مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره دوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۸۸، صفحات ۱۲۴ تا ۱۳۱

بررسی مواجهه شغلی رانندگان شرکت واحد اتوبوس رانی شهر تهران با صدا

پروین نصیری[۱]، محمدرضا منظم اسماعیل پور[۲]، عباس رحیمی فروشانی[۳]، حسین ابراهیمی[۴]، یحیی سلیمی[۵]
نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه‌ای *h.ebi2@yahoo.com*

دریافت: ۸۷/۱۲/۴ پذیرش: ۸۸/۵/۲۰

چکیده

زمینه و هدف: *از نظر سازمان جهانی بهداشت صدا به عنوان سومین آلودگی خطرناک شهرهای بزرگ است. اتوبوس ها موضوع جالبی برای مطالعه آلودگی صوتی هستند. چون هم به عنوان منبع صدای متحرک محیطی (ترافیک) و هم منبع صدای شغلی برای رانندگان محسوب می شوند. هدف از این مطالعه بررسی تحلیلی مواجهه رانندگان اتوبوس های شهری تهران با صدا بوده است.*

روش بررسی: *تراز صدا در ۹۰ اتوبوس که در ۳ گروه مجزا (۱) ۳۰ اتوبوس ایکاروس (۲) ۳۰ اتوبوس مان (۳) ۳۰ اتوبوس شهاب قرار داشتند و به صورت تصادفی انتخاب گردیده بودند اندازه گیری شده و به ۸ ساعت کار در روز تعمیم داده شدند. همزمان آنالیز فرکانسی صدا در مراکز اکتاوباند نیز انجام گرفته و مقدار SIL برای اتوبوس ها نیز محاسبه گردیدند. نتایج به دست آمده برای اتوبوس های مختلف با یکدیگر و مقادیر استاندارد مقایسه شد.*

یافته ها: *تراز مواجهه ۸ ساعته در رانندگان اتوبوس های نوع ایکاروس (۸۲ dBA) بیشتر از نوع مان (۷۷،۶ dB A) و مقدار این دو بیشتر از نوع شهاب (۷۵ dBA) می باشد.مقدار SIL نیز در اتوبوس های ایکاروس بیشتر از اتوبوس های دیگر است. آنالیز فرکانسی صدا نشان می دهد که عمر اتوبوس در فرکانس های مرکزی تاثیر معنی داری روی افزایش صدا دارد.*

نتیجه گیری: *نتایج این مطالعه نشان می دهد که نوع اتوبوس و عمر اتوبوس از فاکتورهای تاثیر گذار بر مقدار مواجهه رانندگان با صدا ست که مشابه با نتایج مطالعات پیشین در این زمینه است.*

واژگان کلیدی: رانندگان اتوبوس، صدا، آلودگی صوتی، صدای شغلی

۱- دکترای بهداشت حرفه ای، استاد دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۲- دکترای بهداشت حرفه ای، استادیار دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳- دکترای بهداشت حرفه ای، استادیار دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۴- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۵- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-12-23]

مقدمه

اثـرات صدا بر انسـان از چند جنبه مورد توجه اسـت که می توان به صدمه به دستگاه شنوایی، تداخل با مکالمه، اثر روی اندام بینایی، اثر بر سیسـتم تعادلـی، ناراحتی اجتماعی، اثرات عصبی و روانی، اثر روی الکترولیت ها، اثرات فیزیولوژیکی و اثرات ذهنی اشـاره نمود. از نظر سازمان جهانی بهداشت صدا به عنوان سـومین آلودگی خطر ناک شهرهای بزرگ محسوب می شـود. اتوبـوس ها موضـوع جالبی برای مطالعـه آلودگی صوتی انـد چراکه هم منبع صدای متحـرک محیطی (ترافیک) و هم منبع صدای شـغلی برای راننده ها هسـتند(۱). سلامتی رانندگان اتوبوس های شهری توسط اپیدمیولوژیست ها، جامعه شناسان، پزشکان، فیزیولوژیست ها و مهندسان مورد توجه قرار گرفته است. این توجه به خاطر این است که رانندگی اتوبوس های شـهری یـک فعالیت اسـترس زا و زیان آور اسـت(۲). رانندگی اتوبوس به عنوان یک شـغل اسـترس زا مطرح است که اسـترس های فیزیکـی و فیزیولوژیکی زیادی بـر آنها اثر می گـذارد که می توان به صدا و ارتعاش، نوسـانات دما با باز و بسـته شدن درها، مشکلات ارگونومیکی اشاره نمود (۵-۳). بر اسـاس مطالعات انجام شده بر روی اتوبوس ها معلوم شده اسـت که بسـته به نوع اتوبوس ها مقادیر مواجهه با صدا برای رانندگان متفاوت می باشـد و عمر اتوبوس و نوع اتوبوس دو فاکتور عمده در در ایجاد صداست (۶). در تهران روزانه حدود ۴ میلیون نفر توسـط اتوبوس های شـهری جابجا می شـوند کـه به طور متنـاوب در معرض صدای اتوبوس های شـهری انـد. هم چنین حدود ۸ هزار راننده هر روز در معرض صدای اتوبوس های شهری اند(۷). هدف از این مطالعه بررسی تحلیلی مواجهه رانندگان اتوبوس های شهری تهران با صداست.

