

تاریخ: ۱۶/۰۴/۱۳۹۹

شماره: ۳۳۰۴۷۰/۷۰

پیوست: ۲

بسم الله الرحمن الرحيم

به: معاونان محترم شهرداری تهران

به: مشاوران محترم شهرداری تهران

به: شهرداران محترم مناطق ۲۲ گانه شهرداری تهران

به: رؤسا و مدیران محترم سازمانها و شرکتهای تابعه شهرداری تهران

به: مدیران محترم کل ستادی

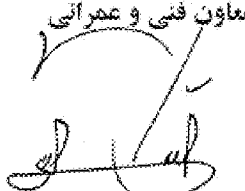
به: رئیس محترم سازمان بازرسی

موضوع: ابلاغیه شورای فنی شهرداری تهران "دستورالعمل تهیه پوسته طرح برای تونلهای شهری و فضاهای شهری زیر سطحی"

با سلام و احترام،

به استناد مصوبه شماره ۱۶۰/۲۴۸۲/۲۰۰۲۵ مورخ ۹۷/۰۷/۱۲ شورای اسلامی شهر تهران و به استناد مصوبه شماره الف ۱-۹۹۲۷ بیست و هفتمین جلسه شورای فنی شهرداری تهران مورخ ۹۹/۰۴/۱۱ بدینوسیله "دستورالعمل تهیه پوسته طرح برای تونل های شهری و فضاهای شهری زیر سطحی" در چارچوب نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران ابلاغ می گردد.

صفا صبوری دیلمی
معاون فنی و عمرانی



رونوشت: اعضای محترم شورای فنی شهرداری تهران جهت استحضار

جناب آقای مهندس اللهوردیزاده دبیر محترم شورای فنی شهرداری تهران - جهت اطلاع



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

دستورالعمل تهیه پوسته طرح برای تونل‌های شهری و فضاهای زیرسطحی

شماره سند: ۰-۶۳۱-۸-۶



شورای فنی شهرداری تهران

بسم الله الرحمن الرحيم



shaghool.ir



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

دستورالعمل تهیه پوسته طرح برای تونل‌های شهری و فضاهای زیرسطحی

۶-۸-۶۳۱-۰



shaghool.ir

شورای فنی شهرداری تهران



دستورالعمل تهیه پوسته طرح برای تونل‌های شهری

و فضاهای زیرسطحی

شورای فنی شهرداری تهران

بهار ۹۹



تصویب: شورای فنی شهرداری تهران

- اکبر ترکان عضو شورای فنی شهرداری تهران
- صفا صبور دیلمی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- محمد علی پنجه فولادگران عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مهدی تفضلی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- افشین حبیب زاده عضو شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردیزاده عضو شورای فنی شهرداری تهران

بررسی و تایید: کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

- حسن ارباب عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- رضا اسماعیلی فرد عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردیزاده عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمد جواد خسروی پور عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- سلطان آقاخان محمدی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمد اسماعیل علیخانی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- علی فغانی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

بررسی: کارگروه تخصصی

- آرش عظیم زاده مدیر پروژه های تونلی شرکت مهندسين مشاور پژوهش عمران راهوار
- انوشیروان سلیمانی راد کارشناس سیویل، مهندسين مشاور کلات راه پارس
- احسان صدوقی معاون فنی، مهندسين مشاور نقشه پرداز رایانه
- سید محمد منصورزاده عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
- کریم روشنبخت رئیس دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران
- پوریا قاسمی کارشناس دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران

تهیه کنندگان سند:

- شهرام بیگزاده مهندسين مشاور آبان پارس
- مهدی امامی مهندسين مشاور آبان پارس
- محبوبه بغدادی مهندسين مشاور آبان پارس
- فرهاد بابایی مهندسين مشاور آبان پارس



پیشگفتار

با گسترش ساخت و بهره‌برداری از فضاهای زیرسطحی، تداخل آنها با سازه‌ها و برنامه‌های توسعه شهری نمایان‌تر گردیده است. این تداخل در شرایطی که تونل از زیر و یا با فاصله اندکی از بافت متراکم شهری عبور می‌کند، یکی از چالش‌های مهم در مدیریت شهری را شکل داده است. این چالش که در مراحل طراحی و احداث فضاهای زیرسطحی نیازمند توجه ویژه است، تعیین پوسته یا حریم و حقوق مکتسبه املاک شهری است که باید با در نظر گرفتن ملاحظات ایمنی، مدیریت خطر و آسیب‌های احتمالی برای تونل‌ها و اراضی و سازه‌های مجاور و با ارایه راهکارها و متدولوژی مناسب مرتفع گردد. در این راستا، دستورالعملی برای تعریف حریم و پوسته این فضاها امری ضروری می‌باشد.

با توجه به این که طرح پوسته فضاهای زیرسطحی موضوعی گسترده و با پیچیدگی‌های خاص می‌باشد، ضروری است ضوابط لازم در مراحل مطالعات، طراحی، اجرا و بهره‌برداری جهت برنامه‌ریزی تملک اراضی و ساخت و سازه‌های آتی، تهیه شود. علاوه بر این، نظر به عدم تهیه پوسته برای عمده‌ی تونل‌های شهری و فضاهای زیرسطحی ساخته شده در شهر، ضرورت جدی برای تدوین دستورالعملی جامع و کامل برای تهیه پوسته طرح تونل‌های شهری و فضاهای زیرسطحی احساس می‌گردد.

لذا دستورالعمل حاضر با هدف ارائه ضوابط لازم برای تهیه پوسته تونل‌های شهری و فضاهای زیرسطحی تدوین شده است. امید است استفاده از این دستورالعمل، گامی مهم در راستای حل معضلات و تسهیل مدیریت نگهداری تونل‌ها باشد. در پایان به نوبه خود از همه عزیزانی که در تدوین، بررسی و تایید این سند، شورای فنی شهرداری تهران را همراهی نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

صفا صبوری دیلمی

معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران

بهار ۱۳۹۹



shaghool.ir



ب.....	فهرست جدول‌ها
ج.....	فهرست شکل‌ها
۱.....	فصل ۱- کلیات
۱.....	مقدمه
۲.....	۱-۱- هدف و دامنه کاربرد
۲.....	۲-۱- ضوابط حاکم بر طرح پوسته تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی
۲.....	۳-۱- طرح هندسی و طراحی مقطع عرضی و ابعاد تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی
۲.....	۴-۱- طرح سازه‌ای تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی
۳.....	۵-۱- مطالعات ژئوتکنیک
۳.....	۶-۱- معماری و شهرسازی
۳.....	۷-۱- حقوقی و مالکیتی
۳.....	۸-۱- تعاریف اصلی
۶.....	فصل ۲- استانداردها، دستورالعمل‌ها و ضوابط لازم‌الاجرا
۶.....	۱-۲- طرح هندسی و طراحی مقطع عرضی و ابعاد تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی
۶.....	۲-۲- طرح سازه‌ای تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی
۶.....	۳-۲- مطالعات ژئوتکنیک
۶.....	۴-۲- معماری و شهرسازی
۷.....	۵-۲- حقوقی و مالکیتی
۸.....	فصل ۳- مطالعات تهیه پوسته طرح
۸.....	۱-۳- مطالعات پدیدآوری پوسته طرح (توجیهی)
۱۰.....	۲-۳- مطالعات پدیدآوری پوسته طرح (مفهومی)
۱۰.....	۳-۳- مطالعات و طراحی پایه
۱۳.....	۴-۳- مطالعات و طراحی تفصیلی
۱۷.....	۵-۳- مطالعات مرحله اجرا
۱۸.....	۶-۳- مطالعات مرحله بهره‌برداری



فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱- مشخصات ترسیمی اطلاعات مندرج بر روی نقشه طرح پوسته تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی	۱۵
جدول ۲- میزان انحراف مجاز زاویه‌ای	۲۱



shaghool.ir



فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۶	شکل ۱- تصویر شماتیک تعیین نواحی محدودیت ساخت‌وساز
۲۰	شکل ۲- نمایش تغییرات نشست سطحی با حفر تونل



ج

shaghool.ir





فصل ۱- کلیات

مقدمه

حفر فضاهای زیرسطحی در اشکال مختلف و با کاربردهای گوناگون از دیرباز تاکنون مورد توجه جوامع بشری بوده است، به گونه‌ای که بشر در دوره‌های مختلف تاریخی برای مقابله با خطرهای محیطی، فضاهای زیر سطح زمین را محلی امن دانسته و به آن پناه می‌برده است. امروزه با پیشرفت جوامع و توسعه و گسترش شهرهای پرجمعیت، با کاهش شدید اراضی رو سطحی در بدنه‌ی شهرها مواجه شده‌ایم که این امر در کنار رشد قابل توجه تکنولوژی و بهره‌مندی از ابزارآلات حفاری، سبب روی آوردن کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به استفاده‌ی بیشتر از فضاهای زیرسطحی برای ارائه خدمات شهری شده است.

حال فضاهای زیرسطحی به دلیل فراگیری در زیر بافت متراکم شهری، در کنار مزایای فراوانی که دارند، خود به عاملی برای ایجاد خطر برای اراضی مجاور رو سطحی و ساکنان آن‌ها بدل گشته‌اند، بنابراین یکی از چالش‌های مهم در مدیریت شهری و به خصوص در بخش طراحی و احداث فضاهای زیرسطحی، تعیین پوسته یا حریم با ملاحظات مترتب بر آن و به خصوص با در نظر گرفتن ملاحظات ایمنی و مدیریت خطر و آسیب‌های احتمالی برای اراضی و سازه‌های مجاور است که این چالش و راهکارهای گذر از آن محور اصلی دستورالعمل حاضر خواهد بود.

