

۱۵۰۴۶۴۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دیوار صوتی الزامات و کاربردها

تألیف و ترجمه:

محمد سید کاظمی

علی فغانی

رضا بزرگمهرنیا



Email : simaye.danesh@yahoo.com

Telegram : [telegram.me/simayedaneshpub](https://t.me/simayedaneshpub)

سرشناسه	: سید کاظمی، محمد، ۱۳۶۵ -
عنوان و نام پدیدآور	: دیوار صوتی (الزامات و کاربردها) / تالیف و ترجمه محمد سید کاظمی، علی فغانی، رضا بزرگمهرنیا.
مشخصات نشر	: تهران: سیمای دانش: آذر، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۳۰۵ ص.
شابک	: 978-600-120-353-4
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: موانع صوتی
موضوع	: Noise barriers
موضوع	: سر و صدا -- کنترل
موضوع	: Noise control
موضوع	: ترافیک -- سر و صدا
موضوع	: Traffic noise
شناسه افزوده	: فغانی، علی، ۱۳۴۶ -
شناسه افزوده	: بزرگمهرنیا، رضا، ۱۳۶۲ -
رده بندی شکره	: TDA۸۹۲/س۹۵۹ ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	: ۶۲۵/۷۹
شماره کتابت	: ۴۷۲۸۹۹۳

دیوار صوتی - الزامات و کاربردها

تألیف	: محمد سید کاظمی، علی فغانی - رضا بزرگمهرنیا
و ترجمه:	
ناشر:	: انتشارات سیمای دانش
ناشر همکار:	: انتشارات آذر
نوبت چاپ:	: اول / ۱۳۹۶
تیراژ:	: ۱۰۰۰ نسخه
حروفچینی:	: موسسه مهراد
صفحه آرایی:	: موسسه مهراد - مجتبی نظری
طراحی جلد:	: موسسه مهراد - محسن موینی
لیتوگرافی:	: باختر
چاپخانه:	: فرشپوه
صحافی:	: روشنگر
شابک:	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۳۵۳-۴
قیمت:	: ۲۵۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش و مولفین محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین
 پلاک ۳۱۸ - تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹
 فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵
 انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰
 کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱
 کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

با گسترش فرهنگ شهرنشینی و توسعه شهرها و نیاز به جابجایی و تسهیلات حمل و نقل، بزرگراه‌های درون شهری شکل گرفت. عبور و مرور وسایل نقلیه در بزرگراه‌ها، با سرعت‌ها و شرایط مختلف باعث ایجاد صوت (صدا) در مجاور این معابر شهری گردید. صوت حاصل ارتعاش مولکول‌های هوا به همراه تغییرات مداوم فشار بین آنها بوده که در اثر حرکت وسایل نقلیه و اندرکنش با المان‌های کناری ایجاد می‌گردد. این ارتعاشات بصورت طولی در هوا منتشر شده و در محدوده فرکانسی معین می‌تواند قابل درک باشد. صوت در مجاورت ساختمان‌ها و حداره‌های شهری بزرگراه‌ها به عنوان معضل و باعث سلب آسایش شهروندان شناخته شده و با عنوان آلودگی صوتی مطرح گردید. منظور از آلودگی صوتی، امواج صوتی بوده که در شرایط مکانی و زمانی غیر قابل اخطار و با شدت یا آهنگ ناخوشایند بر فعالیت انسان تأثیر می‌گذارد و می‌تواند عوارض متعدد جسمی و روحی ایجاد کند. زندگی همه انسان‌ها در شهرها با وارد شدن مقدار زیادی امواج صوتی به صورت روزانه به سیستم شنوایی همراه است و در صورتی که مدتی در معرض آلودگی صوتی قرار گیرند، موجب کاهش قدرت شنوایی شده و همچنین خطر ابتلا به امراض مختلفی همچون بیماری‌های قلبی و عروقی را افزایش دهد. با این نگاه، کنترل و مدیریت آلودگی‌های صوتی از جمله مباحث لازم و ضروری در مدیریت شهری به حساب می‌آید. این امر روش‌های مختلف از سوی محققین و مهندسیین ارائه شده است. از جمله گزینه‌ها، احداث دیوارهای صوتی در حاشیه بزرگراه‌ها می‌باشد. نصب این دیوارها بایستی با رعایت الزامات فنی همراه باشد تا بتواند عملکرد مورد انتظار را لحاظ شرایط محیط از خود نشان دهد. مجموعه پیش رو در راستای یاسخگویی به این نیاز، در قالب سبزه فصل که حاصل نتیجه تحقیقات خارجی و گردآوری منابع با محوریت کتابچه راهنمای FHWA Highway Noise Barrier Design تهیه شده است. در فصول اولیه آشنایی با صوت، انواع موانع صوتی و مصالح مورد نیاز آنها مورد بحث قرار گرفته و در ادامه فصولی بر ملاحظات بصری، معماری، سازه‌ای و تاسیساتی آنها در سمچند نحوه نصب و نگهداری دیوارهای صوتی ارائه شده است. در فصول انتهایی نیز اطلاعاتی در خصوص طراحی و اجرای دیوار صوتی و ارزیابی اثربخشی دیوارها بیان شده است.