مواد و روش ها

تـراز صـدای ۹۰ اتوبـوس در ۳ گروه مجزا بـه قرار زیر اندازه گیری شد (نمونه ها به صورت تصادفی با توجه به مناطقی کـه از هر نوع اتوبوس وجود داشـت انتخاب گردید): (۱) ۳۰ اتوبوس ایکاروس(۲) ۳۰ اتوبوس مان (۳) ۳۰ اتوبوس شهاب. اتوبـوس های ایکاروس از ۲ قسـمت با ۱ مفصل اتصال کننده تشکیل شده اند و در مناطق ۱،۶و۱۱ تهران رفت و آمد می کنند. موتور این اتوبوس ها در قسـمت میانی اتوبوس قرار گرفته و از گازوییل به عنوان سوخت استفاده می کنند عمر متوسط این اتوبوس ها ۱۶/۶ سال و ظرفیت حمل آنها ۱۵۵ نفرند. متوسط سـرعت این اتوبوس ها ۵۰ km/h اسـت و حـدود ۷ درصد اتوبوس های ناوگان اتوبوس رانی را تشکیل می دهند. اتوبوس هـای مان در مناطـق ۶-۳ و۱۱-۹ تهران رفت و آمد می کنند. موتور این اتوبوس ها در قسمت عقب اتوبوس قرار گرفته و از گاز به عنوان سوخت استفاده می کنند عمر متوسط این اتوبوس هـا ۳/۲ سـال و ظرفیت حمـل آنها ۱۰۲ نفر اسـت، میانگین سرعتشان ۶۵ km/h می باشد و ۲۹ درصد اتوبوس های ناوگان اتوبوس رانی را تشـکیل می دهند. اتوبوس های نوع شهاب در مسـیر ویژه بین تهرانپارس و میـدان آزادی حرکت می کنند و در ایسـتگاه های ویژه ای توقف می کنند موتورشان در قسمت عقب قرار دارد و از گازوییل به عنوان سوخت استفاده می کنند عمر متوسـط این اتوبوس ها ۱ سال و ظرفیت حمل آنها ۱۱۰ نفر، میانگین سرعتشـان ۸۰ km/h اسـت و حـدود ۴ درصد اتوبوس های ناوگان اتوبوس رانی را تشـکیل می دهند. اندازه گیری در چندین خط در مناطق مختلف و شرایط کار معمولی ،به عبارت دیگر در حالی که اتوبوس ها مسافر داشتند در مسیر های مختلف، سـاعات مختلف روز و ایام مختلف به صورت تصادفـی انجـام می گردید تـا مداخله های موجـود از جمله ترافیک تا حد امکان از بین بروند. اندازه گیری ها به مدت ۱۰ دقیقه برای هر اتوبوس در طول مسیر جهت تعیین leq_{10min} براساس استاندارد ISO ۵۱۲۸:۱۹۸۰ (اندازه گیری صدا داخل وسایل حمل ونقل موتوری) در محل صندلی راننده و نزدیکی سیستم شنوایی رانندگان انجام می گرفت که میکروفن صداسنج Bruel&kjaer در ۰/۰۱ ± ۰/۱۰ متری گوش خارجی راننده ها قرار گرفته و تراز معادل مواجهه صدا L_{eq} در شـبکه A اندازه گیری گردیده و آنالیز صدا در مراکز اکتاوی شـبکه Z (در این

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-12-23]