ساختار کلی این دستورالعمل دارای دو بخش است که بخش اول ضوابط حاکم بر طرح و بخش دوم الزامات طراحی فضاهای زیرسطحی است.

از آنجا که طرح پوسته فضاهای زیرسطحی موضوعی گسترده، چند وجهی و دارای ضوابط مختلفی است، لازم بود تا این ضوابط جمع‌آوری و در قالب یک دستورالعمل در اختیار طراحان و سایر ذی‌نفعان قرار گیرد، لذا ابتدا ضوابط حاکم بر طراحی پوسته که مبنای تهیه دستورالعمل نیز بوده ارائه گردیده است سپس به تفکیک، هدف و دامنه کاربرد، استانداردها و دستورالعمل‌های لازم‌الاجرا و تعاریف مرتبط با هر ضابطه ارائه شده است.

در قسمت بعدی دستورالعمل، طراحی فضای زیرسطحی در شش بخش مطالعات توجیهی، مفهومی، پایه، تفصیلی، مرحله اجرا و مرحله بهره‌برداری ارائه گردیده است. در هر بخش از مطالعات نیز به اطلاعات و مدارک مورد نیاز، تجزیه و تحلیل اطلاعات، انعکاس اطلاعات بر روی نقشه‌ها، شیوه ارائه طراحی پوسته و گزارش مطالعات اشاره شده است.





۱-۱- هدف و دامنه کاربرد

با توجه به رشد روز افزون جمعیت، محدودیت فضاهای روسطحی و افزایش قیمت زمین در شهرها و نیز افزایش نیازهای جامعه در حوزه‌های مختلف خدمات شهری، توجه مدیریت شهری به استفاده از فضاهای زیر سطح زمین برای ساماندهی شهر توجیه‌پذیر و الزام‌آور خواهد بود، بنابراین یکی از مهم‌ترین پروژه‌های عمرانی در شهرها به‌خصوص شهرهای پرجمعیت نظیر تهران، طراحی و اجرای فضاهای زیرسطحی است. بدیهی است به جهت جانمایی این سازه‌ها در زیر بافت متراکم شهری، جابجایی زمین در اثر حفاری و ایجاد خطر برای اراضی و سازه‌های مجاور آن، تدوین دستورالعمل طراحی پوسته این سازه‌ها با در نظر گرفتن ملاحظات ایمنی، فنی و اجرایی، اقتصادی و اجتماعی، شهرسازی، حقوقی و مالکیتی از اهمیت به سزایی برخوردار هست.

به طور عمومی عنوان پوسته و حریم در طرح فضاهای زیرسطحی به یک معنا به کار می‌رود اما در دستورالعمل حاضر منظور از طراحی پوسته، مطالعات تعیین حریم و ناحیه تأثیر فضاهای زیرسطحی بر روی سازه‌ها و اراضی مجاور رو سطحی است.

لازم است در تمام پروژه‌های زیرسطحی در هر شرایط و عمقی و با هر خطر نسبی مطالعات پوسته انجام شود و پس از آن با توجه به مسائل سازه‌ای و تأثیرات و خطرات ناشی از احداث فضاهای زیرسطحی برای سازه‌ها و اراضی مجاور، نسبت به لزوم تملک و آزادسازی تعیین تکلیف شود. بدیهی است انجام مطالعات پوسته برای پروژه‌های زیرسطحی موجود و جدید الاحداث نیز بر مبنای این دستورالعمل الزامی است. هم‌چنین انجام این مطالعات در پروژه‌های زیرسطحی که به‌صورت طرح و ساخت باشد، بایستی در شرح خدمات مشاور طرح و یا مشاور همکار پیمانکار لحاظ گردد.

لازم به ذکر است این دستورالعمل فقط در مورد تونل‌های ترافیکی شهری و فضاهای زیرسطحی عمومی (به غیر از مستحدثات مترو) است که تمام و یا قسمت عمده‌ای از آن به صورت سرپوشیده، به شکل فضایی بسته و محصور در خاک طراحی و اجرا شود و البته برای اجرای آن از مقاومت بسیج شده یا ظرفیت خود نگهدارنده توده خاک یا سنگ استفاده گردد.

۱-۲- ضوابط حاکم بر طرح پوسته تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی

ضوابط حاکم بر طرح پوسته تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی در پنج بخش به شرح زیر بوده که در هر بخش هدف و دامنه کاربرد، استانداردها و تعاریف اختصاصی مرتبط ارائه شده است.

۱-۳- طرح هندسی و طراحی مقطع عرضی و ابعاد تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی

طرح پوسته در وهله اول ماهیت هندسی دارد و به طور مستقیم به جانمایی فضای زیرسطحی، طرح هندسی محور تونل، نیمرخ طولی، مقطع عرضی، عمق و ابعاد آن وابسته است بنابراین لازم است شعاع تأثیر و حریم تونل و فضای زیرسطحی و در نهایت مطالعات پوسته، با بررسی این پارامترها و آیین‌نامه‌های مرتبط با آن‌ها به‌عنوان ضوابط حاکم بر طراحی تعیین گردد.

۱-۴- طرح سازه‌ای تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی

از موارد مهم اشاره شده و تأثیرگذار که حتماً باید در زمان طراحی پوسته مدنظر قرار گیرد می‌توان به مشخصات سازه‌ای، پوشش و سیستم نگهداری فضای زیرسطحی و روش اجرا اشاره نمود.





۵-۱- مطالعات ژئوتکنیک

از موارد تأثیرگذار که باید در زمان طراحی پوسته مدنظر قرار گیرد می‌توان به رفتار خاک، روباره‌ی تونل، شناخت وضعیت زیر سطح زمین، جنبه‌های زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی، شرایط آب‌های زیرزمینی و تراز آن‌ها، وجود گسل و پتانسیل زلزله اشاره نمود.

۶-۱- معماری و شهرسازی

از آنجا که مهم‌ترین هدف طرح پوسته‌ی فضاهای زیرسطحی مدیریت خطر و آسیب‌های احتمالی و نیز ایجاد شرایط ایمن و عاری از خطر برای بافت‌های مختلف شهری روسطحی مجاور آن‌ها است، لذا بررسی طرح‌های بالادستی شهری نظیر طرح تفصیلی ملاک عمل، طرح‌های اجرایی و حرایم شهری و ضوابط حاکم بر آن‌ها توسط مشاور، پیمانکار و بهره‌بردار پروژه ضروری و اجتناب ناپذیر است.

۷-۱- حقوقی و مالکیتی

یکی از چالش‌های مهم در زمان طراحی پوسته و نیز اجرای فضای زیرسطحی، مسائل حقوقی و دعاوی احتمالی مترتب بر معارضات ملکی مجاور در مواردی نظیر حقوق مکتسبه، خرابی و آسیب‌های احتمالی و تملک و آزادسازی این اراضی است. بدیهی است بررسی و رعایت ملاحظات قانونی و ضوابط حقوقی حاکم بر موضوعات مذکور توسط مشاور، پیمانکار و بهره‌بردار ضروری است.

۸-۱- تعاریف اصلی

- ۸-۱-۱- طرح پوسته: مطالعات تعیین حریم و ناحیه تأثیر عملیات حفاری و احداث فضای زیرسطحی بر اراضی سطحی مجاور
- ۸-۱-۲- فضای زیرسطحی شهری: هر فضای زیرزمینی عمومی که تمام و یا قسمت عمده‌ای از آن به‌صورت سرپوشیده اجرا شود به‌عنوان فضای زیرسطحی تلقی می‌گردد.
- ۸-۱-۳- تونل‌ها: یکی از انواع فضاهای زیرسطحی می‌باشند که نسبت طول به قطر آن‌ها قابل ملاحظه بوده (حداقل پنج برابر عرض سواره‌رو) و به روش‌های معمول تونل زنی حفر می‌شوند.
- ۸-۱-۴- مسیر ترافیکی زیرسطحی: مسیرهایی هستند که وسیله نقلیه غیر ریلی داشته، در امتداد مسیر ترافیکی بوده و با استفاده از روش‌های تونل زنی و کند و پوش (cut and cover) اجرا شده باشند.
- ۸-۱-۵- طرح هندسی: طرح بخش‌های قابل‌رؤیت مانند مسیر افقی، نیم‌رخ طولی، فاصله‌های دید، شیب‌ها و نیم‌رخ عرضی است.
- ۸-۱-۶- طرح اجرایی: نقشه‌های پوسته اجرایی اجزاء شهری (گذرها، مسیل‌ها،...)
- ۸-۱-۷- شعاع تأثیر: شعاعی که به ازای آن نشست سطحی اراضی مجاور به صفر می‌رسد.
- ۸-۱-۸- نقشه مرزی نشست: نقشه محدوده شعاع تأثیر فضای زیرسطحی در زمین‌های مجاور



فصل اول: کلیات صفحه: ۴	 شورای فنی شهرداری تهران	دستورالعمل تهیه پوسته طرح برای تونل‌های شهری و فضاهای زیرسطحی سند شماره: ۰۰-۶۳۱-۸-۶
---------------------------	--	---

