بسم الله الرحمن الرحیم

جمهوری اسلامی ایران

راهکار کاهش نوفه ترافیک
برای ساختمانهای حواشی بزرگراه‌های شهری

نشریه شماره ۳۴۲

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
معاونت امور فنی
دفتر امور فنی، تدوین معیارها
و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
http://tec.mporg.ir

وزارت مسکن و شهرسازی
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
http://www.bhrc.ac.ir

۱۳۸۵

فهرستبرگه

ریاست جمهوری

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

رئیس سازمان

بسمه‌تعالی

به دستگاه‌های اجرایی ، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره : ۱۰۰/۶۳۹۸۰
	تاریخ : ۱۳۸۵/۴/۱۹

موضوع : راهکار کاهش نوفه ترافیک برای ساختمانهای حواشی بزرگراه‌های شهری

به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت۱۴۸۹۸هـ ، مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیأت محترم وزیران به پیوست، نشریه شماره ۳۴۲ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، با عنوان «**راهکار کاهش نوفه ترافیک برای ساختمان‌های حواشی بزرگراه‌های شهری**» از نوع گروه سوم، ابلاغ می‌شود.

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنماهای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این نشریه الزامی نیست.

عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها و یا راهنماهای جایگزین را برای دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، ارسال دارند.

فرهاد رهبر

معاون رییس جمهور و رییس سازمان

202154

اصلاح مدارک فني

خواننده گرامي:

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این دستورالعمل نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ایهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، ***از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی، مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:***

۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.

۳- در صورت امکان، متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.

۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.

کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، خیابان شیخ بهائی، بالاتر از ملاصدرا، کوچه لادن، شماره ۲۴
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
صندوق پستی ۴۵۴۸۱- ۱۹۹۱۷ **http://tec.mporg.ir**

بسمه تعالی

پیشگفتار

استفاده از ضوابط و معیارها در مراحل تهیه (مطالعات امکان‌سنجی)، مطالعه، طراحی و اجرای طرحهای تملک دارایی سرمایه‌ای به لحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرحها و ارتقای کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) از اهمیت ویژه برخوردار است. از این‌رو نظام فنی و اجرایی طرحهای عمرانی کشور (مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت۱۴۸۹۸ هـ مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیأت وزیران) به‌کارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح را مورد تأکید قرار داده است.

بنابر مفاد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی موظف به تهیه و ابلاغ ضوابط، مشخصات فنی، آیین‌نامه‌ها و معیارهای مورد نیاز طرحهای عمرانی می‌باشد. با توجه به تنوع و گستردگی طرحهای عمرانی، طی سالهای اخیر سعی شده است در تهیه و تدوین این‌گونه مدارک علمی از مراکز تحقیقات دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط استفاده شود. در این راستا مقرر شده است مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت مسکن و شهرسازی در تدوین ضوابط و معیارهای فنی بخش ساختمان و مسکن، ضمن هماهنگی با دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، عهده‌دار این مهم باشد.

در سال ۱۳۸۳، به منظور هدایت، راهبری و برنامه‌ریزی امور مرتبط با تدوین ضوابط و معیارهای فنی بخش ساختمان و مسکن، کمیته راهبری متشکل از نمایندگان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (دفتر امور عمران شهری و روستایی و دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله) و مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تشکیل گردید. این کمیته با تشکیل جلسات منظم نسبت به هدایت و راهبری پروژه‌های جدید و جاری، در مراحل مختلف تعریف و تصویب پروژه‌ها، انجام، نظارت و آماده‌سازی نهایی و ابلاغ آنها، اقدامهای لازم را انجام داده است. یکی از پروژه‌های حاصل از این فرآیند نشریه حاضر می‌باشد.

در سال‌های اخیر، با صنعتی شدن شهرها و گسترش شبکه ترابری زمینی و هوایی، تراکم جمعیت و افزایش عملیات ساختمانی، بدون هیچگونه محدودیت زمانی، مسئله صدا، ابعاد گسترده‌ای یافته و موجب

ناراحتی‌های جسمی و روحی ساکنان شهرهای بزرگ شده است. از این‌رو، به منظور تأمین سلامت و آسایش انسان‌ها و ایجاد شرایط آکوستیکی مناسب در فضاهای مختلف ساختمانی، ضوابط و مقررات آکوستیکی تدوین و پیشنهاد شده است.

این راهکار با عنوان " راهکار کاهش نوفه ترافیک برای ساختمان‌های حواشی بزرگراه‌های شهری" حاصل تلاش و همکاری گروهی از صاحب نظران مراکز علمی و اجرایی کشور است.

در پایان از تلاش و جدیت مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و کارشناسان مشروح زیر که در تهیه و تدوین این مجموعه همکاری داشته و زحمات فراوانی کشیده‌اند، تشکر و قدردانی می‌نماید.

دکتر حمید باقری
دکتر طیبه پرهیزکار
مهندس بهناز پورسید
مهندس معصومه پیراسته
مهندس علی تبـار
مهندس علیرضا توتونچی
مهندس شاهرخ رامزی
آزاده رئیسیان
مریم شاهوردیان
مهندس میرمحمود ظفری
مهندس محمدرضا ماجدی
محمد مطری
مهندس مینا مکانیک
دکتر پروین نصیری
مهندس محمدجعفر هدایتی

امید است در آینده شاهد توفیق روزافزون این کارشناسان، در خدمت به جامعه فنی مهندسی کشور باشیم.

حبیب امین‌فر
معاون امور فنی
۱۳۸۵

فهرست تفصیلی مطالب

عنوان **صفحه**

۱ هدف و کاربرد ۱
۲ تعاریف ۱
۲-۱ بزرگراه شهری ۱
۲-۲ حریم تملک ۲
۲-۳ حریم حفاظتی ۳
۲-۴ حریم صوتی ۳
۲-۵ شار ترافیک ۳
۲-۶ اوج ترافیک ۳
۲-۷ نوفه ۳
۲-۸ آلودگی صوتی ۴
۲-۹ نوفه ترافیک بزرگراه ۴
۲-۱۰ نوفه متغیر ۴
۲-۱۱ انتشار نوفه ترافیک ۴
۲-۱۲ تراز فشار صدا ۵
۲-۱۳ تراز معادل صدا ۵
۲-۱۴ شبکه‌های وزن‌دهی بسامدی ۶
۲-۱۵ تراز فشار صدای وزن یافته A ۶
۲-۱۶ تراز معادل صدای وزن یافته A ۶
۲-۱۷ تراز درصدی ۷
۲-۱۸ تراز آلودگی صوتی ۷

۲-۱۹ شاخص صدای ترافیک..... ۸
۳ تعیین تراز نوفه ترافیک در بزرگراه..... ۸
۳-۱ پیش‌بینی تراز نوفه ترافیک با استفاده از مدلهای ریاضی ۸
۳-۲ اندازه‌گیری میدانی تراز نوفه ترافیک..... ۸
۴ حداکثر ترازهای نوفه مجاز در مناطق مختلف شهری در ایران..... ۹
۵ راهکار کاهش تأثیر نوفه ترافیک بزرگراه در مناطق مسکونی ۱۰
۵-۱ تعیین حداقل عرض حریم صوتی برای مناطق مسکونی هم‌سطح بزرگراه ۱۰
۵-۲ تعیین حداقل عرض حریم صوتی برای مناطق مسکونی بالاتر از بزرگراه(راه پایین‌گذر)..... ۱۱
۵-۳ تعیین حداقل عرض حریم صوتی برای مناطق مسکونی پایین‌تر از بزرگراه(راه بالاگذر)..... ۱۳
۵-۴ راهکار کاهش تأثیر نوفه ترافیک بزرگراه برای ساختمان‌های مسکونی واقع در حریم صوتی ۱۳
مراجع..... ۱۵

پیوست الف- روش محاسبه و پیش‌بینی نوفه ترافیک در بزرگراه ۱۷
پیوست ب- نتایج اندازه‌گیری پارامترهای مختلف تراز نوفه ترافیک ۲۳
پیوست پ- کاهش تراز نوفه ترافیک بر اثر فاصله ۳۵
پیوست ت- کاهش تراز نوفه ترافیک بر اثر سد صوتی..... ۳۷
پیوست ث- مقادیر صدابندی تعدادی از دیوارها و پنجره ها در مقابل صدای هوابرد..... ۴۱
پیوست ج- روش محاسبه شاخص کاهش صدا برای یک جداکننده مرکب ۴۵

۱ هدف و کاربرد

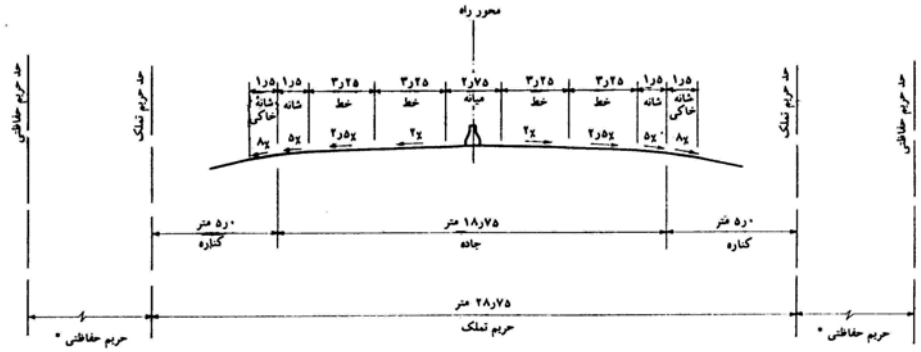
هدف از این دستورالعمل تعیین حریم حفاظتی نوفه ترافیک جهت بافت‌های ساختمانی در مجاورت بزرگراه‌های درون شهری، ایجاد سد و موانع صوتی مناسب و ارائه روش‌های بهینه صدابندی برای این‌گونه ساختمان‌ها در برابر نوفه ترافیک بزرگراه است. حوزه کاربرد این دستورالعمل در برگیرنده طراحی و ساخت پروژه‌های ساختمانی در حاشیه بزرگراه‌های شهری است.

۲ تعاریف

در این راهکار اصطلاحات عمومی و آکوستیکی به کار برده شده به شرح زیر تعریف شده است:

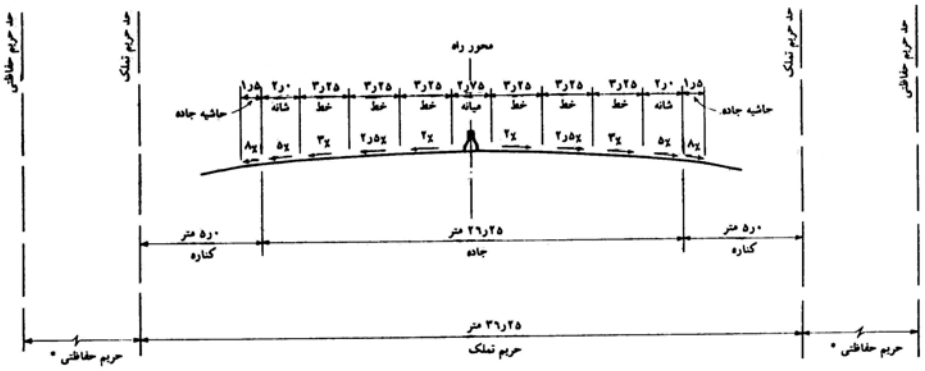
۲-۱ بزرگراه شهری

راهی است که ترافیک دوطرف آن به طور فیزیکی از یکدیگر جداست، و در طول مسیرهای قابل ملاحظه‌ای از آن می‌توان جریان ترافیک را پیوسته فرض کرد. برای تأمین چنین وضعیتی ، نحوه صحیح ورود و خروج وسایل نقلیه طراحی می‌شود. بزرگراه می‌تواند معدودی تقاطع هم‌سطح داشته باشد به شرطی که فاصله تقاطع‌ها از یکدیگر بیش از ۲/۵ کیلومتر باشد. عملکرد بزرگراه، فراهم کردن ارتباط سریع بین مناطق دور از هم در شهرهای بزرگ و همچنین اتصال شبکه راه‌های درون شهری به شبکه راه‌های برون شهری است. بزرگراه باید دست‌کم دوسواره‌روِ مجزا از هم، و در هر سواره‌رو حداقل دو خط داشته باشد. حداکثر تعداد خطوط، در هر سواره‌رو چهار خط تعیین می‌شود. حداکثر سرعت مجاز بین ۸۰ تا ۱۰۰ کیلومتر در ساعت است و عرض مطلوب خط‌های اصلی ۳/۵۰ و حداقل ۳/۲۵ متر است. حداکثر شیب طولی بزرگراه شش درصد می‌باشد. برای مثال، نیم‌رخ‌های عرضی نمونه در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. در صورتی که محدودیت جا نباشد، طول کناره ۱۶ متر در نظر گرفته می‌شود.



حریم حفاظتی در داخل شهرها، مطابق مقررات منطقه‌بندی با طرح جامع هر شهر و در محدوده حوزه استحفاظی شهرها، ۱۵۰ متر

شکل ۱ نیم‌رخ عرضی نمونه برای بزرگراه چهار خطه در حالت با محدودیت جا و بدون امکان توسعه در آینده



حریم حفاظتی در داخل شهرها، مطابق مقررات منطقه‌بندی با طرح جامع هر شهر و در محدوده حوزه استحفاظی شهرها، ۱۵۰ متر

شکل ۲ نیم‌رخ عرضی نمونه برای بزرگراه شش خطه در حالت با محدودیت جا و بدون امکان توسعه درآینده

۲-۲ حریم تملک

عبارت است از محدوده‌ای از اراضی که شامل جاده و کناره بزرگراه است.

۲-۳ حریم حفاظتی

عبارت است از محدوده‌ای از اراضی که در اطراف بزرگراه به مناسبت‌های امنیتی یا ایمنی و غیره تحت محافظت قرار گرفته و هرگونه ساخت و ساز، کاربری و بهره‌برداری از اراضی مزبور، منوط به رعایت ضوابط حریم مربوط است.

۲-۴ حریم صوتی

عبارت است از محدوده‌ای از اراضی اطراف بزرگراه که به‌دلیل انتشار آلودگی صوتی هرگونه ساخت و ساز در آن ممنوع است.

۲-۵ شار ترافیک

تعداد وسایل نقلیه‌ای است که در واحد زمان (ساعت)، از مقطع راه می‌گذرد.

۲-۶ اوج ترافیک

شار ترافیکی است که در شلوغ‌ترین ساعات صبح یا عصر یک روز، از مقطع راه بگذرد.