با توجه به تقاضای جامعه مهندسی کشور، هدف اصلی از این نوشتار، کمک به آشنایی هرچه بیشتر فعالان در زمینه مدیریت شهری و محققین مرتبط با موضوع دیوار صوتی با تاکید بر نکات مهم تدوین شده است و به قطع علیرغم تمامی تلاش‌های انجام شده بی شک مجموعه تهیه شده دارای نواقص و یا کمبودهایی می‌باشد که از مطالعه کنندگان گرامی تقاضا داریم جهت بهبود و اصلاح، ما را از نظرات و پیشنهادات خود آگاه سازند تا در ویرایش‌های بعدی لحاظ گردد.

رضا بزرگمهرتیا

کارشناس ارشد

مهندسی عمران (حمل و نقل)

دانشگاه بین المللی امام خمینی

rezabozorgmehr@yahoo.com

علی فغانی

کارشناس ارشد

مهندسی عمران (حمل و نقل)

دانشگاه علم و صنعت ایران

Etsa.tt1394@gmail.com

محمد سید کاظمی

دانشجوی دکتری

مهندسی راه آهن

دانشگاه علم و صنعت ایران

Seyedkazemi.m@gmail.com

فهرست مطالب

۱۳	فصل اول - ملاحظات اکوستیکی
۱۳	۱-۱- ویژگی‌های صوت
۱۸	۲-۱- توصیف گرهای سروصدا
۱۹	۳-۱- انتشار صوت
۱۹	۱-۳-۱- واگرایی
۲۰	۲-۳-۱- اثر زمین
۲۱	۳-۳-۱- بیرات جوی
۲۲	۴-۳-۱- حفاظت به وسیله سازه‌های طبیعی و مصنوع
۲۳	۴-۱- دیوارهای صوتی
۲۶	۱-۴-۱- جذب مانع
۲۷	۲-۴-۱- انتقال صوت مانع
۲۹	۵-۱- ملاحظات اکوستیکی طراحی مانع
۲۹	۱-۵-۱- اهداف طراحی مانع و آفت خاکریزی
۳۱	۲-۵-۱- طول مانع
۳۲	۳-۵-۱- دیوار و جداره خاکریز
۳۳	۴-۵-۱- بازتابنده در برابر جاذب
۳۶	۵-۵-۱- دیگر ملاحظات منحصر بفرد طراحی
۳۶	۱-۵-۵-۱- موانع همپوشان
۳۸	۲-۵-۵-۱- موانع زیگ زاگ
۳۸	۳-۵-۵-۱- قسمت بالایی موانع
۴۱	فصل دوم - انواع موانع صوتی
۴۱	۱-۲- سیستم‌های نصب‌شونده بر زمین
۴۲	۱-۱-۲- هره‌های خاکریز صوتی
۴۳	۲-۱-۲- دیوارهای صوتی
۴۴	۱-۲-۱-۲- پست و پتل
۵۳	۱-۲-۱-۲- پست و پتل کج
۵۵	۱-۲-۲-۱-۲- آجر و بلوک بنایی
۵۷	۳-۲-۱-۲- دیوارهای صوتی مستقل
۵۷	۱-۲-۲-۱-۲- بتن پیش ساخته
۵۹	۲-۳-۲-۱-۲- موانع صندوقچه‌ای یا گیاه‌کاری شده