- ۹-۸-۱- نشست (Settlement): تغییر مکان قائم ایجاد شده در محیط است.
- ۱۰-۸-۱- آسیب: در این دستورالعمل، خرابی‌های ایجاد شده در سازه‌های سطحی بر اثر حفر و احداث تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی، آسیب گفته می‌شود.
- ۱۱-۸-۱- پوسته راه (Right of way): برابر است با مجموع پهنای بدنه راه و حریم دو طرف آن. می‌توان گفت پوسته تونل در وهله اول از راه اصلی تبعیت می‌کند سپس با توجه به شعاع تأثیر تونل در سطح گسترش می‌یابد.
- ۱۲-۸-۱- حریم راه: حریم راه عبارت است از زمین‌های بین حد نهایی بدنه راه تا خطی به فاصله مشخص از محور راه، به قسمی که مجموع پهنای بدنه راه و حریم دو طرف آن برابر با مقادیر مصوب باشد. (در شهرسازی محدوده‌ای را که ساخت‌وسازها در آن کنترل می‌شود حریم می‌نامند)
- ۱۳-۸-۱- حریم حفاظتی: زمینی است که در تصرف راه نبوده و در تملک و تحت اختیار صاحب راه نیست، ولی استفاده از آن به منظور رعایت منافع و حقوق عمومی به طور دائم یا موقت تنظیم می‌شود.
- ۱۴-۸-۱- حریم مصوب: محدوده‌ای است که در طرح‌های تفصیلی شهرها در اطراف مسیر راه‌های پیشنهادی این طرح‌ها تعیین می‌شود و ساخت و سازها تا قطعی شدن مسیر راه پیشنهادی، در داخل این محدوده کنترل می‌گردد. این محدوده یک نوع حریم حفاظتی است که در عرف آن را حریم مصوب (به معنای حریم در نظر گرفته شده در طرح‌های مصوب) و پوسته مصوب می‌گویند.
- ۱۵-۸-۱- طرح تفصیلی: عبارت از طرحی است که بر اساس معیارها و ضوابط کلی طرح جامع شهر نحوه استفاده از زمین‌های شهری در سطح محلات مختلف شهر و موقعیت و مساحت دقیق زمین برای هر یک از آن‌ها و وضع دقیق و تفصیلی شبکه عبور و مرور و میزان تراکم جمعیت و تراکم ساختمانی در واحدهای شهری و اولویت‌های مربوط به مناطق بهسازی و نوسازی و توسعه و حل مشکلات شهری و موقعیت کلیه عوامل مختلف شهری در آن تعیین می‌شود و نقشه‌ها و مشخصات مربوط به مالکیت بر اساس مدارک ثبتی تهیه و تنظیم می‌گردد.
- ۱۶-۸-۱- حرایم: وضعیت حرایم عوارض مصنوعی و طبیعی، فضای سبز و حفاظتی، مسیل‌ها و قنوات، اماکن نظامی و انتظامی، میراث فرهنگی و سایر موارد.
- ۱۷-۸-۱- کاربری اراضی: کاربری اراضی حاشیه مسیر مورد مطالعه، مشخص کننده نحوه استفاده از زمین است.
- ۱۸-۸-۱- حقوق مکتسبه: حقوق مکتسبه شامل کلیه مجوزهای دریافت شده در رابطه با حدود اربعه ملک توسط مالک است که از طریق شهرداری منطقه متبوع دریافت شده و پروانه ساختمانی، گواهی پایان کار، عدم خلاف و غیره را شامل می‌گردد.
- ۱۹-۸-۱- سیستم نگهداری تونل‌ها: کنترل پایداری تونل‌ها جهت تأمین ایمنی لازم در زمان حفاری و همین طور پایداری بلند مدت آن‌ها است.
- ۲۰-۸-۱- بار خاک: این بار برابر است با وزن ارتفاعی از خاک که پس از احداث تونل تمایل به ریزش دارد.
- ۲۱-۸-۱- پایش یا رفتار سنجی (Monitoring): مشاهده، ثبت و بررسی سیستماتیک وضعیت تغییرات کمی و کیفی یک پارامتر در یک دوره زمانی معین برای یک سازه خاص است.
- ۲۲-۸-۱- روباره تونل: فاصله ارتفاعی سقف تونل تا سطح زمین
- ۲۳-۸-۱- مقاومت برشی توده خاک: مقاومت داخلی واحد سطح آن خاک است که می‌تواند برای مقابله با گسیختگی یا لغزش در امتداد هر صفحه داخلی بروز دهد.
- ۲۴-۸-۱- Right of way (ROW) manual: دستورالعمل پوسته
- ۲۵-۸-۱- Constraction constrain: محدودیت ساخت و ساز





۱-۸-۲۶- حقوق مالکانه (Acquisition): عبارت است از حقوقی که طبق قوانین و مقررات موجود و نیز عقود که بین افراد منعقد می‌شوند، به هر مالک تعلق می‌گیرد.

۱-۸-۲۷- حقوق عمومی: عبارت است از آن دسته از حقوقی که بر طبق قوانین و مقررات جهت انتفاع شهروندان و مراجعه کنندگان از این فضاها تدوین می‌شود و به صورت عرفی به رسمیت شناخته می‌شود.



فصل ۲- استانداردها، دستورالعمل‌ها و ضوابط لازم‌الاجرا

استانداردها و دستورالعمل‌ها و ضوابط لازم‌الاجرای طراحی پوسته عبارت‌اند از:

۲-۱- طرح هندسی و طراحی مقطع عرضی و ابعاد تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی

- آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران (نشریه ۴۱۵) - معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور - ۱۳۹۱
- طراحی مقطع عرضی تونل‌ها - وزارت راه و ترابری - معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، مجمع جهانی راه (پی‌ارک) - ۱۳۸۹
- AASHTO manual- guide for highway right of way
- FHWA Road Tunnel manual
- AASHTO T-20 Tunnels

۲-۲- طرح سازه‌ای تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی

- راهنمای طراحی و اجرای پوشش داخلی تونل‌های راه و راه آهن (ضابطه ۶۸۴) - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - ۱۳۹۴
- FHWA Road Tunnel manual
- نشریه ۱۰۱- مشخصات فنی عمومی راه - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - ۱۳۹۴
- ضوابط عمومی موجود برای طراحی سازه‌ها (نظیر آیین‌نامه آبا و غیره)

۲-۳- مطالعات ژئوتکنیک

- Subsurface_Investigations_AASHTO_1988
- FHWA Road Tunnel manual
- مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان - پی و پی سازی
- خطرهای محتمل بر تونل‌های درون شهری - دانش شهر شماره ۱۰۹ - مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران - بهار ۱۳۹۱
- دستورالعمل پایش تونل‌های شهر تهران در زمان ساخت - مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران - تابستان ۱۳۹۳
- روش‌های اجرای تونل‌های شهری و چالش‌های مرتبط - مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران - بهمن‌ماه ۱۳۹۳
- دستورالعمل رفتار سنجی فضاهای زیرزمینی در حین اجرا (نشریه ۲۵۲) - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - ۱۳۸۱

۲-۴- معماری و شهرسازی

- دستورالعمل تهیه طرح‌های اجرایی شبکه معابر شهر تهران - اداره کل شهرسازی و طرح‌های شهری - معاونت معماری و شهرسازی شهرداری تهران - اردیبهشت ۱۳۹۲
- طرح تفصیلی ملاک عمل





فصل ۳ - مطالعات تهیه پوستر طرح

در این قسمت به معرفی و توضیح مدارک و اطلاعات لازم و همچنین اقدامات مورد نیاز برای طراحی پوستر پرداخته می‌شود. با توجه به تأثیر مطالعات پوستر بر شرایط اقتصادی پروژه، اولویت زمانی انجام آن در مطالعات توجیهی پروژه و پس از مطالعات مقدماتی طرح هندسی و سازه‌ای تونل و فضای زیرسطحی است تا با تهیه گزارش توجیهی، لزوم احداث تونل و فضای زیرسطحی بررسی گردد. سپس در مطالعات مفهومی کلیات و داده‌های طرح به دست آمده از مطالعات توجیهی بررسی و گزینه برتر انتخاب می‌گردد.

بدیهی است پس از انجام مطالعات مفهومی پوستر سازه زیرسطحی، حریم حفاظتی تعیین شده و محدوده مورد مطالعه موقتاً به جهت فعالیت‌های شهرسازی فریز شده (توقف فعالیت به‌طور موقت) و اخذ هرگونه جواز ساخت و ساز بر مبنای خروجی مطالعات مفهومی خواهد بود.

در بخش طراحی پایه و تفصیلی، پوستر تونل و فضای زیرسطحی طراحی دقیق شده و اجرایی می‌گردد. پس از نهایی شدن مطالعات تفصیلی پوستر، محدوده فریز شده به دست آمده از مطالعات مفهومی تدقیق و اجرایی شده و از این پس مبنای تعیین محدودیت ساخت و ساز، استعلام، صدور جواز و حقوق مکتسبه و هرگونه تغییر در عرصه و اعیان شهری در محدوده پوستر، خروجی مطالعات تفصیلی است. همچنین در مرحله احداث و بهره‌برداری بسته به شرایط پروژه، پوستر طرح بازنگری و اصلاح می‌گردد؛ بنابراین الزامات طراحی پوستر تونل‌ها در شش بخش به شرح زیر است:

۳-۱ - مطالعات پدیدآوری پوستر طرح (توجیهی)

با توجه به تأثیر مطالعات پوستر طرح بر شرایط اقتصادی پروژه، اولویت زمانی انجام آن توسط مشاور طرح در مقطع مطالعات توجیهی پروژه و هم زمان با مطالعات مقدماتی طرح هندسی و سازه‌ای تونل و فضای زیرسطحی است. ضروری است تا با تهیه گزارش توجیهی، لزوم احداث تونل و فضای زیرسطحی و به خصوص جانمایی آن با توجه به محدودیت‌های روسطحی شهری بررسی گردد.

- لازم است تا موارد تأثیرگذار در تعیین محدوده تأثیر فضای زیرسطحی نظیر پلان هندسی، جانمایی، پروفیل طولی و عرضی، عمق و ابعاد طرح تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی و مطالعات ژئوتکنیک توسط تیم طراحی پوستر با هماهنگی گروه طرح هندسی و سازه در محدوده مورد مطالعه بررسی شود و تأثیرات مربوطه در پوستر تونل مد نظر قرار گیرد.
- مشاور طرح می‌بایست با توجه به ارتباط طرح پوستر تونل و فضای زیرسطحی با اطلاعات شهرسازی روسطحی و به‌منظور بررسی دقیق‌تر، نقشه پلان مسیر و جانمایی تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی را بر روی نقشه‌های اطلاعات مکانی جانمایی نماید (با توجه به کمبود اطلاعات در مرحله مطالعات مقدماتی، در صورت نبود اطلاعات مکانی، جانمایی بر روی تصاویر هوایی بزرگ مقیاس (با دقت بالا) انجام شود).
- مشاور طرح موظف است جهت تعیین شعاع تأثیر، میزان نشست سطحی ناشی از عملیات حفاری و یا فروکشی سطح آب زیرزمینی (در صورت وجود) و نیز برآورد جابجایی‌های زمین، از توصیه‌های ارائه شده توسط آخرین دستورالعمل FHWA Road Tunnel (پیوست ۱)، دستورالعمل‌های پایش، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، مدل‌سازی نرم‌افزار مورد تأیید، از شیوه‌های تجربی، تحلیلی یا عددی استفاده نموده و نقشه مرزی نشست و جابجایی احتمالی را در مسیر و محدوده فضای زیرسطحی تهیه نماید (در صورت نیاز از نرم‌افزار GIS استفاده گردد).





- مشاور طرح موظف است جهت تعیین شعاع تأثیر فضای زیرسطحی و در نهایت طراحی پوستر، شیوه اجرا و سطح اشغال، عمق، جنبه‌های زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی و نوع خاک، تراز آب زیرزمینی، عملکرد سازه‌ای، وجود گسل و پتانسیل زلزله و معارضات تأسیساتی (که بسته به شرایط هر پروژه اولویت آن‌ها تغییر می‌کند) را بررسی نماید.
- با توجه به محدودیت اطلاعات زمین شناختی و ژئوتکنیکی توده خاک در برگیرنده سازه زیرسطحی در مرحله مطالعات مقدماتی و توجیهی، لازم است تا محدوده عمق بحرانی تونل بر اساس اطلاعات موجود زمین‌شناسی توسط کارشناس راه و سازه تعیین و مبنای طرح پوستر قرار گیرد.
- از آنجا که مهم‌ترین هدف از طرح پوستر فضای فضاهای زیرسطحی ایجاد شرایط ایمن و عاری از خطر برای بافت‌های مختلف شهری روسطحی مجاور آن‌ها است، لذا در این مرحله بررسی کلی طرح‌های بالادستی شهری نظیر طرح تفصیلی ملاک عمل، طرح اجرایی و حرایم شهری محدوده مورد مطالعه توسط کارشناس راه و شهرسازی ضروری است.
- از آنجا که نوع کاربری اراضی واقع در محدوده تأثیر سازه زیرسطحی نقش مهمی در تحلیل مسائل اقتصادی و حقوقی طرح دارد لازم است تا این مهم بر روی نقشه‌های پهنه‌بندی بررسی و در گزارش مطالعات گنجانده شود.
- لازم است تا کاربری‌های مختلف مجاور سازه زیرسطحی بررسی و به خصوص سازه‌های استراتژیک و با درجه اهمیت بالا (پدافند غیرعامل، مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان) در طرح پوستر مدنظر قرار گیرد.
- دریافت نقطه نظرات سازمان‌ها و ارگان‌های ذی‌ربط و ذینفع مانند شهرداری منطقه مورد مطالعه، در خصوص مسائل و محدودیت‌های فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و حقوقی طرح پوستر سازه زیرسطحی، ضروری است.
- جانمایی سازه زیرسطحی در بافت متراکم شهری و مجاورت آن با تأسیسات زیربنایی شهر از چالش‌های مهم پیش روی احداث این سازه‌هاست، لذا ضروری است نقشه معارضات تأسیساتی موجود و آتی مجاور طرح با هماهنگی سازمان‌های ذی‌ربط تهیه و با طرح پوستر هماهنگ گردد.
- در صورت وجود احتمال آسیب و ایجاد خرابی و به تبع آن ریسک بالای خطر برای سازه‌ها و اراضی روسطحی مجاور در محدوده پوستر سازه زیرسطحی، بایستی تأثیرات زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی (منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای) تملک و آزادسازی و یا تغییر کاربری محدوده پوستر توسط مشاور در گزارش توجیهی لحاظ گردد تا مبنای دقیق‌تری برای تصمیم‌گیری در اختیار باشد.
- مشاور بایستی با بررسی پارامترهای مذکور در فوق و با توجه به محور مسیر تونل و یا جانمایی سازه زیرسطحی و شعاع تأثیر به دست آمده از نقشه مرزی نشست، پوستر طرح را در هر طرف نسبت به مرکز یا محور سازه زیرسطحی و در طول مسیر آن تعیین و بر روی نقشه‌های شهری ترسیم نماید، سپس با رویکرد تحلیلی میزان ریسک و آسیب‌های احتمالی به اراضی و سازه‌های مجاور طرح را بررسی و لزوم تملک و آزادسازی و یا تغییر کاربری محدوده پوستر سازه زیرسطحی را تعیین نماید.
- گروه طراحی پوستر سازه زیرسطحی (مشاور طرح) موظف است کلیه مدارک و اطلاعات مذکور و تجزیه و تحلیل آن‌ها به همراه نقشه مقدماتی و نیز برآورد تقریبی هزینه و برنامه زمان‌بندی آزادسازی و تملک محدوده پوستر را در گزینه‌های مختلف در غالب گزارش توجیهی فنی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی تهیه و ارائه نماید. همچنین موظف است ضوابط ارائه پیشنهاد، منطبق بر دستورالعمل تهیه طرح‌های اجرایی معابر شهر تهران (اداره کل شهرسازی و طرح‌های شهری) را رعایت نماید.





۲-۳ - مطالعات پدیدآوری پوستر طرح (مفهومی)

پس از تصمیم‌گیری در خصوص ضرورت احداث سازه زیرسطحی در بخش مطالعات مفهومی، کلیات و داده‌های طرح به دست آمده از مطالعات توجیهی بررسی و گزینه برتر انتخاب می‌گردد و سپس با تعیین حریم حفاظتی، محدوده پوستر مورد مطالعه فریز شده (توقف فعالیت به طور موقت) و اخذ هر گونه جواز شهرسازی در این محدوده منوط به انجام استعلام بر اساس خروجی مطالعات مفهومی شود.

- در این بخش کلیه اطلاعات و مدارک، شعاع تأثیر سازه زیرسطحی و دیگر ملزومات مطالعات توجیهی، تدقیق و به‌روزرسانی شده و چارچوب ادامه مطالعات و گزینه‌های نهایی توسط مشاور طرح تعیین می‌گردد.
- لازم است تا نقشه مقدماتی پلان هندسی پوستر طرح در مقیاس ۱/۲۰۰۰ در گزینه‌های نهایی تهیه و پس از تدقیق و به‌روزرسانی برآورد در گزینه‌های نهایی، گزینه برتر انتخاب گردد. (به جهت برآورد هزینه تملک، قیمت خرید و فروش یک مترمربع عرصه و اعیان املاک مجاور مسیر طرح توسط مشاور تهیه کننده طرح تعیین می‌گردد)
- گروه طراحی پوستر سازه زیرسطحی موظف است کلیه مدارک و اطلاعات مذکور و تجزیه و تحلیل آن‌ها به همراه نقشه مقدماتی پوستر طرح در هر طرف نسبت به مرکز یا محور سازه زیرسطحی و در طول مسیر آن در مقیاس ۱/۲۰۰۰ و نیز برنامه زمان‌بندی و برآورد تقریبی هزینه آزادسازی و تملک محدوده پوستر را در گزینه نهایی، در غالب گزارش مفهومی تهیه و ارائه نماید.
- لازم است در این مرحله به منظور پیشگیری از بروز دعاوی و مشکلات حقوقی در خصوص تملک و آزادسازی محدوده پوستر سازه زیرسطحی، محدوده مذکور فریز شده و مطالعات توجیهی و مفهومی پوستر به عنوان مبنای تعیین محدودیت ساخت و ساز، استعلام، صدور جواز و حقوق مکتسبه و هرگونه تغییر در عرصه و اعیان شهری در محدوده مذکور قرار گیرد.

۳-۳ - مطالعات و طراحی پایه

- طراحی پایه مجموعه اطلاعات و داده‌های تخصصی است که نحوه اجرا و تحقق طراحی مفهومی را بیان می‌کند.
- لازم است اطلاعات، نتایج و گزینه نهایی طرح پوستر در مطالعات توجیهی - مفهومی تدقیق و به‌روزرسانی شود تا در صورت مغایرت با وضع موجود نسبت به بازنگری آن اقدام گردد.
 - با توجه به اهمیت مشخصاتی نظیر پلان هندسی، جانمایی، پروفیل طولی و عرضی، عمق و ابعاد طرح سازه زیرسطحی، مشاور طرح موظف است، کلیه نقشه‌های طرح پایه تونل و فضای زیرسطحی را در بخش‌های مختلف بررسی و سپس بر مبنای آن اقدام به تهیه طرح پوستر می‌نماید.
 - به‌منظور کاهش خطر و آسیب‌پذیری سازه‌های مجاور و طراحی پوستر ایمن، لازم است با انجام عملیات پایش، صحت فرضیات انجام شده در خصوص مسائلی نظیر فشار آب زیرزمینی، تنش‌های برجا و تغییر شکل‌پذیری زمین (که اطلاعات اولیه و اصلی مطالعه و طراحی تونل را تشکیل می‌دهند) بررسی و تدقیق گردد. بدیهی است ضوابط دستورالعمل‌های پایش در این خصوص حاکم خواهند بود.
 - کارشناس سازه مشاور طرح موظف است جهت تعیین شعاع تأثیر، میزان نشست سطحی ناشی از عملیات حفاری و یا فروکشی سطح آب زیرزمینی (در صورت وجود) و نیز برآورد جابجایی‌های زمین، از توصیه‌های ارائه شده توسط آخرین





دستورالعمل FHWA Road Tunnel (پیوست ۱)، دستورالعمل‌های پایش، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، مدل‌سازی نرم‌افزار مورد تأیید، از شیوه‌های تجربی، تحلیلی یا عددی استفاده نموده و نقشه مرزی نشست و جابجایی احتمالی را در مسیر و محدوده فضای زیرسطحی تهیه نماید (در صورت نیاز از نرم‌افزار GIS استفاده گردد).

- شعاع تأثیر سازه زیرسطحی بر مبنای مطالعات ژئوتکنیکی و زمین‌شناسی و با استفاده از اطلاعات گمانه‌های اکتشافی موجود در مسیر مورد مطالعه توسط مشاور طرح تهیه می‌گردد. مطالعات انجام شده بر روی گمانه‌ها شامل دانه‌بندی، سطح آب زیرزمینی و پارامترهای مکانیکی و مقاومتی خاک (آزمایش SPT، حدود اتربرگ، ضریب چسبندگی، زاویه اصطکاک داخلی) است. واضح است در صورتی که مشخصات موجود برای تصمیم‌گیری در خصوص رفتار خاک کافی نباشد انجام مطالعات و آزمایش‌های تکمیلی الزامی است.

- روش ساخت و جزییات شیوه حفاری، عمق و قطر سازه زیرسطحی، جنبه‌های زمین‌شناسی و رفتار تنش-کرنش-مقاومت خاک، تراز آب زیرزمینی و عملکرد سازه زیرسطحی، وجود گسل و پتانسیل زلزله و معارضات تأسیساتی از مهم‌ترین پارامترهای تعیین محدوده تأثیر سازه زیرسطحی و درنهایت طراحی پوسته هستند که بسته به شرایط هر پروژه اولویت آن‌ها تغییر می‌کنند، لذا لازم است کارشناس سازه مشاور طرح موارد فوق را جهت تعیین محدوده تأثیر سازه زیرسطحی، مورد بررسی، آنالیز و مطالعه قرار دهد.

- مشاور موظف است پس از بررسی شیوه اجرای سازه زیرسطحی و تعیین تقریبی مساحت مورد نیاز و جانمایی تقریبی تجهیز کارگاه و تأسیسات پشتیبانی عملیات تونل‌سازی، نظیر کارخانه سگمنت، شفت خروج دستگاه حفار، شفت‌های تهویه و فرار میانی در مسیر تونل و دسترسی‌های میانی، حریم حفاظتی تعیین نماید و این سطوح را در طرح پایه پوسته منعکس نماید.

- ترسیم و بررسی خطوط شبکه معابر آخرین نقشه طرح تفصیلی ملاک عمل و خطوط طرح‌های اجرایی مصوب در طرح پوسته سازه زیرسطحی بخش عمده‌ای از مسائل فنی و حقوقی مالکان عمومی و خصوصی را در آتیه طرح مرتفع خواهد ساخت بنابراین لازم است تا توسط کارشناس راه و شهرسازی مشاور طرح این مهم به انجام برسد.

- کاربری اراضی حاشیه مسیر مورد مطالعه، مشخص‌کننده نحوه استفاده از زمین است. لازم است این اطلاعات توسط کارشناس شهرسازی مشاور با استناد به نقشه‌های پهنه‌بندی بالادست به صورت پلاک به پلاک کسب گردد تا جهت تعیین نحوه دسترسی‌ها و سایر بررسی‌های فنی و حقوقی مورد استفاده قرار گیرد.

- اطلاعات حقوق مکتسبه املاک مجاور طرح به عنوان یکی از پارامترهای تعیین‌کننده در تحلیل مسائل مالی و مدیریت مسائل حقوقی قابل بررسی است. این اطلاعات شامل شماره مشخصه، شماره پلاک ثبتی، نوع گواهی، شماره و تاریخ صدور گواهی، حدود اربعه طبق سند، حدود اربعه پس از اصلاحی و سایر توضیحات مورد نیاز خواهد بود که باید توسط کارشناس راه و شهرسازی مشاور طرح بررسی و جمع‌آوری گردد.

- مشاور طرح موظف است با بررسی وضع موجود سازه‌های مجاور پس از تعیین شعاع تأثیر سازه زیرسطحی و ترسیم پوسته بر روی نقشه پایه، جهت کاهش ریسک و خطرپذیری، کنترل خرابی‌های احتمالی و مستندسازی جهت حل مسائل حقوقی احتمالی، با هماهنگی تیم پایش و تیم طراح پوسته، نسبت به انجام مطالعات پهنه‌بندی، رفتار سنجی، پایش و بررسی شرایط سازه‌ای و ژئوتکنیکی سازه‌های مجاور موجود اقدام نموده و اطلاعات مذکور را بر روی نقشه پایه طرح پوسته منعکس نماید، سپس با توجه به مطالعات رفتار سنجی، تأثیر متقابل سازه زیرسطحی و سازه‌های مجاور رو سطحی موجود را بررسی کرده تا بر این اساس و با در نظر گرفتن میزان ایجاد خطر در محدوده تأثیر از سوی هر کدام، لزوم تملک و آزادسازی محدوده پوسته سازه زیرسطحی تعیین گردد.





- به‌طور کلی از عوامل مؤثر در تأثیرپذیری ساختمان‌ها (و سازه‌های دیگر) در زمان احداث و بهره‌برداری سازه زیرزمینی می‌توان به مشخصات ساختمان، مشخصات زمین در برگیرنده سازه زیرسطحی، موقعیت و مشخصات سازه زیرسطحی، نوع حفاری اشاره نمود.

مشخصات ساختمان‌های مجاور موجود که لازم است جهت تهیه پهنه‌بندی مدنظر قرار گیرد عبارت‌اند از:

- کاربری ساختمان

- نوع ساختمان از لحاظ سازه‌ای (فولادی، بتنی و بنایی)

- نوع پی (بدون پی، پی منفرد، نواری، گسترده و عمیق)

- نشست زمین اطراف سازه

- نشست در محل پی هر سازه

- عمر ساختمان

- ابعاد هندسی ساختمان (طول، عرض و ارتفاع)

- وجود ترک و مشخصات آن در نمای ساختمان

- وجود استخر در ساختمان‌ها

- نوع دیوارهای غیر باربر داخلی (آجری، چوبی، پنل‌های پیش‌ساخته، آلومینیوم و شیشه‌ای)

- تاریخچه بازسازی‌های صورت گرفته و ثبت نوع کارهای تعمیراتی انجام شده

- تاریخچه نشست‌ها یا فرو ریزش‌های اتفاق افتاده در محدوده ساختمان

- نوع ساختمان به لحاظ اهمیت آن (تاریخی، دولتی و غیره)

- پارامترهای مقاومتی خاک

- ضخامت روباره آبرفتی و یا خاک دستی بر روی سازه زیرسطحی

- چاه‌ها و انباره‌های آب و فاضلاب (محل، جهت، ابعاد، عمق و فاصله از سازه زیرسطحی) و موقعیت احتمالی رشته قنات و

تونل‌های هدایت فاضلاب یا جمع‌آوری آب‌های سطحی نسبت به ساختمان‌ها

- فاصله افقی بر ساختمان‌ها تا مرکز سازه زیرسطحی یا جدار گودبرداری

- فاصله قائم پی ساختمان‌ها تا سقف سازه زیرسطحی

به‌منظور تحلیل میزان ریسک و آسیب‌های احتمالی به سازه‌های مجاور موجود لازم است تا با تعیین شاخص آسیب‌پذیری سازه‌ها

یا شدت اثر (کلاس ساختمان) و رده آسیب (آسیب احتمالی) نسبت به تعیین رده ریسک اقدام شود. جهت بررسی دقیق‌تر،

استفاده از دستورالعمل‌های پایش و ارزیابی ریسک به‌روز شده و مورد تأیید مراجع ذیصلاح الزامی است.

لازم است با توجه به اطلاعات مذکور در فوق و با رویکرد تحلیلی میزان ریسک و آسیب‌های احتمالی به اراضی و سازه‌های مجاور

موجود برآورد شده و رده ریسک بر روی سازه‌های مجاور در محدوده پوسته‌ی سازه زیرسطحی درج شود تا مبنای تهیه مستندات

حقوقی و تعیین لزوم تملک و آزادسازی املاک و اراضی مجاور قرار گیرد.

• وضعیت حریم‌ها (ماده ۱۳۶ قانون مدنی)، عوارض مصنوعی و طبیعی، فضای سبز و حفاظتی، مسیل‌ها و قنات، اماکن

نظامی و انتظامی، میراث فرهنگی و سایر موارد می‌بایست از طریق استعلام از مراجع ذی‌ربط و یا تهیه مستندات مربوطه

توسط مشاور طرح مشخص گردد.

بررسی سوابق و نقشه‌های ثبتی گذر و درج آن بر روی نقشه پایه به تثبیت و استمرار حقوق و مالکیت مشروع آحاد جامعه و

تنظیم روابط مادی و در صورت بروز اختلاف به ختم دعاوی به دلیل رسمیت و اعتبار اسناد تنظیمی کمک می‌نماید.





- تیم مشاور طرح می‌بایست با توجه به موارد مذکور در فوق از جمله شعاع تأثیر و نقشه مرزی نشست، مطالعات سازه‌ای و ژئوتکنیکی و طرح هندسی مسیر و اطلاعات شهرسازی محدوده تأثیر، پوستر طرح را در هر طرف نسبت به مرکز یا محور سازه زیرسطحی و در طول مسیر آن تعیین و در مقیاس ۱/۲۰۰۰ بر روی نقشه پایه ترسیم نماید.
- با توجه به تغییر مشخصات پارامترهای تأثیرگذار در طرح پوستر، به خصوص رفتار و پروفیل متغیر خاک در طول مسیر سازه زیرسطحی و با در نظر گرفتن تأثیر آزادسازی اراضی روستایی مجاور سازه زیرسطحی در بافت و منظر شهری و تبعات مالی این اقدام، طرح غیریکنواخت پوستر بر اساس پارامترهای مذکور در فوق در صورتی که اختلال جدی در نمای شهر ایجاد ننماید، اقتصادی و قابل بررسی است.
- مشاور طرح موظف است کلیه مدارک و اطلاعات مذکور و تجزیه و تحلیل آن‌ها به همراه نقشه پلان هندسی پوستر طرح سازه زیرسطحی در مقیاس ۱/۲۰۰۰، برآورد تقریبی هزینه و برنامه زمان‌بندی تملک و آزادسازی پوستر طرح سازه زیرزمینی را در قالب گزارش مطالعات پایه طرح پوستر تهیه و ارائه نماید.

۳-۴ - مطالعات و طراحی تفصیلی

- طراحی تفصیلی عبارت است از فرآیندی که در آن جزئیات ساختارهای طرح، طراحی و مستند سازی می‌شود.
- لازم است اطلاعات و نتایج طرح پوستر در بخش مطالعات پایه تدقیق و به‌روزرسانی شود تا در صورت مغایرت با وضع موجود نسبت به بازنگری آن اقدام گردد.
 - لازم است گروه طراحی پوستر کلیه نقشه‌های طرح تفصیلی سازه زیرسطحی را در بخش‌های مختلف بررسی و سپس بر مبنای آن اقدام به تهیه پوستر طرح نماید.
 - لازم است تا کلیه مطالعات ژئوتکنیکی مطالعات پایه طرح بررسی و در صورت نیاز تدقیق و به‌روزرسانی شود. واضح است در صورتی که مشخصات موجود برای تصمیم‌گیری در خصوص رفتار خاک کافی نباشد انجام مطالعات و آزمایش‌های تکمیلی الزامی است.
 - تهیه نقشه مبنا به عنوان بستر برای درج اطلاعات و داده‌ها و یکپارچه‌سازی آن‌ها ضروری است، بنابراین لازم است وضع موجود اراضی و سازه‌های مجاور در محدوده تأثیر به دست آمده در بخش مطالعات پایه، به موازات مسیر تونل یا به مرکزیت سازه زیرسطحی در مقیاس ۱:۵۰۰ به صورت مستقیم زمینی نقشه‌برداری شده و بر اساس محاسبات مربوطه در سیستم تصویر U.T.M و سیستم مختصات بیضوی WGS84 به همراه کدهای ارتفاعی، به صورت فایل رقومی تهیه گردد.
 - کارشناس سازه مشاور طرح موظف است شعاع تأثیر، نقشه مرزی نشست، برآورد نشست سطحی و جابجایی زمین را بر اساس مطالعات پایه طرح بررسی، تدقیق و بروز آوری نماید و اطلاعات مذکور را با مقیاس ۱:۵۰۰ بر روی نقشه مبنا درج نماید.
 - لازم است کلیه اطلاعات مربوط به پهنه‌بندی و رفتارشناسی سازه‌های مجاور موجود و مطالعات مدیریت ریسک که در بخش مطالعات پایه تهیه گردیده، تدقیق و به‌روزرسانی شود و بر مبنای آن لزوم تملک و آزادسازی در مسیر تونل تعیین و بر روی نقشه مبنا منعکس گردد.
 - جهت کاهش هزینه‌های تملک و آزادسازی محدوده پوستر، امکان طراحی غیریکنواخت پوستر بررسی گردد.





- پس از جمع‌بندی و تجزیه و تحلیل مطالعات پایه پوستر طرح و تدقیق آن در مرحله تفصیلی، لازم است تاب جهت یکپارچگی مطالعات، کلیه مدارک و اسناد و اطلاعات بر روی نقشه مبنا (فایل نقشه‌برداری مقیاس ۱:۵۰۰) منعکس گردد.

به این منظور درج اطلاعات زیر به صورت تفصیلی و با مشخصات جدول (۱) الزامی است:

- پوستر طرح تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی
- خطوط طرح تفصیلی ملاک عمل
- خطوط طرح اجرایی مصوب
- نتایج استعلام حرایم (ماده ۱۳۶ قانون مدنی)
- پلان هندسی و محور مسیر و یا جانمایی تونل و فضای زیرسطحی در مقیاس ۱:۵۰۰
- عمق و ابعاد تونل و فضای زیرسطحی در مقاطع مختلف
- خط انتهایی سازه‌ای در راست و چپ و به موازات مسیر یا نسبت به مرکز سازه
- رده ریسک سازه‌های مجاور موجود
- جانمایی حدود محدودیت ساخت و ساز در مسیر سازه زیرسطحی (محدوده توسط هاشور مشخص شود)
- جانمایی سازه‌های مهم و استراتژیک و با درجه اهمیت بالا (محدوده توسط هاشور مشخص شود)
- جانمایی معارضات تأسیساتی و زیربنایی شهری موجود و نیز آتی مجاور طرح (شبکه‌ها توسط خطوط و جانمایی توسط هاشور تفکیک شود)
- جانمایی و تعیین مساحت تجهیز کارگاه و تأسیسات پشتیبانی عملیات تونل با توجه به شیوه اجرا (محدوده توسط هاشور تفکیک شود)
- سوابق و نقشه‌های ثبتی گذرهای روسطحی
- اطلاعات کاربری اراضی مجاور به صورت متنی داخل نقشه وضع موجود و در بلوک مورد نظر
- اطلاعات حقوق مکتسبه به صورت جدول در کنار پلاک‌ها (با شماره‌گذاری بر روی هر پلاک تفکیک شود)



در جدول ۱ مشخصات لازم برای ارائه در نقشه پوستر طرح آورده شده است.

جدول ۱- مشخصات ترسیمی اطلاعات مندرج بر روی نقشه طرح پوستر تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی

ردیف	عنوان	رنگ ترسیم	نوع خط ترسیم	رنگ متن
۱	پوستر تونل و فضای زیرسطحی	سبز	ممتد	سبز
۲	خطوط طرح تفصیلی ملاک عمل	قرمز	ممتد	قرمز
۳	خطوط طرح اجرایی مصوب	آبی	ممتد	آبی
۴	خطوط طرح اجرایی انشعابی	قهوه‌ای	خط چین	قهوه‌ای
۵	خطوط حرایم	خاکستری	خط نقطه	خاکستری
۶	خطوط محور تونل و جانمایی فضای زیرسطحی	قرمز	خط نقطه	-
۷	اطلاعات عمق و ابعاد فضای زیرسطحی	-	-	سیاه
۸	خطوط انتهایی سازه	بنفش	ممتد	-
۹	جانمایی سازه‌های مهم	نارنجی	-	قرمز
۱۰	معارضات تأسیساتی شهری	نارنجی	خط چین	قرمز
۱۱	جانمایی تجهیز کارگاه تونل سازی	بنفش	-	قرمز
۱۲	خطوط نقشه ثبتی گذر	صورتی	ممتد	صورتی
۱۳	اطلاعات کاربری اراضی	-	-	قرمز
۱۴	اطلاعات حقوق مکتسبه	-	-	قرمز
۱۵	رده ریسک سازه‌های مجاور موجود	-	-	نارنجی
۱۶	جانمایی محدوده سه گانه بر اساس میزان خطر	-	هاشور	قرمز، زرد، سبز

- تیم طراحی موظف است در تهیه نقشه اجرایی پوستر سازه زیرسطحی و شیوه ارائه اسناد و مدارک، ضوابط و معیارهای دستورالعمل تهیه طرح‌های اجرایی شبکه معابر تهران (اداره کل شهرسازی و طرح‌های شهری) را رعایت نماید.
- تیم طراحی پوستر سازه زیرسطحی موظف است کلیه مدارک و اطلاعات مذکور و تجزیه و تحلیل آن‌ها به همراه نقشه اجرایی پوستر طرح سازه زیرسطحی را در دو طرف نسبت به مرکز یا محور سازه زیرسطحی و در طول مسیر آن در مقیاس ۱:۵۰۰ به همراه برآورد تفصیلی هزینه و برنامه زمان‌بندی تملک و آزاد سازی پوستر طرح سازه زیرسطحی را، در قالب گزارش مطالعات تفصیلی طرح پوستر تهیه و ارائه نماید. همچنین موظف است ضوابط ارائه پیشنهاد را منطبق دستورالعمل تهیه طرح‌های اجرایی معابر شهر تهران (اداره کل شهرسازی و طرح‌های شهری) رعایت نموده و از طرح پیشنهادی در مراجع ذیصلاح دفاع نماید.
- مشاور موظف است بر مبنای نقشه‌ها و اسناد و مدارک طرح که مورد تأیید کمیسیون رسیدگی به طرح‌ها قرار گرفته، اقدام به تهیه نقشه مادر (اورجینال) طبق ضوابط دستورالعمل تهیه طرح‌های اجرایی معابر شهر تهران (اداره کل شهرسازی و طرح‌های شهری) نماید.

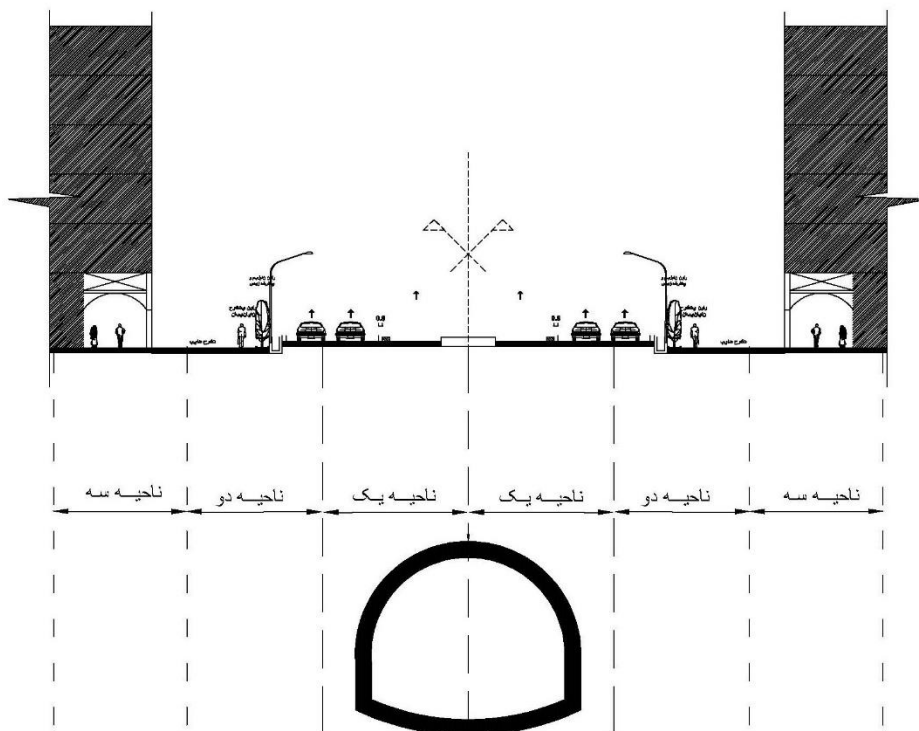




- مشاور موظف است با توجه به طرح پوستر سازه زیرسطحی نسبت به تهیه پیوست‌های مطالعات پوستر طرح به شرح زیر اقدام نماید:

الف) راهنمای کاربردی محدودیت ساخت و ساز در محدوده پوستر طرح

با توجه به تأثیر متقابل سازه‌های زیرسطحی و روسطحی بر روی هم و احتمال ایجاد خرابی و خطر برای هرکدام و نیز به منظور پیشگیری از این آسیب‌ها و خطرات احتمالی، لازم است تا مشاور طرح با توجه به طرح پوستر تهیه شده، شعاع تأثیر (نقشه مرزی نشست) و نیز عمق سازه زیرسطحی، راهنمای کاربردی محدودیت‌های ساخت‌وساز آبی را (اعم از ساخت، نوسازی و بازسازی) در محدوده پوستر طرح و حداقل در سه ناحیه نسبت به مرکز یا محور سازه زیرسطحی تهیه نماید تا مبنای استعلام و صدور مجوز توسط سازمان‌های ذی‌ربط گردد.



شکل ۱- تصویر شماتیک تعیین نواحی محدودیت ساخت و ساز

شکل ۱، این محدودیت‌ها برای سازه‌هایی که در حین اجرا یا پس از اجرای سازه زیرسطحی و در مجاورت آن احداث می‌شوند، قابل اجراست.

-بدیهی است نوع محدودیت‌ها و میزان آن‌ها در هر ناحیه، اهمیت و میزان تأثیرگذاری هر محدودیت و هم چنین حد مرزی هر ناحیه نسبت به محور سازه زیرسطحی، با در نظر گرفتن مشخصات و شرایط سازه‌ای، عمق و شرایط ژئوتکنیکی و رفتار خاک دربرگیرنده سازه زیرسطحی، توسط مشاور پوستر طرح تعیین می‌گردد.

-بدیهی است بافاصله گرفتن از محور سازه زیرسطحی و نزدیک شدن به حد شعاع تأثیر (مرز نشست صفر)، محدودیت ساخت و ساز به حداقل می‌رسد.

این محدودیت‌ها و عناوین آن‌ها به شرح زیر است:

- احداث یا نوسازی ساختمان‌ها، تعبیه زیرزمین و تعداد طبقات آن‌ها
- حفر چاه‌های فاضلاب





- تعیین سیستم انتقال بار ساختمان به شالوده (نوع شالوده)
- ملاحظات خاک‌برداری و گودبرداری
- محدودیت اجرای سازه نگهبان اعم از شمع، نیلینگ و انکراژ
- محدودیت عبور کانال‌ها، قنات و تونل‌های آب‌رسانی و زهکشی با توجه به نوع خاک اطراف سازه زیرزمینی

لازم به ذکر است علاوه بر موارد فوق بسته به شرایط خاص هر پروژه لازم است تا با هماهنگی تیم طراح سازه نسبت به بررسی دیگر پارامترهای محدودکننده تصمیم‌گیری شود.

-فواصل طولی تعیین نواحی محدودکننده در مسیر طولی سازه زیرسطحی، با توجه به شرایط خاص هر پروژه و تغییر رفتار و پروفیل طولی خاک با نظر مشاور طرح و بر اساس دستورالعمل‌های مرتبط تعیین می‌گردد.

-بدیهی است در صورت اقدام به ساخت و ساز در محدوده پوسته طرح سازه زیرسطحی، تعیین این محدودیت‌ها بر مبنای مطالعات پوسته‌ی طرح و پیوست مذکور و با توجه به جانمایی، شرایط سازه‌ای، عمق و فاصله جانبی و عمودی سازه‌ی روسطحی نسبت به سازه زیرسطحی، توسط مشاور ذی‌صلاح انجام گردیده و این محدودیت‌ها مبنای صدور مجوز توسط سازمان‌های ذی‌ربط خواهد بود.

ب) ارائه طرح پیشنهادی تغییر کاربری اراضی در توسعه‌های آتی در محدوده پوسته طرح
ج) راهنمای شیوه و اولویت‌بندی زمانی آزادسازی و تملک اراضی رو سطحی در محدوده پوسته طرح

۳-۵- مطالعات مرحله اجرا

به دلیل پیچیدگی و تغییرات اطلاعات زمین‌شناختی و ژئوتکنیکی محدوده‌ی مورد مطالعه و نیز رفتار خاک در زمان حفر سازه‌های زیرسطحی و همچنین احتمال تغییرات طرح‌های شهری بالادستی و ساخت و سازه‌های جدید نسبت به زمان طراحی، لازم است اقدامات زیر جهت به‌روزرسانی مطالعات طرح پوسته‌ی سازه‌های زیرسطحی انجام گردد:

- تطبیق مطالعات تفصیلی پوسته طرح با وضع موجود
- بازنگری مطالعات ژئوتکنیکی در حین اجرا
- هماهنگی با تیم پایش برای به‌روزرسانی رفتار سنجی سازه‌های مجاور طبق دستورالعمل‌های رفتار سنجی فضاهای زیرزمینی در حین اجرا
- تدقیق جانمایی تجهیز کارگاه و تأسیسات پشتیبانی عملیات تونل‌سازی در زمان اجرا
- تدقیق شعاع تأثیر تونل‌ها و فضاهای زیرسطحی در صورت لزوم
- به‌روزرسانی اطلاعات املاک و اراضی مجاور طرح در مقطع زمانی اجرا
- تهیه مدارک قانونی در خصوص تأثیر عملیات حفاری بر سازه‌های مجاور
- بازنگری مطالعات پوسته در صورت لزوم
- انجام مطالعات پوسته طرح برای فضاهای زیرسطحی در حال احداث که فاقد طرح پوسته می‌باشند و قبل از ابلاغ دستورالعمل حاضر طراحی گردیده‌اند.





۳-۶- مطالعات مرحله بهره‌برداری

به دلیل پیچیدگی و تغییرات اطلاعات زمین‌شناختی و ژئوتکنیکی محدوده مورد مطالعه و نیز رفتار خاک پس از احداث سازه‌های زیرسطحی و همچنین احتمال تغییرات طرح‌های شهری بالادستی و ساخت‌وسازهای جدید نسبت به زمان طراحی و اجرا، لازم است تا اقدامات زیر جهت به‌روزرآوری مطالعات طرح پوسته‌ی سازه‌های زیرسطحی انجام گردد:

- بررسی نقشه‌های اجرایی و چون ساخت فضاهای زیرسطحی
- هماهنگی با گروه پایش برای به‌روزرسانی رفتار سنجی سازه‌های مجاور
- هماهنگی با گروه پایش برای به‌روزرسانی رفتار خاک
- تدقیق شعاع تأثیر سازه‌های زیرسطحی در صورت لزوم
- بازنگری مطالعات پوسته در صورت لزوم

انجام مطالعات پوسته طرح برای سازه‌های زیرسطحی بهره‌برداری شده که فاقد طرح پوسته بوده و قبل از ابلاغ دستورالعمل حاضر احداث گردیده‌اند الزامی است. این مطالعات بر اساس نقشه‌های اجرایی و چون ساخت پروژه یا لحاظ نمودن تمامی الزامات بخش مطالعات تفصیلی و مطالعات مرحله بهره‌برداری طرح پوسته فضاهای زیرسطحی مذکور در فوق انجام گیرد.



ضمائم صفحه: ۱۹	 شورای فنی شهرداری تهران	دستورالعمل تهیه پوسته طرح برای تونل‌های شهری و فضاهای زیرسطحی سند شماره: ۰-۶۳۱-۸-۶
---------------------------	---	---

پیوست:
دستورالعمل FHWA محاسبه نشست



ضمائم صفحه: ۲۰	 شورای فنی شهرداری تهران	دستورالعمل تهیه پوسته طرح برای تونل‌های شهری و فضاهای زیرسطحی سند شماره: ۰-۶۳۱-۸-۶
-------------------	--	--

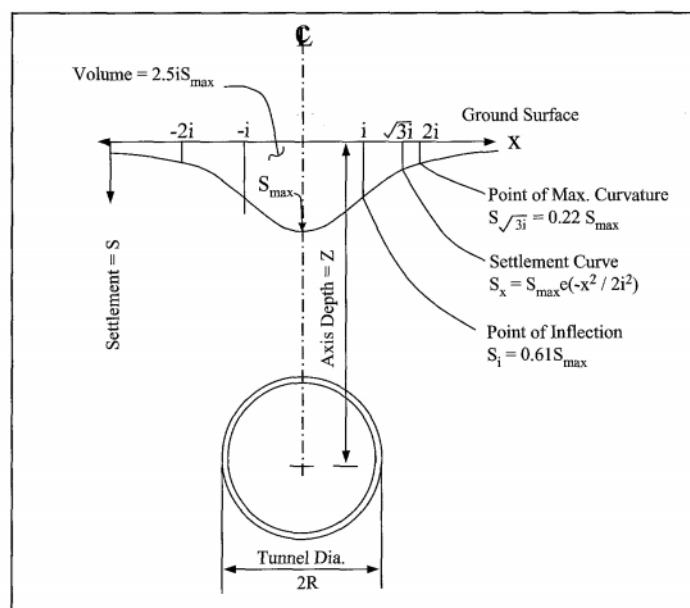
دستورالعمل FHWA، با ارزیابی تغییرات نشست سطحی روابطی جهت محاسبه نشست در سطح زمین و در عمق بر اساس مطالعات پک ارائه داده است که به شرح زیر می‌باشند:

$$\text{Settlement Curve: } s = s_{\max} e^{-x^2/2i^2} \quad (۱)$$

$$\text{Point of Max. Curvature: } S_{\sqrt{3}i} = 0.22 s_{\max} \quad (۲)$$

$$\text{Point of Inflection: } S_i = 0.61 s_{\max} \quad (۳)$$

شکل ۲ نحوه استفاده از این فرمول و موقعیت هر یک را نشان می‌دهد. در این روابط، $s_{\max}$ نشست ماکزیم ناشی از حفاری تونل است که عموماً طراحان در محاسبات خود به دست می‌آورند. لذا با داشتن فرمول (۱)، طراح قادر خواهد بود در فواصل بیشتر از محور تونل، به ارزیابی مقدار نشست بپردازد و بر اساس مقدار مجاز نشست سازه با توجه به نوع و کاربری سازه، فاصله مناسب تونل از سازه را محاسبه نماید.



شکل ۲ - نمایش تغییرات نشست سطحی با حفر تونل

همچنین در این دستورالعمل، میزان انحراف زاویه‌ای برای حالات مختلف خرابی ارائه شده است (جدول ۲). این جدول می‌تواند در کنترل تغییر مکان‌های سازه‌های مجاور مورد استفاده قرار گیرد.



جدول ۲ - میزان انحراف مجاز زاویه‌ای

Table 4-5 (i) Limiting Angular Distortion, Wahls, 1981	
Category of Potential Damage	Angular Distortion
Damage to machinery sensitive to settlement	1.750
Danger to frames with diagonals	1.600
Safe limit for no cracking of building ^a	1.500
First cracking of panel walls	1.300
Difficulties with overhead cranes	1.300
Tilting of high rigid building becomes visible	1.250
Considerable cracking of panel and brick walls	1.150
Danger of structural damage to general building	1.150
Safe limit for flexible brick walls ^a	1.150
^a Safe limit includes a factor of safety	

فهرست مراجع صفحه: ۲۲	 شورای فنی شهرداری تهران	دستورالعمل تهیه پوسته طرح برای تونل‌های شهری و فضاهای زیرسطحی سند شماره: ۰-۶۳۱-۸-۶
------------------------------------	--	---

فهرست مراجع

۱. دستورالعمل تهیه طرح‌های اجرایی شبکه معابر شهر تهران اداره کل شهرسازی و طرح‌های شهری، معاونت معماری و شهرسازی شهرداری تهران، اردیبهشت ۱۳۹۲
۲. طراحی مقطع عرضی تونل‌های دوطرفه راه، وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، مجمع جهانی راه (پی‌آرک)، پاییز ۱۳۸۹
۳. آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران، نشریه شماره ۴۱۵، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور ۱۳۹۱
۴. آیین‌نامه طراحی راه شهری، وزارت مسکن و شهرسازی ۱۳۷۴
۵. خطرهای محتمل بر تونل‌های درون‌شهری، دانش شهر شماره ۱۰۹، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، بهار ۱۳۹۱
۶. دستورالعمل پایش تونل‌های شهر تهران در زمان ساخت، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران تابستان ۱۳۹۳
۷. روش‌های اجرای تونل‌های شهری و چالش‌های مرتبط، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، ۱۳۹۳
۸. مقاله مهندسی تونل و فضاهای زیرزمینی، شماره ۲ (دوره ۳)، بررسی تحلیلی و تطبیقی ملاحظات برنامه‌ریزی، حقوقی و مالکیتی در فرآیند، زمستان ۱۳۹۳
۹. تحلیلی و تطبیقی ملاحظات برنامه‌ریزی، حقوقی و مالکیتی در فرآیند احداث فضاهای زیرزمینی شهری
۱۰. ضوابط احداث تونل مشترک تأسیسات شهری، نشریه شماره ۳۶۹، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۵
۱۱. معیارهای طرح هندسی راه‌ها و تقاطع‌ها، نشریه شماره ۸۸، وزارت برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۳۶۴
۱۲. تقاطع‌های هم‌سطح شهری، نشریه شماره ۱-۱۴۵، سازمان برنامه‌و بودجه، ۱۳۷۶
۱۳. مشخصات فنی و عمومی راه - نشریه ۱۰۱، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۲
۱۴. ضابطه شماره ۶۸۴، راهنمای طراحی و اجرای پوشش داخلی تونل‌های راه و راه‌آهن، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۹۴



نظرات و پیشنهادات

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه ان دستورالعمل کرده و آن را برای استفاده، به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، بی تردید این اثر نیازمند بهبود و ارتقای کیفی است.

از این رو، از خوانندگان گرامی انتظار دارد که با ارائه نقدها و پیشنهادهای خود، ما را در تکمیل مقررات و دستورالعمل‌های نظام فنی و اجرایی یاری رسانند.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر شما قدردانی می‌کنیم.

نشانی برای مکاتبه: تهران - خیابان حافظ شمالی - روبروی پارک بهجت‌آباد - پلاک ۵۵۹

ساختمان معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران؛

کدپستی: ۱۵۹۷۶۱۴۴۱۳

Email: Technical-council@Tehran.ir





Technical & Executive Regulations of Tehran Municipality

Manual of Preparing Right of way Plan for Urban Tunnels and Subterranean Space

Code No: 6-08-631-0

Technical Supreme Council of Tehran Municipality

shaghool.ir