۲-۷ نوفه[1]

نوفه به صداهای ناخواسته (آنچه انسان مایل به شنیدن آن نیست) حتی صدای موسیقی، گفته می‌شود. از آنجا که نوفه نوعی ارزیابی کیفی است، از این رو کاملاً به نظام ارزش‌گذاری فرد بستگی دارد. همین عامل موجب می‌شود تا مفهوم آن، محتوا و ماهیتی ذهنی پیدا کند، درنتیجه صدای مطلوب برای یک فرد ممکن است برای فرد دیگر، صدایی نامطلوب باشد.

1- Noise

۲-۸ آلودگی صوتی[1]

آلودگی صوتی به صداهای ناخواسته‌ای گفته می‌شود که برای انسان مزاحمت جدی به وجود آورده و سلامت او را به خطر اندازد.

۲-۹ نوفه ترافیک بزرگراه

نوفه ناشی از حرکت کلیه وسایل نقلیه موتوری در یک بزرگراه، نوفه ترافیک بزرگراه نامیده می‌شود که در این دستورالعمل به اختصار نوفه ترافیک نامیده می‌شود.

۲-۱۰ نوفه متغیر[2]

نوفه متغیر، نوفه‌ای غیریکنواخت[3] است که تراز آن در مدت مشاهده به طور پیوسته و محسوس تغییر کند. نوفه ترافیک بزرگراه‌ها از این نوع است.

۲-۱۱ انتشار نوفه ترافیک

نوفه ترافیک در یک بزرگراه که حرکت وسیله نقلیه کمابیش به‌صورت پیوسته در آن جریان دارد، به صورت منبع خطی است که در این شرایط امواج صوتی به شکل استوانه‌ای پخش می‌شود و شدت صدا با افزایش فاصله به نسبت لگاریتم توان یک فاصله کاهش می‌یابد. این کاهش را می‌توان با رابطه (۱) محاسبه نمود:

$$NR = 10Log\frac{r_2}{r_1} \quad \text{dB} \qquad (r_2 > r_1) \qquad (۱)$$

که در آن :

NR : کاهش صدا برحسب دسی بل

r_1 : اولین فاصله از خط منبع

1- Noise Pollution
2- Fluctuating Noise
3- Non Steady Noise

r_2 : دومین فاصله از خط منبع

۲-۱۲ تراز فشار صدا[1]، L_P

تراز فشار صدا بر اساس رابطه (۲) محاسبه می‌گردد :

$$L_P = 10Log\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 \quad \text{dB} \qquad (۲)$$

که در آن :

L_P : تراز فشار صدا بر حسب دسی بل

P : فشار صدا برحسب نیوتن بر متر مربع

P_0 : فشار صدای مبنا، برابر با ۲×۱۰^{-۵} نیوتن بر مترمربع (N/m^2)

۲-۱۳ تراز معادل صدا[2]، L_{eq}

تراز معادل صدا، میانگین تغییرات تراز صدا در یک مدت مشخص T می‌باشد. این زمان می‌تواند از یک ثانیه تا بیست و چهار ساعت در نظر گرفته شود، که در این دستورالعمل ۳۰ دقیقه تعیین شده است. تراز معادل صدا از رابطه (۳) به دست می‌آید.

$$L_{eq} = 10Log\left(\frac{1}{T}\int_0^T \frac{P^2(t)}{P_0^{\,2}}dt\right) \quad \text{dB} \qquad (۳)$$

که در آن :

T : مدت زمان اندازه‌گیری برحسب ثانیه

P(t) : فشار صدای لحظه‌ای بر حسب نیوتن بر مترمربع

P_0 : فشار صدای مبنا، برابر با ۲×۱۰^{-۵} نیوتن بر مترمربع (N/m^2)

1- Sound Pressure Level
2- Equivalent Sound Level

۲-۱۴ شبکه‌های وزن‌دهی بسامدی

فشار صدایی که دستگاه اندازه‌گیری صدا دریافت می‌نماید، معادل فشار صدای دریافتی گوش انسان نیست. به همین دلیل یک مدار الکترونیکی بنام شبکه وزن‌دهی بسامد[1] در داخل دستگاه اندازه‌گیری تعبیه شده است تا عملکرد دستگاه را همانند عملکرد گوش انسان نماید. شبکه‌های وزنی که در دستگاه‌های اندازه‌گیری وجود دارد عبارتند از شبکه وزنی A، C، D و Lin که در این دستورالعمل شبکه وزنی A به کار می‌رود.

۲-۱۵ تراز فشار صدای وزن یافته A[2]، L_{PA}

تراز فشار صدای وزن یافته A بر حسب دسی بل بر اساس رابطه (۴) محاسبه می‌گردد:

$$L_{PA} = 10Log\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2 \quad \text{dB} \qquad (۴)$$

که در آن :

L_{PA} : تراز فشار صدای وزن یافته A ، بر حسب دسی بل

P_A : فشار صدای وزن یافته A ، بر حسب نیوتن بر مترمربع

P_0 : فشار صدای مبنا، برابر با ۲×۱۰^{-۵} نیوتن بر مترمربع (N/m^2)

۲-۱۶ تراز معادل صدای وزن یافته A[3]، L_{PAeqT}

تراز معادل صدای وزن یافته A بر حسب دسی بل، طبق رابطه (۵) محاسبه می‌گردد:

$$L_{PAeqT} = 10Log\left[\frac{1}{T}\int_0^T \frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right] \quad \text{dB} \qquad (۵)$$

که در آن:

1- Frequency
2- A-Weighted Sound Pressure Level
3- A-Wieghted Equivalent Sound Level

T : مدت زمان اندازه‌گیری که در این دستورالعمل ۳۰ دقیقه تعیین شده است.

$P_A(t)$: فشار صدای لحظه ای وزن یافته A، بر حسب نیوتن بر مترمربع

P_A : فشار صدای مبنا ، برابر با ۲×۱۰^{-۵} نیوتن بر مترمربع (N/m^2)

۲-۱۷ تراز درصدی[1]، L_N

تراز درصدی، تراز صدایی است که در N درصد از زمان، مقادیر اندازه‌گیری شده تراز صدا بیشتر از آن (L_N) می‌باشد. به طور مثال: L_{10} = ۸۰dB یعنی در ده درصد زمان اندازه‌گیری، تراز صدا بیش از ۸۰dB است. مقدار عددی N را می‌توان از ۱ تا ۹۹ در نظر گرفت. به‌طور معمول این مقدار در شبکه وزن‌دهی بسامدی A اندازه‌گیری می‌شود. معمولاً در یک دوره زمانی اندازه‌گیری، L_{A1} به میانگین حداکثر تراز صدا، L_{A10} به تراز صدای ترافیک وسایل نقلیه سنگین، L_{A50} به تراز صدای میانگین و L_{A90} به تراز باقیمانده یا تراز صدای زمینه بدون منبع خاص، اشاره می کند.

۲-۱۸ تراز آلودگی صوتی[2]، L_{NP}

شاخص تراز معادل و تراز درصدی برای توضیح و درک صدا کافی نیست، زیرا تراز معادل، تغییرات تراز صدا را بررسی نمی‌کند و تراز درصدی نمی‌تواند کل نوفه را اندازه‌گیری کند، ولی تراز آلودگی نوفه که به آن تراز آلودگی صوتی هم گفته می‌شود ترکیبی از دو پارامتر تراز معادل و تغییرات تراز درصدی صداست که مقدار آن از رابطه (۶) محاسبه می‌گردد.

$$L_{NP} = L_{Aeq} + (L_{10} - L_{90}) \quad \text{dB} \qquad (۶)$$

که در آن:

L_{Aeq} : تراز معادل صدا در شبکه وزنی A، بر حسب دسی‌بل

L_{10}، L_{90} : تراز درصدی در شبکه وزنی A، بر حسب دسی بل

1- Percentile Level
2- Noise Pollution Level

۲-۱۹ شاخص صدای ترافیک[1]، TNI

شاخص دیگری که برای تفسیر صدای جامعه بر اثر ترافیک به‌کار می‌رود، شاخص صدای ترافیک است. این شاخص تغییر در ترازهای صدا را به منظور تعیین ارتباط بین اندازه‌گیری صدای ترافیک و عکس‌العمل افراد نشان می‌دهد که در آن، پیک‌های صدا و صدای زمینه را می‌توان به حساب آورد. این شاخص از رابطه (۷) محاسبه می‌گردد:

$$TNI = 4(L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30 \qquad \text{dB} \qquad (۷)$$

که در آن:

L_{10} و L_{90} : تراز درصدی در شبکه وزنی A، بر حسب دسی بل

۳ تعیین تراز نوفه ترافیک در بزرگراه

برای تعیین تراز نوفه ترافیک یک بزرگراه معمولاً از دو روش استفاده می‌گردد: یکی اندازه‌گیری مستقیم و دیگری با استفاده از مدل‌های ریاضی.

۳-۱ پیش‌بینی تراز نوفه ترافیک با استفاده از مدل‌های ریاضی

پیش‌بینی تراز نوفه را می‌توان به وسیله مدل‌های ریاضی نیز محاسبه نمود که در پیوست (الف) یک روش محاسباتی ارائه شده است.

۳-۲ اندازه‌گیری میدانی تراز نوفه ترافیک

در این روش، اندازه‌گیری در شرایطی است که بزرگراه به طورکامل ساخته شده و از آن بهره‌برداری می‌شود. تحقیقات انجام شده در ایران، بیشتر بر اساس این روش است. از بررسی اندازه‌گیرهای تراز نوفه ترافیک در کنار بعضی از بزرگراه‌های تهران نتیجه می‌گردد که حداکثر تراز معادل صدای وزن یافته A

1- Traffic Noise Index

(L_{AeqT}) را می‌توان ۸۲ دسی بل در نظر گرفت. در پیوست (ب)، نتایج تراز نوفه ترافیک در کنار بعضی از بزرگراه‌های تهران در ساعات مختلف ارائه شده است.

۴ حداکثر ترازهای نوفه مجاز درمناطق مختلف شهری در ایران

در ایران مقادیر حداکثر تراز نوفه قابل قبول، توسط سازمان حفاظت محیط زیست (جدول ۱) و مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن (جدول ۲) تهیه شده است.

جدول ۱ حداکثر تراز نوفه برای مناطق مختلف شهری (سازمان حفاظت محیط زیست)

نوع منطقه (کاربری اراضی)	تراز معادل صدای وزن یافته A (L_{Aeq}) در مدت ۳۰ دقیقه برحسب دسی بل	
	از ساعت ۷ تا ۲۲ روزانه	از ساعت ۲۲ تا ۷ صبح شبانه
مسکونی	۵۵	۴۵
مسکونی، تجاری	۶۰	۵۰
تجاری	۶۵	۵۵
مسکونی، صنعتی	۷۰	۶۰
صنعتی	۷۵	۶۵

جدول ۲ حداکثر تراز نوفه برای مناطق مختلف شهری (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن)

منطقه شهری براساس طرح توسعه شهری مصوب	تراز معادل صدای وزن یافته A (L_{Aeq}) در مدت ۳۰ دقیقه برحسب دسی بل	
	از ساعت ۶ تا ۲۱ روزانه	از ساعت ۲۱ تا ۶ صبح شبانه
مسکونی ، اداری	۵۵	۴۰
تجاری	۶۰	۴۵
صنعتی	۶۵	۵۵

۵ راهکار کاهش تأثیر نوفه ترافیک بزرگراه در مناطق مسکونی

تنها راهکار جهت کاهش نوفه ترافیک بزرگراه برای مناطق مسکونی، تعیین حداقل عرض حریم صوتی با توجه به عوامل زیر است:

- موقعیت ساختمان‌های مسکونی نسبت به بزرگراه
- فاصله دریافت کننده از منبع
- پوشش گیاهی
- سد صوتی

که در بندهای زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد .

۵ ـ۱ تعیین حداقل عرض حریم صوتی برای مناطق مسکونی هم‌سطح بزرگراه

– درصورتی که نوع زمین بین بزرگراه و مناطق مسکونی، نرم و جاذب(علفزار و چمن‌زار و ...) باشد، حداقل حریم صوتی۲۰۰ متر تعیین می‌گردد. در پیوست (پ) چگونگی محاسبه اثر فاصله در کاهش نوفه ترافیک ارائه شده است.

در مورد زمین‌های سخت و غیر جاذب (آسفالت، سنگفرش و ...)، این حریم می‌بایست به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش پیدا کند، که با توجه به پارامترهای اقتصادی مقرون به صرفه نبوده و باید با استفاده از عوامل دیگر، در جهت کاهش نوفه ترافیک اقدام شود.

– درصورت استفاده از پوشش گیاهی نسبتاً متراکم، حداقل عرض حریم صوتی ۱۱۰ متر تعیین می‌گردد.

– درصورت استفاده از پوشش گیاهی کاملاً متراکم ، حداقل عرض حریم صوتی ۶۰ متر تعیین می‌گردد.

یادآوری: منظور از پوشش گیاهی، گیاهان همیشه سبز است.

– درصورت استفاده از سد صوتی به ارتفاع ۶ متر در فاصله ۳ متری از لبه جاده، حریم صوتی برای مناطق مسکونی تا هشت طبقه ۶۰ متر تعیین می‌گردد. از آنجا که افزایش ارتفاع سد صوتی بیش از

شش متر به دلایل مختلف توصیه نمی‌گردد باید برای حفظ حریم صوتی به میزان ۶۰ متر از شکل‌های مختلفی در طراحی سد صوتی استفاده نمود. در جدول (۳) با توجه به ارتفاع‌های مختلف سد صوتی، تعداد طبقاتی که تحت تأثیر این سدها قرار می‌گیرند، مشخص شده است. در پیوست (ت) روش محاسبه کاهش تراز نوفه ترافیک در اثر سد صوتی ارائه گردیده است.

جدول ۳ حریم صوتی و تعداد طبقات واقع در سایه صوتی

(سد صوتی در فاصله سه متری لبه بزرگراه)

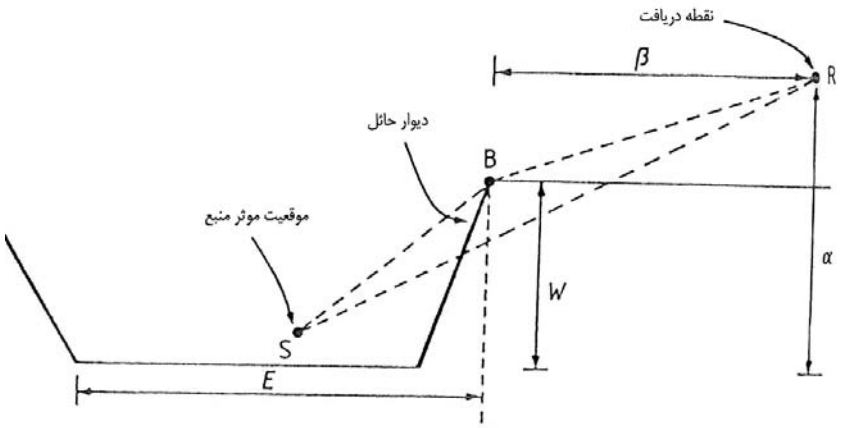
تعداد طبقات تحت تأثیر سد صوتی	حریم صوتی به متر	ارتفاع سد صوتی به متر
هشت طبقه	۶۰	۶
شش طبقه	۶۰	۵
چهار طبقه	۶۰	۴
دو طبقه	۶۰	۳
سه طبقه	۳۰	۶
دو طبقه	۳۰	۵

یادآوری۱: حداقل چگالی سطحی سد صوتی می‌بایست ۱۰ kg/m^2 باشد.