- ۶۰ ۱-۲-۳-۳- گهواره سنگی
- ۶۱ ۱-۲-۴- پل‌های دفن شده‌ی مستقیم
- ۶۲ ۱-۲-۵- دیوارهای صوتی استفاده شده برای نگهداشت بخشی از زمین
- ۶۵ ۱-۲-۶- دیوارهای مانع صوتی بتنی ساخته شده در محل (بتن درجا)
- ۶۶ ۱-۲-۳- ترکیب سیستم‌های دیوار صوتی و هره خاکریز صوتی
- ۶۷ ۲-۲- دیوارهای صوتی نصب شونده بر سازه
- ۶۸ ۱-۲-۲- دیوارهای صوتی روی پل‌ها
- ۶۸ ۱-۲-۱- انواع دیوارهای صوتی روی پل‌ها
- ۷۲ ۱-۲-۲- تانک دیوارهای صوتی بر مشخصه‌های سازه‌ای پل‌های موجود
- ۷۳ ۱-۲-۳- تاثیر دیوار صوتی بر الزامات سازه‌ای پل‌های جدید
- ۷۳ ۱-۲-۴- پتانسیل سیب‌پذی دیوار صوتی
- ۷۴ ۱-۲-۵- پتانسیل آسیب و ریزش در رویداد سقوط دیوار صوتی یا قسمت‌های وابسته به آن از سازه
- ۷۴ ۱-۲-۶- سایر نگرانی‌های مربوط به ایمنی
- ۷۵ ۱-۲-۷- ملاحظات نگهداشت
- ۷۵ ۲-۲-۲- دیوار صوتی بر روی دیوار حائل
- ۷۶ ۱-۲-۲- ترکیب دیوار حائل ساخته شده در محل دیوار صوتی
- ۷۸ ۲-۲-۲- دیوار صوتی در پشت دیوار حائل ساخته شده در محل
- ۷۹ ۲-۲-۳- دیوار صوتی جلو یا پشت سیستم حفظ زمین از نوع دیوار حائل
- ۸۰ ۲-۲-۴- دیوارهای صوتی در ترکیب با یا پشت دیوارهای حائل پیش ساخته
- ۸۰ ۲-۳- ویژگی‌های خاص
- ۸۱ ۱-۳-۲- کلاهک‌ها
- ۸۱ ۲-۳-۲- درجه‌های دسترسی اضطراری
- ۸۱ ۳-۳-۲- باز شدگی‌های زهکشی در دیوارهای صوتی
- ۸۱ ۳-۳-۴- اتصال به دیوار صوتی
- ۸۳ فصل سوم- مواد سازنده‌ی دیوارهای صوتی و عملیات تدابیر سطحی
- ۸۳ ۱-۳- بتن
- ۸۵ ۱-۱-۳- ملاحظات ویژه
- ۸۷ ۱-۲-۲- بررسی کیفیت
- ۸۹ ۲-۲- آجر و بلوک بتابی
- ۹۰ ۱-۲-۳- ملاحظات ویژه
- ۹۱ ۲-۲-۲- بررسی کیفیت