شبکه مقادیر تراز فشار صوت در فرکانس های مختلف توسط دستگاه ترازسنج صوت بدون تغییر در کمیت، نشان داده می شود) نیز انجام می گردید و این مقدار (L_{eq}) به ۸ ساعت کار در روز بر اساس فرمول زیر توسط نرم افزار Excel ۲۰۰۷تبدیل می گردید.

$$L_{eq}(dB) = 10\log\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n} t_i 10^{Lp_i/10}\right]$$

L_{eq}: تراز معادل مواجهه صوت

t_i: طول زمان مواجهه iام به ساعت

T: مدت زمان مرجع کار در روز (۸ ساعت)

در شهر تهران رانندگان اتوبوس طبق قانون ۸ ساعت در روز کار می کنند ولی رانندگان به طور متوسط ۱ تا ۲ ساعت در روز اضافه کاری می کنند. مقادیر ($L_{eq,8h}$) و آنالیز فرکانسی صدا برای اتوبوس های مختلف با یکدیگر و هم چنین با مقادیر استاندارد با استفاده از نرم افزار SPSS مقایسه گردیدند. صداسنج مورد استفاده در مطالعه مدل ۲۲۵۰ شرکت Bruel and Kjaer بود که به طور مرتب قبل از سیکل اندازه گیری و بعد از هر مقطع اندازه گیری با استفاده از کالیبراتور مدل ۴۲۳۱ کالیبره می گردید.

نتایج

نتایج به دست آمده از اندازه گیری ها در محل کار رانندگان در جدول ۱ نشان داده شده است. جدول ۱ نوع ماشین ها و تراز مواجهه هشت ساعته صدا را نشان می دهد.

جدول ۱: تراز معادل مواجهه هشت ساعته صدا در رانندگان اتوبوس های مختلف

نوع اتوبوس	تعداد	میانگین(dB A)	انحراف معیار	حد بالا(dB A)	حد پایین(dB A)
ایکاروس	۳۰	۸۱/۷۴	۱/۸۶	۸۵/۰۲	۷۷/۹۴
مان	۳۰	۷۷/۶۲	۲/۲۸	۸۲/۱۱	۷۲/۸۲
شهاب	۳۰	۷۵/۰۷	۱/۷۰	۷۹/۶۸	۷۲/۳۵
مجموع	۹۰	۷۸/۱۵	۳/۳۷	۸۵/۰۲	۷۲/۳۵

جدول۲: مقادیر تراز تداخل با مکالمه(SIL) و فاصله موثر بین راننده و مسافران

	رانندگان اتوبوس های ایکاروس	رانندگان اتوبوس های شهاب	رانندگان اتوبوس های مان
تراز تداخل با مکالمه (dB)	۷۲/۳۶	۶۷/۰۰	۶۸/۵۴
فاصله بین راننده و مسافر(m)	۰/۵۰	۱/۰۰	۰/۸۲

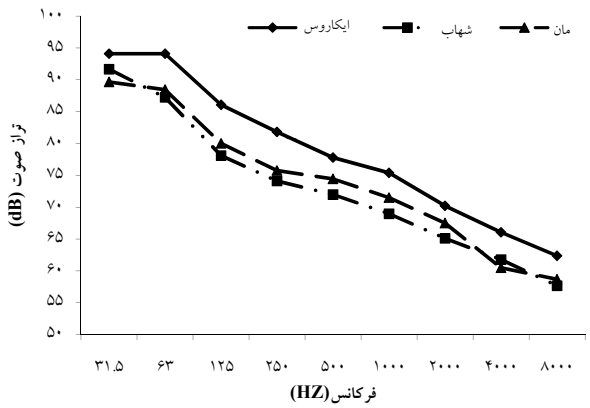
اطلاعات جدول ۱ نشان می دهد که در اتوبوس های ایکاروس که موتورشان در وسط قرار دارد و دارای میانگین سنی ۱۶/۶ سال اند. رانندگان با $77/49\ dBA \le Leq8h \le 85/02\ dBA$ در مواجهه هستند. در اتوبوس های مان که موتورشان در عقب قرار دارد، و دارای میانگین سنی ۳/۶ سال می باشند رانندگان با $72/82\ dBA \le Leq8h \le 82/11\ dBA$ در مواجهه هستند و در اتوبوس های شهاب که موتورشان در عقب قرار دارد و دارای میانگین سنی ۱ سال است رانندگان با $72/35\ dBA \le Leq8h \le 79/68\ dBA$ مواجه هستند. به غیر از ۱ اتوبوس تراز صدای بقیه اتوبوس های بررسی شده زیر ۸۵ dBA است.