یادآوری۲: در شرایطی که از سد صوتی استفاده می‌گردد، کاهش نوفه ترافیک به وسیله زمین نرم و جاذب نادیده گرفته می‌شود. چنانچه سد صوتی کوتاه و زمین جاذب باشد هر دو تأثیر محاسبه شده و هر کدام که منجر به افت صوتی بیشتری گردد، در نظر گرفته می‌شود.

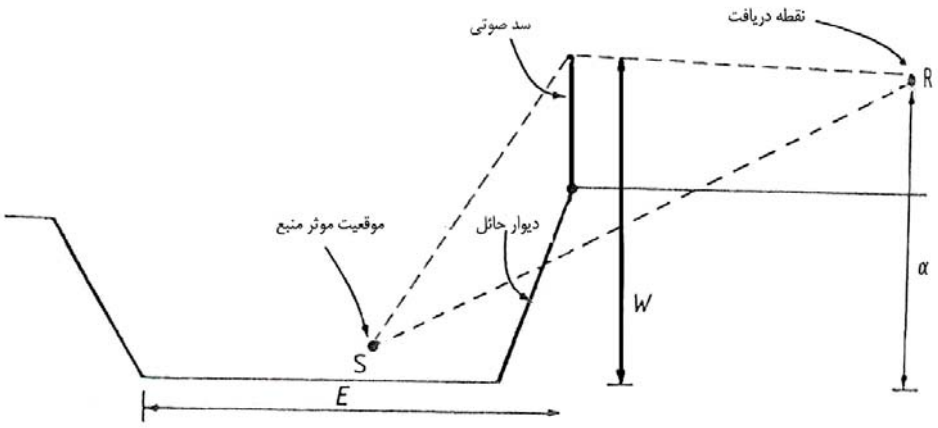
۵ ـ۲ تعیین حداقل عرض حریم صوتی برای مناطق مسکونی بالاتر از بزرگراه (راه پایین‌گذر)

در شرایطی که بزرگراه پایین‌تر از مناطق مسکونی باشد، دیوار حایل (شکل ۱) به‌عنوان یک سد صوتی عمل می‌کند. در این وضعیت، اگر دیوار حایل حداقل ۶ متر ارتفاع داشته باشد، حریم صوتی مورد نیاز برای ساختمان‌های تا ۶ طبقه، ۶۰ متر تعیین می‌گردد.



شکل۱ نمونه ای از جاده ساخته شده در یک برش حایل

در صورت استفاده از سد صوتی به ارتفاع سه متر در بالای دیوار حایل (شکل ۲) حریم صوتی مورد نیاز برای ساختمان‌های تا ۸ طبقه، ۴۰ متر تعیین می‌شود.



شکل۲ نمونه ای از جاده ساخته شده در یک برش حایل با سد صوتی

۵-۳ تعیین حداقل عرض حریم صوتی برای مناطق مسکونی پایین‌تر از بزرگراه (راه بالاگذر)

در شرایطی که بزرگراه بالاتر از مناطق مسکونی باشد، دیوار حایل برای طبقات پایین به عنوان یک سد صوتی عمل می‌کند، ولی برای طبقات بالاتر، شرایط بزرگراه هم‌سطح با مناطق مسکونی برقرار می‌باشد. (بند ۵ ـ۱)

۵-۴ راهکار کاهش تأثیر نوفه ترافیک بزرگراه در ساختمان‌های مسکونی واقع در حریم صوتی

در صورتی که ساختمان‌های مسکونی در حریم صوتی ساخته شده باشند، نکات زیر باید رعایت گردد:

الف : تعداد و سطح بازشوهای مشرف به بزرگراه به حداقل رسانیده شود.

ب : تقسیم‌بندی فضاهای داخلی ساختمان به گونه‌ای تنظیم گردد که فضاهای آرام‌تر، مانند اتاق خواب و مطالعه، در فاصله دورتری از نمای مشرف به بزرگراه قرار گیرند.

ج : حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_W) برای پوسته مرکب خارجی ساختمان(شامل دیوار، در، پنجره و ...) ۴۵ دسی بل باشد.

د : حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_W) برای دیوار پوسته مرکب خارجی رو به بزرگراه ۵۵ دسی بل باشد (پیوست ث).

ه : حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_W) برای پنجره‌ها در پوسته مرکب خارجی ۳۵ دسی‌بل باشد (پیوست ث).

یادآوری : مقدار تعیین شده R_W برای پنجره در شرایطی است که نسبت سطح پنجره به نما حداکثر ۱۵٪ باشد.

و : در صورتی که نسبت سطح پنجره به نما بیش از ۱۵٪ باشد، برای رسیدن به مقدار ذکر شده در بند ج می‌بایست از پنجره با صدابندی بیشتری استفاده شود.

مراجع

۱- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان. "مقررات ملی ساختمان ایران، عایق بندی وتنظیم صدا"، انتشارات مدیریت، تهران چاپ اول، ۱۳۷۹.

۲- فورر، ویلی؛ لائوبرآنسلم. " آکوستیک در معماری"، ترجمه دکتر غلامعلی لیاقتی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی تهران. چاپ سوم، ۱۳۷۱.

۳- مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. "ضوابط و مقررات صدابندی در ساختمان‌ها (آیین‌نامه پیشنهادی)"، تهران. زمستان ۱۳۷۷.

۴- هدایتی، محمد جعفر؛ لیاقتی، غلامعلی. "بررسی افت صوتی دیوارهای سبک"، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران، ۱۳۷۶.

۵- هدایتی، محمد جعفر؛ لیاقتی، غلامعلی؛ مولانا، خسرو. "بررسی صدابندی سقفهای متداول در ایران"، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران، ۱۳۸۰.

۶- مکانیک، مینا. " نقشه ترازبندی صدا در شهر تهران "، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران، ۱۳۶۴.

۷- هدایتی، محمدجعفر؛ لیاقتی، غلامعلی." گزارش بررسی تراز نوفه ترافیک در شهرک اکباتان و آپارتمانهای آن، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تهران.

۸- پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست تحت عنوان « مکان یابی نصب موانع صوتی در مسیر بزرگراه شیخ فضل الله نوری تهران ».

۹- پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست « بررسی میزان آلودگی صدای ناشی از ترافیک در شهر تهران مسیر بزرگراه مدرس (از ابتدای بزرگراه در خیابان ولیعصر تا میدان امام خمینی).

۱۰- پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش راه و ترابری تحت عنوان « مطالعه ارتباط آلودگی صوتی با خصوصیات ترافیکی و محیطی خیابان‌های شهری ».

۱۱- گزارش تحقیقاتی در مورد کنترل نوفه توسط یک مشاور انگلیسی تحت عنوان

"Proposals for noise contorl leyislation Based on a pilot study of noise in tehran"

۱۲- گزارش از شرکت کنترل کیفیت هوا تحت عنوان « تدوین ترازهای صوتی منطقه ۷ شهر تهران ».

۱۳- بهرام سلطانی، کامبیز، "مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی (معیارهای آسایش صوتی)"، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، ۱۳۷۴.

۱۴- قریب، فریدون ؛ "شبکه ارتباطی در طراحی شهری، دانشگاه تهران "، ۱۳۷۶.

۱۵- سازمان طرح تهیه آیین‌نامه، " آیین‌نامه طراحی راههای شهری بخش ۱ : مبانی، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران ۱۳۷۴.

۱۶- سازمان طرح تهیه آیین‌نامه، " آیین‌نامه طراحی راههای شهری بخش ۴ : راههای شریانی درجه ۱، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران ۱۳۷۵.

۱۷ – ذواشتیاق. صمد، " ضوابط و مقررات اجرایی طرح جامع جدید تهران "، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری (وابسته به شهرداری تهران)، ۱۳۷۸.

18- BS, 8233, Sound Insulation and noise reduction for buildings, british standards Insulation, british, 1987.

19- SI, National Building Code: Part VIII, Building Services, Section 4, insulation and Noise Control. Acoustics, Sound, India, 1983.

20- ASTME 1686 – 96, Standard Guide for Selection of Environmental Noise Measurment and Criterio.

21- Croome, Derek j "Noise, Buildings and People", Pergamon Press, Grate Britain, 1977.

22- Egan, M. David" . Architectural Acoustics", Mc Grow – Hill , USA , 1988 .

23- Harris , David A" . Noise control Manual for Residental Buildings ," Mc Grow- Hill , USA , 1997 .

24- National Building code : chapter 4" , Acoustics sound Insulation and noise control" . Bangladesh , 1993 .

25- SABS 0210."Code Of Practice for Calculating and Predicting Road Traffic Noise", South African Standard 1996.

پیوست الف

روش محاسبه و پیش‌بینی نوفه ترافیک در بزرگراه

در این روش، پیش‌بینی نوفه ترافیک بزرگراه برحسب تراز فشار صدای معادل وزن یافته A، در یک ساعت ($L_{Aeq(1h)}$) ارائه می‌شود.

الف-۱ تراز نوفه پایه (L_{Basic})

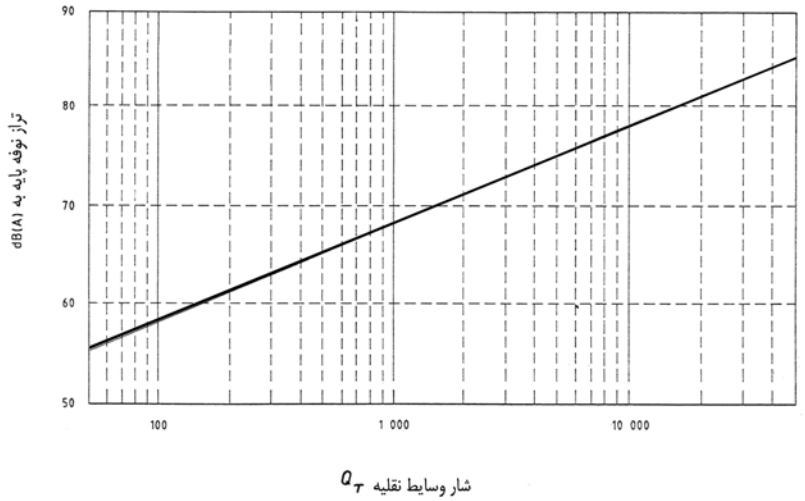
تراز نوفه پایه در فاصله ۱۰ متری از خط منبع از معادله (۱) و یا از شکل (الف –۱) تعیین می‌گردد:

$$L_{Basic} = 38.3 + 10\ \log(Q_t) \qquad dB \qquad (۱)$$

که در آن :

L_{Basic}: تراز نوفه پایه وزن یافته A برحسب دسی‌بل

Q_t: شار ترافیک (تعداد وسایل نقلیه در ساعت)



شکل الف-۱ نمودار پیش‌بینی تراز نوفه پایه برحسب میزان شار ترافیک

یادآوری: تراز نوفه پایه که از معادله (۱) یا از نمودار شکل (الف–۱) تعیین می‌گردد، تراز نوفه‌ای است که انتظار می‌رود در محل دریافت، با فرض شرایط زیر، حاصل شود:

الف– خط منبع در ارتفاع ۰/۵ متر بالاتر از سطح جاده و در وسط عرض قسمت سواره رو نزدیک به دریافت کننده قرار دارد.

ب– فاصله افقی دریافت کننده از خط منبع ۱۰ متر و محل دریافت‌کننده ۰/۷ متر بالاتر از منبع در نظر گرفته می‌شود.

ج– سرعت متوسط وسایل نقلیه Km/h ۷۵ فرض می‌گردد.

د– ترافیک تنها شامل وسایل نقلیه سبک است.

ه– جاده، مسطح، مستقیم و بدون ناهمواری در نظر گرفته می‌شود.

از آنجا که درصد عبور وسایل نقلیه سنگین، سرعتهای متوسط متفاوت از Km/h ۷۵، شیب جاده و ساختار سطح جاده در تعیین تراز نوفه ترافیک تأثیر دارند، برای هر کدام از این موارد، میزان تصحیح در بندهای زیر توضیح داده شده است:

الف–۲ تصحیح برای درصد عبور وسایل نقلیه سنگین و سرعت ترافیک ($L_{P,V}$)

در مواردی که عبور وسایل نقلیه سنگین و یا سرعت‌های متوسط متفاوت از Km/h ۷۵ (و یا هر دو مورد) در نظر گرفته شوند، میزان تصحیح از معادله (۲) و یا از نمودار شکل (الف– ۲) تعیین می‌گردد.

$$L_{P,V} = 33Log\left(V + 40 + \frac{500}{V}\right) + 10Log\left(1 + 5\frac{P}{V}\right) - 68.8 \qquad \text{dB} \qquad (۲)$$

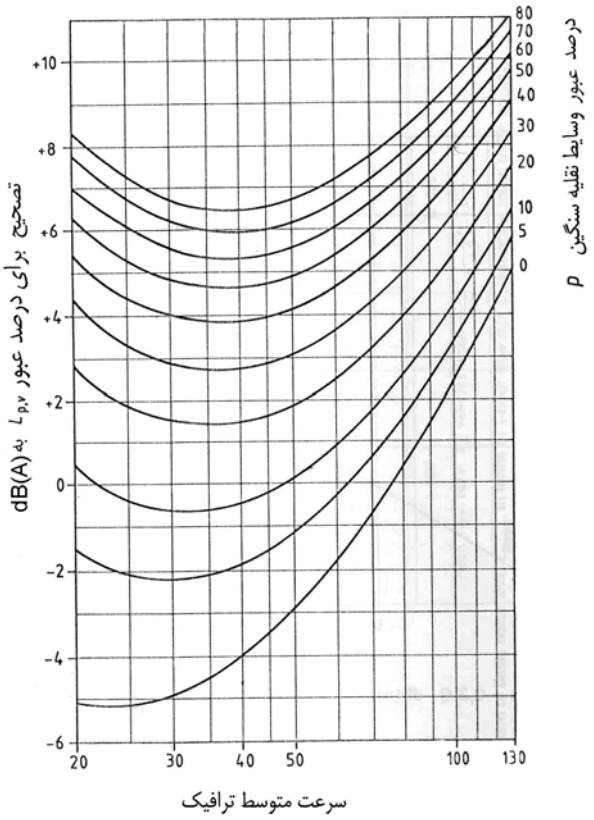
که در آن :

$L_{P,V}$: تصحیح برای درصد عبور وسایل‌نقلیه‌سنگین و سرعت ترافیک برحسب دسی‌بل(وزن یافته A)

V : سرعت متوسط ترافیک برحسب کیلومتر بر ساعت

P : درصد عبور وسایط نقلیه سنگین

یادآوری: میزان تصحیح می‌تواند منفی یا مثبت باشد.