۹۲	..... ۳-۳- فلزات
۹۶	..... ۲-۳-۳- بررسی کیفیت
۹۷	..... ۴-۳- چوب
۹۸	..... ۱-۴-۳- ملاحظات ویژه
۱۰۱	..... ۲-۴-۳- بررسی کیفیت
۱۰۱	..... ۵-۳- پنل‌های شفاف
۱۰۳	..... ۱-۵-۳- ملاحظات ویژه
۱۰۵	..... ۲-۵-۳- بررسی کیفیت
۱۰۶	..... ۶-۳- پلاستیک
۱۰۶	..... ۱-۶-۳- ملاحظات ویژه
۱۰۷	..... ۲-۶-۳- بررسی کیفیت
۱۰۸	..... ۷-۳- لاستیک بازیافتی
۱۰۹	..... ۱-۷-۳- ملاحظات ویژه
۱۱۰	..... ۲-۷-۳- بررسی کیفیت
۱۱۱	..... ۸-۳- کامپوزیت
۱۱۲	..... ۱-۸-۳- ملاحظات ویژه
۱۱۴	..... ۲-۸-۳- بررسی کیفیت
۱۱۵	..... ۹-۳- بهسازی سطح موانع
۱۱۵	..... ۱-۹-۳- بافت‌ها
۱۱۶	..... ۱-۱-۹-۳- بتن
۱۲۵	..... ۲-۱-۹-۳- بلوک بتنی
۱۲۶	..... ۳-۱-۹-۳- آجر
۱۲۷	..... ۴-۱-۹-۳- فلز
۱۲۸	..... ۵-۱-۹-۳- چوب
۱۳۲	..... ۶-۱-۹-۳- مواد شفاف
۱۳۲	..... ۷-۱-۹-۳- پلاستیک
۱۳۳	..... ۸-۱-۹-۳- لاستیک
۱۳۴	..... ۹-۱-۹-۳- کامپوزیت
۱۳۵	..... ۱۰-۱-۹-۳- کاربردهای دیگر
۱۳۵	..... ۱۱-۱-۹-۳- ملاحظات ویژه
۱۳۷	..... ۲-۹-۳- رنگ

- ۱۳۷..... بتن و بلوک بتایی ۱-۲-۹-۳
- ۱۳۹..... آجر ۲-۲-۹-۳
- ۱۳۹..... فلز ۳-۲-۹-۳
- ۱۴۰..... چوب ۴-۲-۹-۳
- ۱۴۱..... پلیاستیک، فایبرگلاس و اکریلیک ۵-۲-۹-۳
- ۱۴۲..... لاستیک ۶-۲-۹-۳
- ۱۴۲..... کامپوزیت ۷-۲-۹-۳
- ۱۴۲..... دیوارهای کاشته شده ۸-۲-۹-۳
- ۱۴۲..... سشور ۳-۹-۳
- ۱۴۳..... پوشش‌های ضد گرافیتی (نقاشی‌های دیواری) ۱۰-۳-۹-۳
- ۱۴۴..... نقاشی ک‌دن ۲-۳-۹-۳
- ۱۴۴..... فرایند کاریس ۳-۳-۹-۳
- ۱۴۵..... رابطه نوع پوشش با فله نگرری ۴-۳-۹-۳
- ۱۴۵..... رابطه پوشش با عملکرد اکریلیک انواع ۵-۳-۹-۳
- ۱۴۵..... مسائل زیست‌محیطی و سلامت ۶-۳-۹-۳
- ۱۴۷..... فصل چهارم- زیبایی‌شناسی دیوارهای صدف ۱-۴-۳-۳
- ۱۴۸..... رابطه دیوار صوتی با محیط اطراف ۱-۴-۳-۳
- ۱۴۸..... تغییرات صدفبندی (امتداد، همترازی) ۱-۱-۴-۳
- ۱۵۰..... پنل‌های پله‌ای / شیب‌دار عمودی ۲-۱-۴-۳
- ۱۵۲..... کلاهک‌ها ۳-۱-۴-۳
- ۱۵۲..... کلاهک‌های افقی ۱-۳-۱-۴
- ۱۵۵..... کلاهک‌های عمودی ۲-۳-۱-۴
- ۱۵۶..... تدابیر انتهایی مانع ۴-۱-۴-۳
- ۱۵۹..... ملاحظات ویژه مربوط به زیبایی در نواحی فرهنگی و تاریخی ۵-۱-۴-۳
- ۱۶۰..... چشم‌انداز جاده ۶-۱-۴-۳
- ۱۶۱..... رنگ ۱-۶-۱-۴
- ۱۶۲..... بافت ۲-۶-۱-۴
- ۱۶۳..... الگو ۳-۶-۱-۴
- ۱۶۶..... شکل ۴-۶-۱-۴
- ۱۶۸..... چشم‌انداز کاربری‌های مجاور ۷-۱-۴-۳
- ۱۶۹..... رنگ ۱-۷-۱-۴

