد و کمترین تعداد مربوط به ایستگاه امیراعلم می باشد (جدول ۶).

منحنی های همتراز رسم شده برای صدا نیز نشان می دهند که مقدار تراز صدا با دور شدن از کریدورهای اصلی ترافیکی

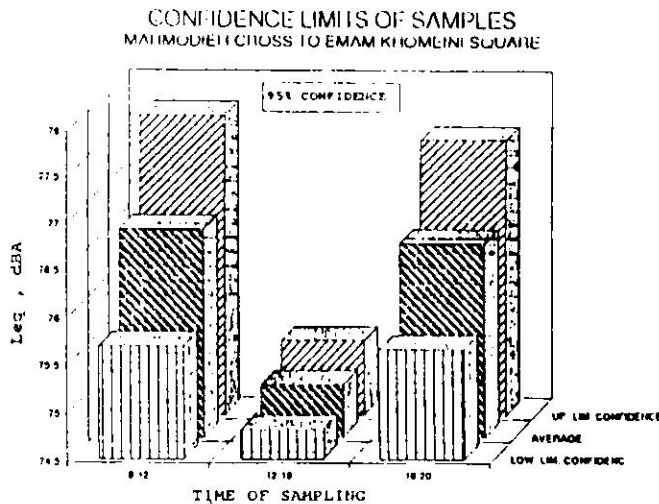
CONFIDENCE LIMITS OF SAMPLES HARMONIZED CROSS TO EXAM KIROHINI SQUARE



نمودار ۲

جدول ۵- توزیع میانگین و انحراف معیار تغییرات ساعتی تراز معادل فشار صوت با سطح اطمینان ۹۵٪ - مسیر چهارراه محمودیه تا میدان امام خمینی پاییز و زمستان ۱۳۷۴

حدود اطمینان ۹۵٪		انحراف معیار	میانگین	تعداد نمونه‌ها	خصوصیات نمونه‌های صدا زمان نمونه‌برداری	ردیف
حد بالا	حد پایین					
۷۵/۶۷	۷۷/۶۹	۲/۷۱	۷۶/۶۸	۳۰	۸-۱۲	۱
۷۴/۸۰	۷۵/۲۸	۱/۹۵	۷۵/۰۴	۸۰	۱۲-۱۶	۲
۷۵/۶۴	۷۷/۴۲	۲/۵۰	۷۶/۵۳	۳۳	۱۶-۲۰	۳



نمودار ۳

کاهش یافته و در صورت نزدیک شدن به کریدورهای دیگر افزایش می‌یابد (شکل ۱).

پارامترهای مورد نظر در بررسی‌های مربوط به اثرات ذهنی را به دو دسته می‌توان تقسیم نمود. دسته اول که شامل سوالهای عمومی فردی (سن، جنس، شغل و ...) است و دسته دوم که شامل سوالهای در نظر گرفته شده جهت تشخیص اثرات ذهنی صدای ترافیک است.

به منظور تحلیل آماری پرسشنامه‌های تکمیل شده از بسته نرم‌افزاری SPSS استفاده شد. در این راستا هر سوال به صورت یک پارامتر تعریف شد. در مورد سوالهای پاسخ بلی یا خیر، برای هر جواب مثبت عدد ۱ و برای هر جواب منفی عدد صفر تعریف شد.

نتایج نشان داد که:

۱۶۷ نفر از افراد مورد مصاحبه در اماکن مشرف به محلهای رفت و آمد و سائط نقلیه (ایستگاههای نمونه‌برداری) ساکن یا مشغول به کار بوده‌اند.