شکل الف- ۲ نمودار تصحیح برای عبور درصد وسایل نقلیه سنگین و سرعت ترافیک

الف-۳ تصحیح برای شیب جاده (L_{gr})

در سربالایی‌ها اگر شیب جاده از ۳٪ فراتر رود، میزان تصحیح از معادله (۳) یا از نمودار شکل (الف-۳)، به دست می‌آید.

$$L_{gr} = 0.3\ gr \quad dB \qquad (۳)$$

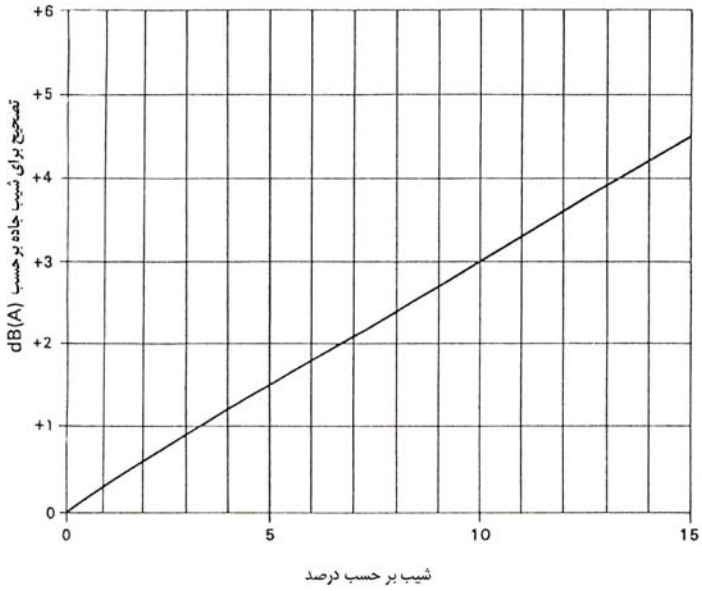
که در آن :

L_{gr} : تصحیح برای شیب جاده، برحسب دسی‌بل (وزن یافته A)

gr : شیب برحسب درصد

یادآوری ۱: از آنجا که در امتداد طول جاده احتمال دارد شیب تغییر نماید، از مقدار میانگین برای قسمتی که تحت بررسی است استفاده می‌گردد و یا در مواردی که این تفاوت زیاد است، جاده به قسمت‌های مختلف تقسیم گردیده و تصحیح برای هر قسمت به طور جداگانه درنظر گرفته می‌شود.

یادآوری ۲: در صورتی که شیب جاده کمتر از ۳ ٪ باشد، L_{gr} = ۰ است.



شکل الف-۳ نمودار تصحیح برای شیب

الف-۴ تصحیح برای ساختار سطح جاده (L_t)

در حالتی که سطح جاده ناهموار باشد، تماس لاستیک وسیله نقلیه بر روی جاده باعث افزایش تراز نوفه در محل دریافت می‌گردد، که میزان تصحیح از معادله (۴) و یا از نمودار شکل (الف-۴) محاسبه می‌گردد.

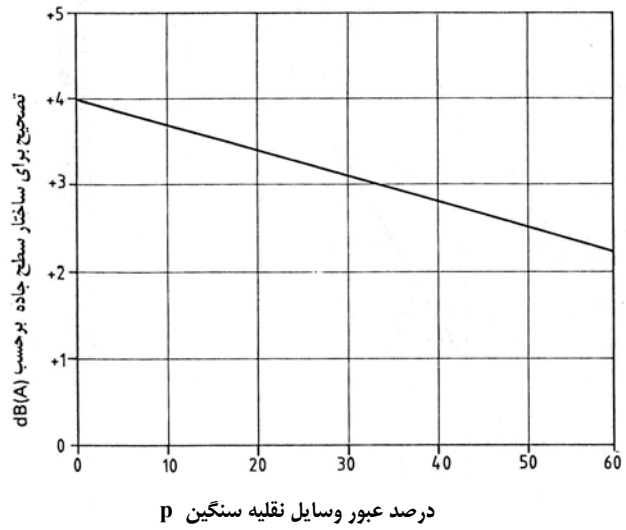
$$L_t = 4 - 0.03p \quad dB \qquad (۴)$$

که درآن:

L_t : تصحیح برای ساختار سطح جاده برحسب دسی‌بل (وزن یافته A)

P : درصد عبور وسایل نقلیه سنگین

یادآوری: برای جاده‌های با سطوح متخلخل تصحیح ثابت $L_t = -۳/۵\ dB_A$ به کار برده می‌شود.



شکل الف-۴ نمودار تصحیح برای ساختار سطح جاده

الف-۵ برآیند تصحیحات ($\sum L_{corp}$)

مجموع تصحیحات انجام شده در روش پیش‌بینی نوفه ترافیک بزرگراه، از معادله (۵) محاسبه می‌گردد.

$$\sum L_{corp} = L_{P,V} + L_{gr} + L_t \quad \text{dB} \qquad (۵)$$

که در آن:

$L_{P,V}$: تصحیح برای درصد عبور وسایل نقلیه سنگین و سرعت ترافیک، برحسب دسی‌بل(وزن یافته A)

L_{gr} : تصحیح برای شیب، برحسب دسی‌بل (وزن یافته A)

L_t : تصحیح برای ساختار سطح جاده، برحسب دسی‌بل (وزن یافته A)

پیوست ب

نتایج اندازه گیری پارامترهای مختلف تراز نوفه ترافیک

نتایج اندازه‌گیری پارامترهای مختلف تراز نوفه ترافیک در لبه تعدادی از بزرگراه‌های تهران در ساعت‌ها و فصل‌های مختلف در جدول ب-۱ ارائه شده است. این پارامترها که در ارزیابی نوفه محیط متداول است، عبارتند از: تراز معادل (L_{eq})، تراز درصدی (L_N)، تراز آلودگی صوتی (L_{NP})، شاخص نوفه ترافیک (TNI)، حداکثر و حداقل تراز نوفه که در شبکه وزنی A اندازه‌گیری می‌شوند.

جدول ب-۱ نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	یادگار امام						
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۱/۳/۸	۸۱/۴/۱۲			۸۱/۱۰/۱۸		
	ساعت اندازه‌گیری	۱۰:۲۰	۱۰	۱۰:۲۵	۱۰:۴۵	۱۰:۴۵	۱۱:۲۰	۱۲:۰۰
	کد محل اندازه‌گیری	۲/۱	۲/۳	۲/۳	۲/۱	۲/۵	۲/۶	۲/۷
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۷۹/۶	۸۰/۸	۷۹/۹	۸۰/۲	۸۱/۳	۷۹/۲	۸۰/۵
	L_{A1}	۸۵/۵	۸۹	۸۷/۵	۸۷	۸۵/۸	۸۵/۳	۸۵/۸
	L_{A5}	۸۳	۸۵	۸۴	۸۳/۵	۸۳/۸	۸۲/۳	۸۳/۳
	L_{A10}	۸۲	۸۳/۵	۸۲/۵	۸۲/۵	۸۲/۸	۸۱/۸	۸۲/۸
	L_{A50}	۷۸/۵	۷۹/۵	۷۸/۵	۷۹/۵	۸۰/۸	۷۸/۸	۷۹/۸
	L_{A90}	۷۳/۵	۷۵/۵	۷۴/۵	۷۶	۷۸/۸	۷۴/۳	۷۶/۳
	L_{A95}	۷۲	۷۴/۵	۷۳	۷۴/۵	۷۸/۳	۷۲/۸	۷۴/۸
	L_{A99}	۶۹/۵	۷۲	۷۰	۷۲/۵	۷۷/۳	۶۹/۸	۷۱/۸
	MINL	۶۵/۵	۷۰/۶	۶۷/۶	۶۹/۳	۷۵/۳	۶۷/۶	۶۶/۵
	MAXL	۱۰۹/۲	۹۵/۳	۹۰/۹	۹۱/۱	۹۲/۲	۹۱/۳	۹۰/۹
	L_{NP}	۸۸/۱	۸۸/۸	۸۷/۹	۸۶/۷	۸۵/۳	۸۶/۷	۸۷
	TNI	۷۷/۵	۷۷/۵	۷۶/۵	۷۲	۶۴/۸	۷۴/۳	۷۲/۳

ادامه جدول ب-۱ نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	یادگار امام					
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۱/۱۰/۱۸	۸۱/۱۰/۲۲				
	ساعت اندازه‌گیری	۱۲:۴۰	۱۴:۳۰	۱۴:۵۵	۱۵:۱۵	۱۵:۴۵	۱۶:۰۵
	کد محل اندازه‌گیری	۲/۸	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۲/۱
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۸۱/۸	۸۰/۱	۷۹/۸	۷۹/۹	۸۰/۲	۸۰/۵
	L_{A1}	۸۸/۳	۸۶/۳	۸۴/۸	۸۴/۸	۸۵/۸	۸۵/۳
	L_{A5}	۸۵/۳	۸۳/۸	۸۲/۸	۸۲/۸	۸۳/۳	۸۳/۸
	L_{A10}	۸۳/۸	۸۲/۳	۸۱/۸	۸۲/۳	۸۲/۳	۸۲/۸
	L_{A50}	۸۰/۸	۷۹/۳	۷۹/۳	۷۹/۳	۷۹/۸	۷۹/۸
	L_{A90}	۷۸/۳	۷۵/۸	۷۵/۸	۷۵/۸	۷۶/۳	۷۷/۲
	L_{A95}	۷۷/۳	۷۴/۳	۷۴/۸	۷۴/۳	۷۴/۸	۷۶/۳
	L_{A99}	۷۵/۳	۷۲/۳	۷۱/۸	۷۱/۸	۷۲/۳	۷۴/۳
	MINL	۷۳/۲	۷۰/۲	۶۹/۱	۶۹	۷۰/۱	۷۲/۲
	MAXL	۹۲/۴	۸۹/۴	۸۸/۸	۸۷/۴	۹۳/۶	۸۹/۹
	L_{NP}	۸۷/۳	۸۶/۶	۸۵/۸	۸۶/۴	۸۶/۲	۸۶
	TNI	۷۰/۳	۷۱/۸	۶۹/۸	۷۱/۸	۷۰/۳	۶۹/۶

ادامه جدول ب-۱ نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	یادگار امام							
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۲/۵/۱۹							
	ساعت اندازه‌گیری	۱۶:۰۵	۱۷:۳۰	۱۸:۲۵	۱۸:۵۰	۱۹:۱۵	۲۰:۳۰	۲۰:۵۵	۲۱:۴۰
	کد محل اندازه‌گیری	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۸	۲/۸	۲/۸
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۸۱/۴	۸۱	۸۱/۲	۸۱/۴	۸۰/۷	۷۹/۹	۸۰/۲	۸۰/۶
	L_{A1}	۸۶/۳	۸۶/۳	۸۵/۳	۸۵/۸	۸۵/۸	۸۳/۳	۸۹/۳	۸۸/۳
	L_{A5}	۸۳/۸	۸۳/۸	۸۳/۳	۸۳/۸	۸۳/۳	۸۴/۳	۸۳/۸	۸۴/۸
	L_{A10}	۸۳/۳	۸۲/۸	۸۲/۸	۸۳/۳	۸۲/۳	۸۲/۸	۸۲/۳	۸۲/۸
	L_{A50}	۸۰/۸	۸۰/۳	۸۰/۸	۸۰/۸	۸۰/۳	۷۸/۳	۷۸/۳	۷۹/۳
	L_{A90}	۷۸/۸	۷۸/۳	۷۸/۸	۷۸/۸	۷۸/۳	۷۴/۳	۷۵/۳	۷۶/۳
	L_{A95}	۷۸/۳	۷۷/۸	۷۸/۳	۷۸/۳	۷۷/۸	۷۳/۸	۷۴/۸	۷۵/۳
	L_{A99}	۷۶/۸	۷۶/۳	۷۶/۳	۷۶/۸	۷۶/۸	۷۲/۸	۷۳/۳	۷۴/۳
	MINL	۷۴/۳	۷۳/۶	۷۴/۷	۷۳/۹	۷۵/۷	۷۱/۵	۷۲/۴	۷۳/۸
	MAXL	۹۲	۹۶/۷	۹۷/۷	۹۱/۹	۹۵/۵	۹۳/۵	۹۶/۷	۹۵
	L_{NP}	۸۵/۹	۸۵/۵	۸۵/۲	۸۵/۹	۸۴/۷	۸۸/۴	۸۷/۲	۸۷/۱
	TNI	۶۶/۸	۶۶/۳	۶۴/۸	۶۶/۸	۶۴/۳	۷۸/۳	۷۳/۳	۷۲/۳

ادامه جدول ب-۱ نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	یادگار امام				شهید همت		
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۲/۵/۲۷			۸۲/۵/۲۸	۸۲/۵/۲۷		۸۲/۵/۲۸
	ساعت اندازه‌گیری	۲۳:۰۵	۲۳:۳۰	۲۳:۵۵	۰۰:۲۰	۱۹:۳۰	۲۰:۰۰	۰۰:۴۵
	کد محل اندازه‌گیری	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۸۱/۷	۸۱/۴	۸۱	۸۱	۸۰/۷	۸۰/۴	۷۶/۹
	L_{A1}	۸۹/۸	۸۹/۸	۸۹/۳	۹۰/۳	۸۶/۸	۸۷/۸	۸۴/۳
	L_{A5}	۸۴/۸	۸۵/۳	۸۵/۳	۸۵/۳	۸۴/۳	۸۴/۳	۸۰/۸
	L_{A10}	۸۳/۳	۸۳/۳	۸۲/۸	۸۳/۳	۸۲/۸	۸۲/۸	۷۲/۸
	L_{A50}	۸۰/۳	۷۹/۸	۷۹/۳	۷۸/۸	۷۹/۸	۷۹/۳	۷۵/۸
	L_{A90}	۷۶/۸	۷۶/۳	۷۶/۳	۷۴/۸	۷۷/۸	۷۷/۳	۷۱/۸
	L_{A95}	۷۵/۸	۷۵/۳	۷۵/۳	۷۳/۳	۷۷	۷۶/۳	۶۹/۸
	L_{A99}	۷۳/۳	۷۳/۳	۷۳/۳	۷۰/۸	۷۶/۳	۷۵/۳	۶۷/۳
	MINL	۷۲/۴	۷۱/۳	۷۲	۶۷/۲	۷۵/۶	۷۴/۷	۶۶/۴
	MAXL	۹۹/۱	۹۶/۵	۹۴/۳	۹۶/۲	۹۱/۲	۹۱/۴	۸۵/۹
	L_{NP}	۸۹/۷	۸۸/۴	۸۷/۵	۸۹/۵	۸۵/۷	۸۵/۹	۷۷/۹
	TNI	۷۲/۸	۷۴/۳	۷۲/۳	۷۸/۸	۶۷/۸	۶۹/۳	۴۵/۸