۱۷۰	۱-۴-۷-۲- بافت
۱۷۰	۱-۴-۷-۳- الگو
۱۷۲	۱-۴-۷-۴- شکل
۱۷۳	۲-۴- چشم‌اندازسازی (منظرسازی)
۱۷۳	۱-۲-۴- یکپارچگی دیوار صوتی با محیط پیرامون و تطبیق با پوشش گیاهی موجود
۱۷۴	۲-۴-۲- تکمیل پوشش گیاهی موجود، جایگزین کردن پوشش گیاهی موجود و/یا افزودن پوشش گیاهی جدید
۱۷۹	۳-۲-۴- همسازی تدبیر منظره طبیعی با فلسفه نگهداری
۱۸۱	فصل پنجم - ملاحظات زهکشی و تاسیسات
۱۸۱	۱-۵-۱- انبساط و انقباض: ششی
۱۸۱	۱-۵-۱-۱- طرح و همسازی جریان‌های زهکشی با استفاده از بخش همپوشان دیوار صوتی
۱۸۲	۱-۵-۲- ایجاد مسیر جریان آب از طریق دیوار صوتی
۱۸۴	۱-۵-۳- ایجاد مسیر جریان آب امتداد و/یا در زیر دیوار صوتی
۱۸۷	۱-۵-۴- ملاحظات خاص در نواحی سیل‌خیز
	۱-۵-۲- پایه‌های تابلو و علائم، رزبرداژ و تیرهای چراغ برق و دیگر المان‌های نصب شده بر روی یا در مجاورت دیوارهای صوتی
۱۸۸	
۱۹۰	۱-۵-۳- اثرات تاسیسات زیرزمینی بر طراحی و رفیعت دیوار صوتی
۱۹۲	۱-۵-۴- اثرات تاسیسات هوایی بر طراحی و مکان دیوار صوتی
۱۹۵	فصل ششم - ملاحظات سازه‌ای
۱۹۵	۱-۶-۱- انبساط و انقباض مواد مانع
۲۰۰	۱-۶-۲- بارگذاری‌های دیوار صوتی
۲۰۱	۱-۶-۳- ملاحظات ارتفاع دیوار
۲۰۱	۱-۶-۴- الزامات فونداسیون
۲۰۲	۱-۶-۴-۱- شالوده‌های بتنی در زمین
۲۰۳	۱-۶-۴-۲- شالوده‌های بتنی در سنگ
۲۰۵	فصل هفتم - ملاحظات ایمنی
۲۰۵	۱-۷-۱- ارزیابی کیفی ایمنی
۲۰۶	۱-۷-۱-۱- ارزیابی نیاز به ملاحظات ویژه مرتبط با ایمنی
۲۰۶	۱-۷-۱-۱-۱- احتمال وقوع ضربه خوردن دیوار صوتی
۲۰۶	۱-۷-۱-۱-۲- پیامدهای دیوار آسیب دیده
۲۰۷	۱-۷-۲- اصلاحات طراحی دیوار صوتی
۲۰۹	۱-۷-۳- نتایج کلی ارزیابی کیفی
۲۱۰	۱-۷-۲- فاصله دید