با استفاده از آزمون ANOVA تفاوت میانگین Leq8h بین اتوبوس های مختلف را مورد مقایسه قرار دادیم که با P_{value}= ۰،۰۰۰ اختلاف میانگین Leq8h در انواع مختلف اتوبوس های مورد مطالعه معنی دار شد. برای آگاهی از این که کدام اتوبوس ها با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند از آنالیز Post hoc و روش بونفرنی که دو به دو گروه ها را با هم مقایسه می کند، استفاده گردید که مشخص شد انواع اتوبوس ها

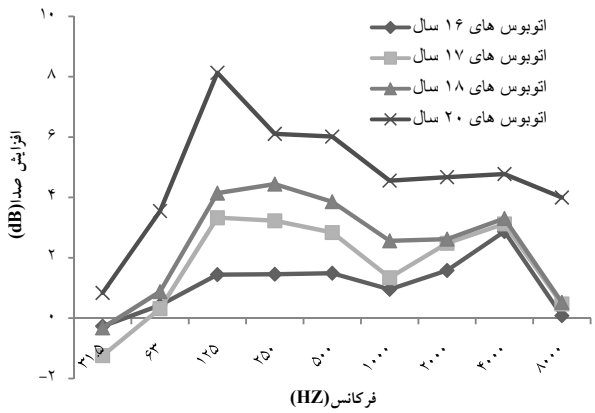
[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-12-23]

بـا P_{value} = ۰،۰۰۰ با یکدیگر تفاوت معنی دار دارند. همچنین با اسـتفاده از آزمون T تفاوت میانگین Leq8h اتوبوس های مختلف با مقدار استاندارد dB ۸۵ را مورد مقایسه قرار دادیم که با P_{value} = ۰،۰۰۰ اختلاف میانگین Leq8h با مقدار استاندارد در انواع مختلف اتوبوس های مورد مطالعه معنی دار شد. اما در یکی از اتوبوس های ایکاروس مقدار بیشتر از مقدار استاندارد است.(۸۵/۰۲dBA).

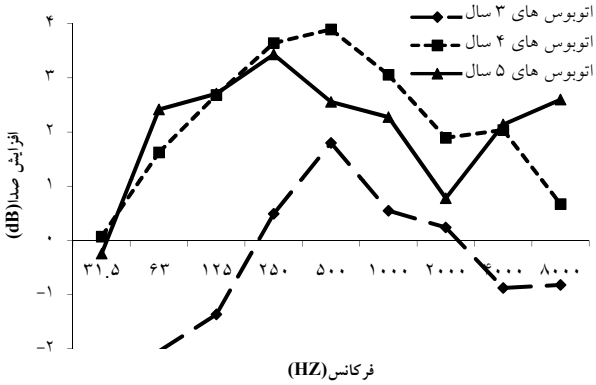
جدول شـماره ۲ مقادیر SIL محاسبه شـده برای رانندگان را نشـان می دهد. با استفاده از مقادیر SIL محاسبه شده و شکل فاصله گوینده و شـنونده (۸) فاصله موثر بین راننده و مسافران جهـت ارتباط کلامی موثر به دسـت آمد کـه نتایج در جدول آمده است.



شکل۱ : شکل آنالیز فرکانسی صدا در اتوبوس های مختلف



شکل۲ : اثر عمر اتوبوس های ایکاروس روی افزایش صدا در فرکانس های مختلف



شکل ۳ : اثر عمر اتوبوس های مان روی افزایش صدا در فرکانسهای مختلف

شکل ۱ نتیجه آنالیز فرکانسی صدا را نشان می دهد با توجه به نتایج آنالیز فرکانسـی صدا در شبکه Liner و همچنین شکل آنالیز فرکانسـی صدا در مراکز اکتاو باند می بینیم که در هر سه نوع اتوبوس با افزایـش فرکانس تراز صوت کاهش می یابد و صدا در محدوده بم بیشـتر از محدوده زیر است. به همین دلیل کاهش صدا به صورت passive در وسایل حمل و نقل مشکل و هزینـه بر بوده و بیشـتر از روش control noise active (ANC) اسـتفاده می شـود، زیـرا کنترل صـدا در محدوده فرکانس های پایین با استفاده از روش passive مشکل است. همچنین شـکل ۲و۳ مقایسه نتایج آنالیز فرکانسی صدا با عمر اتوبوس هـای نوع ایکاروس و مان را نشـان می دهد. آن چنان که از شکل ها پیداست عمر اتوبوس ها در فرکانس های پایین و بـالا تاثیـری در افزایش صدا ندارند ولـی در فرکانس های مرکـزی افزایش عمـر اتوبوس باعث افزایـش صدا می گردد که می بایسـت با افزایش عمر اتوبوس هـا در این فرکانس ها کنترل های بیشتری انجام گیرد.