ادامه جدول ب-۱ نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	شهید همت						
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۱/۷/۲۹			۸۱/۸/۶			
	ساعت اندازه‌گیری	۹:۰۰	۱۰:۳۰	۱۱:۱۵	۹:۱۵	۱۱:۰۰	۱۱:۳۰	۱۲:۱۵
	کد محل اندازه‌گیری	۱/۱	۱/۲	۱/۳	۱/۴	۱/۵	۱/۶	۱/۷
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۸۰/۱	۷۸	۸۰/۷	۸۱/۹	۸۱/۳	۸۱/۶	۸۲/۱
	L_{A1}	۸۴/۸	۸۷/۸	۹۰/۸	۸۶/۳	۸۶/۸	۸۵/۸	۸۶/۳
	L_{A5}	۸۲/۸	۸۲/۸	۸۵/۳	۸۴/۳	۸۳/۸	۸۴/۳	۸۴/۸
	L_{A10}	۸۲/۳	۸۰/۸	۸۲/۸	۸۳/۸	۸۳/۳	۸۳/۸	۸۴/۳
	L_{A50}	۷۹/۸	۷۵/۳	۷۷/۳	۸۱/۸	۸۰/۸	۸۱/۳	۸۱/۸
	L_{A90}	۷۶/۳	۷۱/۳	۷۳/۳	۷۹/۳	۷۸/۸	۷۷/۸	۷۸/۸
	L_{A95}	۷۵/۳	۷۰/۳	۷۱/۸	۷۸/۳	۷۷/۸	۷۶/۸	۷۷/۸
	L_{A99}	۷۲/۸	۶۷/۸	۶۹/۸	۷۶/۸	۷۶/۳	۷۳/۸	۷۵/۸
	MINL	۷۰/۲	۶۶/۲	۶۷/۳	۷۳/۴	۷۴/۳	۷۰/۳	۷۲/۴
	MAXL	۷۶/۹	۹۴/۳	۱۰۲/۸	۸۹	۹۱/۶	۸۸/۵	۹۲/۱
	L_{NP}	۸۶/۱	۸۷/۵	۹۰/۲	۸۶/۸	۸۵/۸	۸۷/۶	۸۷/۶
	TNI	۷۰/۳	۷۹/۳	۸۱/۳	۶۷/۳	۶۶/۸	۷۱/۸	۷۰/۸

ادامه جدول ب-۱ نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	شهید همت						
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۱/۸/۶	۸۱/۸/۱۳			۸۱/۸/۲۱		
	ساعت اندازه‌گیری	۱۲:۴۵	۱۰	۱۰:۳۵	۱۱:۱۵	۹:۱۵	۱۰	۱۰:۳۰
	کد محل اندازه‌گیری	۱/۸	۱/۹	۱/۱۰	۱/۱۱	۱/۱۲	۱/۱۳	۱/۱۴
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۸۱/۹	۸۰/۹	۸۱/۸	۸۲/۵	۸۰/۷	۷۷	۷۷/۵
	L_{A1}	۸۶/۳	۸۵/۳	۸۶/۸	۸۶/۳	۸۵/۸	۸۳/۸	۸۵/۸
	L_{A5}	۸۴/۸	۸۳/۳	۸۴/۳	۸۵/۳	۸۳/۸	۸۰/۸	۸۱/۸
	L_{A10}	۸۳/۸	۸۲/۸	۸۳/۸	۸۴/۳	۸۳/۳	۷۹/۳	۸۰/۳
	L_{A50}	۸۱/۳	۸۰/۳	۸۱/۳	۸۲/۳	۸۰/۳	۷۵/۸	۷۵/۸
	L_{A90}	۷۸/۳	۷۸/۸	۷۹/۸	۷۹/۳	۷۶/۳	۷۱/۸	۷۱/۳
	L_{A95}	۷۷/۳	۷۷/۸	۷۸/۸	۷۷/۸	۷۴/۸	۷۰/۳	۶۹/۳
	L_{A99}	۷۵/۳	۷۶/۸	۷۷/۸	۷۵/۸	۷۲/۳	۶۷/۸	۶۵/۳
	MINL	۷۲/۲	۷۴/۸	۷۶/۲	۶۹/۵	۶۸/۷	۶۵/۹	۶۲/۷
	MAXL	۹۴	۸۸/۴	۹۲/۲	۹۴/۲	۸۹/۹	۹۰/۴	۹۰/۹
	L_{NP}	۸۷/۴	۸۴/۹	۸۰/۸	۸۷/۵	۸۷/۷	۸۶/۶	۸۶/۵
	TNI	۷۰/۳	۶۴/۸	۶۵/۸	۶۹/۳	۷۴/۳	۷۱/۸	۷۷/۳

ادامه جدول (ب-۱) نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	شیخ فضل‌ا... نوری			تهران -کرج			
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۲/۱۰/۲۱			۸۲/۲/۱۳			
	ساعت اندازه‌گیری	۱۰:۰۰	۱۰:۳۰	۱۱:۱۵	۹:۵۰	۱۰:۳۰	۱۱:۱۰	۱۲:۳۰
	کد محل اندازه‌گیری	۳/۱	۳/۲	۳/۳	۱۴/۱	۱۴/۲	۱۴/۳	۱۴/۴
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۷۹/۷	۸۰/۲	۸۰/۳	۸۱/۱	۸۰/۸	۷۹	۸۲/۱
	L_{A1}	۸۳/۸	۸۴/۸	۸۷/۸	۸۵/۸	۸۵/۸	۸۳/۸	۸۸/۸
	L_{A5}	۸۲/۳	۸۳/۳	۸۴/۸	۸۳/۸	۸۳/۸	۸۱/۸	۸۶/۳
	L_{A10}	۸۱/۳	۸۲/۳	۸۲/۸	۸۳/۳	۸۲/۸	۸۱/۳	۸۴/۸
	L_{A50}	۷۹/۳	۷۹/۸	۷۸/۸	۸۰/۸	۸۰/۳	۷۸/۳	۸۱/۳
	L_{A90}	۷۷/۸	۷۷/۸	۷۶/۳	۷۸/۳	۷۷/۸	۷۵/۸	۷۷/۸
	L_{A95}	۷۶/۸	۷۶/۸	۷۵/۳	۷۷/۳	۷۶/۸	۷۵/۳	۷۷/۸
	L_{A99}	۷۶/۳	۷۵/۸	۷۳/۸	۷۵/۳	۷۴/۳	۷۲/۸	۷۶/۸
	MINL	۷۴/۷	۷۳/۱	۷۲/۱	۷۲/۵	۷۰/۳	۶۹/۴	۸۰/۷
	MAXL	۹۰/۹	۹۱/۵	۹۵/۱	۹۲	۹۰/۵	۸۸/۸	۹۹/۱
	L_{NP}	۸۳/۲	۸۴/۷	۸۶/۸	۸۶/۱	۸۵/۸	۸۴/۵	۸۹/۱
	TNI	۶۱/۸	۶۵/۸	۷۲/۳	۶۸/۳	۶۷/۸	۶۷/۸	۷۵/۸

ادامه جدول ب-۱ نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	نواب						
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۲/۶/۳						
	ساعت اندازه‌گیری	۱۰:۰۰	۱۰:۲۵	۱۱:۰۰	۱۱:۵۵	۱۲:۱۵		
	کد محل اندازه‌گیری	۱۲/۱	۱۲/۲	۱۲/۳	۱۲/۴	۱۲/۵		
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۷۹/۳	۷۴/۲	۷۹/۹	۷۳	۷۳/۲		
	L_{A1}	۸۵/۳	۷۸/۸	۸۶/۳	۷۹/۳	۷۸/۸		
	L_{A5}	۸۲/۸	۷۶/۸	۸۳/۸	۷۶/۸	۷۶/۳		
	L_{A10}	۸۱/۸	۷۵/۸	۸۲/۷	۷۵/۳	۷۵/۳		
	L_{A50}	۷۸/۳	۷۳/۸	۷۹/۳	۷۱/۸	۷۲/۸		
	L_{A90}	۷۵/۳	۷۱/۸	۷۴/۸	۶۹/۸	۷۰/۳		
	L_{A95}	۷۳/۸	۷۱/۳	۷۲/۸	۶۹/۳	۶۹/۳		
	L_{A99}	۷۲/۳	۷۰/۳	۷۰/۳	۶۸/۳	۶۶/۸		
	MINL	۷۰/۴	۶۸/۳	۶۸/۶	۶۷/۲	۶۴/۳		
	MAXL	۹۲/۳	۸۱/۴	۸۹/۲	۸۳/۴	۸۲/۸		
	L_{NP}	۸۵/۸	۷۸/۲	۸۷/۸	۷۸/۵	۷۸/۲		
	TNI	۷۱/۳	۵۷/۸	۷۶/۴	۶۱/۸	۶۰/۳		

ادامه جدول ب-۱ نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	صدر					
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۲/۶/۹					
	ساعت اندازه‌گیری	۹:۳۰	۱۰:۰۰	۱۰:۴۵	۱۱:۱۵	۱۱:۴۵	۱۲:۱۵
	کد محل اندازه‌گیری	۹/۱	۹/۲	۹/۳	۹/۴	۹/۵	۹/۶
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۷۶/۳	۸۱/۲	۸۱/۳	۸۰/۸	۷۹/۶	۷۹/۴
	L_{A1}	۸۳/۳	۸۸/۳	۸۷/۸	۸۵/۸	۸۵/۳	۸۸/۳
	L_{A5}	۸۰/۳	۸۴/۳	۸۴/۸	۸۳/۸	۸۲/۸	۸۳/۸
	L_{A10}	۷۸/۸	۸۲/۸	۸۳/۳	۸۲/۸	۸۱/۳	۸۲/۳
	L_{A50}	۷۴/۸	۷۹/۸	۸۰/۸	۸۰/۳	۷۸/۸	۷۷/۳
	L_{A90}	۷۲/۳	۷۷/۸	۷۶/۸	۷۷/۸	۷۶/۸	۷۳/۳
	L_{A95}	۷۱/۸	۷۷/۳	۷۴/۸	۷۶/۸	۷۵/۸	۷۲/۳
	L_{A99}	۷۰/۸	۷۵/۸	۷۲/۳	۷۴/۸	۷۴/۳	۷۰/۸
	MINL	۶۹/۸	۷۳/۶	۷۰/۳	۷۲/۳	۷۲/۵	۶۹/۶
	MAXL	۹۰/۷	۹۷/۶	۹۱/۶	۸۸/۱	۸۹/۱	۹۲/۶
	L_{NP}	۸۲/۸	۸۶/۲	۸۷/۸	۸۵/۸	۸۴/۱	۸۸/۴
	TNI	۶۸/۳	۶۷/۸	۷۲/۸	۶۷/۸	۶۴/۸	۷۹/۳

ادامه جدول ب-۱ نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	اتوبان کردستان				مدرس		
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۲/۶/۲۵				۸۲/۵/۵		
	ساعت اندازه‌گیری	۹:۱۵	۹:۵۵	۱۰:۲۰	۱۰:۵۰	۱۰:۱۰	۱۰:۵۰	۱۱:۴۰
	کد محل اندازه‌گیری	۵/۱	۵/۲	۵/۳	۵/۴	۸/۱	۸/۲	۸/۳
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۷۷/۹	۷۸/۹	۷۵/۴	۷۸/۸	۷۷/۸	۸۱/۲	۸۲/۱
	L_{A1}	۸۵/۸	۸۹/۳	۸۲/۳	۸۴/۳	۸۶/۳	۸۸/۳	۸۹/۸
	L_{A5}	۸۲/۳	۸۴/۳	۸۰/۳	۸۱/۸	۸۲/۳	۸۴/۸	۸۵/۸
	L_{A10}	۸۰/۸	۸۱/۳	۷۸/۸	۸۰/۸	۸۰/۳	۸۳/۸	۸۴/۳
	L_{A50}	۷۵/۳	۷۴/۸	۷۳/۸	۷۸/۳	۷۵/۸	۸۰/۳	۸۰/۸
	L_{A90}	۶۸/۸	۷۰/۸	۶۴/۳	۷۵/۸	۷۳/۸	۷۷/۳	۷۸/۳
	L_{A95}	۶۷/۳	۷۰/۳	۶۱/۸	۷۴/۸	۷۲/۸	۷۶/۸	۷۷/۸
	L_{A99}	۶۵/۳	۶۸/۸	۵۶/۸	۸۳/۸	۷۲/۳	۷۵/۸	۷۶/۳
	MINL	۶۳/۶	۶۶/۷	۵۳/۸	۶۷/۱	۷۱/۴	۷۴/۱	۷۵/۵
	MAXL	۹۵/۴	۹۸/۸	۸۷	۹۴/۱	۹۱/۶	۹۳/۱	۹۵/۷
	L_{NP}	۸۹/۹	۸۹/۴	۸۹/۹	۸۳/۸	۸۴/۳	۸۷/۷	۸۸/۱
	TNI	۸۶/۸	۸۲/۸	۹۲/۳	۶۵/۸	۶۹/۸	۷۳/۳	۷۲/۳