۲۱۰	.....	۳-۷- حفاظت ترافیک
۲۱۲	.....	۴-۷- دسترسی اضطراری
۲۱۳	.....	۷-۴-۱- بخش‌های همپوشان دیوار صوتی
۲۱۴	.....	۷-۴-۲- درب‌های دسترسی
۲۱۹	.....	۷-۵- ایمنی در برابر آتش‌سوزی
۲۲۵	.....	۷-۶- تابش خیره‌کننده
۲۲۷	.....	۷-۷- مقاومت در برابر خرد شدن
۲۲۷	.....	۷-۸- یخ و برف رویی
۲۲۹	.....	فصل هشتم- ارزیابی محصول
۲۳۰	.....	۸-۱- فرایند ارزیابی
۲۳۰	.....	۸-۱-۱- مرحله ۱- تابع
۲۳۴	.....	۸-۱-۲- مرحله ۲- بازرسی اول
۲۳۴	.....	۸-۱-۳- مرحله ۳- ارزیابی دقیق
۲۳۵	.....	۸-۱-۴- مرحله ۴- یکپارچگی با اسناد ردها، مشخصات، دستورالعمل‌ها و سیاست‌ها
۲۳۵	.....	۸-۱-۵- مرحله ۵- اجرا (پیاده‌سازی)
۲۳۵	.....	۸-۱-۶- بازخورد عملکرد
۲۳۶	.....	۸-۲- حمل و نقل و انبار محصول
۲۳۷	.....	۸-۳- الزامات نمونه‌گیری و آزمایش کردن
۲۳۸	.....	۸-۳-۱- بتن
۲۴۱	.....	۸-۳-۲- فلزات
۲۴۲	.....	۸-۳-۳- چوب
۲۴۲	.....	۸-۴- معیارهای تایید
۲۴۳	.....	۸-۴-۱- پذیرش طراحی سیستم دیوار صوتی
۲۴۳	.....	۸-۴-۲- پذیرش تولیدکننده/سازنده دیوار صوتی
۲۴۵	.....	۸-۴-۳- تایید جزئیات طراحی ویژه پروژه (ترسیمات فروش و اسناد مرتبط)
۲۴۶	.....	۸-۴-۴- پذیرش تاسیسات نصب
۲۴۹	.....	فصل نهم- ملاحظات نصب و راه‌اندازی
۲۵۰	.....	۹-۱- تسطیح و آماده‌سازی محل
۲۵۰	.....	۹-۲- الزامات فونداسیون
۲۵۰	.....	۹-۳- تضمین‌های کیفی
۲۵۰	.....	۹-۳-۱- آزمون بصری