بحث و نتیجه گیری

قوانین ایران نیز مانند کشـورهای دیگر مثل اسـترالیا، فرانسه، آلمـان و ژاپن حد مجاز مواجهه ۸ سـاعته صدای محیط های کاری را بر اساس استاندارد سازمان ACGIH، dB A ۸۵ به ازای ۸ ساعت مواجهه تعیین کرده است (۹). بنابراین براساس

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-12-23]

ایـن معیار باتوجه به نتایج جـدول ۱ محل کار رانندگان تهران به غیر از یک مورد ایمن تلقی می شـود. ولی اگر این مقادیر با آسـتانه اقدامات کنترلی یعنی dBA ۸۲ مقایسه شود، می بینیم کـه اتوبوس های نوع ایکاروس در مـرز اقدامات کنترلی قرار داشـته و حـدود نصف اتوبوس هـای نوع ایـکاروس دارای Leq8h بالاتـر از dBA ۸۲ می باشـند. ولـی تمام اتوبوس های نوع شهاب و اتوبوس های مان به غیر از یک مورد دارای Leq8h پاییـن تـر از dBA ۸۲ هسـتند. هم چنین اگر این مقادیر را با مقدار dB ۶۰ که مقدار مجاز زیست محیطی مناطق تجاری ـ مسـکونی است (۹) مقایسه نماییم می بینیم که مقادیر همه اتوبوس ها خیلی بیشـتر از حدود مجاز زیسـت محیطی اسـت. لازم به توضیح است که اسـتاندارد های ذکر شده فقط برای پیشـگیری از افت شنوایی اسـت و متاسفانه استانداردی جهـت اثرات عصبی ـ نباتی صـدا و هم چنین آزردگی که در ترازهـای پایین تر نیز رخ می دهنـد وجود ندارد ولی با توجه به ترازهای به دسـت آمده در ایـن مطالعه می توان حدس زد که اکثر رانندگان دچار اختلالات عصبی ـ نباتی ناشـی از صدا باشـند. چنانچـه در ادامه مطلب آزردگی ناشـی از صدا مورد بحث قرار گرفته است.

نتایج مطالعه نشـان می دهد که نوع اتوبـوس و عمر اتوبوس از فاکتورهـای تاثیرگذار بر پارامترهای مورد بررسـی در زمینه صدا در این مطالعه اند. در مورد نوع اتوبوس بر اسـاس نتایج این مطالعه و مطالعات مشابه (۵) مهم ترین عامل، جای موتور اسـت. به طوری که اگر موتور اتوبوس در وسـط باشـد مثل اتوبوس های ایکاروس نسـبت به اتوبوس هایی که موتورشان در عقب قرار گرفته مثل اتوبوس های شهاب و مان میزان نشر صدا به داخل اتوبوس بیشتر خواهد بود.

از دیگر عوامل مهم در زمینه نوع اتوبوس می توان به نوع کابین و سیسـتم نگهداری اتوبوس اشاره نمود یعنی در اتوبوس های ایکاروس، کف کابین در اثر تعمیرات موتور و عدم عایق بندی مجدد کف کابین تقریبا از بین رفته و به وضوح می توان انتشار آلودگی های ناشـی از موتور شـامل صـدا، ارتعاش و عوامل شیمیایی را مشاهده نمود. همچنین در این اتوبوس ها متاسفانه شیشـه ها نیـز دارای لرزش بوده و اجزای لـق داخل کابین از جملـه نگهدارنده های شیشـه و غیره زیادنـد که می تواند در ایجاد صدا موثر باشند.

در مورد عامل سـن نیز چنان کـه نتایج این مطالعه و مطالعات مشـابه (۵) نشـان می دهند با افزایش سـن میزان پارامترهای مورد بررسـی در زمینه صـدا افزایش می یابند بـه جز مقادیر آنالیز فرکانسی صدا در فرکانس های پایین و بالا که با افزایش عمـر اتوبوس تغییر چندانـی در این مقادیر نسـبت به مقادیر فرکانس های مرکزی و هم چنین مقادیر تراز مواجهه ۸ سـاعته ایجـاد نمی گردد. از دلایل مهـم در زمینه افزایش مقادیر مورد بررسـی با افزایش عمر اتوبوس می توان به فرسـودگی موتور و در نتیجـه عدم کارایی درسـت و ایجاد سـر و صدای زیاد، فرسـودگی قطعات، ایجاد لقی در قطعات و غیره اشاره کرد که بر افزایش صدا تاثیر می گذارد.

اگراتوبوس ها قدیمی تر و موتورشان در وسط باشد وضعیت بدتـر می شـود. از اطلاعات موجود نتیجه مـی گیریم که حد مواجهه هشـت سـاعته مسـتقیما بـه موقعیت موتـور و عمر اتوبوس بسـتگی دارد. برای راننـده، موتور اتوبوس مهم ترین منبع صداسـت. رانندگان اتوبوس هایی که موتورشان در وسط قرار گرفته در معرض ریسـک شـغلی هسـتند. باتوجه به این مطلب که حد مواجهه هشـت ساعته آنها نزدیک یا حتی بیشتر از dBA ۸۵ می باشد.

در ایـن مطالعـه معلوم شـد که جهت ارزشـیابی محیط های پیچیـده ای مانند محـل کار رانندگان نباید از یک اسـتاندارد استفاده شود. براساس استاندارد dBA ۸۵ به غیر از ۱ اتوبوس، بقیه اتوبوس ها دارای شرایط قابل قبول از نظر نشر صدا برای راننده بودند. ولی از نقطه نظر استاندارد آستانه اقدامات کنترلی و تداخل با مکالمه اکثر اتوبوس های نوع ایکاروس و تعدادی از اتوبوس های مان و شـهاب در گروه غیر استاندارد قرار می گیرند. همچنین رانندگان در هر روز تقریبا ۹ ساعت با صدا در مواجهه هستند، ۶ روز در هفته و تقریبا تمام سال، وضعیتی که

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-12-23]

می تواند به مشکلات سلامتی واقعی منجر شود. این مورد آخری را می توان با استناد به نتایج مطالعات دیگر نشان داد که رانندگی اتوبوس یک شـغل ناسالم و استرس زاسـت (۲،۴،۵،۱۰،۱۱). یکی از مشکلاتی که رانندگان شرکت واحد اتوبوس رانی شهر تهران با آن درگیرند عدم وجود مکان مناسب از نظر سر و صدا و امکانات آسـایش و اسـتراحت برای زمان استراحت است. رانندگان تقریبا بیشـتر از ۳۰ درصد زمان کار روزانه خود را، بـه صورت منقطع بین دوره های رانندگی اسـتراحت می کنند ولی متاسـفانه به علت عدم وجود مکان مناسب اکثر رانندگان مجبورند در کنار خیابان و در شـرایط نامناسب از لحاظ سر و صدا، شرایط آب و هوایی و ارگونومیکی به استراحت بپردازند که در برخی موارد شـرایط استراحت از شرایط کار بدتر است کـه این یکی دیگر از فاکتورهای افزایـش مواجهه رانندگان با صداسـت. یک راه حل اداری برای کاهـش مواجهه رانندگان با صدا کاهش سـاعات کاری آنها در روز است که عملا اتفاق نمی افتد. یک راه غیر منطقی برای افزایش دسـتمزد رانندگان، بیشـتر شدن سـاعت کاری اسـت. اما مواجهه آنها با صدا هم افزایـش می یابـد. راه حل تکنیکی برای حل مشـکل ترجیحا قرار دادن موتور در عقب اتوبوس های جدید و عدم اسـتفاده از اتوبوس های قدیمی اسـت. اگرچه هزینه ساخت اتوبوس هایی که موتورشـان در عقب است ۷۰ تا ۱۰۰ درصد بیشتراز اتوبوس هایی است که موتورشـان در جلو قرار دارد، اما همه اتوبوس هایی که اخیرا مورد اسـتفاده قرار می گیرد موتورشان در عقب قرار دارد که بیشتر مورد رضایت رانندگان است.

تشکر و قدردانی

از کلیـه کارمندان واحد پیشـگیری و درمـان، واحد فنی، مدیـران خطـوط و کلیه رانـندگان زحمتکش شـرکت واحد اتوبوس رانی شـهر تهران و کلیه دوستانی که در زمینه اجرایی این پروژه تلاش های فراوانی نمودند تشکر و قدردانی به عمل می آید.

منابع

1. Khilman T. Noise pollution in cities, Curitiba and Go¨teborg as examples. In: proceedings of the Seminar—Environmental Aspects of Urbanization- Seminar in Honor of Dr. Mostafa Kamal Tolba, Gothenburg, Sweden, 2004. In CD.
2. Ewan>s G.W, Johansson G. Urban bus driving an international arena for the study of occupational health psychology. Journal of Occupational Health Psychology 19983. (2), 99–108.
3. Guidotti T, Cottles M.Occupational health problems among transit workers. Public Health Review 1987.15, 29-44.
4. Ewan>s G.W, Carrere S. Traffic congestion, perceived control, and psycho physiological stress among urban bus drivers. Journal of Applied Psychology 1991.76 (5), 658–663.
5. Rydstedt L.W, Johansson G, Ewan's G.W. The human side of the road: improving the working conditions of urban bus drivers. Journal of Occupational Health Psychology 1998.3 (2), 161–171.
6. Zannin Pau.Occupational noise in urban buses. International Journal of Industrial Ergonomics, 2008.38(2), 232-237.
7. Bus company of Tehran and suburbs, Available from http://www.tehran.ir /Portals /56 /Document/ History%20full-13870501-115350.pdf;2009.
8. Nelson P.M. The effects of Transportation Noise on

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-12-23]

Man, Transportation Noise Reference Book,P.M.Nelson,1,London,Butterworth&Co.LTD., 1987:3/4.
9. Golmohamadi R, noise and vibration engineering,2,hamedan,daneshjoo, 2003.
10. Kompier M.A.J, Van der Berg A.M, Aust B, Siegrist J. Stress prevention in bus drivers: evaluation of 13 natural experiments. Journal of Occupational Health Psychology 2000.5 (1), 11–31.
11. Greiner B.A., Krause N, Fisher J.M. Objective stress factors, accidents, and absenteeism in transit operators: a theoretical framework and empirical evidence. Journal of Occupational Health Psychology 1998.3 (2), 130–146.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-12-23]

Occupational Noise Exposure Evaluation in Drivers of Bus Transportation of Tehran City

Nassiri P., Monazam Esmaeelpour M., Rahimi Foroushani A., *Ebrahimi H., Salimi Y.
Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received 22 February 2009; Accepted 11 August 2009

ABSTRACT

Backgrounds and Objectives: Noise in large cities is considered by the World Health Organization to be the third most hazardous type of pollution. Buses are an interesting object of study in the theme of noise pollution. They are at the same time a source of urban environmental (traffic) noise and occupational noise exposure source for drivers. The object of this study is Occupational noise exposure evaluation in drivers of bus transportation of Tehran city.

Materials and Methods: Noise levels in 90 buses were sampled in three separate sub-sample including (1)30 Ikaroos buses (2)30 Man buses (3)30 Shahab buses, which were selected by simple random sampling. Noise exposure level was normalized to a nominal 8-h working day ($L_{EX,\ 8h}$). Simultaneous Octave Frequency Analysis were measured and sound intensity level (SIL) for bus drivers were calculated. Results, which are obtained from separate buses were compared together and too with standard levels.

Results: the normalized noise exposure levels ($L_{EX,\ 8h}$) in Ikaroos bus drivers(82dB A) were higher than that of in in Man bus drivers (77/6dB A) and this Values were higher than that of in Shahab bus drivers(75dB A).SIL values for Ikaroos bus drivers were higher than other that of other bus drivers. Results obtained of Frequency Analysis showed that age of buses in mid frequencies ws a meaningful on noise increase.

Conclusion: Results showed that type and age of buses were effective factors in drivers' noise exposure levels ($L_{EX,\ 8h}$), which was consistent with previous studies in this field.

Keywords: Bus drivers, Noise, Noise pollution, Occupational noise

***Corresponding Author:** *h.ebi2@yahoo.com*
***Tel:** +98 919 2140736 **Fax:** +98 21 8851390*

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-12-23]