ادامه جدول ب-۱ نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	نیایش					
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۲/۵/۱۳					
	ساعت اندازه‌گیری	۹:۱۰	۹:۴۰	۱۰:۰۵	۱۰:۴۰	۱۱:۱۲	۱۱:۵۰
	کد محل اندازه‌گیری	۶/۱	۶/۲	۶/۳	۶/۴	۶/۵	۶/۶
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۸۱	۸۲/۶	۸۰	۷۵/۷	۷۹/۳	۸۱/۳
	L_{A1}	۸۶/۸	۸۷/۸	۸۴/۳	۸۲/۳	۸۳/۸	۸۶/۸
	L_{A5}	۸۳/۸	۸۵/۳	۸۲/۸	۷۹/۳	۸۲/۳	۸۴/۸
	L_{A10}	۸۲/۸	۸۴/۳	۸۲/۳	۷۸/۳	۸۱/۳	۸۴/۳
	L_{A50}	۸۰/۳	۸۱/۸	۷۹/۸	۷۴/۳	۷۸/۸	۸۰/۸
	L_{A90}	۷۷/۸	۷۹/۳	۷۶/۳	۶۹/۸	۷۴/۸	۷۵/۸
	L_{A95}	۷۶/۸	۷۸/۳	۷۴/۸	۶۸/۳	۷۳/۳	۷۴/۳
	L_{A99}	۷۵/۳	۷۶/۸	۷۲/۸	۶۵/۸	۷۱/۳	۷۲/۳
	MINL	۷۲/۴	۷۴/۱	۷۱/۶	۶۳/۴	۶۹/۲	۷۰/۱
	MAXL	۹۵/۱	۹۵/۸	۸۷/۲	۹۵/۴	۸۸	۹۱/۶
	L_{NP}	۸۶	۸۷/۶	۸۶	۸۴/۲	۸۵/۸	۸۹/۸
	TNI	۶۷/۸	۶۹/۳	۷۰/۳	۷۳/۸	۷۰/۸	۷۹/۸

ادامه جدول (ب-۱) نتایج اندازه‌گیری تراز نوفه ترافیک در بزرگراه‌ها

	نام بزرگراه	چمران						
	تاریخ اندازه‌گیری	۸۲/۲/۲۲		۸۲/۵/۵				
	ساعت اندازه‌گیری	۹:۰۵	۹:۵۰	۹:۰۰	۹:۳۰	۱۲:۱۰		
	کد محل اندازه‌گیری	۴/۱	۴/۲	۴/۴	۴/۵	۴/۶		
تراز آماری به دسی‌بل در مدت ۳۰ دقیقه	L_{Aeq}	۷۹/۸	۷۹/۹	۷۸/۶	۷۴/۱	۷۹		
	L_{A1}	۸۴/۳	۸۴/۸	۸۲/۸	۸۲/۳	۸۶/۳		
	L_{A5}	۸۲/۸	۸۳/۳	۸۰/۸	۷۶/۸	۸۲/۳		
	L_{A10}	۸۲/۳	۸۲/۳	۷۹/۸	۷۵/۳	۸۱/۳		
	L_{A50}	۷۹/۳	۷۹/۳	۷۸/۳	۷۲/۳	۷۷/۸		
	L_{A90}	۷۵/۳	۷۴/۳	۷۶/۳	۷۰/۳	۷۴/۸		
	L_{A95}	۷۳/۸	۷۲/۳	۷۵/۳	۶۹/۸	۷۳/۸		
	L_{A99}	۷۰/۸	۶۶/۸	۷۳/۳	۶۸/۸	۷۱/۳		
	MINL	۶۸/۸	۵۸/۹	۶۹/۵	۶۷/۸	۶۸/۳		
	MAXL	۸۹/۸	۹۰/۵	۹۴/۳	۹۵/۴	۹۰/۹		
	L_{NP}	۸۶/۸	۸۷/۹	۸۲/۱	۷۹/۱	۸۵/۵		
	TNI	۷۳/۳	۷۶/۳	۶۰/۳	۶۰/۳	۷۰/۸		

پیوست پ

کاهش تراز نوفه ترافیک بر اثر فاصله

کاهش تراز نوفه ترافیک بر اثر فاصله بستگی به فاصله افقی بین خط منبع تا ساختمان و ارتفاع دریافت‌کننده دارد (شکل پ-۱). مقدار کاهش از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$L_{d,h} = -10 \log d'/d_0 \qquad dB$$

که در آن:

$L_{d,h}$: مقدار کاهش برای فاصله و ارتفاع از دریافت‌کننده بر حسب دسی بل (وزن یافته A).

d' : حداقل فاصله بین خط منبع و دریافت‌کننده، بر حسب متر و مقدار آن برابر: $d' = (d^2 + h^2)^{1/2}$

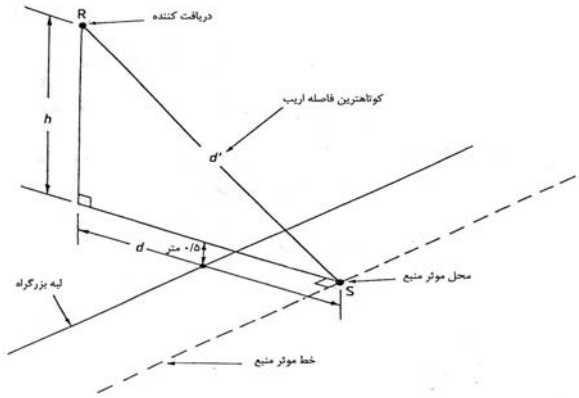
d : فاصله افقی بین خط منبع و دریافت‌کننده، بر حسب متر.

h : ارتفاع دریافت‌کننده نسبت به مکان مؤثر منبع، بر حسب متر.

d_0 : فاصله مرجع از خط منبع، بر حسب متر.

یادآوری ۱: در روش محاسباتی برای تعیین تراز نوفه ترافیک (پیوست ب)، مقدار d_0 برابر ۱۰ متر است. در این شرایط، خط منبع در وسط مقطع عرضی باند مجاور محل اندازه‌گیری و در ارتفاع ۰/۵ متری از آن، درنظر گرفته شده است.

یادآوری ۲: در روش اندازه‌گیری میدانی برای تعیین تراز نوفه ترافیک با توجه به نتایج اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط گروه آکوستیک مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، مقدار d_0 برابر دو متر درنظر گرفته می‌شود. در این شرایط، خط منبع در دو متری لبه بزرگراه فرض می‌گردد.



شکل پ ـ۱ نمایش کوتاهترین فاصله 'd بین خط منبع و دریافت‌کننده

پیوست ت

کاهش تراز نوفه ترافیک بر اثر سد صوتی

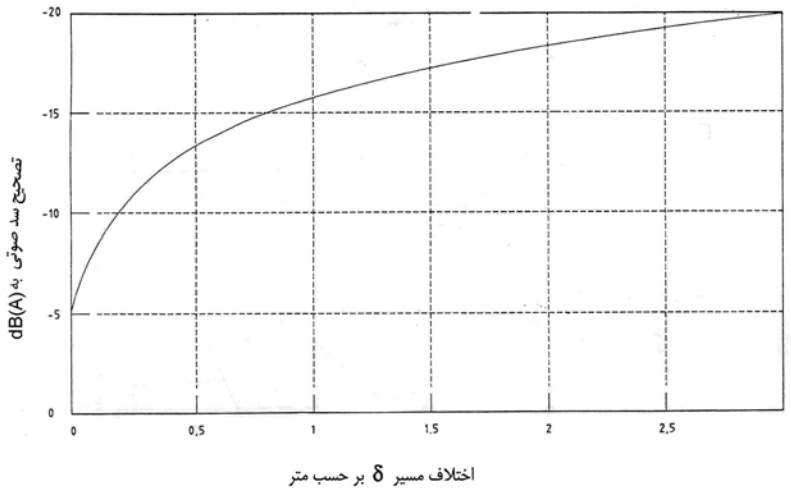
اگر انتشار نوفه ترافیک بزرگراه‌ها به وسیله ساختمان‌ها، دیوارها، سدهای صوتی، دیوار حایل و غیره مسدود گردیده باشد، مقدار کاهش نوفه از رابطه زیر یا نمودار شکل (ت-۱) به دست می‌آید و مقدار آن همواره منفی است.

$$L_B = 0.87 - 8.88\log(73.13\delta - 4.58) \qquad \text{dB}$$

که در آن:

L_B : عبارت است از مقدار کاهش نوفه ترافیک برحسب دسی‌بل (وزن یافته A)

δ : اختلاف مسیر برحسب متر (بند ت-۱)



شکل ت ـ ۱ نمودار کاهش نوفه ترافیک بر اثر سد صوتی به صورت تابعی از اختلاف مسیر (δ)

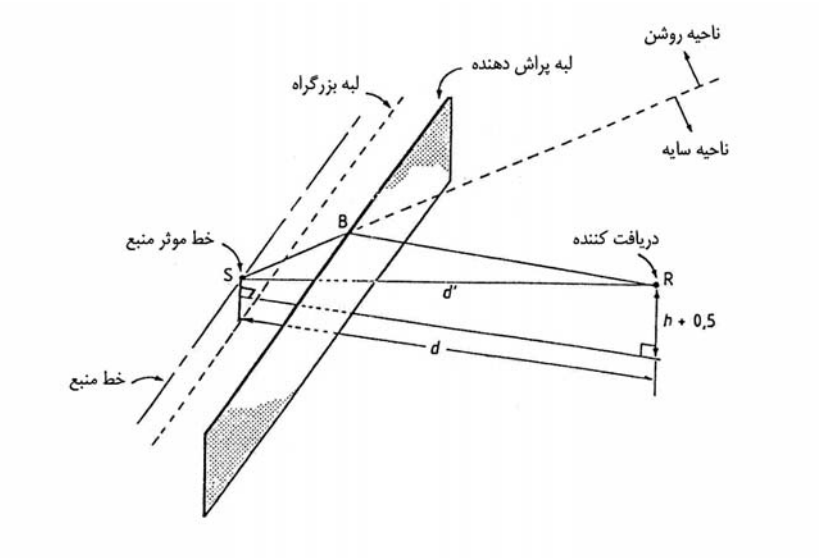
یادآوری ۱: رابطه فوق، در شرایطی صدق می‌کند که $۰ < \delta < ۳$ باشد.

یادآوری ۲: در شرایطی که $\delta > ۳$ باشد، مقدار کاهش بر اثر سد صوتی برابر dB ۲۰- می‌شود.

یادآوری ۳: مقادیر کاهش برای دریافت کننده‌ای است که در سایه صوتی قرار داشته باشد. در شرایطی که درون ناحیه روشن باشد، $L_B = ۰$ می‌گردد (شکل ت-۲).

یادآوری ۴: از آنجا که امواج نزدیک به زمین مسدود می‌گردد، هنگامی که تأثیر سد صوتی مورد محاسبه قرار می‌گیرد، تأثیرات مربوط به زمین جاذب نادیده گرفته می‌شود. ولی در موارد استثنایی که جذب زمین از اثر پوششی سد صوتی بیشتر باشد (مانند سد کوتاهی که بر روی زمین علفزار انبوه ساخته شده باشد) هر دو اثر محاسبه می‌شود و هر کدام که کاهش بیشتری داشته باشد، در نظر گرفته می‌شود.

یادآوری ۵ : چنانچه چگالی سطحی سد صوتی (m) برابر ۵ باشد، L_B بین صفر تا dB ۱۰- ، برای $m = ۱۰\ kg/m^2$ ، مقدار L_B بین۱۰- تا dB ۱۵- و برای $m = ۲۰\ kg/m^2$ ، مقدار L_B بین ۱۵- تا dB ۲۰- خواهد بود.



شکل ت-۲ سطح مقطع عرضی در امتداد منبع - دریافت کننده

ت-۱ اختلاف مسیر (δ)

اختلاف مسیر (δ) از رابطه زیر به دست می‌آید. (شکل ت-۳ را ببینید).

$$\delta = (a + b - d')$$

که در آن:

δ : اختلاف مسیر برحسب متر

a : حداقل فاصله اریب بین منبع و لبه پراش دهنده سد صوتی، برحسب متر.

$$a = (d_1^2 + h_b^2)^{1/2}$$

b : حداقل فاصله اریب بین لبه پراش دهنده سد صوتی و دریافت کننده، برحسب متر.

$$b = \{(d - d_1)^2 + (h_b - h)^2\}^{1/2}$$

d' : حداقل فاصله اریب بین خط منبع و دریافت‌کننده (صرفنظر از موانع) برحسب متر.

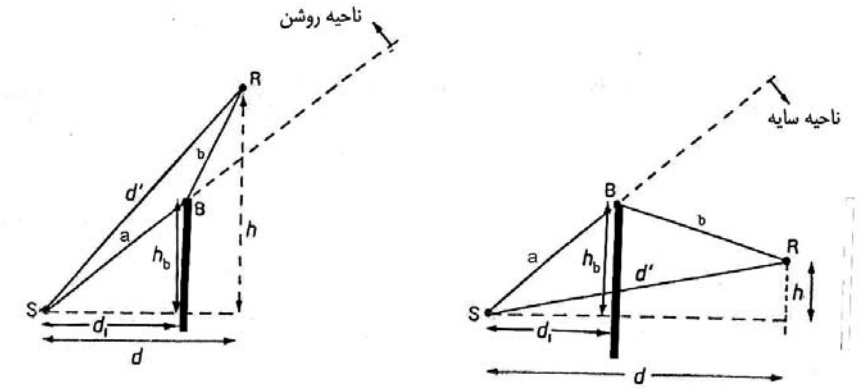
$$d' = (d^2 + h^2)^{1/2}$$

d : فاصله افقی بین خط منبع و دریافت‌کننده، عمود بر خط منبع، برحسب متر.

d_1 : فاصله افقی بین سد صوتی و خط منبع، برحسب متر.

h : ارتفاع دریافت کننده نسبت به خط منبع، برحسب متر.

h_b : ارتفاع لبه پراش دهنده سد صوتی نسبت به خط منبع، برحسب متر.



شکل ت-۳ اختلاف مسیر (δ) درشرایطی که دریافت کننده در ناحیه سایه و روشن است.

پیوست ث

مقادیر صدابندی تعدادی از دیوارها و پنجره ها در مقابل صدای هوابرد

برای انتخاب صحیح پوسته ساده و مرکب خارجی در یک ساختمان، ضروری است که طراح، مقادیر صدابندی دیوار و پنجره را در مقابل صدای هوابرد (شاخص کاهش صدای وزن یافته R_w)، در اختیار داشته باشد. در جدول (ث ـ ١) و (ث ـ ٢) مقادیر صدابندی تعدادی از جداکننده‌ها ارائه شده است.