۲۵۱	.....	۲-۳-۹	گواهی پذیرش
۲۵۲	.....	۳-۳-۹	روش‌های آزمایش
۲۵۲	.....	۴-۳-۹	نمونه‌گیری
۲۵۲	.....	۴-۹	جابه‌جایی و انبار نمودن مواد در محل
۲۵۲	.....	۱-۵-۹	انحرافات ساخت
۲۵۲	.....	۲-۵-۹	گروت، آب‌بندی و درزگیری
۲۵۳	.....	۳-۵-۹	قلاب‌ها، اتصال دهنده‌ها و الحاقات
۲۵۳	.....	۴-۵-۹	جوس‌کاری میدانی
۲۵۳	.....	۵-۵-۹	سشور
۲۵۳	.....	۶-۵-۹	وسایل هادی (جیگ‌ها) نصب و راه‌اندازی
۲۵۴	.....	۷-۵-۹	نصب داربست
۲۵۶	.....	۶-۹	دیوارهای صوتی ساخت و نصب
۲۵۷	.....	۱-۶-۹	هره‌های خاکریز و دیوارهای صوتی موقت
۲۵۷	.....	۲-۶-۹	ساخت سریع خاکریزها و دیوارهای صوتی دائمی
۲۵۹	.....		فصل دهم - ملاحظات نگهداری
۲۵۹	.....	۱-۱۰	تعمیرات
۲۶۲	.....	۲-۱۰	در دسترس بودن بخش‌های جایگزین
۲۶۳	.....	۳-۱۰	دسترسی
۲۶۴	.....	۴-۱۰	سایش و فرسودگی سطح/مواد
۲۶۷	.....	۵-۱۰	چشم‌اندازسازی (نماسازی)
۲۶۸	.....	۶-۱۰	دیوارنگاری
۲۶۸	.....	۷-۱۰	انداختن زباله
۲۶۹	.....	۸-۱۰	ذخیره (انبارش) برف
۲۷۰	.....	۹-۱۰	برف باد آورده
۲۷۱	.....	۱۰-۱۰	مسائل مربوط به انواع موانع خاص
۲۷۳	.....		فصل یازدهم - ملاحظات هزینه
۲۷۳	.....	۱-۱۱	رابطه مانع با نوع پروژه
۲۷۳	.....	۱-۱-۱۱	دیوار صوتی ساخته شده به‌عنوان جزئی از پروژه ساخت و ساز بزرگتر
۲۷۴	.....	۲-۱-۱۱	پروژه ساخت دیوار صوتی مجزا/ساخت دیوار صوتی بهبود یافته
۲۷۴	.....	۲-۱۱	شرایط و عوامل فیزیکی
۲۷۴	.....	۱-۲-۱۱	قابلیت دسترسی

۲۷۴	.....	انتقال مواد، تجهیزات و نیروی کار
۲۷۵	.....	تعداد دیوار صوتی
۲۷۵	.....	در دسترس بودن مواد
۲۷۶	.....	آب و هوا
۲۷۶	.....	انحراف و محافظت ترافیک
۲۷۶	.....	محدودیت ساعات کار
۲۷۷	.....	هزینه‌های نیروی کار
۲۷۹	.....	فصل دوازدهم - فرایند طراحی دیوار صوتی
۲۷۹	.....	ارزیابی اکوستیکی
۲۸۰	.....	انتخاب نواحی و اندازه‌گیری و تحلیل
۲۸۰	.....	تعیین سطوح صوتی موجود به وسیله اندازه‌گیری و/یا مدل‌سازی
۲۸۰	.....	اندازه‌گیری‌های سروصدا
۲۸۸	.....	مدل‌سازی سروصدا
۲۸۹	.....	تعیین وجود اثرات سروصدا
۲۹۰	.....	تعیین امکان‌پذیری و معقول بودن کاهش سروصدا
۲۹۱	.....	توسعه طراحی دیوار صوتی
۲۹۱	.....	مشارکت جامعه
۲۹۳	.....	فصل سیزدهم - ارزیابی اثر بخشی دیوار صوتی
۲۹۳	.....	اثر بخشی اکوستیکی
۲۹۴	.....	انتخاب گیرنده‌های صوتی حساس و/یا نواحی برای اندازه‌گیری و تحلیل
۲۹۴	.....	تعیین افت جایگذاری دیوار صوتی به وسیله اندازه‌گیری و/یا مدل‌سازی
۲۹۷	.....	اندازه‌گیری سروصدا
۳۰۲	.....	مدل‌سازی سروصدا
۳۰۳	.....	اثر بخشی غیر اکوستیکی
۳۰۴	.....	پذیرش جامعه
۳۰۴	.....	هزینه
۳۰۴	.....	منابع