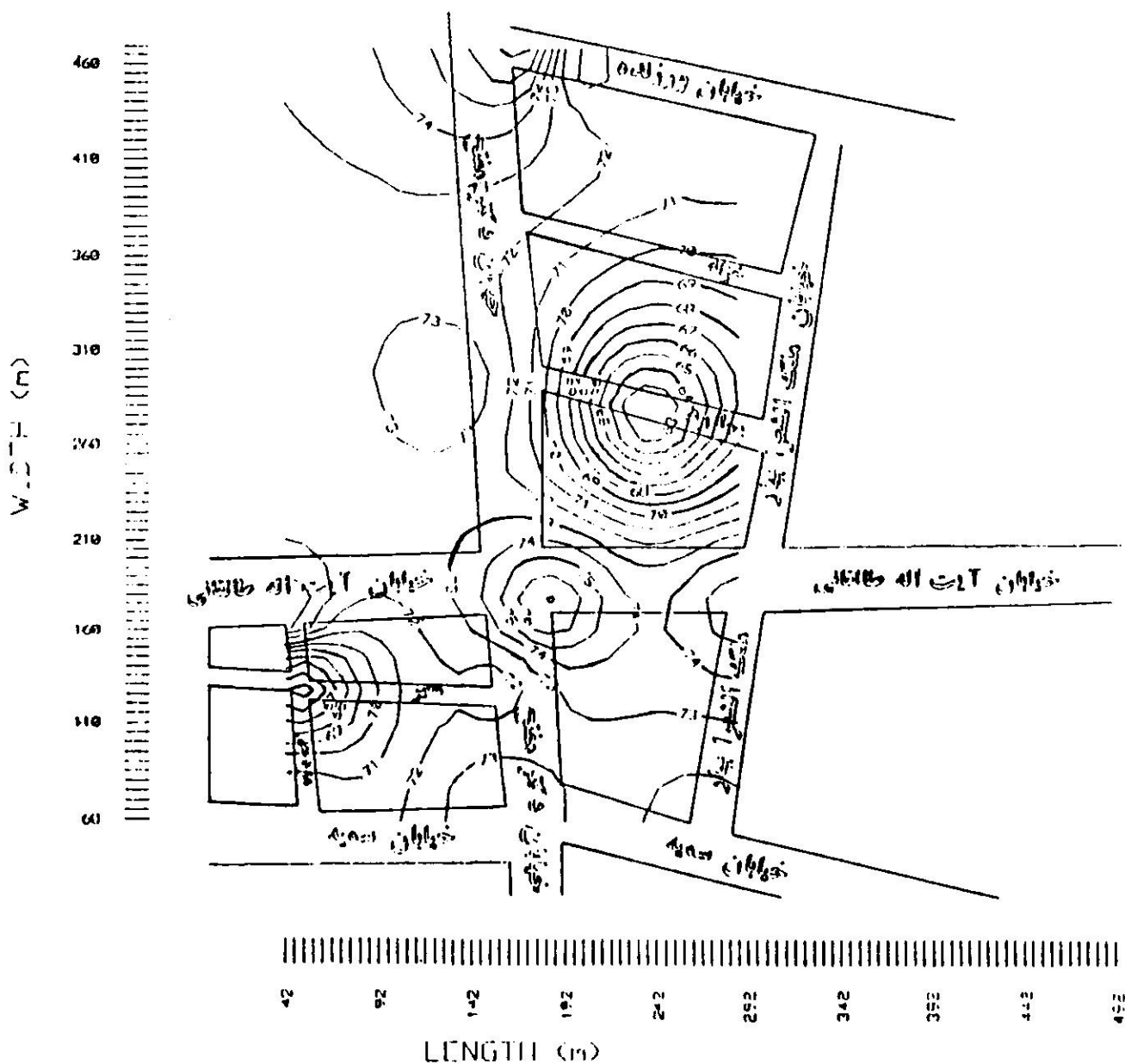
در مناطق مسکونی بوده‌اند.  
- از بین ۲۴۰ نفر افراد مورد مصاحبه ۱۶۸ نفر را مردان و ۷۲ نفر را خانمها تشکیل می‌دهند.

- از ۲۴۰ نمونه مورد مطالعه ۱۲۳ نفر در مناطق تجاری و ۱۱۷ نفر

جدول ۶- تعداد و سائط نقلیه مسیر چهارراه محمودیه تا میدان امام خمینی پاییز و زمستان ۱۳۷۴

نام ایستگاه	وسائط نقلیه سبک	وسائط نقلیه نیمه سنگین	وسائط نقلیه سنگین
محمودیه	۸۲۸۹	۱۸۰	۱۸۰
آفریقا	۵۴۲۱	۱۱۴	۱۰۱
ظفر	۷۰۸۰	۱۵۲	۱۶۹
میرداماد	۱۳۸۱۰	۱۷۴	۲۲۸
ساختمان بنیاد مستضعفان	۱۰۰۱۳	۱۹۸	۲۴۶
بهشتی	۱۰۹۳۶	۲۵۴	۲۶۵
۷ تیر	۸۳۴۲	۱۷۵	۲۴۸
طالقانی	۴۳۳۴	۱۲۸	۱۶۶
امیراعلم	۴۰۷۲	۷۸	۱۷۵
منجربالدوله	۴۹۳۶	۹۸	۲۰۶
میدان امام خمینی	۵۲۱۰	۳۸	۲۳۸

# ISOSONIC COUNTERS (TALEGHANI STAD.)



شکل ۱- خطوط همتراز صدا در ایستگاه طالقانی

- همچنین اگر ساعات کارکرد و حضور در محل در طی روز را در شش گروه کمتر از ۸، ۸-۱۰، ۱۰-۱۲، ۱۲-۱۴، ۱۴-۱۶ و بیشتر از ۱۶ ساعت در نظر بگیریم، ۵۰٪ درصد از افراد جامعه آماری ما کمتر از ۸ ساعت و ۱/۳ درصد بیش از ۱۶ ساعت در طی روز در محل مشغول به کار بوده و در معرض سر و صدای ناشی از ترافیک نیز قرار داشته‌اند. البته لازم به ذکر است که برای پرسشنامه‌هایی که در مناطق مسکونی تکمیل شده‌اند، ساعت اشتغال به کار برابر صفر در نظر گرفته شده است (یعنی ۱۱۷ نفر از افرادی که در گروه زیر ۸ ساعت کار قرار دارند).

- ۲۳۸ نفر به وجود صدای مزاحم در اطراف خود

- از بین افراد مورد نظر ۵۹ نفر را افراد زیر ۳۰ سال، ۵۰ نفر را افراد ۳۰-۳۹ سال و ۱۳۱ نفر را افراد دارای سن بیش از ۴۰ سال تشکیل می‌دهند.

- همچنین در جامعه آماری ما ۲ نفر بیسواد، ۱۵ نفر دارای سواد خواندن و نوشتن، ۶۷ نفر افراد زیر دیپلم، ۱۰۶ نفر دیپلم و ۵۰ نفر افراد تحصیل کرده بوده‌اند.

- در صورتی که سابقه حضور در محل را در پنج گروه در نظر بگیریم، ۱۷ نفر زیر یکسال، ۵۴ نفر بین ۲-۵ سال، ۲۴ نفر ۶-۹ سال، ۹۰ نفر ۱۰-۱۹ سال و ۵۵ نفر دارای سابقه حضور ۲۰ سال و بیش از ۲۰ سال در محل بوده‌اند.

اذعان کرده‌اند.

- از ۲۳۸ نفری که به وجود صدای مزاحم جواب مثبت داده‌اند، ۲۲۹ نفر عامل را ترافیک، ۶ نفر عامل را ساختمان‌سازی و ترافیک و ۳ نفر عامل را صدای همسایگان و ترافیک دانسته‌اند. چنانچه مشخص است، کلیه افراد فوق یا عامل ترافیک را عامل اصلی صدا و یا این عامل را یکی از عوامل اصلی بوجود آورنده صدای مزاحم در اطراف خود دانسته‌اند.

- در مورد نظر افراد نسبت به منبع اصلی بوجود آورنده صدا مشخص شد که اغلب (۲۰۹ نفر) هم اتومبیل سواری هم وسائط نقلیه سنگین و موتورسیکلت و بوق زدن را عاملین اصلی صدا می‌دانند. از این بین ۱۰۸ نفر در مناطق مسکونی ساکن و ۱۰۱ نفر در مناطق تجاری مشغول به کار بوده‌اند و دیگران سایر منابع را به عنوان عامل اصلی معرفی کرده‌اند.

- از بین افراد جامعه آماری مورد نظر ۱۲۳ نفر در مورد وجود یک منبع صدای پیوسته دیگر پاسخ منفی داده و ۱۱۷ نفر پاسخ مثبت داده‌اند. از آن بین ۷۶ نفر کارگاههای مزاحم، ۲۴ نفر عملیات حفاری و شهرسازی، ۱۶ نفر کارگاهها و عملیات حفاری و ۱ نفر کارگاههای مزاحم و سایر موارد را به عنوان دیگر منبع صدای پیوسته موجود ذکر کرده‌اند.

در مورد دسته دوم سوالات:

- از بین افراد جامعه آماری ما ۱۳۳ نفر به هنگام وجود صدا دارای تمرکز حواس بوده و بقیه تمرکز حواس خود را از دست می‌دهند.

- ۱۹۶ نفر با وجود صدای ترافیک به راحتی با دیگران گفت و شنود داشته و صدای ترافیک برای آنها تداخلی در این امر بوجود نمی‌آورد.

- صدای ترافیک در ۴۳ نفر از افراد جامعه آماری ما موجب بی‌خوابی، در ۵۰ نفر موجب از خواب پریدگی، در ۸۰ نفر موجب بروز عصبانیت و در ۶۶ نفر ایجاد سردرد می‌کند.

- در مورد اثر ناراحت‌کنندگی صدای ترافیک ۷۶ نفر آن را بسیار ناراحت‌کننده، ۷۵ نفر ناراحت‌کننده، ۶۷ نفر کمی ناراحت‌کننده و ۲۴ نفر بی‌آزار تشخیص داده‌اند.

## تفسیر نتایج و پیشنهادات

چنان که پیش از این ذکر شد متوسط تراز معادل فشار صوت در کل دوره نمونه‌برداری ۷۵/۷۳ دسی‌بل در شبکه وزنی A بوده است که با توجه به مقادیر استاندارد ارایه شده برای محیط بیرون در ایران در طی ساعات روز برای مناطق مسکونی، ۲۵/۷۳ دسی‌بل بیش از مقادیر استاندارد بوده است که خود می‌تواند علامت خطری برای مسئولین و برنامه‌ریزان شهری خصوصاً شهر تهران باشد. همچنین به لحاظ مقادیر ایستگاهی، ایستگاه شهیدبهشتی دارای بالاترین متوسط تراز فشار صوت در طی

دوره نمونه‌برداری بوده که می‌توان آن را ناشی از بازتاب و تشدید صدا در اثر وجود دیواره‌های زیر پل دانست و بالعکس ایستگاه محمودیه (کمترین مقدار) به علت باز بودن محیط ایستگاه و تعداد تردد نسبتاً متوسط وسائط نقلیه دارای کمترین مقدار متوسط تراز فشار صوت بوده است. البته به لحاظ فیزیکی محیط اطراف ایستگاه شماره ۵ (ساختمان بنیاد مستضعفان) نیز همسان با ایستگاه محمودیه است اما شاید به علت بالا بودن متوسط تردد وسائط نقلیه و وجود تپه در دو طرف بزرگراه و اثر بازتاب آنها تراز آماری فشار صوت در این ایستگاه بیشتر است.

برای تحلیل توأم اثرات صدای ناشی از ترافیک و شاخص‌های فیزیکی صدای ترافیکی اقدام به تعریف فاکتوری جدید به نام فاکتور عدم رضایت (TS) شد و بین این فاکتور و شاخص تراز معادل فشار صوت همبستگی گرفته شد که همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد.

شاید عدم همبستگی بین فاکتور عدم رضایت را بتوان به کمی تعداد نمونه‌ها و یا عواملی دیگر از این قبیل دانست. به هر صورت نتایج بدست آمده در هر دو بخش بررسی‌های میدانی صدا و اثرات ذهنی نمایانگر وجود صدای زیاد ناشی از ترافیک و اظهار نارضایتی مردم از صدای محیطی بوده است.

تحلیل همبستگی بین تراز متوسط صدا در ایستگاههای اندازه‌گیری و تعداد وسائط نقلیه رابطه معنی‌داری را بین این پارامترها در مسیر مورد نظر نشان نمی‌دهد و صرفاً رابطه معنی‌دار، معکوس و نسبتاً متوسطی را بین سرعت و صدا نشان می‌دهد. همچنین بین تراز صدا و روز نمونه‌برداری (روز هفته) و زمان نمونه‌برداری نیز همبستگی مشاهده نشد.

## پیشنهادات

به منظور کاهش صدای ترافیکی در شهر تهران به سه حالت باید عمل نمود. حالت اول که مربوط به کاهش صدا در منبع صدا یعنی وسائط نقلیه است، حالت دوم کاهش صدای ترافیکی و حالت سوم فعالیتهای عمومی است که باید توسط برنامه‌ریزان و دولتمردان اجرا شود.

## صدای وسائط نقلیه

- با توجه به این که غالب وسائط نقلیه موتوری در حال تردد شهر را وسائط نقلیه قدیمی تشکیل می‌دهند باید به فرایندی خاص اقدام به ممانعت از رفت و آمد این وسائط نقلیه در کل شهر و یا حداقل در برخی مسیرها نمود (این پروسه باید در زمانی طولانی انجام گیرد).

- استانداردهای تبیین شده و موارد اجرایی آنها را کاملاً در نظر داشته و کم‌کم شهروندان و صاحبان وسائط نقلیه را ملزم به رعایت این استانداردها کرد.

- با انجام کارهای آموزشی مردم را تشویق به عدم استفاده نابجا از بوق هنگام رانندگی خصوصاً ایست و سائط نقلیه کرد.  
- نسبت به کاهش صدای ناشی از لنت ترمز و سائط نقلیه خصوصاً اتوبوسهای شرکت واحد اقدامات لازم را انجام داد.

### صدای ناشی از ترافیک

- محدود کردن کریدورهای اصلی ترافیکی در برخی خیابانهای اصلی برای عبور و مرور و سائط نقلیه سنگین و موتورسیکلتها جهت حرکت شبانه.  
- بهبود و کاربرد روشهای پیشرفته کنترل جریان ترافیک برای ممانعت از مزاحمت در سرعت و سائط نقلیه.  
- ناحیه بندی شهر براساس کاربری اراضی و صدا، برای مثال جدا کردن مناطق صنعتی و ایجاد یک ناحیه فضای سبز در اطراف آنها.  
- قرار دادن خیابانهای اصلی (در برنامه ریزی های آینده شهری) در موقعیتهایی که بتوان استفاده مطلوب از موانع طبیعی برای جلوگیری از مزاحمت و سائط نقلیه برای مناطق همجوار خیابانها کرد.  
- استفاده بیشتر از برش ها و تونل های شهر، مانند برش ابتدای بزرگراه کردستان.  
- مطالعه و تحقیق در زمینه چگونگی استفاده از موانع صوتی داخل شهرها (برای مثال، موانعی که توسط شهرداری در حال

حاضر در اطراف برخی بزرگراهها و به صورت بریده بریده در طول آنها نصب شده ظاهراً اثر بدی روی عابرین گذاشته است) که این موضوع قابل بررسی است.

- اجرای برنامه های کاهش صدا در اطراف خیابانهای اصلی یا تقاطع های اصلی، در منازل (مانند دوجداره کردن پنجره ها).  
- بسط و توسعه فضای سبز اطراف خیابانها با استفاده از گیاهان همیشه سبز.

### فعالتهای عمومی

در این راستا موارد زیر باید مد نظر قرار گیرند:  
- بررسی اقتصادی طرح های کاهش صدا و تعیین استانداردها.  
- تشویق محققین به تحقیق در مورد نحوه کاهش صدای و سائط نقلیه موتوری.  
- تحقیق در مورد اثرات صدا روی سلامتی مردم و بررسی هایی روی اثرات صدا بر مردم در حین خواب، اثرات تجمعی ناشی از تماس طولانی مدت با صداهای متوسط و تحقیقات بیشتر روی عکس العمل افراد، گروه های مردمی و جامعه به صدای ناشی از ترافیک.  
- فراهم آوردن تجهیزات لازم برای پایش مداوم صدای ترافیک و آموزشهای مربوطه.  
- تنظیم برنامه های ساخت و ساز در خیابانها در ساعات کم رفت و آمد روز به منظور ممانعت از ایست ترافیکی.

### منابع

۱- مکانیک مینا، نقشه تراز بندی سر و صدا در شهر تهران، نشریه مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، دی ماه، ۶۴-۶۵

- 2- Griefahn Barbara, Brode Peter & schwarzenau Paul, The Equivalent Sound Pressure Level - A Reliable Predictor for Human Responses to Impulse Noise, Applied Acoustics, 38, 1993, P 1-13.
- 3- Cowan, J. P. handbook of Environmental Acoustic. Van Nostrand, 1994
- 4- Doe, 1977. Proposals for Noise control Legislation Based on A Pilot Study of Noise in Tehran. Department of the Environment, Bertlin Cooper Macdonald. Nov. 1977
- 5- ANSI S1.13 - 1971 (R 1986). American National Standard Methods for the Measurement of Sound Pressur Levels. ANSI, 1986.
- 6- ISO 1996 -2. Description and Measurement of Environmental Noise. ISO, 1987 - Page 3.