جدول ث ـ ۱ مقادیر صدابندی تعدادی از دیوارها در مقابل صدای هوابرد

نوع دیوار	ضخامت(d) سانتیمتر	جرم واحد سطح (m) کیلوگرم بر متر مربع	شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) دسی بل
آجر فشاری دو رو اندود	۱۵	۲۴۵	۴۹
آجر فشاری دو رو اندود	۲۵	۳۶۵	۵۱
دو جدارِ آجری با فاصله هوایی ۵ سانتیمتر	۳۰	۴۸۸	۵۴
آجر سفال دو رو اندود	۲۱	۲۲۰	۴۶
بتنی	۱۲	۲۸۰	۴۹
بتنی	۱۵	۳۵۰	۵۲
بتنی ۱۵ سانتیمتری دو رو اندود	۱۷/۵	۳۹۱	۵۳
بلوک بتنی سبک دو طرف اندود	۱۷	۱۵۰	۴۵
بلوک بتنی سبک دو طرف اندود	۲۷	۲۳۰	۵۱
دیوار با ساخت و ساز خشک (dry wall) لایه اول: یک صفحه گچی به ضخامت ۱/۲ سانتیمتر لایه دوم: پروفیل عمودی به عرض ۶/۳ سانتیمتر با پشم معدنی به ضخامت ۶/۳ سانتیمتر لایه سوم:یک صفحه گچی به ضخامت۱/۲ سانتیمتر	۸/۷	۲۰	۴۵
دیوار با ساخت و ساز خشک (dry wall) لایه اول: یک صفحه گچی به ضخامت ۱/۲ سانتیمتر لایه دوم: پروفیل عمودی به عرض ۶/۳ سانتیمتر با پشم معدنی به ضخامت ۶/۳ سانتیمتر لایه سوم:دو صفحه گچی به ضخامت۲/۴ سانتیمتر	۹/۶	۲۸	۵۰
دیوار با ساخت و ساز خشک (dry wall) لایه اول: دو صفحه گچی هر یک به ضخامت ۱/۲ سانتیمتر لایه دوم: پروفیل عمودی به عرض ۹ سانتیمتر، پشم معدنی به ضخامت ۹ سانتیمتر لایه سوم: دو صفحه گچی هر یک به ضخامت ۱/۲ سانتیمتر	۱۳/۸	۳۶	۵۶

جدول ث ـ ۲ مقادیر صدابندی تعدادی از پنجره‌ها در مقابل صدای هوابرد

نوع پنجره	شاخص کاهش صدابندی به دسی‌بل (STC) یا (R_W)
پنجره با شیشه ۴ میلیمتری (در شرایط کاملاً بسته)	۱۸-۲۰
پنجره با شیشه ۶ میلیمتری لمینیت شده	۳۴
پنجره با شیشه دو جداره دو شیشه ۶ میلیمتری با فاصله هوایی ۱۳ میلیمتر	۳۶
پنجره دوتایی در قاب‌های مجزا شیشه یکی از پنجره‌ها ۴ میلیمتری و دیگری ۶ میلیمتری با فاصله هوایی ۱۰ سانتیمتری	۴۶
پنجره دوتایی در قاب‌های مجزا شیشه یکی از پنجره‌ها۴ میلیمتری و دیگری ۶ میلیمتری با فاصله هوایی ۱۵ سانتیمتری	۴۷
پنجره دوتایی در قاب‌های مجزا شیشه یکی از پنجره‌ها ۴ میلیمتری و دیگری ۱۰ میلیمتری با فاصله هوایی ۲۰ سانتیمتری	۴۹

پیوست ج

روش محاسبه شاخص کاهش صدا برای یک جداکننده مرکب

برای محاسبه شاخص کاهش صدای یک جداکننده مرکب (مانند پوسته مرکب خارجی)، از مقادیر شاخص کاهش صدای جداکننده‌های ساده تشکیل دهنده آن استفاده می‌گردد. ابتدا با داشتن شاخص کاهش صدای جداکننده ساده و با توجه به رابطه زیرکه وابستگی متقابل بین ضریب تراگسیل و شاخص کاهش صدای هر جداکننده را مشخص می‌کند، ضریب تراگسیل جداکننده ساده محاسبه می‌شود:

$$R = 10Log\frac{1}{\tau} \qquad \Rightarrow \qquad \tau = 10^{-(0/1)R}$$

که در آن:

R : شاخص کاهش صدای جداکننده ساده، بر حسب دسی بل

τ : ضریب تراگسیل جداکننده ساده

سپس با داشتن ضریب تراگسیل برای هر جداکننده ساده و با استفاده از رابطه زیر ضریب تراگسیل جداکننده مرکب محاسبه می‌گردد:

$$\overline{\tau} = \frac{\tau_1 s_1 + \tau_2 s_2 + \ldots + \tau_n s_n}{s_1 + s_2 + \ldots + s_n}$$

که در آن:

$\overline{\tau}$: ضریب تراگسیل جداکننده مرکب

τ_1، τ_2، ... و τ_n: ضریب تراگسیل هر یک از جداکننده‌های ساده تشکیل دهنده جداکننده مرکب.

s_1، s_2، ... و s_n : سطح هر یک از جداکننده‌های ساده تشکیل‌دهنده جداکننده مرکب، برحسب متر مربع.

با قرار دادن $\overline{\tau}$ در رابطه زیر شاخص کاهش صدای جداکننده مرکب محاسبه می‌گردد.

$$\overline{R} = 10Log\frac{1}{\overline{\tau}} \qquad \text{dB}$$

که در آن:

$\bar{\tau}$: ضریب تراگسیل صدای جداکننده مرکب

$\bar{R}$: شاخص کاهش صدای جداکننده مرکب، برحسب دسی بل

مثال: براساس ضوابط و مقررات صدابندی درساختمان‌ها، افت صوتی نمای ساختمان ۴۵ دسی‌بل است. اگر بخواهیم ۲۰ درصد نمای این ساختمان نورگیر باشد، افت صوتی قسمت نورگیر را محاسبه کنید، درصورتی که افت صوتی دیوار ۵۰ دسی‌بل باشد.

حل:

نما $\bar{\tau} = ۱۰^{-(۰/۱)\times ۴۵}$

دیوار $\tau_{wall} = ۱۰^{-(۰/۱)\times ۵۰}$

پنجره $R_{win} = ?$

$$\tau_{win} = 10^{-4} \Rightarrow \quad 10^{-(0.1)\times 45} = \frac{20\times\tau_{win} + 80\times 10^{-(0.1)\times 50}}{100}$$

$$R_{win} = 10Log\frac{1}{1\times 10^{-4}} = 40\ \text{dB}$$

خواننده گرامی

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر پانصد عنوان نشریه تخصصی – فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به‌صورت تألیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه پیوست در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیتهای عمرانی به کار برده شود. به این لحاظ برای آشنایی بیشتر، فهرست عناوین نشریاتی که طی سالهای اخیر به چاپ رسیده است به اطلاع استفاده‌کنندگان و دانش‌پژوهان محترم رسانده می‌شود.

لطفاً برای اطلاعات بیشتر به سایت اینترنتی **http://tec.mporg.ir** مراجعه نمایید.

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

معاونت امور فنی

فهرست نشریات منتشر شده در سالهای اخیر
دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

عنوان نشريه	شماره نشريه	سال انتشار		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		اول	آخر		
مشخصات فني عمومي كارهاي ساختماني	۵۵	۱۳۸۳		۱	تجديدنظر دوم
مشخصات فني عمومي و اجرايي تأسيسات برقي كارهاي ساختماني جلد دوم – تأسيسات برق جريان ضعيف	۲-۱۱۰	۱۳۸۵		۳	
مشخصات فني عمومي تأسيسات مكانيكي ساختمان جلد ششم – نقشه‌هاي جزئيات	۶-۱۲۸	۱۳۸۵		۱	
ضوابط و معيارهاي طرح و اجراي سيلوهاي بتني جلد اول – مشخصات فني عمومي و اجرايي سازه و معماري سيلو (۱-۲۳۵) جلد دوم – مشخصات فني عمومي و اجرايي تأسيسات برق سيلو (۲-۲۳۵) جلد سوم – مشخصات فني عمومي و اجرايي تأسيسات مكانيكي سيلو (۳-۲۳۵) جلد چهارم – معيارهاي فني و تحويل موقت سيلو	۲۳۵	۱۳۸۲ ۱۳۸۱ ۱۳۸۳ ۱۳۸۴		۳	
راهنماي برگزاري مسابقات معماري و شهرسازي در ايران	۲۴۰	۱۳۸۲		۳	
فهرست جزئيات خدمات مهندسي مطالعات مرحله دوم تسطيح و قطعه‌بندي اراضي كشاورزي	۱-۲۴۴	۱۳۸۵		۳	
ضوابط طراحي سينما	۲۴۵	۱۳۸۲		۳	
ضوابط و مقررات شهرسازي و معماري براي افراد معلول جسمي حركتي	۲۴۶	۱۳۸۲		۱	
دستورالعمل حفاظت و ايمني در كارگاههاي سدسازي	۲۴۷	۱۳۸۲		۳	
فرسايش و رسوبگذاري در محدوده آبشكنها	۲۴۸	۱۳۸۲		۳	
فهرست خدمات مرحله توجيهي مطالعات ايزوتوپي و رديابي مصنوعي منابع آب زيرزميني	۲۴۹	۱۳۸۲		۲	
آيين نامه طرح و محاسبه قطعات بتن پيش تنيده	۲۵۰	۱۳۸۲		۱	
فهرست خدمات مطالعات بهسازي لرزه اي ساختمانهاي موجود	۲۵۱	۱۳۸۲		۳	
رفتارسنجي فضاهاي زيرزميني درحين اجرا	۲۵۲	۱۳۸۲		۳	
آيين نامه نظارت و كنترل برعمليات و خدمات نقشه برداري	۲۵۳	۱۳۸۲		۱	
دستورالعمل ارزيابي پيامدهاي زيست محيطي پروژه هاي عمراني: جلد اول – دستورالعمل عمومي ارزيابي پيامدهاي زيست محيطي پروژه هاي عمراني(۱-۲۵۴) جلد دوم – شرح خدمات بررسي اوليه و مطالعات تفصيلي ارزيابي آثارزيست محيطي طرح عمراني (۲-۲۵۴) جلد سوم – دستورالعمل هاي اختصاصي پروژه هاي آب .....(۳-۲۵۴)	۲۵۴	۱۳۸۲		۳ ۱ ۳	
دستورالعمل آزمايشهاي آبشويي خاكهاي شور وسديمي در ايران	۲۵۵	۱۳۸۲		۳	
استانداردهاي نقشه كشي ساختماني	۲۵۶	۱۳۸۲		۳	
دستورالعمل تهيه طرح مديريت مناطق تحت حفاظت	۲۵۷	۱۳۸۲		۳	
دستورالعمل بررسيهاي اقتصادي منابع آب	۲۵۸	۱۳۸۲		۳	
دستورالعمل آزمون ميكروبيولوژي آب	۲۵۹	۱۳۸۲		۳	
راهنماي تعيين عمق فرسايش و روشهاي مقابله باآن درمحدوده پايه هاي پل	۲۶۰	۱۳۸۲		۳	
ضوابط و معيارهاي فني روشهاي آبياري تحت فشار مشخصات فني عمومي آبياري تحت فشار	۲۶۱	۱۳۸۲		۱	
فهرست جزئيات خدمات مطالعات تاسيسات آبگيري (مرحله هاي شناسائي ، اول و دوم ايستگاههاي پمپاژ)	۲۶۲	۱۳۸۲		۲	

عنوان نشريه	شماره نشريه	سال انتشار		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		اول	آخر		
فهرست جزئيات خدمات مهندسي مطالعات تاسيسات آبگيري (سردخانه سازي)	۲۶۳	۱۳۸۲		۲	
آيين نامه اتصالات سازه هاي فولادي ايران	۲۶۴	۱۳۸۲		۱	
برپايي آزمايشگاه آب	۲۶۵	۱۳۸۲		۳	
۱- دستورالعمل تعيين اسيديته و قليائيت آب ۲- دستورالعمل تعيين نيتروژن آب	۲۶۶	۱۳۸۲		۳	
مجموعه آيين نامه ايمني راه و كشور ايمني راه و حريم (جلد اول) ۱-۲۶۷ ايمني ابنيه فني (جلد دوم) ۲-۲۶۷ ايمني علائم (جلد سوم) ۳-۲۶۷ تجهيزات ايمني راه (جلد چهارم) ۴-۲۶۷ تأسيسات ايمني راه (جلد پنجم) ۵-۲۶۷ ايمني بهره‌برداري (جلد ششم) ۶-۲۶۷ ايمني در عمليات اجرايي (جلد هفتم) ۷-۲۶۷	۲۶۷	۱۳۸۴		۱	
دستورالعمل تثبيت لايه‌هاي خاكريز و روسازي راه‌ها	۲۶۸	۱۳۸۲		۳	
راهنماي آزمايش‌هاي دانه‌بندي رسوب	۲۶۹	۱۳۸۲		۳	
معيارهاي برنامه‌ريزي و طراحي كتابخانه‌هاي عمومي كشور	۲۷۰	۱۳۸۳		۳	
شرايط طراحي (DESIGN CONDITIONS) براي محاسبات تأسيسات گرمايي، تعويض هوا و تهويه مطبوع مخصوص تعدادي از شهرهاي كشور	۲۷۱	۱۳۸۲		۳	
راهنماي مطالعات بهره‌برداري از مخازن سدها	۲۷۲	۱۳۸۳		۳	
راهنماي تعيين بار كل رسوب رودخانه‌ها به روش انيشتين و كلبي	۲۷۳	۱۳۸۳		۳	
دستورالعمل نمونه‌برداري آب	۲۷۴	۱۳۸۳		۳	
ضوابط بهداشتي و ايمني پرسنل تصفيه‌خانه‌هاي فاضلاب	۲۷۵	۱۳۸۳		۱	
شرح خدمات مطالعات تعيين حد بستر و حريم رودخانه يا مسيل	۲۷۶				
راهنماي بررسي پيشروي آب‌هاي شور در آبخوان‌هاي ساحلي و روش‌هاي كنترل آن	۲۷۷	۱۳۸۳		۳	
راهنماي انتخاب ظرفيت واحدهاي مختلف تصفيه‌خانه‌هاي فاضلاب شهري	۲۷۸	۱۳۸۳		۳	
مشخصات فني عمومي زيرسازي راه‌آهن	۲۷۹	۱۳۸۳		۱	
مشخصات فني عمومي راهداري	۲۸۰	۱۳۸۳		۱	
ضوابط عمومي طراحي شبكه‌هاي آبياري و زهكشي	۲۸۱	۱۳۸۳		۳	
ضوابط هيدروليكي طراحي ساختمان‌هاي تنظيم سطح آب و آبگيرها در كانال‌هاي روباز	۲۸۲	۱۳۸۳		۳	
فهرست خدمات مهندسي مرحله ساخت طرح‌هاي آبياري و زهكشي	۲۸۳				
راهنماي بهره‌برداري و نگهداري از تصفيه‌خانه‌هاي فاضلاب شهري بخش دوم - تصفيه ثانويه	۲۸۴	۱۳۸۳		۳	
راهنماي تعيين و انتخاب وسايل و لوازم آزمايشگاه تصفيه‌خانه‌هاي فاضلاب	۲۸۵	۱۳۸۳		۳	
ضوابط طراحي سيستم‌هاي آبياري تحت فشار	۲۸۶	۱۳۸۳		۳	
طراحي بناهاي درماني (۱) بخش بستري داخلي- جراحي ۱-۲۸۷ راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري راهنماي طراحي تأسيسات مكانيكي راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي راهنماي گروه‌بندي و مشخصات فني تجهيزات	۱-۲۸۷	۱۳۸۳		۳	
طراحي بناهاي درماني (۲) راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري					

عنوان نشريه	شماره نشريه	تاريخ انتشار		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		آخر	قبلي		
بخش مراقبت‌هاي ويژه I.C.U ۲۸۷-۲	۲۸۷-۲		۱۳۸۴	۳	
راهنماي طراحي تأسيسات مكانيكي					
راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي					
راهنماي گروه‌بندي و مشخصات فني تجهيزات بيمارستاني					
طراحي بناهاي درماني (۳) بخش اعمال زايمان ۲۸۷-۳	۲۸۷-۳		۱۳۸۴	۳	
راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري					
راهنماي طراحي تأسيسات مكانيكي					
راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي					
راهنماي گروه‌بندي و مشخصات فني تجهيزات بيمارستاني					
طراحي بناهاي درماني (۴) بخش بستري زايمان ۲۸۷-۴	۲۸۷-۴		۱۳۸۴	۳	
راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري					
راهنماي طراحي تأسيسات مكانيكي					
طراحي بناهاي درماني (۵) بخش نوزادان NICU ۲۸۷-۵	۲۸۷-۵		۱۳۸۵	۳	
راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري					
راهنماي طراحي تأسيسات مكانيكي					
راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي					
طراحي بناهاي درماني (۶) بخش خدمات زايمان ۲۸۷-۶	۲۸۷-۶		۱۳۸۵	۳	
راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري					
راهنماي طراحي تأسيسات مكانيكي					
راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي					
طراحي بناهاي درماني (۷) بخش خدمات زايمان ۲۸۷-۷	۲۸۷-۷		۱۳۸۵	۳	
راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري					
راهنماي طراحي تأسيسات مكانيكي					
راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي					
آيين‌نامه طرح هندسي راه‌آهن	۲۸۸		۱۳۸۳	۱	
راهنماي روش محاسبه تعديل آحاد بهاي پيمان‌ها	۲۸۹		۱۳۸۳		
دستورالعمل تهيه، ارائه و بررسي پيشنهادهاي تغيير، با نگاه مهندسي ارزش دستورالعمل تهيه و ارسال گزارش سالانه پيشنهادهاي تغيير، با نگاه مهندسي ارزش	۲۹۰				
جزئيات تيپ كارهاي آب و فاضلاب	۲۹۱		۱۳۸۴	۳	
مجموعه نقشه‌هاي همسان پل‌هاي راه دهانه ۲ تا ۱۰ متر	۲۹۲				
مجموعه نقشه‌هاي همسان پل‌هاي راه‌آهن دهانه ۲ تا ۱۰ متر	۲۹۳				
مجموعه نقشه‌هاي همسان پل‌هاي راه دهانه ۱۰ تا ۲۵ متر	۲۹۴				
مجموعه نقشه‌هاي همسان پل‌هاي راه‌آهن دهانه ۱۰ تا ۲۵ متر	۲۹۵				
راهنماي بهسازي رويه‌هاي شني و آسفالتي	۲۹۶		۱۳۸۴	۳	
فرهنگ واژگان نظام فني و اجرايي كشور	۲۹۷		۱۳۸۴		
مجموعه مقالات كارگاه مشترك ايران و ژاپن (۵-۷ مهرماه ۱۳۸۳)	۲۹۸		۱۳۸۴		
فهرست جزئيات خدمات ساماندهي و تجهيز و نوسازي اراضي تحت پوشش تعاوني توليد روستايي	۲۹۹		۱۳۸۵	۲	

عنوان نشريه	شماره نشريه	سال انتشار		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		اول	آخر		
آيين‌نامه طراحي بنادر و سازه‌هاي دريايي ايران (۱۱ جلد) ۱- ملاحظات محيطي و بارگذاري ۲- مصالح ۳- مكانيك خاك و پي ۴- اصول و مباني مطالعات و طراحي بنادر ۵- موج‌شكنها و سازه‌هاي حفاظتي ۶- سازه و تجهيزات پهلوگيري ۷- آبراهه و حوضچه ۸- تسهيلات و تجهيزات بهره‌برداري و پشتيباني بنادر ۹- سكوهاي دريايي ۱۰- ملاحظات زيست‌محيطي بنادر ۱۱- سازه و تجهيزات تعمير شناور	۳۰۰	۱۳۸۵		۳	
مشخصات فني عمومي روسازي راه‌آهن	۳۰۱	۱۳۸۴		۱	
دستورالعمل مطالعات هيدروليكي و آبشستگي پل	۳۰۲	۱۳۸۴		۳	
مشخصات فني عمومي كارهاي خطوط لوله‌هاي آب و فاضلاب شهري	۳۰۳	۱۳۸۵		۱	
راهنماي طراحي نماي ساختمان‌هاي عمومي	۳۰۴	۱۳۸۵			
شرح خدمات مطالعات برنامه‌ريزي و تهيه طرح‌هاي تفصيلي – اجرايي جنگلداري جنگل‌هاي شمال كشور	۳۰۵	۱۳۸۵			
آماده‌سازي و تميزكاري سطوح فلزي جهت اجراي پوشش	۳۰۶	۱۳۸۴		۳	
راهنماي پهنه‌بندي سيل و تعيين حد بستر و حريم رودخانه	۳۰۷	۱۳۸۴		۳	
راهنماي طراحي ديوارهاي حائل	۳۰۸	۱۳۸۴		۳	
راهنماي طراحي سازه‌اي تونل‌هاي آب‌بر	۳۰۹	۱۳۸۴		۳	
دستورالعمل و ضوابط تقسيم‌بندي و كدگذاري حوضه‌هاي آبريز و محدوده‌هاي مطالعاتي در سطح كشور	۳۱۰	۱۳۸۴			
راهنماي حفاظت كاتدي خطوط لوله و سازه‌هاي فولادي	۳۱۱	۱۳۸۴		۳	
ضوابط عمومي طراحي سازه‌هاي آبي بتني	۳۱۲	۱۳۸۴		۳	
فهرست خدمات مهندسي مطالعات بهره‌برداري و نگهداري از سامانه‌هاي آبياري و زهكشي در حال بهره‌برداري	۳۱۳	۱۳۸۴		۳	
ارزيابي ظرفيت وام‌گيري كشاورزان در طرح‌هاي آبياري و زهكشي	۳۱۴	۱۳۸۴			
راهنماي نگهداري سامانه‌هاي زهكشي	۳۱۵	۱۳۸۴			
راهنماي تعيين دوره بازگشت سيلاب طراحي براي كارهاي مهندسي رودخانه	۳۱۶	۱۳۸۴		۳	
ضوابط طراحي هيدروليكي ايستگاه‌هاي پمپاژ شبكه‌هاي آبياري و زهكشي»	۳۱۷	۱۳۸۴		۳	
دستورالعمل كنترل كيفيت در تصفيه‌خانه‌هاي آب	۳۱۸	۱۳۸۴		۳	
ضوابط طراحي تعيين فاصله و زهكش‌هاي زيرزميني	۳۱۹	۱۳۸۴		۳	
فهرست خدمات ارزيابي عملكرد سامانه‌هاي زهكشي زيرزميني	۳۲۰	۱۳۸۴		۳	
ضوابط طراحي هيدروليكي سيفون‌ها و آبگذر زير جاده	۳۲۱	۱۳۸۴		۳	
دستورالعمل تعيين هدايت هيدروليك خاك	۳۲۲	۱۳۸۴			
دستورالعمل ارزيابي اثرات زيست‌محيطي طرح‌هاي آب و فاضلاب در مرحله اجمالي	۳۲۳	۱۳۸۴			
ضوابط طراحي ساختمان‌هاي با اتصال خرجيني	۳۲۴	۱۳۸۵		۱	

ملاحظات	نوع دستورالعمل	سال انتشار		شماره نشريه	عنوان نشريه
		آخر	اول		
	۱		۱۳۸۵	۳۲۵	ضوابط طراحي و محاسبه ساختمان‌هاي صنعتي فولادي
	۳		۱۳۸۵	۳۲۷	دستورالعمل ساخت و اجراي بتن در كارگاه
			۱۳۸۵	۳۲۸	واژه‌هاي و اصلاحات اكتشافات معدني
	۳		۱۳۸۴	۳۲۹	فهرست خدمات مطالعات برداشت مصالح رودخانه‌اي
			۱۳۸۴	۳۳۰	دستورالعمل آماربرداري از منابع آب
			۱۳۸۴	۳۳۱	راهنماي تشخيص اثرهاي اقتصادي، اجتماعي، ارزش‌گذاري و توجيه اقتصادي طرح‌هاي توسعه منابع آب
			۱۳۸۴	۳۳۲	راهنماي طراحي، ساخت و نگهداري پوشش‌ها در كارهاي مهندسي رودخانه
	۳		۱۳۸۵	۳۳۳	شرح خدمات توجيه فني و اقتصادي- اجتماعي سامانه‌هاي آبياري تحت فشار (در سه سطح الف- ب- پ)
	۳		۱۳۸۵	۳۳۴	روش‌نامه مطالعات توجيه فني، اقتصادي- اجتماعي و زيست‌محيطي سامانه‌هاي آبياري تحت فشار
	۳		۱۳۸۴	۳۳۵	راهنماي بهره‌برداري هيدروليكي از مخزن سدهاي بزرگ
	۳		۱۳۸۵	۳۳۶	راهنماي برداشت مصالح رودخانه‌اي
	۳		۱۳۸۵	۳۳۷	ضوابط طراحي هيدروليكي ساختمان‌هاي حفاظتي و تقاطعي، تبديل و ايمني و ساختمان‌هاي حفاظت در مقابل فرسايش سامانه‌هاي آبياري
	۳		۱۳۸۵	۳۳۸	دستورالعمل ارزيابي اثرات زيست‌محيطي طرح‌هاي آب و فاضلاب در مرحله تفصيلي
	۱		۱۳۸۵	۳۳۹	مشخصات فني اجرايي بازيافت سرد آسفالت
	۳		۱۳۸۵	۳۴۰	تعاريف و مفاهيم در فعاليت‌هاي معدني؛ واژه‌ها و اصطلاحات پايه استخراج معدن
	۱		۱۳۸۵	۳۴۱	مشخصات فني اجرايي بازيافت گرم آسفالت
	۳		۱۳۸۵	۳۴۲	راهكار كاهش نوفه ترافيك براي ساختمانهاي حواشي بزرگراه‌هاي شهري
	۳		۱۳۸۵	۳۴۳	راهنماي طراحي آكوستيكي فضاهاي آموزشي
			۱۳۸۵	۳۴۴	آيين‌نامه سازه‌هاي بتني حجيم
	۳		۱۳۸۵	۳۴۵	راهنماي طراحي و ضوابط اجرايي تقويت ساختمانهاي بتني موجود با استفاده از الياف تقويتي FRP
	۳		۱۳۸۵	۳۴۶	ضوابط و مباني طراحي، تجهيز، نوسازي و يكپارچه‌سازي اراضي خشكه‌زاري (پنج جلد)
	۱		۱۳۸۵	۳۴۷	شرح خدمات مرحله دوم آبياري تحت فشار
	۳		۱۳۸۵	۳۴۸	ضوابط انتخاب و طراحي مزرعه آزمايشي زهكشي زيرزميني
	۱		۱۳۸۵	۳۴۹	شرح خدمات مرحله دوم آبياري تحت فشار
				۳۵۰	مقررات تهويه در معادن
				۳۵۱	مراحل مختلف اكتشاف ذغال سنگ
				۳۵۲	معيارهاي فني طراحي پايانه‌هاي مسافري جاده‌اي
				۳۵۳	راهنماي طراحي روسازي فرودگاه
				۳۵۴	راهنماي طراحي و اجراي بتن غلتكي در روسازي راه‌هاي كشور
				۳۵۵	دستورالعمل نظارت بر اجراي روسازي راه‌آهن
				۳۵۶	ضوابط و دستورالعمل پردازش رقومي تصاوير ماهواره‌اي ETM در استخراج نقشه كاربري و پوشش اراضي مطالعات ساماندهي دشت

عنوان نشريه	شماره انتشار		نوع دستورالعمل	ملاحظات
	شماره نشريه	اول	آخر		
ضوابط عمومي و دستورالعمل ايجاد پايگاه اطلاعات جغرافيايي (GIS) براي كاربردهاي مطالعاتي بخش كشاورزي و منابع طبيعي	۳۵۷				
	۳۵۸				
	۳۵۹				
دستورالعمل بهسازي لرزه‌اي ساختمانهاي موجود	۳۶۰				
تفسير دستورالعمل بهسازي لرزه‌اي ساختمانهاي موجود	۳۶۱				
جزئيات اجرايي بهسازي لرزه‌اي ساختمانهاي موجود	۳۶۲				
راهنماي كار براي دستورالعمل بهسازي لرزه‌اي ساختمانهاي موجود	۳۶۳				
دستورالعمل ارزيابي سريع لرزه‌اي ساختمانهاي موجود	۳۶۴				
شرح خدمات بهسازي لرزه‌اي سامانه‌هاي آبرساني	۳۶۵				
شرح خدمات بهسازي لرزه‌اي تأسيسات صنعت برق	۳۶۶				
شناسنامه فني پلها	۳۶۷				
	۳۶۸				
ضوابط احداث و بهره‌برداري از تونل مشترك تأسيسات شهري	۳۶۹				

Islamic Republic of Iran

Acoustical guide lines for Reduction of Traffic Noise for Buildings near Highways

No: 342

Management and Planning Organization
Deputy for Technical Affairs
Criteria Codification and
Earthquake Risk Reduction Affairs Bureau

Ministry of Building and Urban Development
Builiding and Housing Research Center

2006

این نشریه
با عنوان « راهکار کاهش نوفه ترافیک برای ساختمانهای حواشی بزرگراه‌های شهری»، شامل پنج بخش و شش پیوست است.
هدف و کاربرد، تعاریف، تعیین تراز نوفه ترافیک با استفاده از مدلهای ریاضی، حداکثر ترازهای نوفه مجاز در مناطق مختلف شهری در ایران، راهکار کاهش تأثیر نوفه ترافیک بزرگراه در مناطق مسکونی ، بخشهای مختلف نشریه را تشکیل می‌دهند.
دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند.