جمهوری اسلامی ایران

ضوابط احداث تونل مشترک تاسیسات شهری

نشریه شماره ۳۶۹

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

۱۳۸۵

omoorepeyman.ir

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی :

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 نشریه 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 این‌رو ، ***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 شیخ‌بهائی، 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/

omoorepeyman.ir

بسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
رئیس سازمان

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره: ۱۰۰/۶۳۹۲
	تاریخ: ۱۳۸۶/۱/۲۵

موضوع:
ضوابط احداث تونل مشترک تأسیسات شهری

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی کشور و در اجرای ماده (۳) آیین‌نامه اجرایی قانون احداث تونل مشترک تأسیسات شهری مصوبه شماره ۱۵۶۲۵/ت۳۱۸۴۲ه مورخ ۱۳۸۴/۳/۱۶ هیأت وزیران و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت۳۳۴۹۷ه هیأت وزیران) به پیوست نشریه شماره ۳۶۹ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، با عنوان «**ضوابط احداث تونل مشترک تأسیسات شهری**» از نوع گروه اول ابلاغ می‌شود تا از تاریخ ۱۳۸۶/۱/۱ به اجرا درآید.

رعایت کامل مفاد این نشریه از طرف دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر در اجرای طرح‌ها، الزامی است ولی در یک دوره گذر دوساله تا ۱۳۸۸/۱/۱ در صورت مشاهده هرگونه اشکال در ضوابط، استفاده از دیگر آیین‌نامه‌ها و یا ضوابط معتبر بین‌المللی با آگاهی دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان مجاز خواهد بود.

امیرمنصور برقعی
معاون رییس جمهور و رییس سازمان

امور پیمان
omoorepeyman.ir

بسمه‌تعالی

پیشگفتار

بهره‌گیری از ضوابط، معیارها و استانداردهای ملی در تمامی مراحل طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرحهای عمرانی با رویکرد کاهش هزینه، زمان و ارتقاء کیفیت، از اهمیتی ویژه برخوردار بوده و در نظام فنی و اجرایی کشور، مورد تأکید جدی قرار گرفته است.

براساس مفاد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در اجرای ماده ۳ آیین‌نامه اجرائی قانون احداث تونل مشترک تاسیسات شهری ، تصویب‌نامه شماره ۱۵۶۲۵/ت ۳۱۸۴۲ هـ مورخ ۸۴/۳/۱۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور موظف گردید تا ضوابط و استانداردهای فنی احداث تونل مشترک تاسیسات شهری را در ابعاد فنی و اجرائی با همکاری دستگاههای بهره-بردار و مجریان قانونی تهیه و ابلاغ نماید. بنابراین از دستگاههای بهره‌بردار و مجریان قانونی مرتبط با این موضوع دعوت به همکاری شدند و در تمام مراحل تهیه ضوابط از آنها نظرخواهی گردید و سعی گردید با توجه به لزوم هماهنگی کامل مابین دستگاههای بهره‌بردار ، تا حد امکان نقطه نظرات ، به طور کامل مورد توجه قرار گیرد.

در تهیه این نشریه سعی گردیده تا از مراجع معتبر بین‌المللی و تجربیات اخذ شده از تونلهای موجود استفاده شود. همچنین دیگر ضوابط و ابلاغیه‌های داخلی دستگاهها نیز مورد نظر قرار گرفته است.

در این نشریه ضوابط و معیارهای فنی و اجرائی مورد نیاز برای طراحی و ساخت تونل و همچنین ضوابط همجواری تاسیسات مستقر در داخل آن بیان شده است . علاوه بر آن مجموعه کاملتر که مبانی فنی این ضوابط را تبیین می‌کند، نیز تهیه شده و به صورت جداگانه منتشر می‌گردد.

محدوده کاربرد این ضوابط بر اساس قانون و آیین‌نامه اجرائی آن ، شهرهای جدید و یا توسعه شهرهای موجود ، همچنین بلوکهای شهری می‌باشد . برای استفاده از این ضوابط در بافتهای قدیم شهری باید مطالعات و بررسیهای موضعی و به صورت جامعتر انجام شود.

قابل ذکر است دستورالعمل تعمیر ، نگهداری و چگونگی تامین امنیت و مراقبت از خطوط و تونلها و شرح خدمات مربوط، حدود و اختیارات و مسئولیت دستگاههای متولی خدمات تاسیسات شهری بر اساس ماده هشت آیین‌نامه اجرائی قانون احداث تونل مشترک تاسیسات شهری ، بیان شده و ملاک عمل خواهد بود.

علیرغم کوشش‌های به عمل آمده در تدوین این نشریه ، به دلیل کم بودن تجارب اجرائی در کشور، وجود کاستیها و کمبودها در این مجموعه دور از انتظار نیست. بنابراین به منظور برطرف نمودن نواقص

omoorepeyman.ir

آن، از تمامی دستگاههای متولی خدمات شهری، مهندسان مشاور و پیمانکاران درخواست می‌شود پیشنهادات اصلاحی و تکمیلی خود را طی دوره گذر دو ساله به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور اعلام نمایند تا در تجدیدنظرهای آتی مورد توجه قرار گیرد.

در خاتمه از جناب آقای مهندس حسن خواجه‌نوری و مهندسین مشاور انرژی که در تهیه پیش‌نویس ، جمع‌آوری و اعمال نظرات و پیشنهادات نمایندگان دستگاههای متولی خدمات تاسیسات شهری ما را یاری دادند و همچنین از کارشناسان مشروح زیر که در تمامی مراحل تهیه این نشریه همکاری داشتند تشکر و قدردانی می‌گردد.

مهندس نسرین ابوالحسنی	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
مهندس نعمت‌الله الهی پناه	شرکت آب و فاضلاب کشور
مهندس داود براتی	سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
مهندس علی تبـــار	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
مهندس بهناز پورسید	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
مهندس مهرداد حاجی حسین‌خانی	شرکت مخابرات استان تهران
مهندس مجید حبیبیان	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
مهندس علی خامه‌چیان	شرکت مخابرات استان تهران
مهندس حسن خواجه‌نوری	مهندسین مشاور انرژی
مهندس جواد رجائی	شرکت عمران شهرهای جدید
مهندس رضا رفیعی طباطبائی	مهندسین مشاور انرژی
مهندس میرمحمود ظفری	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
مهندس بهروز عباس‌زاده	شرکت فناوری اطلاعات
مهندس طاهر فتح‌اللهی	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
مهندس محمود فرجی‌خواه	شرکت مخابرات ایران
مهندس مینو فنائی موسوی	وزارت مسکن و شهرسازی
مهندس علی لوائی	شرکت توانیر
مهندس رضا منتظری	وزارت کشور
مهندس حشمت‌الله منصف	کارشناس آزاد
مهندس بهنام میرزائی	شرکت ملی گاز ایران
مهندس سیداکبر هاشمی	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

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

حبیب امین‌فر

معاون امور فنی

۱۳۸۵

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

شرح **صفحه**

فصل ۱ – هدف ، روش و تاریخچه

۱-۱ هدف از تنظیم ضوابط احداث تونل مشترک و راهکارهای اجرای آن **۱**

۱-۲ روش افزایش ایمنی و طول عمر تاسیسات زیر بنائی **۱**

۱-۳ تاریخچه و عملکرد صورت گرفته و مصوبات بدست آمده **۲**

فصل ۲ – شرح تاسیسات مستقر در داخل تونل مشترک تاسیسات شهری و محدودیت‌های اجرای آن

۲-۱ کلیات **۳**

۲-۲ تاسیساتی که استقرار آنها در داخل تونل مشترک تاسیسات شهری مجاز یا غیر مجاز می‌باشد **۴**

۲-۳ مناطقی که احداث تونل مشترک تاسیسات شهری برای آنها الزامی نمی‌باشد . **۵**

فصل ۳- ابعاد فیزیکی و مکان استقرار تونل مشترک تاسیسات شهری

۳-۱ ابعاد فیزیکی **۷**

۳-۲ مطالعات انجام شده در مورد مکان استقرار تاسیسات زیربنائی در امتداد معابر **۱۰**

۳-۳ مکان استقرار تونل مشترک تاسیسات شهری **۱۳**

فصل ۴- شرایط همجواری تاسیسات عمومی و مجاز در داخل تونل مشترک

۴-۱ مقدمه **۲۱**

۴-۲ محل نسبی استقرار تاسیسات زیربنائی **۲۱**

۴-۳ حداقل فواصل افقی وعمودی بین شبکه‌های تاسیسات عمومی ومجاز **۲۲**

فصل ۵ – شرایط همجواری تاسیسات خاص و پر خطر در داخل تونل مشترک تاسیسات شهری

۵-۱ عبور لوله‌های گاز **۲۹**

۵-۲ عبور لوله‌های فاضلاب **۳۲**

۵-۳ عبور لوله‌های آب‌های سطحی **۳۲**

۵-۴ عبور شبکه برق فشار قوی ۶۳ کیلوولت به بالا **۳۲**

omoorepeyman.ir

فصل ۶- فرم معماری و طراحی سازه تونل‌های مشترک تاسیسات شهری

۶-۱ فرم معماری و مقطع تونل ۳۷

۶-۲ مصالح ساختمانی و روش اجرا ۴۰

۶-۳ روش محاسبات سازه ای ۴۰

۶-۴ آب بندی ۵۶

فصل ۷ – نیازهای تاسیساتی تونل‌های مشترک تاسیسات شهری ، سیستم‌های حفاظت و ایمنی

۷-۱ کلیات ۶۷

۷-۲ نیازهای ساختمانی ۶۸

۷-۳ نیازهای تاسیساتی مکانیکی ۶۹

۷-۴ حداقل نیازهای تاسیساتی برقی ۷۲

۷-۵ سیستم‌های پیشرفته تاسیسات برقی ۷۹

۷-۶ حداقل نیازهای حفاظت ایمنی ۸۴

۷-۷ سیستم‌های پیشرفته حفاظت ایمنی- مدیریت دسترسی به تونل مشترک تاسیساتی ۸۷

فصل ۸- مشخصات شبکه های انتقال آب ، برق ، مخابرات و سیستم های انشعاب‌گیری

۸-۱ مشخصات شبکه‌های انتقال آب ۹۱

۸-۲ نحوه انشعاب‌گیری آب از خطوط اصلی داخل تونل تاسیساتی ۹۱

۸-۳ مشخصات شبکه‌های انتقال و توزیع نیرو ۹۴

۸-۴ نحوه انشعاب‌گیری برق از خطوط اصلی داخل تونل تاسیساتی ۹۶

۸-۵ مشخصات شبکه‌های انتقال مخابرات ۱۰۰

۸-۶ نحوه انشعاب‌گیری خطوط مخابراتی از خطوط اصلی داخل تونل تاسیساتی ۱۰۰

پیوست الف- مراجع

پیوست ب

omoorepeyman.ir

فصل ۱

هدف ، روش و تاریخچه

۱-۱ هدف از تنظیم ضوابط احداث تونل مشترک

هدف از تنظیم این ضوابط ارائه روش‌ها و دستورالعمل‌های لازم برای اجرائی کردن قانون احداث تونل مشترک تاسیساتی مصوب ۲۷ بهمن‌ماه ۱۳۷۲ و آئین‌نامه اجرائی آن که در تاریخ ۸۴/۴/۱۶ تصویب گردیده ، می‌باشد .

جهت رسیدن به این هدف راهکارهائی مورد نیاز می‌باشد که برای ارائه آنها در ردیف‌های زیر ، ابتدا روش‌های بومی و سنتی بررسی گردیده و مشکلات و مسائل آن دیده شده و سپس در نهایت روش افزایش ایمنی و طول عمر تاسیسات زیربنائی از طریق احداث تونل مشترک تاسیسات شهری مطرح شده است .

دامنه کاربرد این ضوابط بر اساس قانون احداث تونل مشترک و آئین‌نامه اجرائی آن ، شهرهای جدید ، توسعه شهرها و اراضی آماده‌سازی می‌باشد .

روند انجام مطالعات ، تطابق نیازهای طرح با قانون ، آئین‌نامه و ضوابط اجرائی احداث تونل مشترک می‌باشد . قبل از انجام مطالعات ، مجری طرح می‌باید اطلاعات کامل از پیش‌بینی بودجه اجرائی برای طرح داشته و سپس بر اساس ضوابط و مقررات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور نسبت به انتخاب مشاور برای انجام مطالعات مقدماتی ، تهیه طرح اجرائی و نظارت بر عملیات اجرائی پروژه اقدام نماید .

۱-۲ روش افزایش ایمنی و طول عمر تاسیسات زیربنائی

عوامل مخرب در اجرای تاسیسات زیربنائی و همچنین کاهش‌دهنده طول عمر آنها عبارتند از : تماس مستقیم خاک با تاسیسات ، تاثیر عوامل جوی و طبیعی مانند برف ،باران ، یخبندان ، طوفان ، صاعقه و زلزله برآنها و در نهایت مشکلات توسعه و افزایش ظرفیت شبکه‌ها و همچنین مشکلات عدم بازدیدهای دوره‌ای دید و تعیین محل دقیق عیوب و اشکالات در شبکه‌های دفنی و در نهایت افزایش ایمنی شبکه‌های تاسیساتی می‌باشد . با توجه به عوامل مخرب و مشکلات گفته شده فوق ، مناسب‌ترین بستر برای

omoorepeyman.ir

استقرار تاسیسات زیربنائی ایجاد معبری با مقاومت کافی در مقابل عوامل جوی و طبیعی همچنین امکان توسعه شبکه‌های مستقر در آن در زیرزمین از طریق احداث تونل مشترک عبور تاسیسات می‌باشد .

اجرای تونل‌های تاسیساتی خصوصا" تونل‌های اختصاصی از سالهای قبل در محوطه‌های صنعتی که اهمیت بیشتری به تاسیسات زیربنائی آنها داده می‌شود و یا در برخی از محوطه‌های غیر صنعتی متعلق به بخش خصوصی که فعالیت و منافع درازمدت خود را در محافظت بهتر از شبکه‌های زیربنائی می‌دیدند اجرا شده است و در حال حاضر با توجه به پیشرفت‌های فنی کارهای اجرائی و اهمیت بیشتری که تاسیسات زیربنائی پیدا نموده‌اند ، اجرای تونل‌های مشترک و گاهی مجزا برای تاسیسات زیربنائی که تمام خواسته‌های فوق را عملی ساخته و بستری با استقرار پایدار برای تاسیسات زیربنائی ایجاد نماید الزامی بوده و هدف اصلی نگارش این ضوابط می‌باشد .

۱-۳ تاریخچه و عملکرد صورت گرفته و مصوبات قانونی منتشر شده تا تاریخ نگارش این ضوابط

در گذشته تونل مجزای تاسیسات شهری در برخی محوطه‌های مسکونی و تونل مشترک در محوطه‌های صنعتی طراحی و اجرا شده است ، بدون آنکه ضوابط قانونی در این زمینه رسماً منتشر شده باشد .

رشد روزافزون شهرها و نیازهای مبرم شهرنشینان به تاسیسات زیربنائی از یک طرف و مشکلات ناشی از اجرا و نگهداری و تعمیرات تاسیسات اجرا شده از سوی دیگر ایجاب نمود که در ۲۷ بهمن ماه سال ۱۳۷۲ ً قانون احداث تونل مشترک تاسیسات شهری ً به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده و متعاقب آن به تائید شورای نگهبان برسد .

بر اساس ماده " ۱ " این قانون ، دولت مکلف گردید در شهرهای جدید و توسعه شهرهای موجود از تونل مشترک تاسیسات شهری استفاده شود . بر اساس ماده "۴ " این قانون ، تعمیر و نگهداری تونل‌ها بعهده شهرداری‌ها بوده و بر اساس ماده " ۵ " آن ، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور موظف به تامین اعتبار برای احداث تونل بر اساس جزئیات مشخص شده می‌باشد . آئین‌نامه اجرائی این قانون می‌بایست در مدت سه ماه از تاریخ تصویب آن ، توسط وزارت کشور تهیه و به تائید هیات وزیران می‌رسید ، اما تهیه آئین‌نامه اجرائی بعلل گوناگون و از جمله عدم هماهنگی سازمان‌های متولی تاسیسات زیربنائی ، سال‌ها در حالت تعلیق به سر برد تا آنکه شهرداری تهران برای اولین بار در منطقه ۲۲ ، که یک منطقه بزرگ و جدید می‌باشد تصمیم به احداث و استفاده از تونل مشترک تاسیسات شهری گرفت . بر این اساس ضوابط احداث تونل مشترک برای این منطقه و نیز طرح مقدماتی شبکه تونل‌های مشترک بطول حدود ۱۲۰ کیلومتر ، تهیه شد که بعلت عدم تامین بودجه اجرای آن متوقف گردید.

طی سال‌های اخیر ، وزارت کشور با آگاهی از مطالعات انجام شده قبلی در این زمینه ، احداث تونل‌های مشترک و نیاز مبرم به تهیه آئین‌نامه جامع این ضوابط ، مسئولیت تهیه آئین‌نامه اجرائی احداث تونل‌های مشترک تاسیسات بر اساس قانون مصوب سال ۱۳۷۲ را بعهده گرفت و در نهایت آئین‌نامه اجرائی ، پس از کارشناسی کلیه سازمان‌ها و تشکیلات ذیربط تهیه و از طرف وزارت کشور برای تصویب به هیات وزیران ارسال که نتیجه آن تصویب و ابلاغ آئین‌نامه شماره ۱۵۶۲۵/ت ۳۱۸۴۲ه مورخ ۸۴/۴/۱۶ می‌باشد . بر اساس ماده " ۲ " این آئین‌نامه، مسئولیت رعایت و نظارت بر اصول فنی و موارد ایمنی مربوط به تونل مشترک تاسیسات شهری با توجه به ضوابط و استانداردهای مربوطه ،حسب مورد به عهده وزارتخانه‌های کشور و مسکن و شهرسازی می‌باشد .

بر اساس ماده" ۳ " این آئین‌نامه ، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور مکلف است ظرف مدت شش ماه از تاریخ تصویب آن، نسبت به تعیین ضوابط و استانداردهای فنی احداث تونل‌های مشترک تاسیسات شهری در ابعاد فنی و اجرائی با همکاری دستگاه‌های بهره‌بردار و مجریان قانونی اقدام و نتیجه را ابلاغ نماید . مواد دیگر آئین‌نامه نیز حاوی موارد و خطوط اساسی و تصمیمات اتخاذ شده‌ای می‌باشد که مبنا و ماخذ تهیه این ضوابط گردیده است.

omoorepeyman.ir

فصل ۲

شرح تاسیسات مستقر در داخل تونل مشترک تاسیسات شهری و محدودیت‌های اجرای آن

۲-۱ کلیات

بر اساس ماده ً۱ ً قانون احداث تونل مشترک تاسیسات شهری مصوب ۲۷ بهمن ۱۳۷۲ مجلس شورای اسلامی ، دولت مکلف است با مشارکت و سرمایه‌گذاری دستگاه‌های بهره‌بردار در شهرهای جدید توسط وزارت مسکن و شهرسازی و در طرح‌های توسعه شهرها توسط دفاتر فنی استانداری‌ها ، نسبت به احداث تونل مشترک تاسیسات مورد نیاز سازمان‌ها و شرکت‌های متولی خدمات شهری مانند آب و فاضلاب ، برق ، تلفن و ....، با رعایت اصول فنی و مسائل ایمنی مربوط به هر دستگاه ، از محل اعتبار همان طرحها اقدام نماید .

تبصره :

بر اساس تبصره ماده ً۱ ً این قانون ، استفاده و انتقال خطوط گاز از تونل مشترک تاسیسات شهری با نظر کارشناسان و تائید هیات وزیران خواهد بود.

بر اساس ماده ً۱ ً آئین نامه اجرائی (بند ۵) که در تاریخ ۸۴/۳/۱۱ به تصویب هیات وزیران رسید ، تاسیسات شهری موضوع این آئین‌نامه ، آن قسمت از شبکه‌های شهری است که توسط سازمان‌ها و شرکت‌های متولی خدمات آب(شرب و غیرشرب و آتش‌نشانی)، فاضلاب (خانگی و صنعتی) ،برق ، فیبرهای‌نوری ، تلفن ، کابل‌های‌تلویزیونی و آنتن ،سیستم اطلاع‌رسانی شهری و کنترل ترافیک ، آبهای سطحی و خام و سایر خدماتی که مستلزم حفاری در سطح شهر و یا نصب پایه‌ها و شبکه‌های روی سطح شهر می‌باشد .

در ماده ً۹ ً آئین‌نامه اجرائی قانون احداث تونل مشترک تاسیسات شهری قید شده است که شورای برنامه‌ریزی و توسعه استان می‌تواند وظایف قانونی دفترهای فنی استانداری‌ها موضوع این آئین‌نامه را به شهرداری‌ها واگذار کند.

omoorepeyman.ir

۲-۲ تاسیساتی که استقرار آنها در داخل تونل مشترک تاسیسات شهری مجاز یا غیر مجاز می‌باشد .

۲-۲-۱ عبور لوله‌های انتقال و توزیع گاز شهری از داخل تونل مشترک تاسیسات شهری مجاز نمی‌باشد در موارد خاص می‌توان تونل مستقلی را برای عبور لوله‌های گاز پیش بینی کرده و یا آن را بصورت دفنی اجرا نمود. [۳]

۲-۲-۲ عبور لوله‌های آب (شرب ، غیرشرب ، آتش‌نشانی) با قطر حداکثر ۷۰۰ میلی‌متر از تونل مشترک تاسیسات شهری . استقرار لوله‌های آب با قطر بیش از ۷۰۰ میلی‌متر در تونل مشترک ، الزامی نیست مگر آن که در هر طرح مشخصی از نظر فنی توجیه شود .

۲-۲-۳ عبور کابل‌های با ولتاژ (۴۰۰ ، ۲۳۰ و۱۳۲ کیلوولت) از تونل مشترک مجاز نمی‌باشد .

۲-۲-۴ جهت عبور کابل‌های با ولتاژ ۶۶ و ۶۳ کیلوولت ، با رعایت نکات فنی و ایمنی که در بخش‌های دیگر این ضوابط مورد بررسی قرار خواهند گرفت ، فقط در مسیرهای اصلی تونل مشترک تاسیسات شهری با رعایت کلیه ضوابط اجرائی مجاز است .

۲-۲-۵ نصب کابل‌های ۱ ، ۲۰ و ۳۳ کیلوولت در تونل مشترک تاسیسات شهری بطور کامل الزامی می‌باشد .

۲-۲-۶ کابل‌های برق فشار ضعیف (زیر ۱۰۰۰ ولت) که در شبکه‌های برق مصرف‌کنندگان و در خروجی پست‌های توزیع برق کاربرد دارند در مسیرهای اصلی ، فرعی و داخل بلوک‌های شهری با رعایت کامل ضوابط اجرائی باید در داخل تونل مشترک تاسیسات شهری نصب شوند.

۲-۲-۷ عبور کابل‌های فشار ضعیف مربوط به روشنائی معابر و خیابان‌ها ، از داخل تونل‌های مشترک بخاطر غیراقتصادی بودن توصیه نمی‌گردد .

۲-۲-۸ عبور فیبرهای نوری مخابراتی از داخل تونل مشترک تاسیسات الزامی می‌باشد .

۲-۲-۹ در صورت استفاده از کابل‌های تلویزیونی و آنتن ، برای توزیع این شبکه می‌باید از تونل‌های مشترک تاسیسات شهری استفاده گردد .

۲-۲-۱۰ برای سیستم اطلاع رسانی شهری استفاده از تونل مشترک تاسیسات شهری الزامی می‌باشد .

۲-۲-۱۱ کابل‌های کنترل ترافیک که در مسیر تونل‌های مشترک تاسیسات شهری قرار دارند می‌باید در داخل تونل مشترک تاسیسات شهری مستقر گردند.

۲-۲-۱۲ عبور فاضلاب خانگی یا صنعتی از داخل تونل مشترک تاسیسات شهری الزامی نمی‌باشد . در صورت نیاز به استفاده از تونل مشترک تاسیسات شهری برای استقرار شبکه فاضلاب ، امکانات زیر باید مهیا گردد :

omoorepeyman.ir

۲-۲-۱۲-۱ مسیر لوله فاضلاب که تابع شیب طبیعی زمین می‌باشد با مسیر تونل مشترک تاسیساتی شهری و شیب آن هماهنگی کامل داشته باشد .

۲-۲-۱۲-۲ برای دفع گازهای خروجی از منهول‌های فاضلاب مستقر در تونل مشترک تاسیسات شهری پیش‌بینی‌های لازم و کافی بر اساس جزئیات ضوابط اجرائی بعمل آید .

۲-۲-۱۳ عبور آب‌های سطحی از تونل مشترک تاسیسات شهری فقط در داخل بلوک‌های شهری و مراکز صنعتی و پس از مطالعات همه جوانب ممکن میسر می‌باشد و لذا عبور لوله آب‌های سطحی از تونل مشترک تاسیسات الزامی نمی‌باشد .

۲-۳ مناطقی که احداث تونل مشترک تاسیسات شهری برای آنها الزامی نمی‌باشد

۲-۳-۱ هرگاه تعداد واحدهای مصرف کننده از تاسیسات زیربنائی اعم از مسکونی ، اداری و یا تجاری کمتر از ۵۰ واحد باشد احداث تونل مشترک برای آنها الزامی نمی‌باشد . در سازندهای صخره‌ای و یا ریزشی احداث تونل مشترک الزامی نمی‌باشد ، برای عبور تاسیسات زیربنائی برای این واحدها یا این مناطق می‌باید از راه‌کارهای دیگر که در فصل سوم ، به آن اشاره گردیده استفاده نمود .

۲-۳-۲ مناطقی که آب‌های زیرزمینی محل عبور تونل بالاتر از یک متر از کف تمام شده تونل باشد ، در صورتیکه از تونل مشترک استفاده شود می‌باید کلیه موارد ایستائی سازه تونل و نکات ایمنی و عایق‌کاری سطوح آن بر اساس فصل ۶ این ضوابط رعایت گردد.

omoorepeyman.ir

فصل ۳

ابعاد فیزیکی و مکان احداث تونل مشترک تاسیسات شهری

۳-۱ ابعاد فیزیکی تونل مشترک تاسیسات شهری

تونل‌های مشترک تاسیساتی دارای محدودیت زیادی از نظر ابعاد نبوده و الزامی در رعایت ابعاد استاندارد برای آنها وجود نـدارد، ولی همواره می‌باید نکات زیر در تعیین ابعاد آنها مد نظر قرار گیرد :

۳-۱-۱ حداقل ابعاد قابل قبول مقطع تونل‌ها ۱۸۰ سانتی‌متر عرض و ۱۸۰ سانتی‌متر ارتفاع می‌باشد و حـداقل عـرض مفیـد معبـر برای گذر افراد و تجهیزات صد سانتی‌متر است .

۳-۱-۲ ابعاد واقعی مورد نظر با توجه به یکطرفه‌بودن یا دو طرفه‌بودن تونل ، چگونگی استقرار تاسیسات و همچنین مشخـصات و میزان و حجم تاسیساتی که در آن مستقر می‌گردند و نیز رعایت شرایط همجواری تاسیسات داخل آن می‌باید انتخاب گردد .

۳-۱-۳ تونل‌هائی که در این ضوابط مورد استفاده قرار گرفته‌اند برای عبور آب مصرفی ،آتش‌نشانی ، برق بـا ولتاژهـای مختلـف و مخابرات می‌باشند . در صورتیکه از داخل تونل تاسیسات دیگری مانند شبکه توزیع آب سرد و گرم یا بخار مربوط به سیـستم تهویـه مطبوع خصوصاً برای بلوک‌های شهری ، برق با ولتاژ ۶۳ کیلوولت به بالا و یا خطوط گاز شهری و شبکه جمع‌آوری آب‌های سطحی و لوله‌های فاضلاب عبور نمایند طبعاً تمهیدات ویژه لازم بوده و از حدود الزامات تونل مـشترک تاسیـسات خـارج گردیـده و طراحـی ویژه‌ای را نیاز دارند که در بخش‌های مختلف این گزارش به نکات عمده این ویژگی‌ها پرداخته شده است .

۳-۱-۴ در صورتیکه از ابعاد داده شده و نمونه‌های آورده شده در این ضوابط استفاده گردد فقط تطبیق نمونه انتخاب شده با نـوع و میزان تاسیسات عبوری مورد نیاز می‌باشد و می‌توان از محاسبات سـازه تیـپ و ضـوابط عنـوان شـده بـرای آن اسـتفاده نمـود و در صورتیکه از ابعاد غیراستاندارد استفاده گردد نحوه محاسبه سازه تونل می‌باید بر اساس ضوابط ارائه شده بوده و کلیـه ضـوابط اجرائـی بخش‌های مختلف این گزارش در مورد آن رعایت گردد.

omoorepeyman.ir

۳-۱-۵ تونل‌هائی که بصورت نمونه‌های تیپ ارائه می‌گردد دارای ابعاد زیر می‌باشد :

ارتفاع تونل (سانتیمتر)	عرض تونل (سانتیمتر)
۲۱۰	۲۱۰ و ۲۵۰
۲۵۰	۲۵۰ و ۳۰۰
۳۰۰	۳۰۰ و ۳۶۰
۳۶۰	۳۶۰ و ۴۰۰

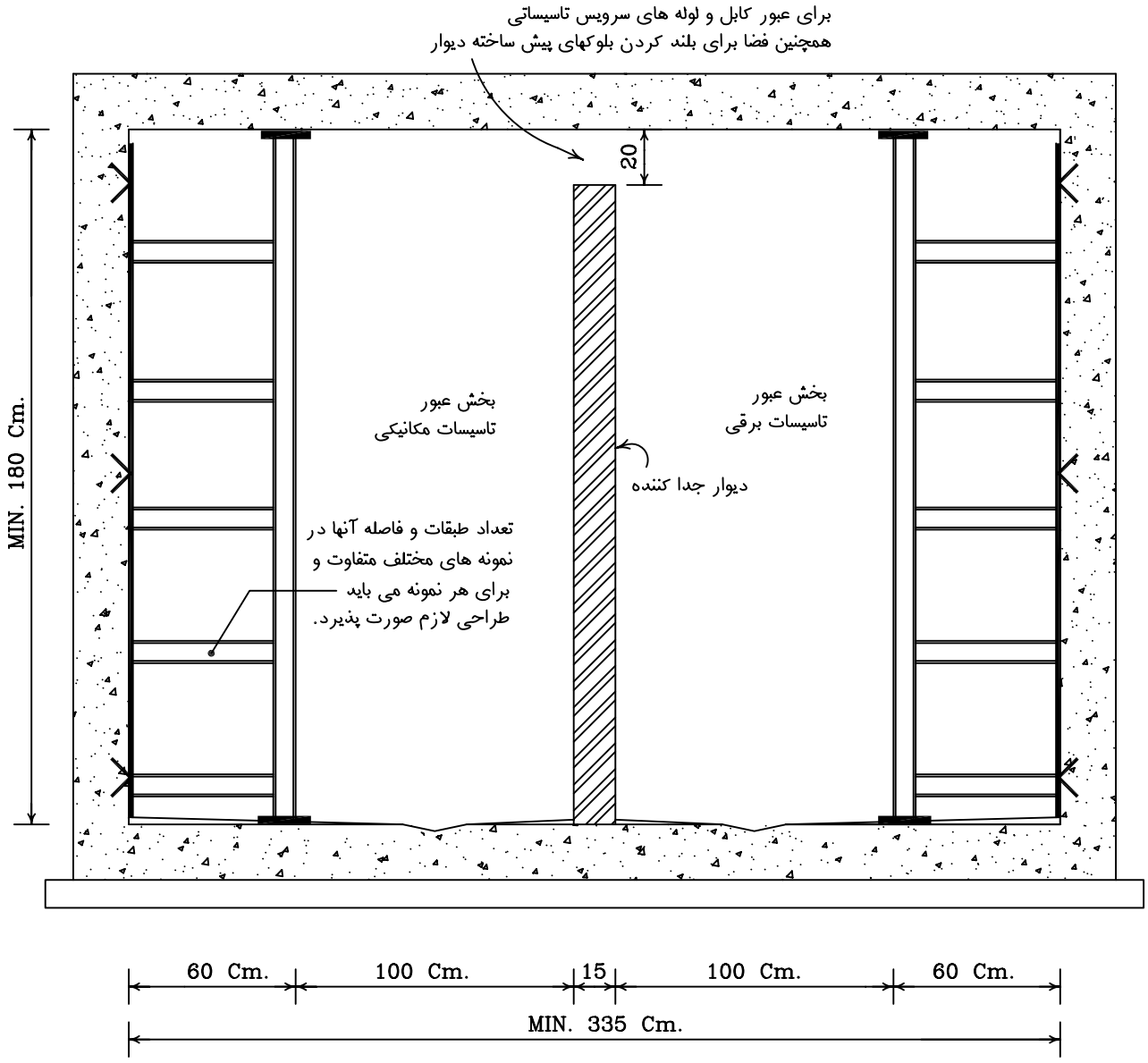
ابعاد ارائه شده در جدول فوق اندازه خالص داخلی تونل‌ها را نشان داده و برای آگاهی از جزئیات طبقه‌بندی تونل از نظر ابعاد فیزیکی و همچنین نحوه ساخت ، آب‌بندی و ضوابط مربوط به مناطقی که احداث تونل برای آنها الزامی و مناطقی که بعلت مشکلات و هزینه بالا احداث تونل برای آنها اختیاری می‌باشد به فصل های "۲" و "۶" این ضوابط مراجعه گردد.

۳-۱-۶- در صورتیکه پروژه از نظر اهمیت نیاز به ضریب اطمینان بیشتری از عملکرد تونل‌های مشترک را داشته و در آن خطوط برق با ولتاژهای مختلف عبور نماید می توان آن را به دو بخش مکانیکی و برقی تقسیم نمود که در این‌صورت نیاز به دو معبر مجزا برای عبور افراد بوده و عملاً تونل تبدیل به دو تونل یکطرفه که یکی مربوط به تاسیسات برقی و دیگری مربوط به تاسیسات مکانیکی است می‌گردد. اجرای این شکل از تونل الزامی نبوده ولی در صورت وجود حساسیت خاص در پروژه با بررسی توجیهی لازم تمایل کارفرما می‌توان آنرا جایگزین تونل‌های ساده‌تر که اجرای آن الزامی می‌باشد ، نمود .

۳-۱-۷- شکل شماتیک تونل های عبور تاسیسات

در شکل شماره (۳-۱) فرم پیشنهادی تونل مشترک برای ردیف ۳-۱-۶ این ضوابط که اختصاص به تونل‌های مشترک و فضاهای مجزا برای تفکیک شبکه تاسیسات مکانیکی و برقی دارد نشان داده شده است .

omoorepeyman.ir



تونل های مشترک عبور تاسیسات نوع دوطرفه

SC. 1:25 شکل شماره (۳ - ۱)

omoorepeyman.ir

۳-۲ مطالعات انجام شده درمورد مکان استقرارتاسیسات زیربنائی درامتداد معابر

۳-۲-۱ کلیات

برای مشخص‌کردن مکان احداث تونل‌های مشترک عبور تاسیسات شهری نسبت به خیابان‌ها و دیگر معابر ، آئین‌نامه‌های مربوطه استفاده می‌گردد . [۴] ، [۵] با توجه به این دو آئین‌نامه ، مناسب‌ترین مکان احداث تونل مشترک تاسیسات شهری بشرح زیر می‌باشد :

– استفاده از حریم راهها برای عبور تاسیسات شهری یک استفاده منطقی و منطبق با منافع عمومی است . اما ، برای جلوگیری از نقص عملکرد ، ایمنی و استحکام و دوام راهها ، چنین استفاده‌ای باید ضابطه‌مند و تنظیم شده باشد .

طراح باید تاسیسات شهری موجود را به عنوان یکی از محدودکننده‌های مهم طرح در نظر بگیرد . در مناطقی که تراکم تاسیسات زیر بنایی زیاد می‌باشد ، تاسیسات شهری موجود ممکن است شکل مسیر را تغییر داده و یا در طرز اجرای آن تاثیر بگذارند.

اگر جابجاکردن موقت یا دائمی تاسیسات شهری موجود برای احداث راه لازم شود ، طراح باید جزئیات اجرایی آن را تعیین کند. نباید ایجاد هماهنگی لازم بین سازنده راه و شرکت‌ها و سازمان‌های تاسیسات شهری را به زمان اجرای عملیات موکول کرد . چنین تاخیری ممکن است مدت زمان اجرای طرح را تا چندین برابر افزایش دهد.

طراحی جزئیات جابجائی‌های موقت یا دائم تاسیسات شهری مربوط به احداث راه ، جزء طراحی راه است . این جابجائی‌ها را باید با استفاده از ضوابط داده شده و هماهنگی با سازمان‌ها و شرکت‌های متولی تاسیسات شهری طراحی کرده و درنقشه‌های اجرایی و اسناد پیمان نشان داد .

در طراحی راه‌های جدید ، طراح باید برای عبور دادن خطوط آب و برق و مخابرات در امتداد و از عرض راه کانال‌های مشترکی را در نظر بگیرد .

اگرچه گذراندن خطوط زیرزمینی تاسیسات شهری از داخل سواره‌رو مرسوم شده است ، اما این روش درستی نیست . باید سعی کرد تا حد امکان ، همه تاسیسات شهری در خارج از عرض سواره رو قرار داده شود.

در مواردی که استفاده از سطح جاده برای عبور دادن خطوط زیرزمینی تاسیسات شهری گریزناپذیر است ، آن دسته از خطوطی را باید در داخل سواره‌رو مستقر نمود که به تعمیرات و دسترسی کمتری نیاز دارند ،مانند خطوط فاضلاب و یا تخلیه آب‌های سطحی .

معمولاً سازمان‌ها و شرکت‌های تاسیسات شهری سطح راهها را برای گذراندن خطوط زیرزمینی یا نصب تجهیزات پیش‌بینی می‌کنند و این قسمت‌های حفر شده مطابق مشخصات فنی بازسازی نمی‌شود. خرابی در این قسمت‌ها به دوام و استحکام و ظاهر سطح جاده لطمه می‌زند و به علت این غفلت‌ها در موارد زیادی تجدید زیرسازی و روسازی راه ضرورت پیدا می‌کند . بنابراین ،در استفاده از سطح راهها برای تاسیسات شهری ، باید ترتیباتی داده شود که روسازی‌های کنده شده مطابق دستورات مندرج در مشخصات و دستورالعمل‌های فنی راهها بازسازی شود. شهرداری‌ها از نظر حفظ منافع عمومی موظف به کنترل کیفیت بازسازی‌ها هستند .

omoorepeyman.ir

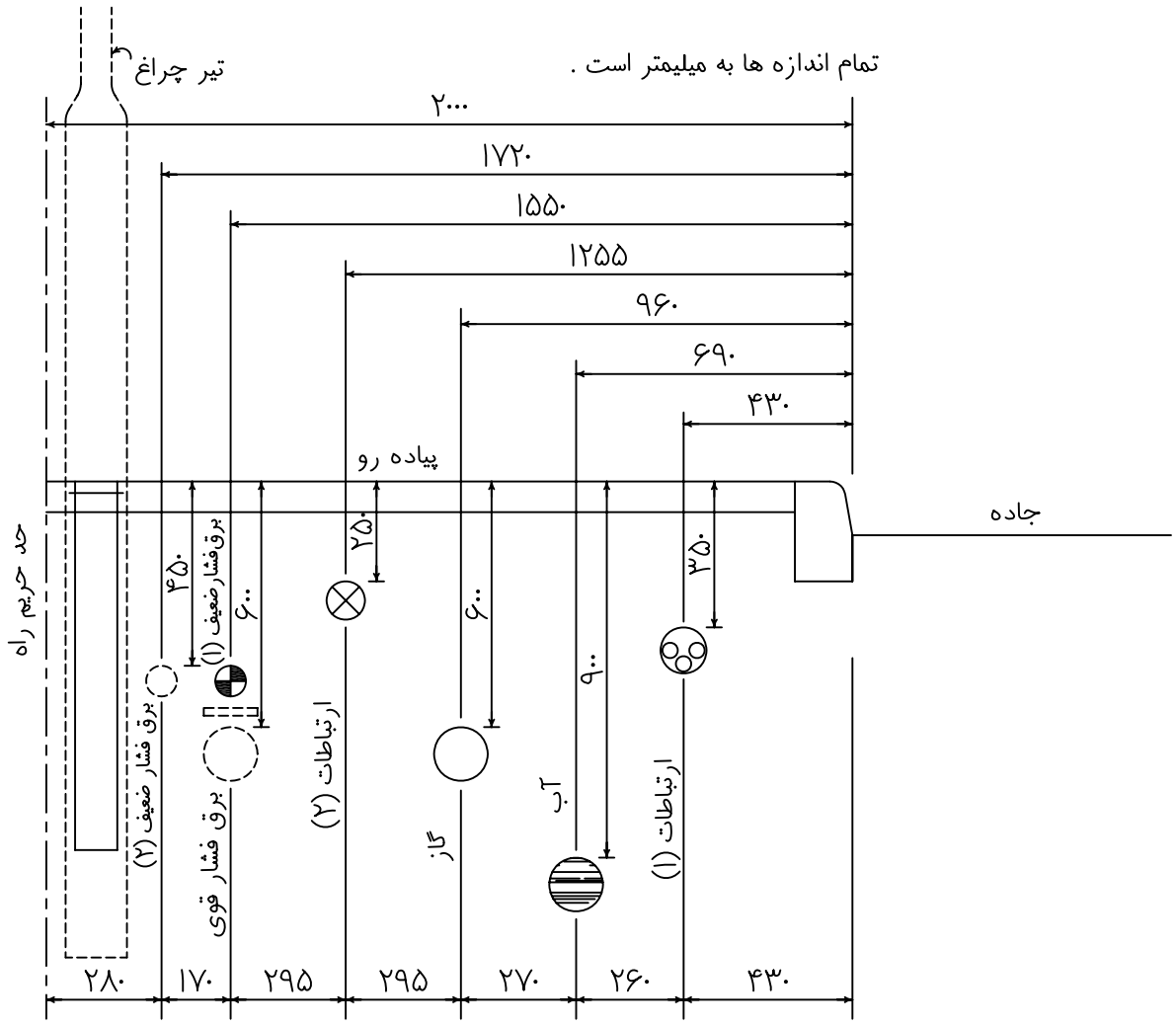
۳-۲-۲ ضوابط استقرار خطوط مدفون در پیاده‌روها

اگر خطوط زیرزمینی در امتداد راه هستند باید به موازات راه و اگر آن را قطع می‌کنند باید عمود بـر آن باشـند . بهتـر اسـت کـه فاصله افقی خطوط زیرزمینی را نسبت به امتداد ثابتی (مثلا" لبه سواره‌رو یا جدول) و عمق آنها را نسبت به سطح راه مشخص کرد ، تا نصب و همچنین یافتن مجدد آنها آسان باشد . برای این کار ، اندازه‌های داده شده در شکل شماره (۳-۲) که از آئین‌نامه طراحی راههای شهری برداشت گردیده ، توصیه می‌شود . [۶]

حد بالای لوله‌های مجاری تخلیه فاضلاب باید حداقل ۲ متر پائین‌تر از کف تمام شده راه باشد . همچنین حد زیر این لوله‌ها باید حداقل ۰/۷۵ متر پائین‌تر از حد زیر لوله‌های آب شرب باشد تا در صورت نشت فاضلاب ، آب آشامیدنی آلوده نشود . سایر خطـوط را باید بالاتر از لوله آب قرار داد تا نشت آب به آنها خسارت نزند.

بین خطوط هوایی و کف تمام‌شده زیر آنها باید فاصله‌های قائم حداقلی رعایت شود . علاوه بر رعایت ضوابط کلی فوق ، ضـوابط عنوان شده در بند ۳-۳ نیز باید در مورد استقرار هردسته از لوله‌ها در پیاده‌روها رعایت گردد .

omoorepeyman.ir



ترتیب و نحوه قرارگیری خطوط تاسیسات شهری در پیاده‌رو

شکل شماره (۳ - ۲)

omoorepeyman.ir

۳-۳ مکان استقرار تونل مشترک تاسیسات شهری

۳-۳-۱ مکان استقرارتونل مشترک در امتداد راه‌های درون شهری

– در انتخاب محل مناسب برای احداث تونل مشترک علاوه بر نکات و جزئیات زیر می‌باید دستورالعمل‌های کمیسیون عالی حفاری نیز بطور کامل رعایت گردد .

– در صورتیکه هنگام احداث تونل ، تقاطع با مسیر قنات وجود داشته باشد ، تمهیدات کامل برای آسیب نرسیدن به عبور آب از قنات بر اساس طرح اختصاصی برای آن تقاطع باید بعمل آید .

۳-۳-۱-۱ راه‌های درون شهری با عرض ۱۲ تا ۱۸ متر :

– این راه‌ها دارای عرض کل ۱۲ متر به بالا می‌باشند . عرض کل شامل عرض بخش سواره‌رو که حداقل ۵/۵ متر می‌باشد بانضمام عرض حاشیه ، پیاده‌رو و گاهی دوچرخه‌رو و خط پارکینگ است . عموما" در دو طرف راه هم حریم حفاظتی قرار دارد که عرض آن در مقادیر فوق منظور نشده است . نحوه قرارگیری حاشیه ، پیاده‌رو ، دوچرخه‌رو و خط پارکینگ در دو طرف راه که مجموعا" حریم تملک نامیده می‌شود متفاوت می‌باشد.

– در این گونه راه‌ها اولویت استقرار تونل مشترک تاسیسات شهری به قرار زیر است :

الف– اگر راه دارای حریم حفاظتی در دو طرف و یا حداقل یکطرف باشد ،

– در این‌صورت تونل در داخل حریم حفاظتی با فاصله ۰/۵ متر از کناره راه لبه آسفالت قرار گرفته و در این حالت فقط یک رشته تونل در امتداد راه اجرا خواهد گردید . شکل شماره (۳-۳) .

ب – اگر راه دارای حریم حفاظتی نبوده ولی دارای خط پارکینگ با عرض حداقل ۲/۷۵ متر باشد ، در اینصورت تونل در زیرخط پارکینگ با فاصله ۰/۵ متر از شانه یا خط اصلی سواره‌رو قرار می‌گیرد . شکل شماره (۳-۴) .

ج – اگر راه فاقد حریم حفاظتی و خط پارکینگ بوده ولی دارای شانه با عرض حداقل یک متر بیش از عرض تونل باشد ، دراینصورت تونل در زیرشانه راه با فاصله ۰/۵ متر از پیاده‌رو اجرا می‌گردد و امکان دارد که بخش کوچکی از تونل در زیر قسمت جانبی سواره‌رو قرارگیرد شکل شماره (۳-۵) .

د– اگر راه فاقد کلیه امکانات حریم حفاظتی ، خط پارکینگ و شانه مناسب باشد ، در اینصورت تونل زیرخط سواره‌رو و در بخش جانبی با فاصله ۰/۵ متر از پیاده‌رو اجرا خواهد گردید . شکل شماره (۳-۶) .

۳-۳-۱-۲ راه‌های درون شهری با عرض بیش از ۱۸ متر :

این راه‌ها دارای عرض ۲۰ الی ۳۰ متر بوده و در وسط آنها یک بخش میانی برای تفکیک کامل جاده به دو جهت مختلف وجود دارد .

در این راه‌ها اولویت استقرار تونل آدم‌رو به قرار زیر می‌باشد :

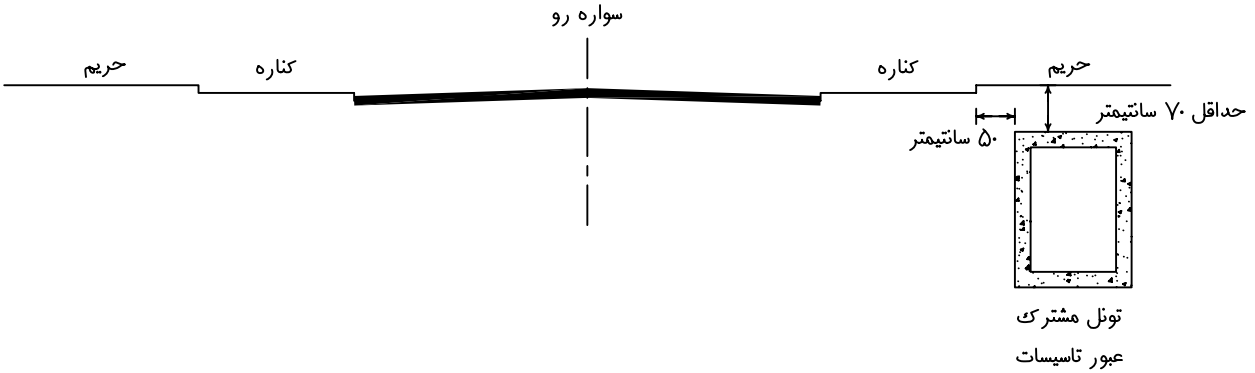
الف– درصورتیکه راه دارای حریم حفاظت‌شده باشد ، تونل در داخل حریم قرار می‌گیرد. در این گونه راه‌ها از دو رشته تونل در دو طرف آن راه استفاده می‌گردد مگر آنکه حریم راه فقط در یکطرف وجود داشته باشد و تمام مستحدثات قابل تغذیه از تونل در یک سمت قرار داشته و انشعاب مورد تغذیه برای سمت دیگر اندک باشد . شکل شماره(۳-۷) .

omoorepeyman.ir

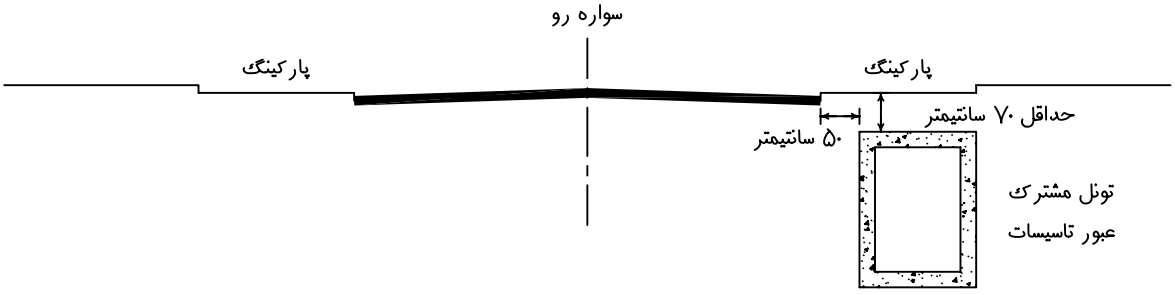
ب- درصورتیکه راه دارای حریم حفاظت‌شده نباشد ولی عرض بخش میانی ۲/۵متر و بیشتر باشد ، محل استقرار تونل در بخش میانی خواهد بود که در اینصورت فقط یک رشته تونل در امتداد راه قرار خواهد گرفت . شکل شماره(۳-۸) .

ج – درصورتیکه راه فاقد حریم حفاظت‌شده و یا بخش میانی مناسب باشد، در اینصورت همان موارد عنوان شده در بند ۳-۳-۱-۱ برای اولویت استقرار تونل در راه‌های با عرض کمتر از ۱۸ متر ملاک اجرا خواهد بود.

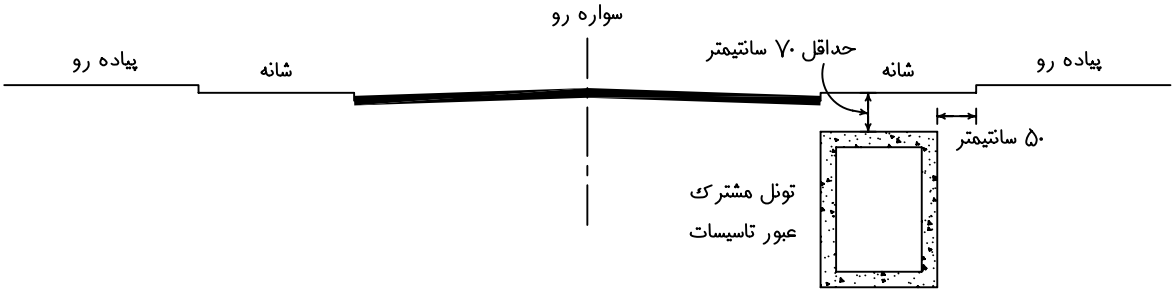
omoorepeyman.ir



راه درون شهری با حریم
شکل شماره (۳ - ۳)

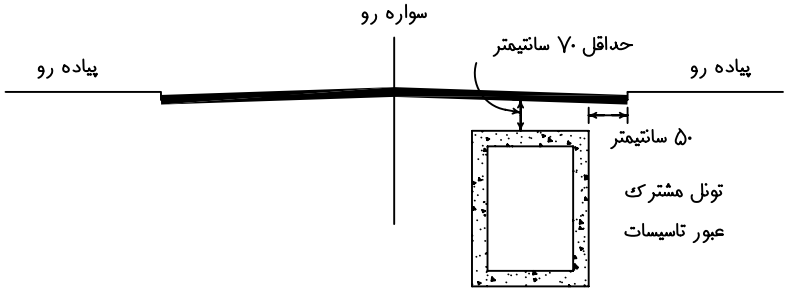


راه درون شهری بدون حریم با خط پارکینگ
شکل شماره (۳ - ۴)

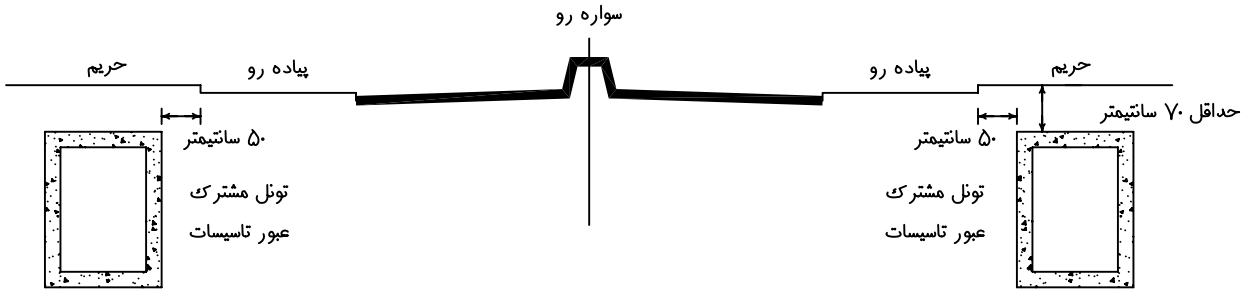


راه درون شهری بدون حریم و خط پارکینگ با شانه راه
شکل شماره (۳ - ۵)

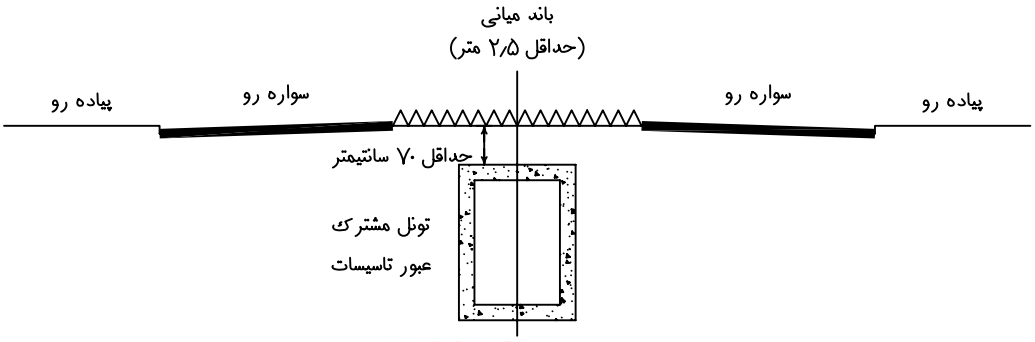
omoorepeyman.ir



راه درون شهری بدون حریم و خط پارکینگ و شانه راه
شکل شماره (۳ - ۶)



راه درون شهری با عرض ۲۰ الی ۳۰ متر با حریم
شکل شماره (۳ - ۷)



راه درون شهری بدون حریم ولی با باند میانی ۲/۵ متر به بالا
شکل شماره (۳ - ۸)

omoorepeyman.ir

۳-۳-۲ مکان استقرار تونل مشترک در امتداد راه‌های برون شهری

۳-۳-۲-۱ راه‌های برون شهری بدون جزیره میانی

راه‌های برون شهری عموما" شامل قسمت سواره‌رو ، میانه ، جداکننده بیرونی و گاهی سواره‌رو جانبی ، شانه خاکی و اغلب به غیراز موارد استثنایی حریم حفاظت شده می‌باشند . عرض این راه‌ها از حداقل ۷ متر که ۵/۵ متر آن به مسیر سواره‌رو اختصاص دارد شروع و تا عرض‌های بالای ۴۰ متر اجرا می‌گردد .

در مواردیکه راه دو یا چهار باندی و بدون جزیره وسط باشد ، عرض راه حداکثر ۱۳/۳۰ متر بوده و در اینصورت فقط یک رشته تونل در طول مسیر راه باید اجرا گردد . محل تونل در داخل حریم حفاظت شده راه با حداکثر فاصله ۰/۵ متر از شانه جاده می‌باشد شکل‌های شماره (۳-۹) و (۳-۱۰) . در صورتیکه جاده فاقد حریم حفاظت شده باشد ، محل عبور تونل مشترک تاسیساتی داخل شانه جاده و در موارد خاص و اضطراری در زیر بخش حرکت جانبی سواره‌رو قرار خواهد گرفت که در این حالت از اولین نقطه ممکن می‌باید تغییر مسیر داده و به محل حریم و یا شانه جاده منتقل گردد . شکل شماره (۳-۱۱)

۳-۳-۲-۲ راه های برون شهری با جزیره میانی

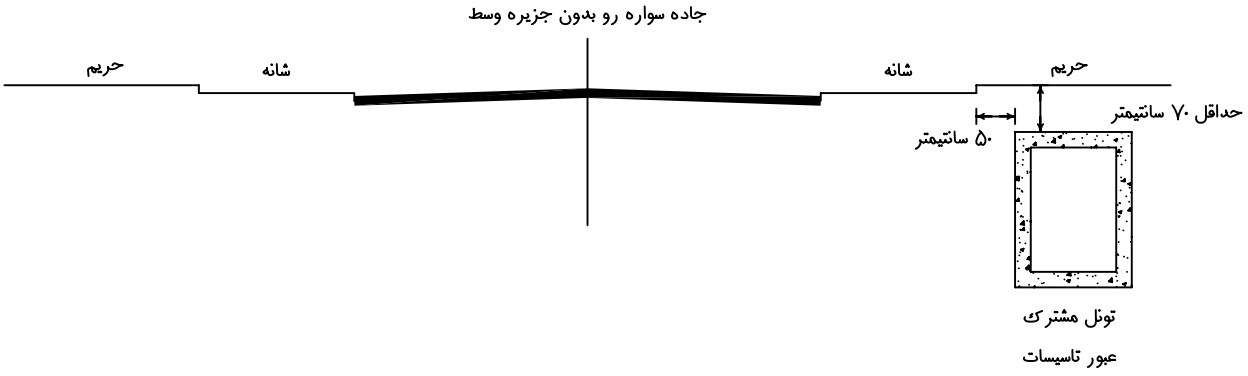
- این راه‌ها چهار یا شش باندی می‌باشند و عرض آنها بیش از ۲۷/۶۰ متر است .

مواردی که در تعیین محل تونل در امتداد این راه‌ها می‌باید رعایت گردد به شرح زیر است :

الف- درصورتیکه عرض جاده کمتر از ۳۰ متر باشد ، اگر در وسط جاده جزیره میانه با عرض حداقل ۳ متر وجود داشته باشد ، مسیر تونل مشترک از داخل این جزیره می‌باشد. شکل شماره (۳-۱۲) .

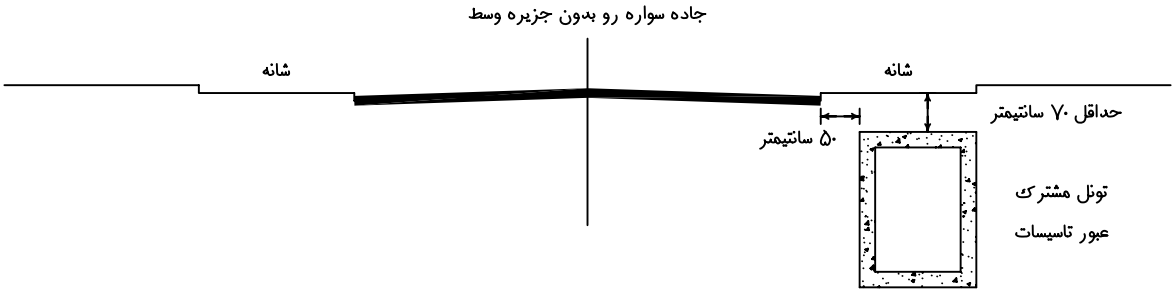
ب- در صورتیکه عرض جاده بیش از ۳۰ متر باشد ، ترتیب اولویت استقرار تونل ، حریم حفاظت‌شده جاده و در نهایت شانه خاکی و یا شیروانی جاده است . تعداد رشته تونل‌های مشترک تاسیسات به موازات این بخش از جاده و براساس حجم تاسیسات عبوری و میزان سرویس‌دهی می‌تواند یک یا دو رشته باشد که در هر مورد می‌باید مطالعات فنی و اقتصادی کامل صورت گرفته و توجیه لازم بعمل آید. شکل شماره (۳-۱۳).

omoorepeyman.ir



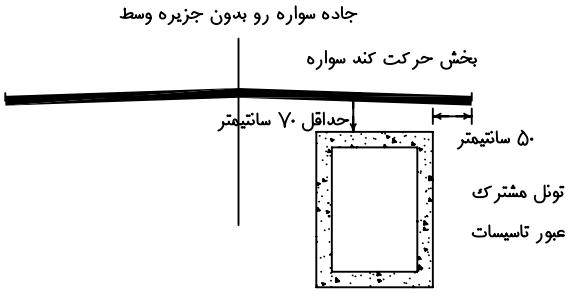
راه‌های برون شهری با عرض حداکثر ۱۳/۳۰ متر

شکل شماره (۳ - ۹)



راه‌های برون شهری بدون حریم حفاظت شده

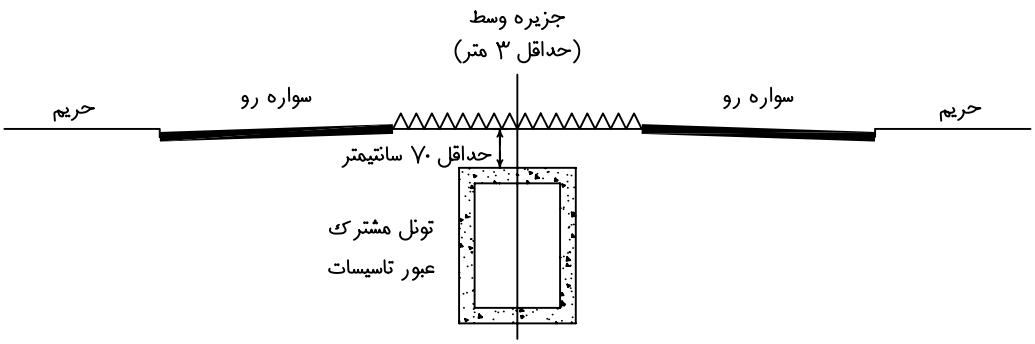
شکل شماره (۳ - ۱۰)



راه‌های برون شهری بدون حریم حفاظت شده و شانه

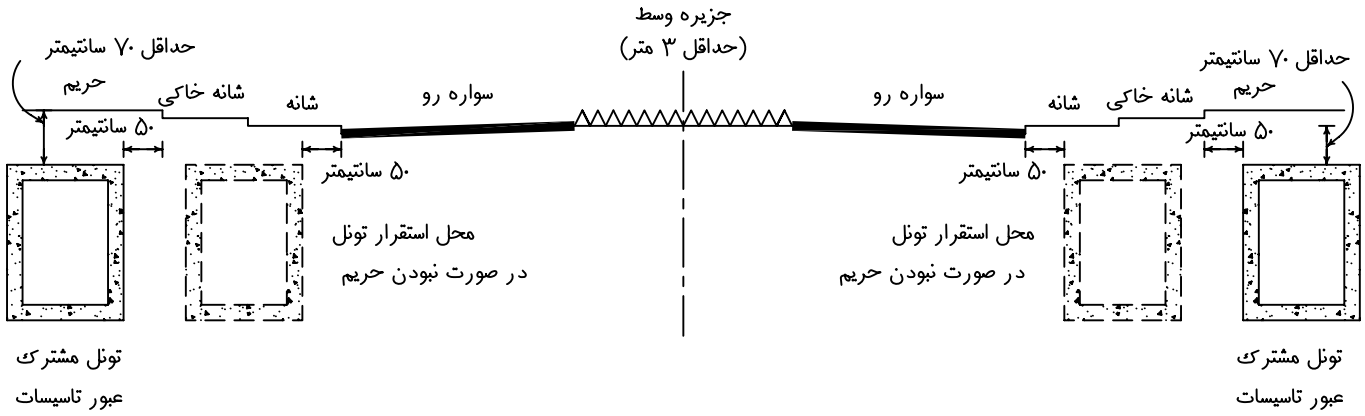
شکل شماره (۳ - ۱۱)

omoorepeyman.ir



راه‌های برون شهری ۴ تا ۶ خطه با جزیره وسط و عرض ۲۰ تا ۳۰ متر

شکل شماره (۳ - ۱۲)



راه برون شهری با عرض بیش از ۳۰ متر با حریم

شکل شماره (۳ - ۱۳)

omoorepeyman.ir

فصل ۴

شرایط استقرار و همجواری تاسیسات عمومی و مجاز در داخل تونل مشترک تاسیسات شهری

۴-۱ مقدمه

منظور از شرایط استقرار و همجواری ، مجموعه شرایط ، تدابیر و پیش‌بینی‌های لازم در جهت استقرار مطلوب تاسیسات تونل مشترک تاسیسات شهری می‌باشد تا ضمن رعایت استانداردهای بین‌المللی و ملی و ضوابط فنی مرتبط ، تسهیلات لازم جهت نصب و راه‌اندازی ، تعمیرات و نگهداری تاسیسات داخل تونل فراهم شود و در نهایت با حداقل آثارسوء تاسیسات همجوار نسبت به یکدیگر ، شرایط مطلوب بهره برداری تامین گردد .

در تهیه وتدوین این بخش از ضوابط ، از استانداردهای بین‌المللی ، نشریات و کتابهای راهنمای (Hand Books) مربوطه استفاده شده است [۷] ، [۸] ، [۹] ، [۱۰] ، [۱۱] ، [۱۲] ، [۱۳]

۴-۲ محل نسبی استقرار تاسیسات زیربنائی

۴-۲-۱ محل نصب لوله‌های آب ، اعم از آب شرب و غیرشرب در نزدیکی کف تونل و روی زیرسری‌های به ارتفاع حدود ۵ الی ۱۰ سانتیمتر می‌باشد . اگر لوله‌های فاضلاب یا جمع‌آوری آب‌های سطحی در داخل تونل قرار داشته باشند ، این لوله‌ها باید در پائین‌ترین قسمت تونل و با فاصله حداقل ۲۰ سانتی‌متر از لوله آب آشامیدنی قرار داشته باشند .

۴-۲-۲ ابعاد ، قطر و جنس لوله‌های آب باید طوری انتخاب شود که ضمن تامین شرایط همجواری با تاسیسات دیگر ، مقاومت لازم در برابر اکسیداسیون و پوسیدگی ، تحمل حرارت‌های ناخواسته همچون آتش‌سوزی و اتصال کوتاه‌های شدید را داشته باشد.

omoorepeyman.ir

۴-۲-۳ لوله‌های آب باید تحمل نیروهای مکانیکی و ضربات ناشی از عوامل مختلف از جمله تغییر ناگهانی فشار آب و نیروهای کششی ناگهانی از جمله زلزله را داشته باشد .

۴-۲-۴ در صورتی که تعداد لوله‌های آب بکار رفته در تونل بیش از دو لوله باشد می‌توان با نصب دستک‌ها ، لوله‌های اضافی را روی این دستک‌ها نصب نمود.

۴-۲-۵ فشار کار لوله‌های آب باید طوری محاسبه و انتخاب شود که بتواند با شیب مناسب نصب و تا بیشترین میزان سطح اختلاف ارتفاع را تحت پوشش قرار دهد. برای مناطق شهری فشار کار ۴ تا ۶ اتمسفر مناسب می‌باشد .

۴-۲-۶ در اجرای لوله‌های آب ، باید پیش‌بینی‌های لازم برای نصب محافظ به عمل آید تا در صورت بروز حادثه ، از پاشش احتمالی آب بر روی کابل‌های برق جلوگیری گردد .

۴-۲-۷ کابل‌های مخابراتی و فیبرنوری باید در بالاترین سینی نسبت به کف تونل مشترک تاسیسات مستقر گردند.

۴-۲-۸ فضای فیزیکی لازم برای نصب سینی کابل‌های مخابراتی و همچنین فضای کافی جهت مفصل بندی و تعمیرات کابل‌های مخابراتی باید در نظر گرفته شود. این فضاها در فواصل ۲۴۵ متری از یکدیگر ایجاد می‌شوند . جزئیات اجرائی و فضای مورد نیاز در استانداردها و ابعاد تیپ تونل‌ها نشان داده شده است .

۴-۲-۹ کابل‌های برق فشار ضعیف ، در صورت نیاز در سینی‌های دو طرف تونل نصب شود.

۴-۲-۱۰ کابل‌های برق فشار ضعیف به ترتیب از بالا به پائین و پس از سینی کابل‌های مخابراتی و کابل‌های کنترل نصب می‌شوند.

۴-۲-۱۱ کابل‌های فشار متوسط نسبت به کابل‌های فشار ضعیف در طبقات پائین‌تر قرار می‌گیرند.

۴-۲-۱۲ فضای‌های اختصاصی برای تاسیسات مختلف در تونل بایستی به نحوی تعیین گردد تا رعایت فواصل استاندارد شبکه مخابراتی از سایر تاسیسات شهری لحاظ شود .

۴-۳ حداقل فواصل افقی و قائم بین شبکه های تاسیساتی عمومی

حداقل فواصل بین تجهیزات و تاسیسات قابل نصب در تونل مشترک بر اساس عوامل مختلفی از جمله : ابعاد تونل مشترک ، قطر لوله‌های آب ، انواع کابل‌های برق از نظر ولتاژ و مقدار جریان‌دهی ، نوع کابل‌های مخابراتی (فیبرنوری و یا کابل‌های معمول) و تجهیزات قابل نصب دیگر در تونل مشترک و همچنین نحوه ورود و خروج تاسیسات به تونل مشترک مشخص می‌شود.

omoorepeyman.ir

۴-۳-۱ شرایط نصب کابل‌های فشار ضعیف

۴-۳-۱-۱ با توجه به اینکه گرمای تولید شده در کابل‌ها بیشتر به سمت بالا حرکت میکند ، بایستی فواصل مابین کابل‌ها طوری انتخاب گردد که گرمای ایجاد شده امکان خارج شدن از حد فاصل سینی‌های کابل‌ها به سمت راهرو تونل را پیدا نماید تا جریان‌دهی کابل‌ها کاهش پیدا نکند .

۴-۳-۱-۲ حداقل فاصله قائم سینی کابل‌های فشار ضعیف نسبت به همدیگر باید ۳۰ سانتیمتر باشد . [۱۱]

۴-۳-۱-۳ حداقل فاصله افقی کابل‌های فشار ضعیف داخل تونل باید به صورت زیر باشد :

– حداقل فاصله کابل از دیوار تونل مشترک ۲ سانتیمتر .

– حداقل فاصله کابل‌های فشار ضعیف یک سیمه نسبت به یکدیگر ۷ سانتیمتر (آرایش ردیفی) .

– حداقل فاصله کابل‌های فشار ضعیف سه سیمه نسبت به یکدیگر به اندازه ۲ d (d = قطر یک رشته کابل)

– در صورتیکه کابل‌ها بصورت آرایش مثلثی نصب شود برای از بین‌بردن اثر گرمای متقابل کابل‌ها ، فاصله دو کابل مجاور نسبت به هم حداقل به اندازه ۲ d (d = قطر یک رشته کابل) .

– حتی‌الامکان از نصب چند کابل با ولتاژهای مختلف در کنار هم خودداری شود.

۴-۳-۱-۴ حداقل فاصله قائم دو سینی کابل، برای نصب کابل‌های فشار متوسط نسبت به یکدیگر بایستی ۳۰ سانتیمتر باشد . [۱۱]

۴-۳-۲ نصب کابل‌های فشار متوسط

۴-۳-۲-۱ برای نصب کابل‌های فشار متوسط بایستی از آرایش مثلثی استفاده شود .

۴-۳-۲-۲ فاصله افقی بین دو مدار کابل فشار متوسط نسبت به یکدیگر حداقل به اندازه ۲ برابر قطر یک کابل انتخاب شود.

۴-۳-۲-۳ در نصب چندین مدار کابل فشار متوسط با روش دسته‌بندی مثلثی ، باید ترتیب گردش فازها مطابق شکل شماره (۴-۱) به صورت آینه‌ای رعایت شود .

۴-۳-۲-۴ مدارهایی که دارای پیکربندی سه گوش (مثلثی) هستند ، نباید روی یکدیگر قرار بگیرند زیرا مقاومت‌های القایی کابل‌های موازی نسبت به یکدیگر متفاوت خواهد شد .

۴-۳-۲-۵ کلیه کابل‌های فشار متوسط باید در بین لایه‌های مختلف عایق خود مجهز به لایه‌های پوششی و غلاف از جنس‌هادی مانند مس ، فولاد و سرب باشند تا میدان‌های الکتریکی ایجادشده به خارج کابل سرایت نکنند .

omoorepeyman.ir

تبصره :

پوشش روی عایق‌ها (جهت جمع‌آوری میدان الکتریکی) می‌باید بصورت نوار مورب بر روی عایق کابل تابیده شده بود و در انتهای کابل جهت اتصال زمین استفاده گردد .

۴-۳-۳ اصول کلی و نکات فنی و ایمنی نصب تجهیزات در داخل تونل مشترک

۴-۳-۳-۱ برای هدایت آب‌های سطحی احتمالی ، کف تونل‌ها بایستی دارای شیبی برابر با ۰/۲ تا ۰/۵ درصد در جهت کف‌شوی‌های پیش‌بینی شده باشد .

۴-۳-۳-۲ ابعاد سینی‌های کابل‌ها از نظر مکانیکی می‌باید با توجه به وزن کابل‌ها و همچنین در صورت لزوم با در نظر گرفتن شرایط نصب ، تعمیرات و امکان رسیدگی به آنها انتخاب شود . بطور کلی سینی‌های کابل باید از ورق آهن گالوانیزه مشبک به ضخامت حداقل ۱/۵ میلیمتر ساخته شود.

۴-۳-۳-۳ سینی‌های کابل‌های چند طبقه با توجه به عرض آنها به نحوی انتخاب شوند که دسترسی به کابل‌ها حداقل از یک طرف امکان پذیر باشد . فاصله قائم بین سینی‌های دو طبقه باید حداقل نصف عرض سینی بالائی باشد .

۴-۳-۳-۴ کابل‌ها باید در نزدیکی هر نقطه تغییر جهت اعم از سه‌راه ، چهارراه یا انتهای هر مسیر افقی یا قائم ، همچنین در فاصله هر ۱۰ متر در مسیرهای افقی و ۱/۵ متر در مسیرهای قائم به سینی‌ها محکم شود.

۴-۳-۳-۵ حداکثر تعداد کابل (تعداد مدار کابل‌ها) در سطح یک سینی باید چنان تعیین شود که کشیدن کابل‌ها روی سینی به آسانی امکان‌پذیر باشد .

۴-۳-۳-۶ در موقع نصب یا کشیدن کابل بهتر است تنش و کشش بر روی هادی‌ها وارد شود و نه بر پوشش خارجی آن . توصیه می‌گردد حتی‌الامکان برای کشیدن و خواباندن کابل‌ها از جوراب مخصوص کشیدن کابل و قرقره زیر کابل با فواصل مناسب استفاده شود.

۴-۳-۳-۷ حتی‌المقدور کلیه کابل‌های نصب شده در داخل تونل مشترک باید بصورت یک تکه باشد و از نصب دو راهی (مفصل) و سه راهی در وسط خط به ویژه برای کابل‌های فشار ضعیف خودداری شود .

۴-۳-۳-۸ به منظور خواباندن کابل‌های فشار ضعیف و فشار متوسط در پیچ و خمهای تونل مشترک ، می‌باید در مورد زاویه خمش کابل‌ها دقت لازم بعمل آید تا هیچ نوع خرابی به عایق‌ها و پوشش‌های کابل وارد نشود و بجز در موارد استثنایی که کارخانه سازنده کابل متناسب با شرایط محیط و مقررات ، مشخصات خاصی را ذکر کرده باشد . بطور کلی در مورد کابل‌های فشار ضعیف و فشار متوسط شعاع داخلی خم می‌باید برابر بندهای (۴-۳-۳-۸-۱) و (۴-۳-۳-۸-۲) باشد :

۴-۳-۳-۸-۱ حداقل شعاع خمش کابل‌های فشار ضعیف :

omoorepeyman.ir

الف – کابل‌های با روپوش فلزی (زره ، غلاف سربی ، هادی هم مرکز) $r = 9 (D+d)$

ب – کابل‌های با عایق بندی معدنی و غلاف مسی $r = 5D$

ج – کابل‌های با غلاف آلومینیومی $r =15D$

د– کابل‌های فاقد هر نوع پوشش فلزی $r = 8 (D+d)$

D = قطر خارجی کابل ، d = قطر هادی بزرگترین رشته کابل ، r = حداقل شعاع داخلی هر خم

تبصره :

در صورتیکه مقاطع بفرم قطاع SECTOR باشد مقدار d برابر $1/3\sqrt{A}$ در نظر گرفته شود که در آن A سطح مقطع‌هادی می‌باشد . (قطر هادی بر حسب سانتیمتر و سطح مقطع آن سانتیمترمربع در نظر گرفته شود) . [۱۰]

۴-۳-۳-۸-۲ در مورد کابل‌های فشار متوسط حداقل شعاع خمش بصورت زیر می‌باشد:

الف – برای کابل‌های فشار متوسط با هادی مسی و مقطع مدور و با زره سیمی با ولتاژ تا ۱۱ کیلوولت ۱۵ برابر قطر کابل و برای ولتاژهای ۲۰ کیلوولت و ۳۳ کیلوولت ۲۰ برابر قطرکابل باشد .

ب – برای کابل‌های فشار متوسط با هادی مسی و مقطع مدور با زره نوار فولادی : برای ولتاژ تا ۱۱ کیلوولت ۲۰ برابر قطر کابل و برای ولتاژهای ۲۰ کیلوولت و ۳۳ کیلوولت ۲۵ برابر قطر کابل باشد .

ج – برای کابل‌های فشار متوسط با هادی مسی و مقطع قطاعی (SECTOR SHAPED) با زره سیمی ، ولتاژ ۱۱ کیلوولت ۲۰ برابر قطر کابل و برای ولتاژهای ۲۰ کیلوولت و ۳۳ کیلوولت ۲۵ برابر قطر کابل باشد .

د– برای کابل‌های فشار متوسط با هادی مسی و مقطع قطاعی (SECTOR) با نوار فولادی با ولتاژ ۱۱ کیلوولت ۲۵ برابر قطر کابل و برای ولتاژهای ۲۰ و۳۳ کیلوولت ۳۰ برابر قطر کابل باشد.

ه – حداقل شعاع خمش کابل‌های فشار متوسط با هادی آلومینیومی نوع زره‌دار با سطح مقطع مدور ۳۵ برابر قطر کابل و با سطح مقطع SECTOR ۴۰ برابر قطر کابل باشد .

۴-۳-۳-۹ جهت کاهش و متعادل‌نمودن خاصیت القایی حاصل از میدان الکتریکی بین کابل‌های یک مدار نسبت به هم و نسبت به کابل‌های مجاور بایستی از روش‌های زیر بهره گرفت :

omoorepeyman.ir

۴-۳-۳-۹-۱ در طول‌های کمتر از ۵۰ متر یک سر غلاف‌های فلزی کابل‌ها زمین شوند . در کابل‌های بلندتر از ۵۰ متر باید از مفصل‌هایی استفاده شود که در آنها یک سر غلاف‌ها زمین شده و سر دیگر آنها نسبت به زمین عایق بماند . به این ترتیب ولتاژ القایی در این قطعات تقسیم می‌شود.

۴-۳-۳-۹-۲ در آرایش و چیدمان کابل‌ها از روش آرایش مثلثی آینه‌ای مطابق شکل شماره (۴-۱) استفاده شود و در صورت چیدمان کابل‌ها بصورت ردیفی ، اجرا مطابق شکل شماره (۴-۲) باشد.

۴-۳-۳-۹-۳ روش دیگر برای کاهش جریان‌های القایی استفاده از روش جابجایی غلافها و جابجایی کابل‌ها تواما" و بصورت ضربدری می‌باشد .

۴-۳-۳-۱۰ اسکلت و بازوهای نصب کابل باید از لحاظ الکتریکی کاملا" به یکدیگر متصل بوده و با یک رشته سیم مسی لخت ، با حداقل سطح مقطع ۷۵ میلیمترمربع ، لااقل از سه نقطه به سیستم اتصال زمین متصل شود.

۴-۳-۳-۱۱ سینی‌ها و یا کفی‌های مشبک باید طوری طراحی و نصب شوند که با گنجایش جریان بار و انبوهی و تعدد کابل‌ها ، شعاع خمش و همچنین استقامت سازه‌های نگهدارنده متناسب و هماهنگ باشند .

۴-۳-۳-۱۲ فواصل کفی‌های مشبک (سینی‌ها) و همچنین تعداد کابل‌های قابل نصب روی آنها و نوع آرایش آنها باید طوری محاسبه و انتخاب گردد که رهاسازی گرمای کابل‌ها از راه جابجایی ، با تنگنا روبرو نباشد .

۴-۳-۳-۱۳ در تونل‌های تاسیساتی ، از آنجا که گنجایش بار کابل‌ها بستگی به دمای هوای پیرامون دارد باید امکان جابجایی طبیعی هوا در تونل فراهم شود (ایجاد دریچه‌هایی برای ورود هوا و بیرون راندن آن از تونل) و اگر به هر دلیلی بالا رفتن دمای تونل باعث کاهش ظرفیت جریان‌دهی کابل‌ها شود باید از تهویه اجباری(هواکش موتوردار) استفاده شود.

۴-۳-۳-۱۴ با توجه باینکه امکان آتش‌سوزی و گسترش آن در تونل مشترک همیشه وجود دارد ، این تونل‌ها (دریچه تونل) باید در نقاط ورودی به اتاقک‌های تجهیزات و فرمان ، پست‌های برق و در نقاط مشابه با دیوارهای نسوز یا ضدآتش و درهای ضد حریق مجهز شوند.

۴-۳-۳-۱۵ اگر کابل‌های کنترل ، مخابرات و کابل‌های فشار قوی در مسیرهای طولانی با هم موازی بوده (پیوست ضمیمه) و یا از مسیرهای نزدیک به تاسیسات و خطوط راه‌آهن و شبکه های مخابراتی عبور داده شده یا آنها را قطع کرده باشند ، لازم است که دامنه‌ی تداخل آنها مورد بررسی قرار گرفته و با آیین‌نامه‌های مربوطه به هر یک از این تاسیسات مطابق باشند .

۴-۳-۳-۱۶ در مواردیکه احتمال وقوع آتش در تونل مشترک تاسیسات وجود دارد ، روکش کابل‌های برق مورد استفاده در تونل‌های مشترک تاسیسات بنا به دلایل ایمنی باید یکی از سه شرط زیر را داشته باشد :

الف – دارای روکش نسوز باشد .

ب – بجای روکش نسوز از مواد نسوز جهت رنگ‌آمیزی کابل‌ها استفاده شود.

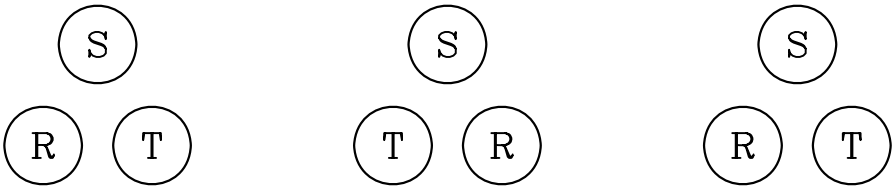
omoorepeyman.ir

ج – از کابل‌های ویژه‌ای که در ساخت آنها مواد هالوژنه وجود ندارد استفاده شود.

۴-۳-۳-۱۷ بمنظور محکم‌نمودن سینی کابل‌ها به دیواره تونل تاسیسات ، باید از نگهدارنده (SUPPORT) استفاده شود . حداقل فاصله جهت نصب نگهدارنده سینی کابل ، برابر ۸۰ cm می‌باشد . در صورت آویزبودن سینی کابل توسط میله‌های فولادی به قطر حداقل ۶ میلیمتر ، در فاصله‌های حداکثر ۱۰۰ cm سانتی‌متر نگهداری شود .

۴-۳-۳-۱۸ حداقل فاصله افقی و عمودی کابل از لوله‌های آب برابر ۳۰ cm می‌باشد .

omoorepeyman.ir



شکل شماره (۴ - ۱)
نصب مدار کابل فشار متوسط با روش دسته بندی مثلثی

شکل شماره (۴ - ۲)
نصب مدار کابل فشار متوسط بصورت ردیفی

omoorepeyman.ir

فصل ۵

شرایط همجواری تاسیسات خاص و پرخطر در داخل تونل مشترک تاسیسات شهری

۵-۱ عبور لوله‌های گاز

۵-۱-۱ مقدمه

عبور لوله‌های گاز از داخل تونل بعلت امکان نشت گاز و ایجاد خطر انفجار مجاز نمی‌باشد .

لوله‌های گاز داخل زمین دفن می‌گردند . [۳]

در ردیف ۵-۱-۲ این ضوابط ، شرایطی که در اجرای لوله‌کشی گاز و در هماهنگی با تونل مشترک تاسیساتی می‌باید رعایت نمود شرح داده شده است .

عبور عرضی لوله‌های گاز از داخل تونل نیز ممنوع می‌باشد و فقط در شرایط اجباری و استثنائی می‌توان جزئیات خاص برای محافظت از شبکه تهیه و آن نیز باید به تائید شرکت ملی گاز ایران برسد .

۵-۱-۲ ضوابط اجرای لوله‌کشی گاز مرتبط با تونل مشترک تاسیساتی

عمق لوله‌های دفنی گاز اعم از فشار ۶۰ پوندبراینچ مربع (شبکه‌های شهری) و یا ۲۵۰ پوندبراینچ مربع (خطوط تغذیه) برابر قطر خارجی لوله بعلاوه ۱/۱۰ مترمی‌باشد. (OD + 1.10 M) .

قطر لوله‌های تغذیه که فشار آنها 250 PSI است ۴ اینچ تا ۴۸ اینچ می‌باشد .

قطرلوله‌های شبکه شهری از نوع فولادی ۲ ، ۴، ۶ و ۸ اینچ و نوع پلی اتیلن ۶۳ ، ۹۰ ، ۱۱۰،۱۲۵ و ۱۶۰ میلی‌متر است .

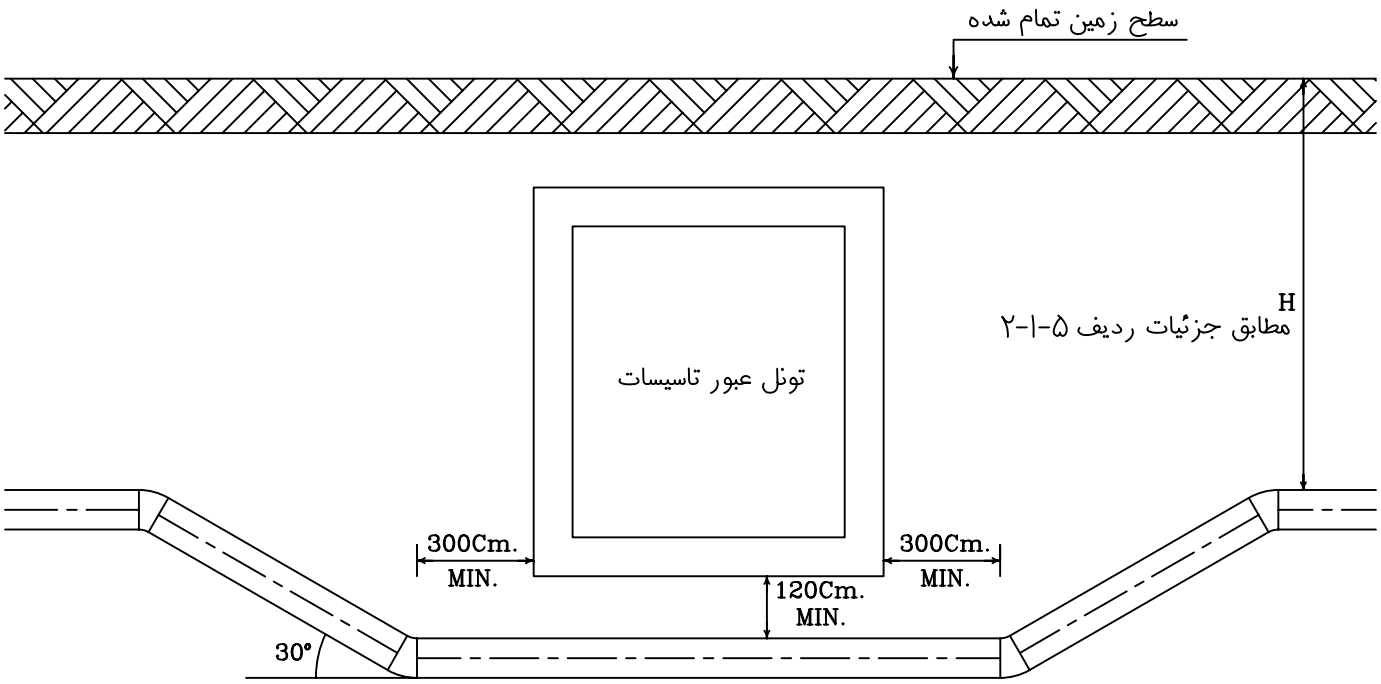
لوله‌های شبکه شهری می‌توانند از نوع فولادی یا پلی اتیلن باشند ولی لوله‌های خطوط تغذیه فولادی هستند .

خطوط تغذیه گاز از قطر ۱۰ تا ۴۸ اینچ در صورت تقاطع با تونل باید از زیر تونل عبور داده شوند (OFF SET) و طبق جزئیات شکل (۵-۱) اخذشده از شرکت ملی گاز ایران اجرا گردند .

omoorepeyman.ir

درصورتیکه ارتفاع روی تونل‌های که اجرا شده کمتر از قطر لوله بعلاوه ۱۱۰ سانتی‌متر باشد می‌توان عمق مجاز عبور لوله گاز را به حداقل ۹۰ سانتی متر بعلاوه قطر لوله کاهش داده (OD + 90 cm) و روی لوله گاز را برای محافظت از ضربه با اسلب بتونی پوشش داد .

omoorepeyman.ir



عبور لوله گاز از زیر تونل مشترک تاسیسات

شکل شماره (۵ - ۱)

یادداشت :

- لوله در عبور از زیر تونل تاسیساتی می باید توسط دو لایه قیرگونی پوشش گردد.
- مقدار طول لوله قیرگونی شده حداقل ده متر از انتهای مقطع تونل در هر دو طرف لوله می باشد.

omoorepeyman.ir

۵-۲ عبور لوله‌های فاضلاب

عبور لوله‌های فاضلاب از داخل تونل مجاز نمی‌باشد . یکی از علل عمده مجاز نبودن عبور ، یکی ماهیت لوله‌های فاضلاب و نیاز به داشتن شیب طبیعی در جهت تخلیه فاضلاب می‌باشد که در حالت معمول فاقد هماهنگی با تونل مشترک عبور تاسیسات که طبعیت از شیب طبیعی زمین و حفظ پوشش خاک روی آن دارد می‌باشد، این علت می‌تواند در شرایط خاص که شیب لوله جمع‌آوری فاضلاب ، برابر با شیب طبیعی تونل باشد رفع گردد ، ولی در این‌صورت نیز بعلت امکان نشت گاز متان از منهول‌های فاضلاب و آلوده‌شدن تونل و مهمتر از آن ایجاد وضعیتی پرخطر برای انفجار مجاز نمی‌باشد .

عبور عرضی لوله‌های فاضلاب از داخل تونل به شرط عدم قطع راه عبور و مرور داخل آن بلامانع است .

عبور طولی لوله‌های فاضلاب در طول‌های بسیار کم (حداکثر ۱۰۰ متر) و یا نصب فقط یک عدد منهول فاضلاب در کف در شرایط خاص که مسیر مناسب دیگری برای فاضلاب نتوان یافت بلامانع می‌باشد ولی در این صورت در سقف تونل باید مکنده هوا نصب نمود و یکی از راه‌های اضطراری خروج از تونل را در بالای منهول تاسیساتی قرارداد .

۵-۳ عبور لوله‌های آب‌های سطحی

لوله‌های آب‌های سطحی دارای قطرهای بالا بوده و نیاز آنها نیز مانند شبکه جمع‌آوری فاضلاب ، شیب ملایم به سمت نقطه دفع می‌باشد که با وضعیت تونل‌های تاسیساتی هماهنگی ندارد ، ولی در صورتیکه مسیر و شیب لوله آب‌های سطحی با شیب و مسیر تونل تاسیساتی هماهنگی داشته باشد عبور این شبکه از داخل تونل تاسیساتی بلامانع است مشروط برآنکه قطر لوله از ۳۰ سانتی‌متر تجاوز ننماید . لوله‌های با قطر بیشتر می‌باید بصورت دفنی و خارج از تونل تاسیساتی اجرا گردند .

۵-۴ پیش‌بینی‌های لازم برای عبور شبکه‌های برق فشارقوی ۶۳ کیلوولت به بالا

شبکه‌های برق ۶۳ کیلوولت به بالا عموما" از نوع سیم‌کشی هوائی می‌باشد که روی پایه‌های بلند از نوع پروفیل فلزی و یا نوع تلسکوپی نصب می‌گردد . اجرای این نوع شبکه‌ها در فاصله بین شهرها و یا در مجاورت و پیرامون شهرها بدون اشکال می‌باشد ولی در داخل محدوده‌های شهری ، بدلایل زیر مشکلات و مسائل متعددی ایجاد می‌نماید:

الف – لزوم رعایت حریم‌های اجباری که باعث بدون استفاده ماندن مقدار زیادی از زمین‌های شهری در دو طرف خطوط انتقال نیرو می‌شود .

ب – مسائلی که میدان‌های الکترومغناطیسی اطراف سیم های فشار قوی بدون عایق برای ساکنین مجاور آنها ایجاد می‌کند.

ج – در مکان‌هائی که خطوط فشارقوی از روی خیابان عبور می‌نماید ، امکان ایجاد خطر برخورد با خطوط مذکور ، برای خودروهای با ارتفاع زیاد وجود دارد .

به منظور جلوگیری از بروز مشکلات و مسائل فوق ، عبور کابل‌های انتقال نیروی فشار قوی از داخل تونل‌ها و کانال‌های زیرزمینی مطرح می‌گردد . تونل‌های عبوردهنده خطوط انتقال نیرو را می‌توان به یکی از دو شکل عنوان‌شده در بندهای ۵-۴-۱ یا ۵-۴-۲ طراحی و اجرا نمود :

omoorepeyman.ir

۵-۴-۱ تونل‌های اختصاصی برق :

این تونل‌ها ، در حال حاضر در بخش‌هائی از شهرهای بزرگ وبخصوص شهر تهران اجرا شده و یا در حال اجرا می‌باشد. از آنجا که امکان عبور سیم بدون عایق در داخل تونل‌ها وجود ندارد ، بایستی از کابل‌های عایقدار مخصوص ولتاژ فشار قوی استفاده شود .

آرایش کابل‌های فشار قوی در تونل‌های اختصاصی ، معمولا" بدینصورت است که کابل‌ها روی یک بدنه تونل چیده شده و از ضلع دیگر تونل برای عبور و مرور و انجام بازدیدها و غیره استفاده می‌شود . به این ترتیب ، لازم است که ارتفاع تونل حداقل ۱۹۰ سانتیمتر و پهنای آن هم حداقل ۱۴۰ سانتیمتر باشد . ابعاد قطعی مورد نیاز ، برحسب مورد و با هماهنگی کارشناسان وزارت نیرو (شرکت توانیر یا برق منطقه ای) تعیین می‌گردد .

بدلیل اختصاصی‌بودن این نوع تونل‌ها ، هیچگونه محدودیتی از نظر سطح ولتاژ، برای کابل‌های هم‌ولتاژ وجود نداشته ولی در صورتیکه لازم باشد تا کابل‌های با ولتاژ مختلف از داخل یک تونل عبور داده شود ، بایستی کابل‌های هم‌ولتاژ با رعایت ضوابط همجواری در کنار یکدیگر کشیده شده و بین دسته کابل‌های با ولتاژ مختلف ، سطوح جداکننده نصب گردد .

این نوع تونل‌ها بدلیل اختصاصی بودن ، با هماهنگی کامل شرکت‌های توانیر و برق منطقه‌ای و رعایت ضوابط واستانداردهای آنها ، طراحی و اجرا می‌شود .

۵-۴-۲ تونل‌های مشترک تاسیسات

در این نوع تونل‌ها ، معمولا" کابل‌های برق فشارضعیف و فشارمتوسط ، کابل‌های مخابرات و همچنین لوله‌های آب عبور داده می‌شود . کابل‌های مخابرات ، فشارضعیف و فشارمتوسط (۳۳ KV ، ۲۰ ،۱۱) روی سینی‌های کابل قرار می‌گیرند . سینی‌ها هم روی ساپورت‌های مناسب از جنس گالوانیزه گرم و یا آلومینیوم ، نصب می‌شوند . ضوابط همجواری این کابل‌ها ، در بخش‌های دیگر همین ضوابط شرح داده شده است .

در ضوابط وزارت نیرو (شرکت توانیر و برق‌های منطقه‌ای) ولتاژ فشارقوی به ۳ گروه زیر تقسیم می‌گردد :

- ولتاژ شبکه فوق توزیع : ۶۳ کیلوولت
- ولتاژ شبکه‌های انتقال نیرو با ظرفیت متوسط : ۱۳۲ کیلوولت
- ولتاژ شبکه‌های انتقال نیرو با ظرفیت زیاد : ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت

در رابطه با کابل‌های فشارقوی (۶۳ کیلوولت به بالا) ملاحظات فنی خاصی مورد نظر است که ذیلا" توضیح داده می‌شود .

الف – کابل‌های ۶۳ کیلوولت

داخل شهرهای بزرگ ، پست‌های فوق‌توزیع (۶۳/۲۰ کیلوولت) موجود می‌باشد . اتصال بین پست‌های فوق‌توزیع با خطوط هوائی بدلیل خطرات جانی و لزوم رعایت حریم‌ها مشکلات زیادی را بوجود می‌آورد و لذا مناسبتر است که کابل‌های ۶۳ کیلوولت را به یکی از دوصورت زیر داخل تونل مشترک تاسیسات قرار دهیم .

omoorepeyman.ir

الف-۱ در مجاورت سایر کابل‌ها

در این حالت ، کابل‌های ۶۳ کیلوولت هم مانند کابل‌های فشارمتوسط روی سینی‌های خاص خود قرار می‌گیرد ولی در داخل همان محفظه عمومی تونل کشیده می‌شود .

از آنجا که از کابل‌های ۶۳ کیلوولت انشعاب گرفته نمی‌شود (فقط اتصال بین پست‌های فوق توزیع) واز سوی دیگر ، انرژی حاصل از اتصال کوتاه احتمالی آن‌ها بسیار زیاد می‌باشد ، لازم است این نوع کابل در روی بالاترین ردیف سینی کابل ، نصب گردد. ضمنا" فاصله بین سینی کابل ۶۳ کیلوولت با نزدیکترین سینی کابل مجاور ، بایستی حداقل ۶۰ سانتیمتر باشد .[۱۴]

الف -۲ در محفظه جداگانه

در این حالت ، یک محفظه مستقل وجداگانه برای کابل‌های ۶۳ کیلوولت پیش‌بینی می‌گردد. این محفظه توسط دیواره بتونی یا دیگر مصالح ساختمانی از فضای عمومی تونل مشترک جدا می‌شود و بدلیل جدا بودن محفظه ، رعایت فواصل جانبی ضرورت ندارد . دریچه‌های دسترسی به محفظه کابل ۶۳ کیلوولت هم بایستی پیش‌بینی گردد .

الف-۳ مقایسه وانتخاب

ابتدا ، لازم است تذکر داده شود که برای انتخاب یکی از دو روش فوق ، بایستی هماهنگی‌های فنی با کارشناسان شرکت توانیر و برق منطقه‌ای ، انجام شود .

توجه به امتیازهای فنی واقتصادی هریک از دو روش مذکور، می‌تواند به انتخاب صحیح کمک نماید . بنابراین ، ذیلا" امتیازهای هریک از دو روش توضیح داده می شود :

امتیازهای روش " الف -۱ "

- کابل‌کشی و تعویض کابل ، به سهولت انجام می‌شود
- بازدیدهای دوره‌ای کابل ، به سهولت انجام پذیر است
- نگهداری و مفصل‌بندی کابل‌ها ، به سهولت انجام می‌شود
- هزینه اجرائی آن کمتر است

امتیازهای روش " الف-۲"

- احتمال خطر برق‌گرفتگی کمتر می‌باشد.
- احتمال تاثیرات منفی برق فشارقوی روی کابل‌های مخابراتی ، حذف می‌گردد.
- محیط داخل تونل مشترک برای رفت‌وآمد و کار تکنسین‌های مخابرات ، آب و برق فشارضعیف ، امن‌تر می‌شود.

مقایسه فوق و بخصوص با توجه به امتیاز ردیف سوم روش " الف-۲" (امن‌تر شدن محیط داخل تونل برای تکنسین‌ها) در حال حاضر که هنوز موضوع تونل مشترک تاسیسات تعمیم نیافته و گروه‌های فنی آموزش‌های لازم برای کار در داخل تونل را فرا نگرفته وتجربه‌ای هم در این زمینه ندارند ، توصیه این ضوابط استفاده از روش " الف-۲" می‌باشد .

omoorepeyman.ir

ب – کابل‌های ۱۳۲ کیلوولت به بالا

با توجه به مباحثی که در رابطه با کابل ۶۳ کیلوولت (بند الف) مطرح گردید ، استفاده از روش "محفظه جداگانه " برای کابل‌ها ۱۳۲ کیلوولت به بالا ضروری می‌باشد .

omoorepeyman.ir

فصل ۶

فرم معماری وطراحی سازه تونل‌های مشترک تاسیسات شهری

۶-۱ فرم معماری و مقطع تونل

عوامل موثر در فرم معماری و مقطع تونل شامل نیازهای تاسیساتی ، نیازها و مزیت‌های سازه‌ای ، مصالح مصرفی ، صرفه اقتصادی و همچنین سهولت اجرا هستند .

۶-۱-۱ عوامل موثر در شکل مقطع از نظر تاسیسات و سازه

الف- مقطع تونل :

با توجه به تاکید این ضوابط بر استفاده از مصالح بتونی، مقطع پیشنهادی مستطیل می‌باشد که دارای مزایای زیر است :

۱- بیشترین سطح اتکا با زمین
۲- کمترین فضای بدون استفاده (استفاده بهینه از فضای داخلی)
۳- سهولت قالب‌بندی و اجرای سطوح صاف و عمود بر هم
۴- افزایش مقاومت برشی و خمشی مقطع با وجود ماهیچه داخلی
۵- جلوگیری از تمرکز تنش و لب‌پریدگی با اجرای پخ در محل رئوس بیرونی مقاطع

تذکر : با توجه به تجربیات بدست آمده و نمونه‌های مشابه ساخته شده در داخل و خارج کشور به نظر می‌رسد مقطع بتنی یکپارچه دارای ظرفیت ایمنی و صرفه اقتصادی بیشتری نسبت به مقاطع دیگر از جمله مقاطع U شکل با درپوش مجزای بتنی و یا تیرچه بلوک و یا مقاطع یا مصالح بنای مسلح دارا می‌باشد لیکن مشاور با توجه به شرایط اقلیمی و فراوانی مصالح مصرفی و بر اساس مطالعات اولیه ، میتواند شکل و فرم و مصالح مصرفی تونل انرژی را انتخاب نماید .

omoorepeyman.ir

ب- طول تونل :

ب-۱-تونل‌های بتنی درجا :

در این تونل‌ها ضروری است در هر ۳۰ تا ۴۵ متر ، یک درز انبساط درنظر گرفته شود.

ب-۲-تونل‌های بتنی پیش‌ساخته :

در این حالت طول قطعات بوسیله روش اجرا و تجهیزات نصب محدود می‌شود . ضروری است مشاور با انجام مطالعات فنی و اجرایی و با در نظر گرفتن مسائل اقتصادی طول قطعات را به سازنده اعلام نماید .

نکته : هر چند با افزایش طول قطعات پیش‌ساخته ، سرعت پیشرفت‌کار در نصب آنها بیشتر و با کاهش تعداد درزها در طول ، یکپارچگی سازه بیشتر و هزینه ایزولاسیون درزها کاهش می‌یابد ، لیکن با افزایش طول و پیرو آن سنگین‌تر شدن قطعات مشکلات حمل افزایش یافته و تجهیزات نصب قوی‌تری مورد نیاز است . این ضوابط ، با توجه به توان ساخت و نصب داخلی ، طول قطعات پیش‌ساخته را برابر ۱ متر خالص (بدون لحاظ کردن کام و زبانه) در نظر گرفته است .

ج-شکل درزهای قطعات پیش‌ساخته :

استفاده از کام و زبانه در درزهای قطعات پیش‌ساخته با توجه به مزایای زیر توصیه می‌شود :

۱- فراهم‌کردن شرایط بهتر جهت آب‌بندی تونل

۲- جلوگیری از لغزش‌های جانبی

شکل و ابعاد کام زبانه پیشنهادی پیوست می‌باشد .

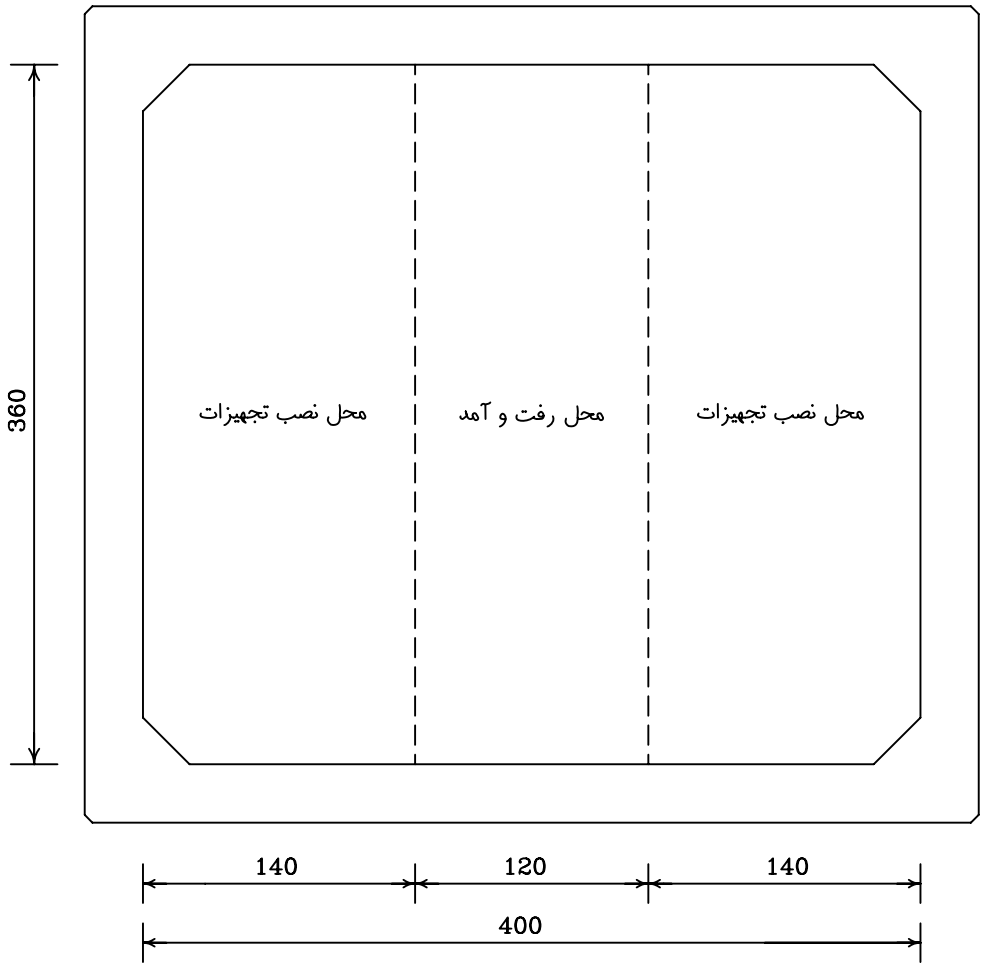
۶-۱-۲ نتیجه‌گیری و ابعاد پیشنهادی :

هرچند در صورت انجام مطالعات لازم ، ابعاد گوناگونی را بر حسب نیاز می‌توان برای مقطع این تونل‌ها درنظر گرفت ، لیکن ابعاد جدول زیر بعنوان ابعاد پایه استاندارد معرفی می‌شوند . (لازم به ذکر است که محاسبات سازه‌ای برای این مقاطع انجام شده و ارائه می‌شود)

ارتفاع داخلی B (cm)	دهانه داخلی W (cm)
۲۰۰	۲۱۰
۲۵۰	۲۵۰
۳۰۰	۳۰۰
۳۶۰	۳۶۰
۲۱۰	۲۵۰
۲۵۰	۳۰۰
۳۰۰	۳۶۰
۳۶۰	۴۰۰

ابعاد فیزیکی دو نمونه از تونل های پیشنهادی در شکل شماره (۶-۱) نشان داده شده است .

omoorepeyman.ir



ابعاد فیزیکی دو نمونه از تونلهای پیشنهادی

شکل شماره (۶ - ۱)

omoorepeyman.ir

۶-۲ مصالح ساختمانی و روش اجرا

در این ضوابط ، بر استفاده از بتن مسلح به عنوان مصالح اصلی و دو روش اجرای درجا و پیش‌ساخته تاکید می‌گردد . مصالح و مشخصات مورد نظر باید بر اساس ضوابط و استانداردهای معتبر باشد . [۱۵] ، [۱۶] ، [۱۷]

ضمناً استفاده از مصالح دیگر ، طبق استانداردهای معتبر ، در صورت تائید مشاور ، مجاز است .

نکته : در انتخاب مصالح دیگر ضروری است موارد زیر مدنظر قرار گیرد :

۱- مطالعات اولیه برای بررسی صرفه اقتصادی مابین هزینه ساخت و هزینه ترمیم و نگهداری ، از اهمیت اساسی برخوردار است .

۲- انتخاب نوع مصالح مصرفی باید با توجه به سهولت دسترسی به بخش‌هائی از این گونه تونل‌ها در دوره بهره‌برداری صورت گیرد.

۳- با توجه به دفن سازه در زمین ، اثرات محیطی هر منطقه بر مصالح انتخابی ، در دوام و پایایی سازه موثر است .

۴- انتخاب مصالح باید با توجه به ظرفیت‌های فنی و همچنین محدودیت‌های اجرایی صورت گیرد .

۶-۳ روش محاسبات سازه‌ای

۶-۳-۱ کلیات ، مبانی و نحوه محاسبات

محاسبات سازه‌ای مقاطع جعبه تونل را می‌توان بر اساس نرم‌افزارهای کامپیوتری انجام داد [۱۸] . لازم به ذکر است که بنابر عرف رایج در ایران جهت استفاده از استانداردهای مشابه ، پیشنهاد می‌شود در صورت نیاز به اعمال بار ترافیکی ، بارگذاری‌های بار کامیون صورت گیرد . [۱۸] ، [۱۹] ، [۱۵]

ارتعاش حاصل از انتشار امواج زلزله باعث بوجودآمدن تغییر شکل‌هایی در زمین می‌شود بعلت مقاومت مقطع تونل در برابر این تغییر شکل‌ها بین تونل و خاک مجاور آن ، نیرو و یا واکنش نیرو به وجود می‌آید که اصطلاحاً به آن اندرکنش خاک و تونل گفته می‌شود . برای سازه‌های کوتاه مدفون در خاک بر اساس آیین‌نامه‌های معتبر بین‌المللی نیاز به در نظرگرفتن اثرات زلزله نمی‌باشد اما چنانچه سازه طویل باشد وقتی موج از منبع انتشار (کانون زلزله) آزاد می‌شود ، پس از عبور از لایه‌های مختلف و طی مسافتی نسبتاً زیاد به خط تونل می‌رسد نحوه عملکرد تونل در برابر این موج علاوه بر خصوصیاتی مثل ابعاد و ضخامت و عمق پوشش خاک به ویژگیهای موج وارد شده نیز وابسته است . ویژگی موج منتشر شده به خصوصیات منبع انتشار و محیط‌هایی که موج از آن عبور می‌کند بستگی دارد . بنابراین چنانچه دو نقطه مثل A و B که به فاصله‌ای معین از تونل قرار دارند انتخاب شوند موج منتشر شده از یک منبع که به دو نقطه A و B می‌رسد به دو دلیل زیر با هم متفاوت خواهند بود .

۱- بعلت تغییر خصوصیات خاک مسیر طی‌شده موج زلزله در دو نقطه شکل موج متفاوت خواهد بود .

۲- بعلت اختلاف فاصله دو نقطه از منبع انتشار زلزله بنابراین امواج رسیده به تونل‌ها با هم اختلاف فاز خواهند داشت .

omoorepeyman.ir

بنابراین در سازه‌های متعارف روی زمین مثل ساختمان‌ها ، مخازن یا پلها بعلت ابعاد کم و محدودشان فرض می‌کنند که تمامی نقاط آن تحت اثر ارتعاش یکسانی از یک زلزله واقع می‌شوند و لذا با انتخاب یک منحنی طیف زمان شتاب یا طیف طراحی رفتار ساختمان را در کل ابعاد ارزیابی می‌کنند در واقع روش فوق در مورد سازه‌هایی که ابعاد آنها در مقایسه با طول موج زلزله در حد پایین قرار دارد فرض معقولی است ولی در مورد تونل‌های طویل و خطوط لوله به دلیل طول زیاد این فرض نادرست خواهد بود .

بنابراین با فرض کوتاه‌بودن طول تونل بارگذاری خاص زلزله بر روی مقطع درنظرگرفته نشده است در صورتیکه برای تونل‌های طویل با توجه به اینکه از لایه‌های مختلف خاک و شرایط متفاوت عبور می‌کنند می‌بایست رفتار تونل در برابر ارتعاش‌های ناشی از انتشار امواج زلزله ، همچنین روانگرایی بستر تونل‌های مدفون و اثر حرکت گسل بر تونل‌های مدفون توسط مشاور درنظرگرفته شود.

در ادامه نتیجه محاسبات برای مقاطع معرفی‌شده در بخش ۶-۱ آمده است . درضمن نقشه‌های پارامتریک این محاسبات در انتهای این بند از ضوابط ارائه گردیده شده است .

۶-۳-۲- مبانی بارگذاری و مدل تحلیلی مقاطع نمونه تونل

به توجه به کاربری مقاطع تونل و الزام اجرای آن در زیر سطح زمین و خاکریزی حداقل ۷۰ سانتی‌متر بر روی آن ، ملاحظه می‌شود که طبق ضوابط استاندارد AASHTO نیازی به درنظر گرفتن ضوابط خاص طراحی برای بارگذاری کامیون نمی‌باشد . لذا در شرایط عملی اجرای مقطع تونل با توجه به شرایط و مشخصات مکانیکی خاک و با درنظر گرفتن وضعیت گودبرداری و عمق استقرار تونل و با توجه به ضوابط و مقررات بارگذاری سربار کامیون و ضرایب افزایش بار خاک بر روی تونل ، می‌توان سربار موثر بدون ضریب وارد بر روی مقطع تونل را محاسبه نمود .

۶-۳-۳ ملاحظات طراحی مقاطع نمونه تونل

استفاده از جداول میل‌گردهای ارائه شده برای مقاطع نمونه باید با توجه به موارد زیر صورت گیرد :

۱) بارهای جانبی نامتعادل در طراحی مقطع بتنی تونل در نظر گرفته نشده‌اند .

۲) مقاومت مجاز خاک ۱/۵ کیلوگرم بر سانتیمترمربع فرض شده است .

۳) در این محاسبات فرض‌شده که سطح آبهای زیرزمینی پائین‌تر از دال کف مقطع بوده و هیچگونه فشار جانبی ناشی از آن در محاسبات لحاظ نشده است .

۴) در طراحی این مقاطع باتوجه به مدفون‌بودن آنها در عمقی بیش از ۰/۷ متر ، اثرات بارگذاری کامیون درنظر گرفته نشده است . [۳۴]

۵) شرایط بارگذاری خاک طبق مقررات استاندارد ASCE 26-97 در حالت خاکریزی (Embankment) همراه با متراکم کردن خاک در کناره‌های مقطع تونل و ضریب اندرکنش Ks = ۱/۱۰ در نظر گرفته شود . (Fe = 1.15)

۶) با توجه به مدفون‌بودن سازه در خاک ، آیین‌نامه مرجع برای تحلیل و طراحی مقاطع ، استاندارد AASHTO و علی‌الخصوص استاندارد ASCE 26-97 خواهد بود .

۷) در خصوص پرکردن اطراف تونل و خاکریزی روی آن ، باید مشخصات لازم مورد توجه قرار گیرد . [۱۸] ، [۱۷]

۸) در طراحی ، بتن مصرفی از نوع C20 با حداقل مقاومت فشاری بتن برابر ۲۰۰ کیلوگرم بر سانتیمترمربع بر مبنای مقاومت استوانه‌ای استاندارد و مقدار سیمان مصرفی ۳۰۰ کیلوگرم برمترمکعب فرض شده است .

۹) میلگرد مصرفی آجدار و از نوع A-III با حداقل مقاومت جاری ۴۰۰۰ کیلوگرم برسانتیمترمربع است .

omoorepeyman.ir

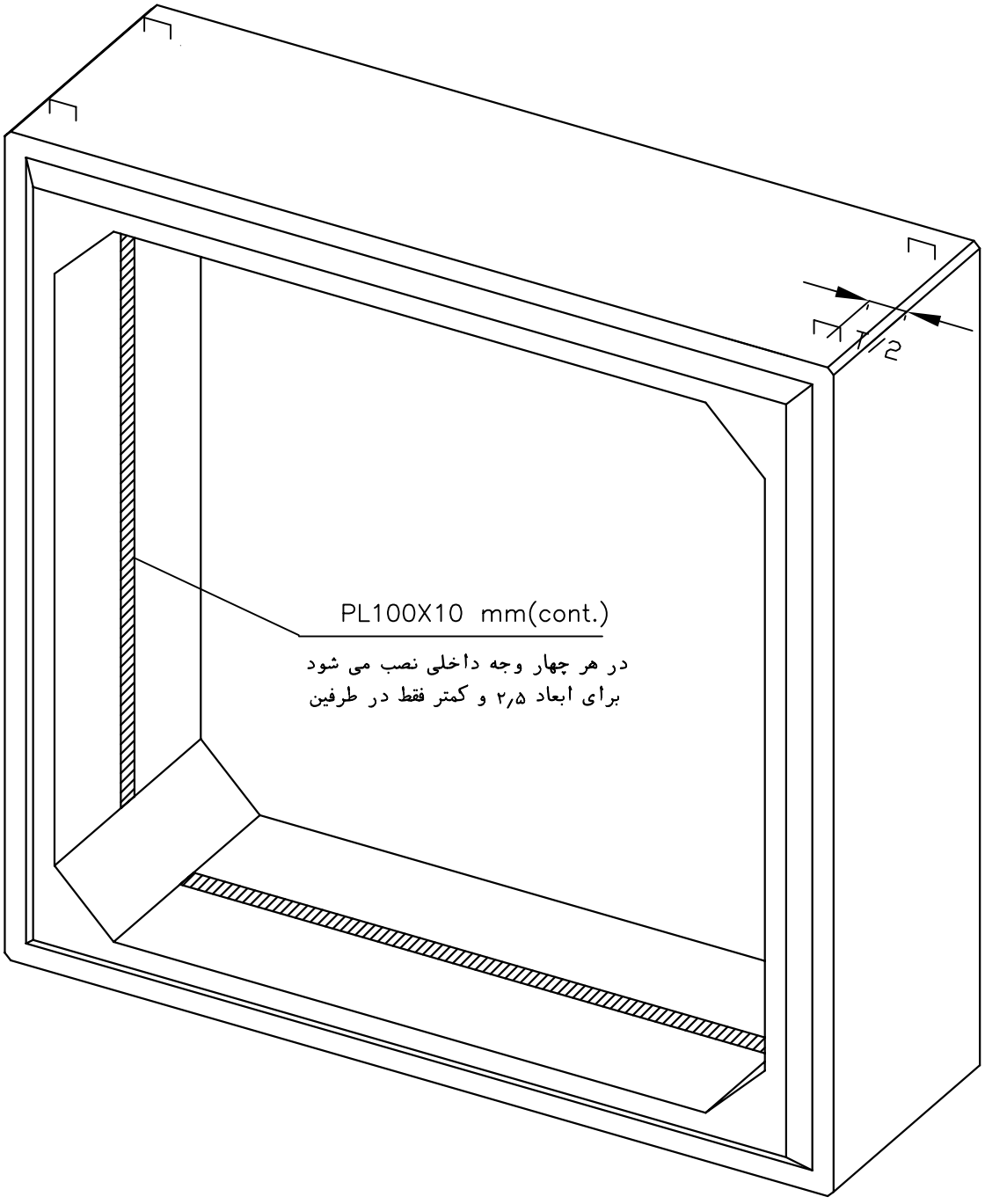
۱۰) با فرض کوتاه‌بودن طول تونل بارگذاری خاص زلزله بر روی مقطع در نظر گرفته نشده است در صورتیکه برای تونل‌های طویل با توجه به اینکه از لایه‌های مختلف خاک و شرایط متفاوت عبور می‌کنند می‌بایست رفتار تونل در برابر ارتعاش‌های ناشی از انتشار امواج زلزله ، همچنین روانگرایی بستر تونل‌های مدفون و اثر حرکت گسل بر تونل‌های مدفون توسط مشاور درنظر گرفته شود .

۱۱) با توجه به مدفون بودن تونل در خاک و خاک‌ریزی با ارتفاع بیشتر از ۷۰ سانتیمتر برای آن در طراحی مقطع بارگذاری جانبی زلزله برای آن دیده نشده است .

۱۲) برای تعیین مقدار سربار موثر بدون ضریب بر روی مقطع تونل می‌بایست سربار خاک مربوطه با درنظر گرفتن ضریب افزاش حالت خاک‌ریزی و یا گودبرداری (Fe) همراه با سربار زنده و گسترده کامیون با اعمال ضریب 1.7 ($\frac{2.17}{1.3}=1.7$) محاسبه شود .

۱۳) کلیه محاسبات انجام شده با فرض حداقل خاک‌ریزی 70cm بر روی مقاطع تونل می‌باشد چنانچه مقطع تونل همتراز با سطح سواره رو درنظر گرفته شود می‌بایست ضوابط طراحی خاص مربوطه دیده شود .

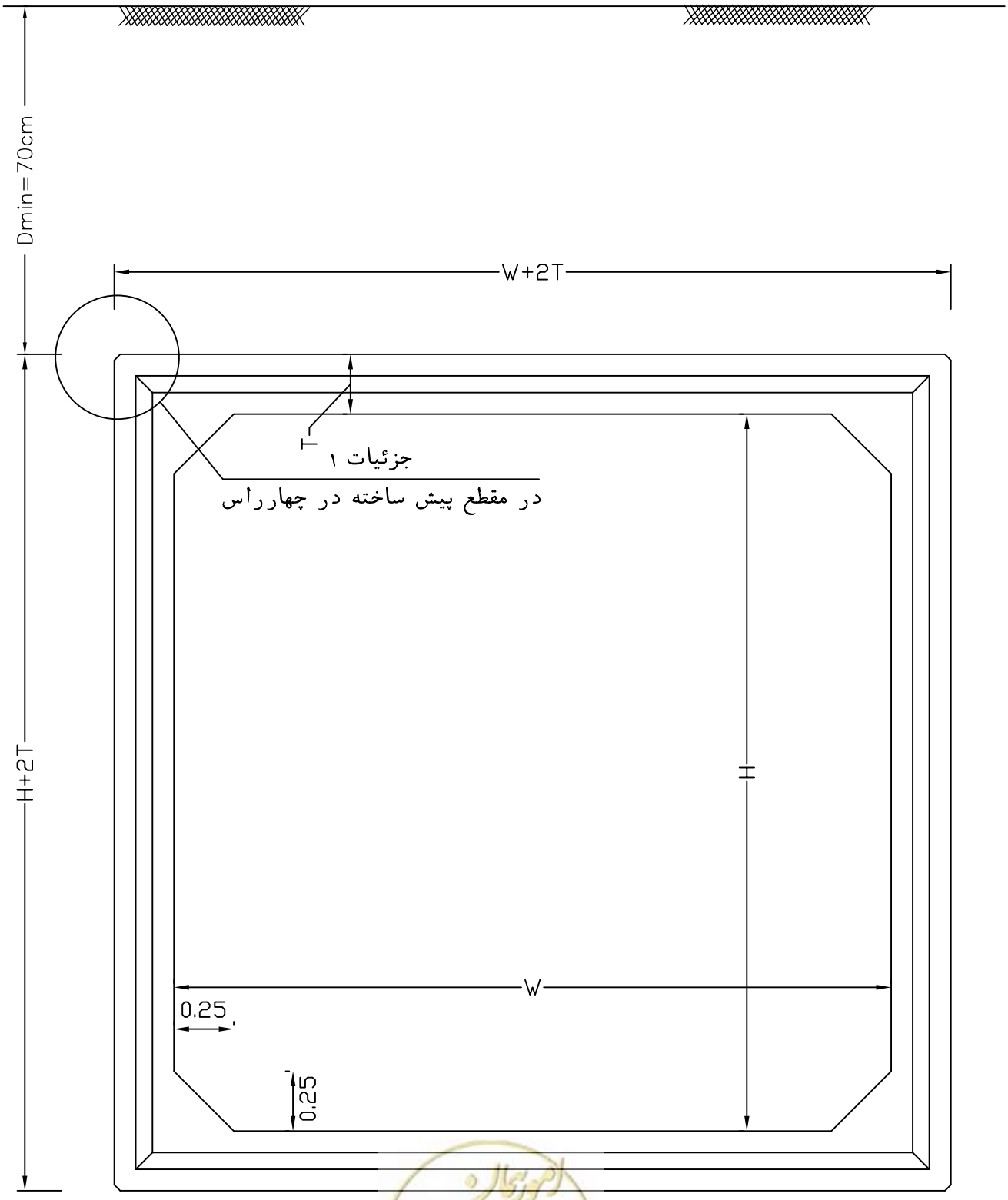
omoorepeyman.ir



نمای سه بعدی کانال انرژی

برای بتن پیش ساخته

omoorepeyman.ir



قالب بندی مقطع تیپ تونل

SC.1:25

omoorepeyman.ir

q	W	B	t	As1	As2	As3	As4
5	210	210	15	ф16@15	ф14@15	ф12@15	ф12@20
	250	250	15	ф18@15	ф16@15	ф12@15	ф12@20
	300	300	20	ф18@15	ф16@15	ф12@15	ф12@20
	360	360	25	ф22@20	ф18@20	ф14@15	ф12@20
	250	210	15	ф18@15	ф16@15	ф12@15	ф12@20
	300	250	20	ф18@15	ф16@15	ф12@15	ф12@20
	360	300	25	ф22@20	ф18@20	ф14@20	ф12@20
	400	360	30	ф24@20	ф20@20	ф14@20	ф14@20

جدول میلگردها

q=5 tn/m2

omoorepeyman.ir

q	W	B	t	As1	As2	As3	As4
8	210	210	20	ϕ16@15	ϕ14@15	ϕ12@15	ϕ12@20
	250	250	25	ϕ18@15	ϕ16@15	ϕ12@15	ϕ12@20
	300	300	30	ϕ22@20	ϕ18@20	ϕ14@20	ϕ14@20
	360	360	35	ϕ24@20	ϕ20@20	ϕ14@20	ϕ14@20
	250	210	25	ϕ18@15	ϕ16@15	ϕ12@15	ϕ12@20
	300	250	30	ϕ22@20	ϕ18@20	ϕ14@20	ϕ14@20
	360	300	35	ϕ24@20	ϕ20@20	ϕ14@20	ϕ14@20
	400	360	40	ϕ25@20	ϕ20@20	ϕ16@20	ϕ14@20

جدول میلگردها

q=8 tn/m2

omoorepeyman.ir

q	W	B	t	As1	As2	As3	As4
12	210	210	25	ϕ18@15	ϕ14@15	ϕ12@15	ϕ12@20
	250	250	30	ϕ20@15	ϕ16@15	ϕ12@15	ϕ14@20
	300	300	35	ϕ25@20	ϕ18@20	ϕ14@20	ϕ14@20
	360	360	40	ϕ24@15	ϕ18@15	ϕ14@15	ϕ14@20
	250	210	30	ϕ20@15	ϕ16@15	ϕ12@15	ϕ14@20
	300	250	35	ϕ25@20	ϕ18@20	ϕ14@20	ϕ14@20
	360	300	40	ϕ24@15	ϕ18@15	ϕ14@15	ϕ14@20
	400	360	45	ϕ25@15	ϕ18@15	ϕ14@15	ϕ14@20

جدول میلگردها

q=12 tn/m2

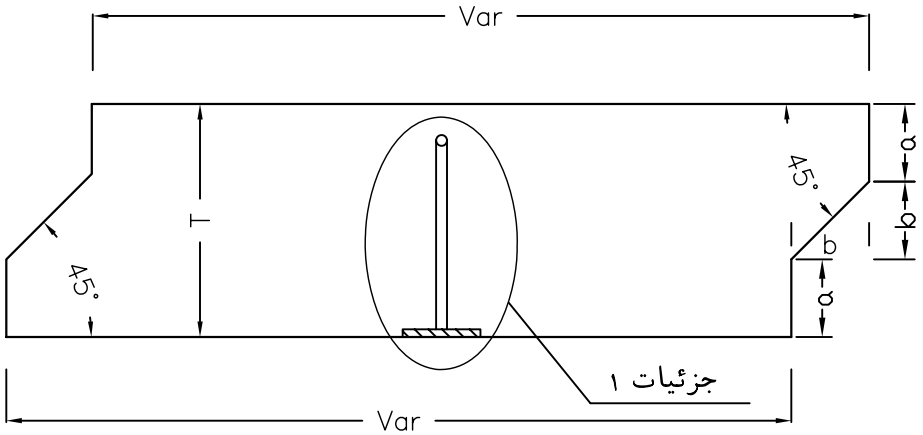
omoorepeyman.ir

q	W	B	t	As1	As2	As3	As4
16	210	210	30	ϕ20@15	ϕ14@15	ϕ12@15	ϕ14@20
	250	250	35	ϕ22@15	ϕ16@15	ϕ12@15	ϕ14@20
	300	300	40	ϕ24@15	ϕ18@15	ϕ14@15	ϕ14@20
	360	360	45	ϕ25@15	ϕ20@15	ϕ14@15	ϕ14@15
	250	210	35	ϕ22@15	ϕ16@15	ϕ12@15	ϕ14@20
	300	250	40	ϕ24@15	ϕ18@15	ϕ14@15	ϕ14@20
	360	300	45	ϕ25@15	ϕ20@15	ϕ14@15	ϕ14@15
	400	360	50	ϕ28@15	ϕ20@15	ϕ14@15	ϕ14@15

جدول میلگردها

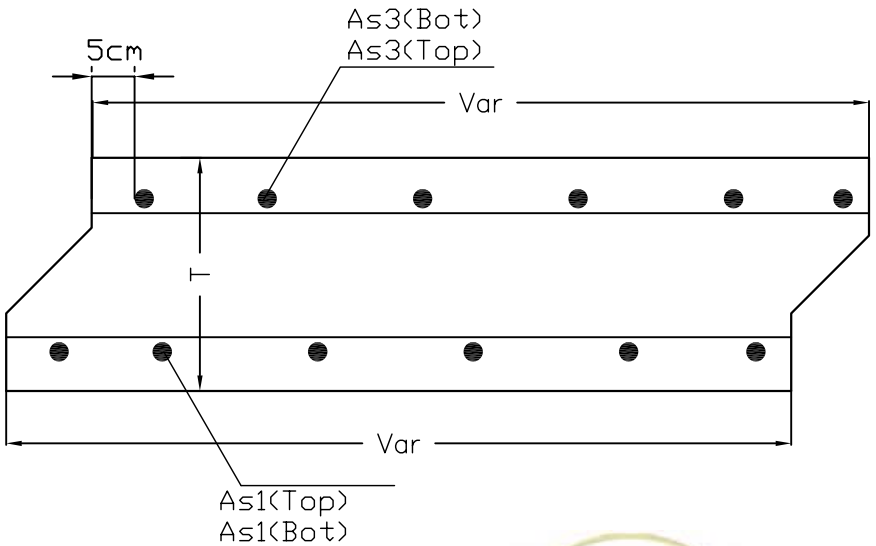
q=16 tn/m2

omoorepeyman.ir



برش A-A
SC.1:10

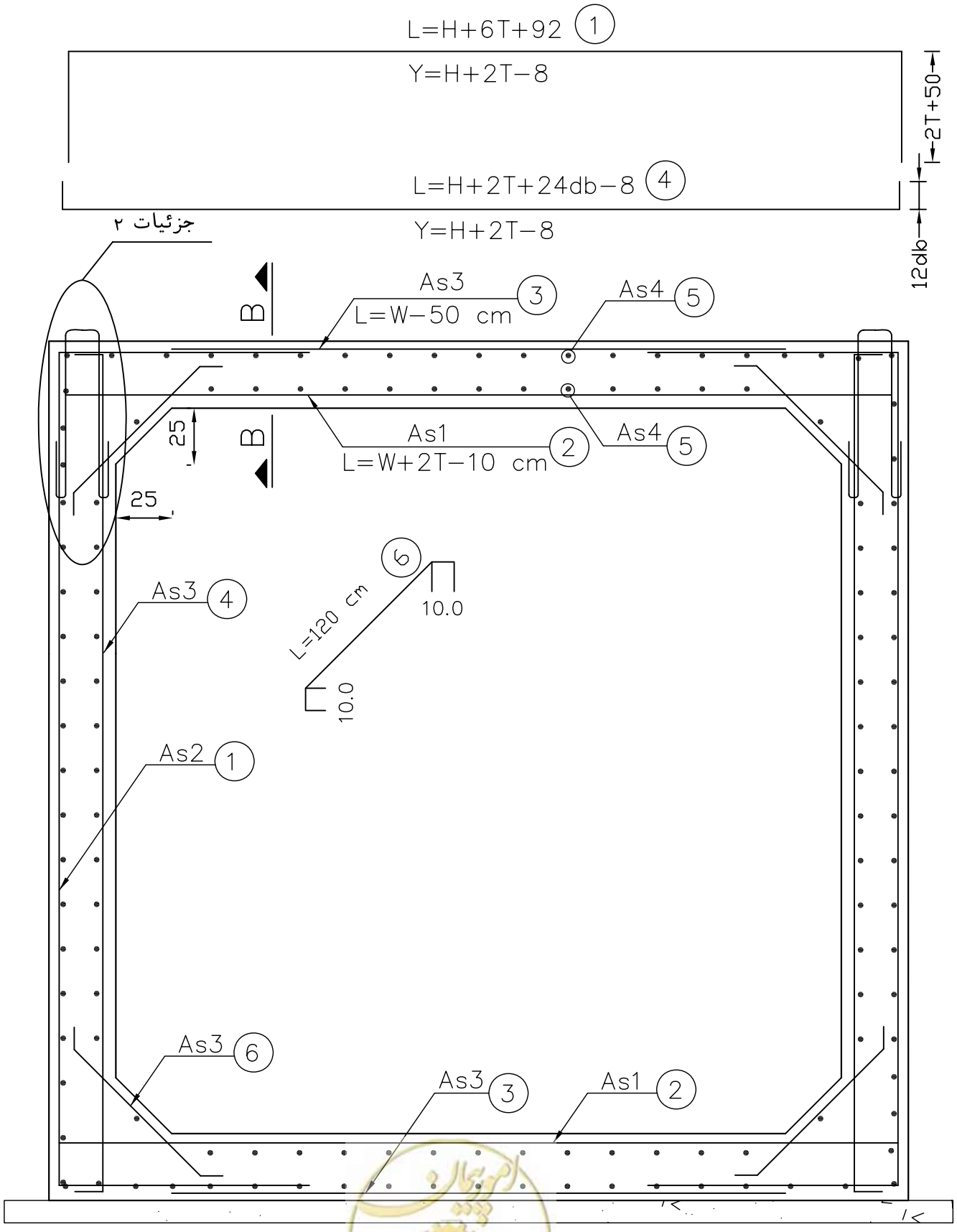
T	a	b
15	5	5
20	7	6
25	9	7
30	10	10
35	12.5	10
40	12.5	15
45	15	15
50	17.5	15



برش B-B
SC.1:10

ابعاد کام و زبانه

omoorepeyman.ir

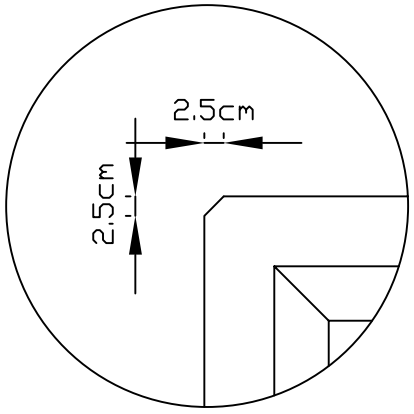


آرماتورگذاری مقطع تیپ تونل

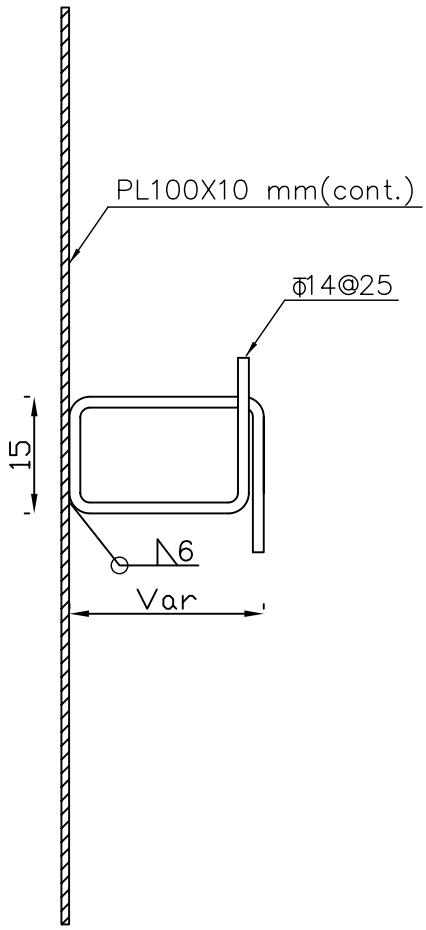
SC.1:25

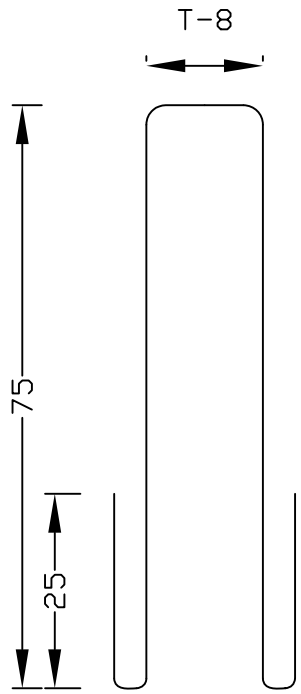
مقطع پیش ساخته بتن

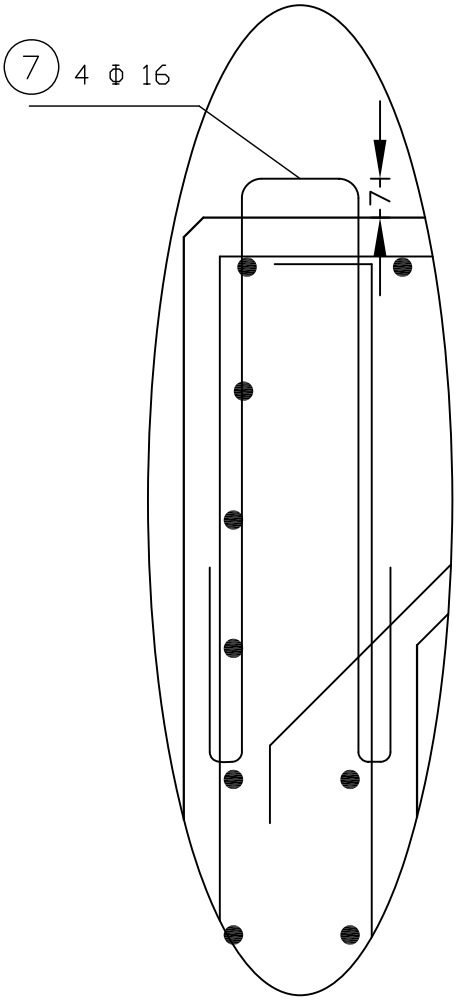
arhoorepeyman.ir

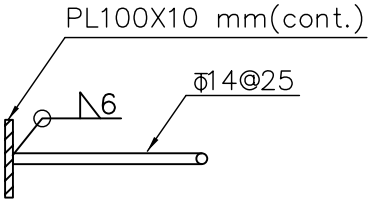


جزئیات ۱
SC.1:10





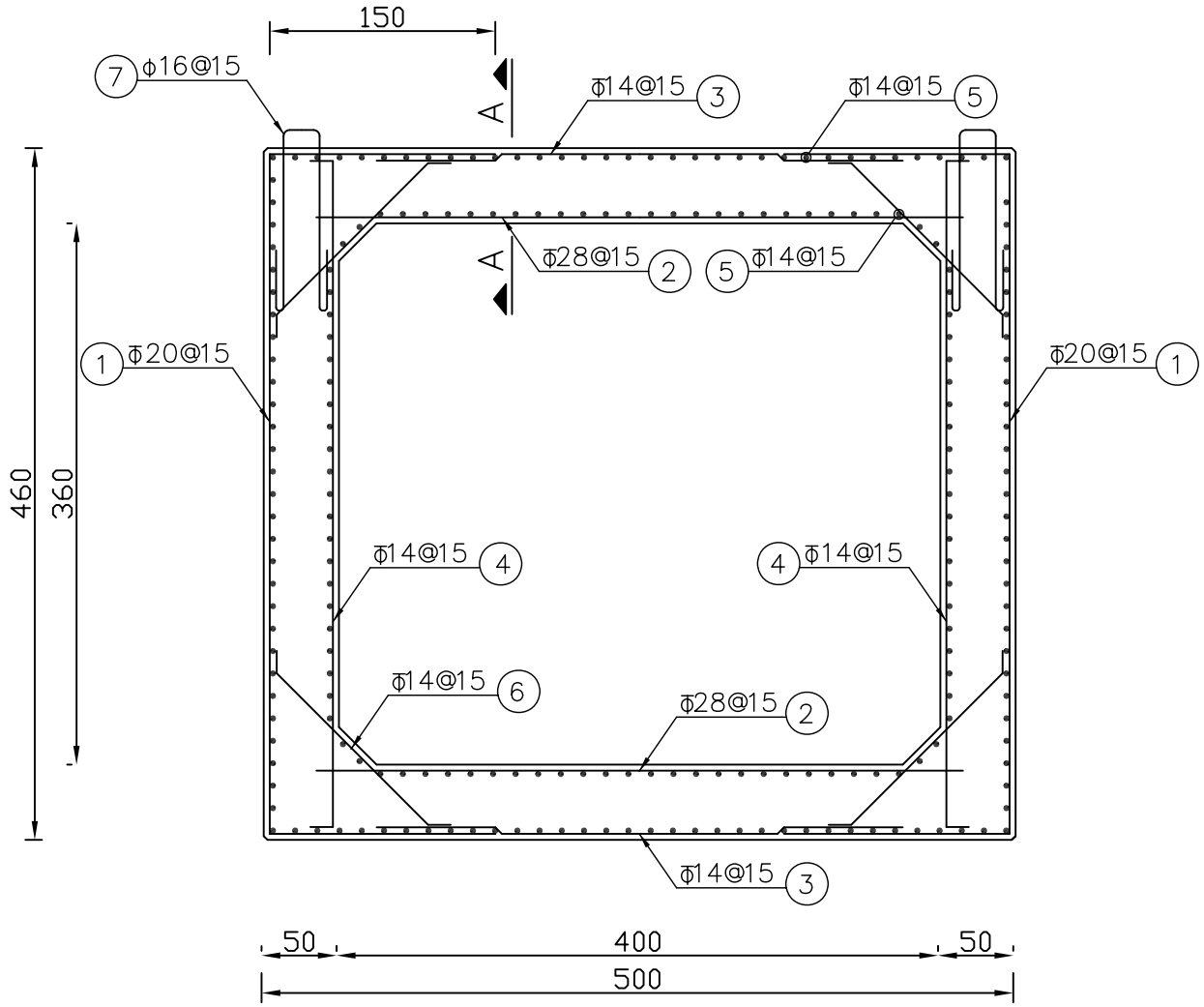




جزئیات ۳
SC.1:10

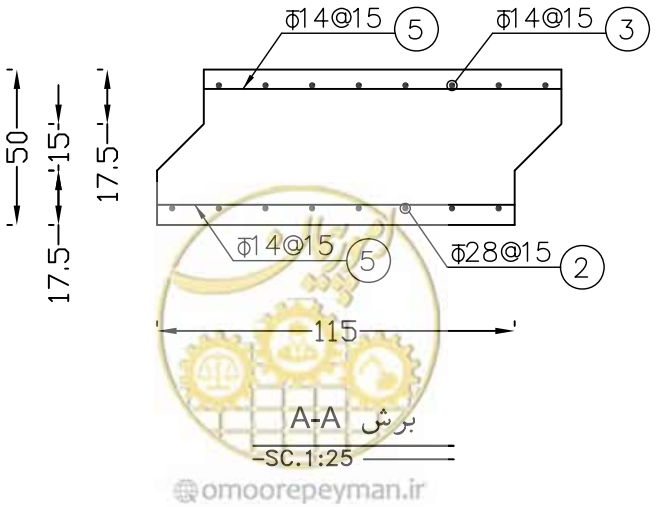
جزئیات ۲
SC.1:10

omoorepeyman.ir



آرماتورگذاری مقطع تونل به ابعاد ۴×۳٫۶

SC.1:50



برش A-A

SC.1:25

omoorepeyman.ir

List of Materials (Box 400*360*50)								
Pos.	Type	Shape	No.	length m	Total Length			
					Φ14	Φ20	Φ28	ϕ16
1	Φ20	150 — 450 — 150	16	7.5		120		
2	Φ28	490	16	4.9			78	
3	Φ14	350	16	3.5	56			
4	Φ14	15 — 450 — 15	16	4.8	77			
5	Φ14	115	224	1.15	258			
6	Φ14	10 — 140 — 10	32	1.6	51			
7	ϕ16	25 / 75 / 15	4	2.15				9
Total Length (m)					442	120	78	9
Unit Weight (kg/m)					1.21	2.47	4.83	1.58
Partial weight (kg)					535	296	379	14
Total Weight (kg)					1224			

حجم بتن مصرفی برابر ۹٫۹۸ متر مکعب میباشد

نسبت میلگرد به بتن برابر ۱۱۸ کیلوگرم بر متر مکعب است

omoorepeyman.ir

یادداشت :

۱- بتن مصرفی از نوع C20 می‌باشد حداقل مقاومت بتن بر مبنای مقاومت استوانه‌ای استاندارد 200 kg/cm2 مقدار سیمان مصرفی 300 kg/m3 است .

۲- میلگرد مصرفی آجدار و از نوع AIII است . حداقل مقاومت جاری‌شدن فولاد برابر 4000 kg/cm2 است .

۳- حداقل ضخامت پوشش بتن dc در کلیه قسمت‌ها تا ضخامت‌های 30cm برابر 4cm و برای ضخامت‌های بیشتر از آن 5cm است .

۴- نوع سیمان بر حسب شرایط محیطی مطابق توصیه‌های آبا انتخاب می‌گردد .

۵- برای ساخت و اجرای تونل انرژی رعایت استانداردها و ضوابط مربوطه ضروریست . [۱۸] ، [۲۰]

۶- ضخامت پوشش بتن در نقشه‌ها با فرض ایزولاسیون روی آن انتخاب شده است .

ضوابط ساخت و اجرای قطعات پیش‌ساخته

۱- تاریخ ساخت قطعات و سازنده آن می‌بایست بر روی بتن حک گردد .

۲- سطح قرارگیری مقطع بتنی تونل انرژی می‌بایست کاملاً کوبیده شود .

۳- عملیات اجرایی می‌بایست از پایین‌ترین نقطه اجرایی شروع شود بطوریکه قسمت زبانه تونل (TONGUE) در پایین‌دست قرار گیرد .

۴- برای چیدن مقاطع بتنی در کنار یکدیگر از تجهیزات گودبرداری میتوان کمک گرفت .

۵-انتهای مقاطع بتنی قبل از اینکه به مقطع بعدی متصل شود باید تمیز شود .

۶- مقاطع تونل انرژی می‌بایست به نحوی متصل و قرار گیرند که وقتی بر روی بستر زیر تکیه می‌کنند با مقاطع دیگر یک خط صاف و یکنواخت ایجاد کند .

۷- برای امکان جابجایی و حمل قطعات باید قلاب مناسب یا هر وسیله دیگری که به تایید مهندسین مشاور رسیده باشد پیش‌بینی گردد .

۸- انبار کردن قطعات ساخته شده باید به نحوی انجام شود که بارگیری و حمل قطعات به محل نصب به سهولت امکان‌پذیر باشد و در جریان انبارکردن یا بارگیری قطعات صدمه‌ای به آنها وارد نشود و مورد تائید مهندسین مشاور باشد .

۹- محل اتصال قطعات پیش‌ساخته بتنی باید از داخل و خارج با مواد ماستیک پر شوند .

۱۰- هرگونه بار اضافی ناشی از ماشین‌آلات ساخت باید در طراحی منظور شود .

۱۱- کناره‌های مقطع تونل انرژی چنانچه مصالح سنگی پر شود حداقل باید ۹۰٪ باشد و چنانچه با مصالح ریزدانه لای ماسه دار پر شود حداقل باید ۹۵٪ باشد . [۲۱]

۱۲- برای خاکریز سنگی در مجاورت تونل از قلوه‌سنگ با حداکثر اندازه ۱۵ سانتیمتر استفاده می‌شود و لایه‌های خاکریز پایین‌تر از یک‌متر از سطح نهایی در لایه‌های ۶۰ سانتیمتر با خاکریز سنگی که اندازه سنگ‌های بزرگتر از ۱۵ سانتیمتر بیش از ۵ درصد وزنی مصالح باشد توسط غلتک‌های چرخ لاستیکی لرزنده سبک متراکم می‌شوند .

omoorepeyman.ir

۱۳- لایه خاکریز یک متر فوقانی در لایه‌های ۲۰ سانتیمتری با حداکثر اندازه ۱۰ سانتیمتر با غلتک‌های چرخ لاستیکی سبک لرزنده متراکم می‌شود.

۱۴- قطعات پیش‌ساخته بتنی با یکی از روش‌های عمل آوردن در آب یا در بخار و یا با پوشاندن بتن بطوریکه دما کمتر از ۶ درجه سانتیگراد نگردد و بتن همواره مرطوب نگهداشته شود می‌بایست به حداقل مقاومت ۲۸ روزه برسد.

۱۵- سطح صفحه ستون بعد از اجرا می‌بایست بصورت شاقولی و مسطح باقی بماند .

۱۶- انحراف مجاز ساخت قطعات پیش ساخته بشرط زیر می‌باشد :

۱۶-۱- ابعاد داخلی نباید بیشتر از ۱٪ از ابعاد طراحی تغییر کند و ابعاد ماهیچه نباید بیشتر از ۶ میلیمتر تغییر کند .

۱۶-۲- ضخامت دیوار و دال نمی‌بایست بیشتر از ۵٪ از ضخامت طراحی کمتر باشد در صورتیکه بزرگتر میتوان باشد .

۱۶-۳- فاصله دو سطح مقابل از مقطع جعبه ای نمی‌تواند بیشتر از 10 mm/m نسبت به دهانه داخلی باشد حد ماکزیمم آن ۱۶ میلیمتر برای تمام دهانه‌ها تا مقدار ۲۱۰ سانتیمتر و ۱۹ میلیمتر برای دهانه داخلی بیشتر از ۲۱۰ سانتیمتر می‌باشد .

۱۶-۴- طول مقطع بتنی پیش‌ساخته نمی‌بایست بیشتر از 10 mm/m از طول قطعه باشد و ماکزیمم مقدار ۱۳ میلیمتر برای تمام مقاطع می‌باشد .

۱۶-۵- موقعیت آرماتورهای ۱۰ برای دال و دیوار با ضخامت ۱۲۵ میلیمتر و کمتر و برابر ۱۳ برای ضخامت بیشتر از ۱۲۵ میلیمتر می‌باشد . [۲۲]

omoorepeyman.ir

۶-۴- آب‌بندی

۶-۴-۱- کلیات

انتخاب روش و شرایط آب‌بندی به عهده مشاور است و در این ضوابط صرفاً به معرفی روش‌ها و استانداردها پرداخته می‌شود . مسئولیت نوع آب‌بند با توجه به شرایط طراحی و موارد مطرح‌شده در این ضوابط بعهده مشاور می‌باشد .

نکته : صرف‌نظر از روش اجرا پیشنهاد می‌گردد حتی‌الامکان از ساخت تونل در زیر تراز آب زیرزمینی خودداری گردد زیرا علاوه بر مشکلات آب‌بندی ، اجرای عملیات ساختمانی بسیار سخت و با صرف هزینه زیادی همراه خواهد بود . در صورت اجبار به اجرای تونل در زیر تراز آب زیرزمینی (دائمی یا فصلی) ، ضروری است با اجرای زهکش مناسب در اطراف تونل ضمن حذف نیروی هیدرواستاتیک از روی دیواره‌ها میزان رطوبت را نیز به حداقل رسانید .

۶-۴-۲میزان رطوبت قابل قبول در داخل تونل

میزان رطوبت داخل بیش از آستانه شبنم مورد قبول نمی‌باشد .

۶-۴-۳جهت جریان انتقال آب

جهت جریان آب مورد نظر در این بخش صرفاً از خارج تونل به داخل آن بوده و آب‌بندی برای آن صورت می‌گیرد .

۶-۴-۴مناطق مختلف نفوذ آب

بر اساس میزان نفوذ آب و روش‌های آب‌بندی (عایق‌کاری) ، مناطق نفوذ آب به دو بخش عمده تقسیم می‌شوند :

الف : درزها

ب: بدنه

در صورتیکه جذب زمینی در محل عبور تونل مشترک مناسب باشد برای دفع آب‌های خروجی از کف‌شوی‌های داخل تونل از چاه‌های جذبی استفاده می‌گردد و در غیر اینصورت می‌باید در محل کف‌شوی‌ها چاله با ابعاد حداقل ۵۰×۵۰×۵۰ سانتی متر احداث و آب آن را توسط یک پمپ ثابت و لوله‌هایی که آنرا به خارج از تونل هدایت می‌کند تخلیه نمود .

۶-۴-۴-۱- آب‌بندی درزها

نکات عمومی مرتبط با آب‌بندی (عایق‌کاری) :

در هنگام انتخاب روش و مواد آب‌بندی توجه به نکات زیر ضروری است :

- میزان رطوبت منطقه
- فشار هیدرواستاتیک موجود در بدنه و کف تونل
- مواد شیمیایی موجود در خاک
- ضرورت و امکان تطبیق درزبند با جابجایی‌های احتمالی در درزها

omoorepeyman.ir

عموماً دو روش برای آب‌بندی درزها وجود دارد :

الف – عایق‌کاری داخلی درزها

ب – عایق‌کاری خارجی درزها

الف : عایق‌کاری داخلی درزها

در این روش از حلقه‌های آب‌بندی استفاده می‌گردد که بر روی زبانه قطعه قبلی نصب شده و با نصب قطعه بعدی و جفت شدن آن ، عمل عایق‌کاری انجام می‌گیرد .

نوع و مشخصات فنی حلقه‌های آب‌بندی باید بر اساس ضوابط و استانداردهای معتبر باشد . [۲۳]

روش‌های سنتی درزبندی داخلی مانند استفاده از طناب قیراندود یا کنف و سیمان و دیگر روش‌های مشابه باید قبل از شروع کار و پس از بررسی‌های لازم به تائید مشاور برسد .

ب : عایق‌کاری خارجی درزها

دو روش برای عایق‌کاری خارجی درزها وجود دارد :

۱- عایق‌کاری توسط نوارهای درزبند

۲- عایق‌کاری توسط مواد درزبند

۱- عایق‌کاری توسط نوارهای درزبند

در این روش با استفاده از نوارهای درزبند ، درزها از سمت خارجی آب‌بندی می‌شوند . ضروری است جهت آب‌بندی درزهای زیرین و تماس با زمین تونل ، این نوارها قبل از نصب قطعات بتنی بر روی زمین قرار گرفته و سپس با نصب قطعات ، نوارها در قسمت روئی تونل به نحو مناسب به هم متصل شوند .

نوع و مشخصات فنی نوارهای درزبند باید بر اساس ضوابط و استانداردهای معتبر باشد . [۲۴]

۲- عایق‌کاری توسط مواد درزبند

این مواد به صورت خمیرهای شیمیایی تک یا چند جزئی در بازار موجود می‌باشند که پس از استفاده ، بصورت هوایی یا شیمیایی خشک می‌شوند . انتخاب این مواد باید با توجه به هزینه نسبتاً بالای تهیه آنها و همچنین توجه به پایه شیمیایی آنها برای جلوگیری از واکنش در مجاورت خاک‌های آلوده به مواد شیمیایی صورت گیرد .

در اجرای این گونه مواد توجه به نکات زیر ضروری می‌باشد :

-ضرورتهای فنی و اقتصادی ایجاب می‌کند که اندازه درزها جهت اعمال این مواد در محدوده خاصی قرار گیرند ، لذا ضروری است شکل و ابعاد درز بر اساس نوع ماده درزبند قبل از اجرا تعیین گردد .

-در صورت عمیق بودن درز ، استفاده از مواد پرکننده درز برای جلوگیری از مصرف بیش از اندازه مواد درزبند لازم است .

omoorepeyman.ir

۶-۴-۴-۲ آب‌بندی یا عایق‌کاری بدنه تونل

صرف‌نظر از روش اجرای تونل (به صورت پیش‌ساخته و یا درجا) به طور کلی دو روش برای جلوگیری از ورود رطوبت بـه داخـل تونل از راه بدنه به شرح ذیل وجود دارد :

الف – استفاده از بتن آب‌بند

ب– اجرای پوشش‌های آب‌بند بر روی بتن تمام شده

الف : استفاده از بتن آب‌بند

هر قدر بتن دارای جرم‌حجمی بیشتری باشد به علت کم‌بودن خلل و فرج آن ، میزان نفوذ پذیری‌اش کم شده و مقاومت آن بـالا میرود و همچنین پایاتر می‌شود . استفاده از روش‌های ذیل به طور منفرد یا ترکیبی موجب آب‌بندی‌شدن بتن می‌شود :

- کاهش نسبت آب به سیمان
- استفاده از مواد افزودنی معدنی مانند میکروسیلیس
- استفاده از مواد افزودنی کاهنده آب
- افزایش عیار سیمان
- دقت در انتخاب نسبت‌های اختلاط
- ریختن ،عمل‌آوری و مراقبت مناسب
- استفاده از مواد آب‌بند در بتن

الف-۱- کاهش نسبت آب به سیمان

توصیه می‌گردد حتی‌الامکان نسبت آب به سیمان از ۴۵ درصد کمتر اختیـار شـود . در ایـن حالـت خمیـر سـیمان دارای حـداقل سوراخ‌های آبگذر خواهد بود .

الف-۲ استفاده از مواد افزودنی معدنی مانند میکروسیلیس

این‌گونه مواد دارای سه دسته عمده افزودنی‌های معدنی خنثی ، پوزولان‌ها و افزودنی‌های شبه سیمانی می‌باشند . در ایـن میـان میکروسیلیس یا دوده سیلیسی از دسته پوزولان‌ها در ایران بیشترین کاربرد را دارد . این ماده به علت داشتن سـطح مخـصوص زیـاد می‌تواند سبب افزایش جرم‌حجمی بتن و کاهش نفوذپذیری آن شود . بعلاوه ، این ماده بعلت دارابودن مقدار زیادی (حدود ۸۵ درصد) سیلیس بلوری نشده ، در مجاورت رطوبت میل شدیدی به واکنش با هیدروکسید کلـسیم داشـته و خاصـیت سـیمانی از خـود نـشان می‌دهد . لازم به ذکر است که استفاده از میکروسیلیس در ترکیب بتن سبب افت شدید اسلامپ شده و معمـولاً ضـرورت اسـتفاده از مواد روان‌کننده را ایجاب می‌نماید . میزان مصرف مواد روان کننده برابر ۷ تا ۱۰ درصد میزان وزنی سیمان می‌باشد .

omoorepeyman.ir

الف-۳ استفاده از مواد افزودنی کاهنده آب

عملکرد اصلی افزودنی‌های کاهنده آب ، کاهش مقدار آب اختلاط به ازاء کارائی ثابت بتن است . به عبارت دیگر با مصرف این افزودنی‌ها میتوان روانی مشخصی را با نسبت آب به سیمان کمتر بدست آورد . لذا مصرف این مواد نه تنها با کاهش میزان آب به سیمان ، بتنی با جرم‌حجمی بیشتر و نفوذپذیری کمتر به دست می‌دهد بلکه با افزایش روانی بتن ، عملیات جادادن و تراکم آن نیز بهتر صورت می‌گیرد . این مواد به دو نوع کاهنده معمولی و کاهنده قوی آب تقسیم می‌شوند . انتخاب نوع مواد افزودنی کاهنده آب به میزان مواد سیمانی مصرفی و اسلامپ مبنا و هدف بستگی دارد . با توجه به اینکه این مواد اکثراً دارای خواص جانبی دیگری مانند دیرگیری یا زودگیری نیز می‌باشند روش و محدودیتهای اجرایی بر انتخاب نوع آنها تاثیر دارند .

الف-۴ افزایش عیار سیمان

افزایش عیار سیمان در بتن بر افزایش مقاومت بتن و در نتیجه امکان دستیابی به مقاطع کوچکتر ،سبب افزایش جرم‌حجمی و کاهش نفوذپذیری می‌شود . لذا لازم است علاوه بر رعایت حداقل مقاومت مشخصه برابر ۳۰ امگا پاسکال ، عیار سیمان مصرفی کمتر از ۳۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب نباشد .

الف-۵ دقت در انتخاب نسبت‌های اختلاط

نسبت‌های دقیق اختلاط مصالح سنگی ، مقدار آب و سیمان و نیز حداکثر قطر دانه‌ها ، باید با توجه به نوع سازه مشخص شوند . مصرف آب اضافی و بی‌رویه ، باعث پایین آمدن جرم مخصوص و بالا رفتن نفوذپذیری می‌شود . میزان اسلامپ در مخلوط بتن ، باید همواره کنترل و این میزان به ۵۰ میلیمتر محدود شود . (افزایش اسلامپ در هنگام کار باید با مصرف مواد روان‌کننده صورت گیرد .)

الف-۶ ریختن ، عمل‌آوری و مراقبت مناسب

ریختن و عمل‌آوردن بتن در قالب و مراقبت ، نقش بسیار اساسی در ساخت بتن توپر با ضریب نفوذپذیری کم خواهد داشت . هنگام ریختن بتن باید چنان عمل شود که جداشدگی مواد متشکله رخ ندهد ، چه این امر باعث کرموشدن بتن و بالا رفتن نفوذ پذیری آن می‌گردد . برای بتن توپر ، مراقبت باید با دقت بیشتری انجام شود . هر چه نسبت آب به سیمان زیادتر باشد ، دستیابی به بتنی توپر مشکل‌تر بوده و علاوه بر آن زمان لازم برای مراقبت و عمل آوری بتن افزایش می‌یابد . واضح است که شرایط ریختن ، عمل‌آوری و مراقبت در کارخانه ساخت قطعات پیش‌ساخته بسیار بهتر و قابل کنترل‌تر از شرایط کارگاهی در اجرای بتن‌های درجا است .

الف-۷ استفاده از مواد آب‌بند در بتن

مشکلات مرتبط در استفاده از مواد آب‌بند در بتن به قرار زیر است :

- قیمت فوق‌العاده زیاد مواد

omoorepeyman.ir

- حساسیت نسبت به سوراخ‌شدگی
- نیاز به نیروی متخصص خصوصاً در اجرای اورلپ و اتصالات

ب- اجرای پوشش‌های آب‌بند بر روی بتن تمام شده

صرف نظر از اجرا ، سه روش برای آب‌بندی تونل‌ها وجود دارد :

۱- عایق‌های قیری

۲- استفاده از اندودهای آب‌بندی ویژه

۳- استفاده از ورق‌های پلاستیک و پی.وی.سی

ب-۱ عایق‌های قیری

این روش که متداول‌ترین روش آب‌بندی تونل‌ها در ایران می‌باشد به صورت استفاده از عایق‌های قیری پیش‌ساخته (ایزوگام) و یا قیر و گونی می‌باشد .

با توجه به شکستن نسوج ایزوگام در محل خمهای ۹۰ درجه ، استفاده از این عایق پیشنهاد نمی‌شود . استفاده از قیروگونی بصورت (دو لایه گونی و سه لایه قیر) دارای معایب و مزایای زیر می‌باشد .

مزایا :

- قیمت ارزان
- در دسترس‌بودن در همه جا و وجود کارگر ماهر
- توانایی انعطاف‌پذیری

معایب :

- پاره‌شدن در اثر افزایش طول ناشی از جابجایی‌های احتمالی
- نیاز به اجرای دیوار و یا لایه محافظ بر روی آن
- حساسیت نسبت به مواد شیمیایی
- ناممکن بودن اجرا در مناطق مرطوب
- طولانی‌بودن زمان اجرا

omoorepeyman.ir

ب-۲ استفاده از اندودهای آب‌بندی ویژه

با افزودن مواد آب‌بند به مخلوط ملات‌ها ، می‌توان ملات‌هائی برای آب‌بندی تهیه کرد . این ملات‌های ویژه ممکن است از اختلاط سه ماده به عنوان ماده پرکننده و رزین‌های پلیمری نظیر رزین اپوکسی ساخته شود . در ضمن پودرخشک این ملات‌ها هم بصورت آماده در بازار موجود می‌باشند .

استفاده از این روش دارای معایب و مزایای زیر می‌باشد :

مزایا :

- امکان اجرا در مناطق مرطوب
- توانایی پوشش سطوح ناصاف
- نیاز به محافظت کمتر

معایب :

- قیمت گران‌تر
- ترک‌خوردگی در اثر جابجایی‌های احتمالی و گسترش ترکهای سازه‌ای در آنها
- نیاز به تخصص در رابطه با اجرای برخی از انواع آنها
- طولانی‌بودن زمان اجرا

ب-۳ استفاده از ورق‌های پلاستیک و پی.وی.سی

این ورق‌ها به صورت مجزا یا با پرایمر جهت استفاده در آب‌بندی بکار می‌روند که متداول‌ترین آنها در ایران ژئوممبرین می‌باشد.

استفاده از این روش دارای معایب و مزایای زیر می‌باشد :

مزایا :

- قابلیت ارتجاعی زیاد (تا ۲۵۰ درصد)
- مقاومت در برابر مواد شیمیایی
- سرعت اجرای بسیار زیاد
- مقاومت در برابر فشارهای هیدرواستاتیک زیاد
- طول عمر بسیار زیاد (حدود ۱۵۰ سال)

معایب :

این مواد توسط شرکت‌های مواد شیمیائی تهیه شده و ترکیبی از مواد روان‌کننده و پودری ریزدانه می‌باشند که دارای فرمولاسیونی از مواد هایدروفوبیک (آب دوست) بوده و بصورت ترکیبی نامحلول و ضدآب در بخش سیمانی جای می‌گیرند . این مواد با داشتن

omoorepeyman.ir

مزایائی مانند افزایش کارایی بخاطر وجود مواد روان‌کننده و همچنین جلوگیری از عبـور آب بخـاطر داشـتن مـواد آب‌دوسـت سـبب آب‌بندی بتن می‌شوند . این مواد بصورت مایع و پودر در بازار موجود می‌باشند .

نکته : ضروری است که جهت حصول اطمینان از آب‌بندی بتن با استفاده از روش‌های بالا ، آزمایش میزان جـذب آب از نمونـه بـتن ساخته شده بعمل آید .

omoorepeyman.ir

نصب حلقه آب‌بند قبل از نصب قطعه در محل

نصب حلقه آب‌بند قبل از نصب قطعه در محل

omoorepeyman.ir

نصب قطعات بعدی و جفت شدن درزها

نصب قطعات بعدی و جفت شدن درزها

omoorepeyman.ir

قرارگیری نوارهای آب‌بندی بیرونی در زیر قطعات تونل

نصب نوارهای آب‌بندی بیرونی بر روی درز قطعات تونل

omoorepeyman.ir

نصب نوارهای آب‌بندی بیرونی بر روی وجه بالایی درز قطعات تونل

شکل تمام شده درزبندی خارجی

omoorepeyman.ir

فصل ۷

نیازهای تاسیساتی تونل‌های مشترک تاسیسات شهری، سیستم‌های حفاظتی و ایمنی

۷-۱ کلیات

– تونل مشترک تاسیسات شهری بستری برای استقرار تاسیسات زیربنائی در آن می‌باشد و لذا باید شرایط زیر در طراحی آن رعایت گردد :

- ابعاد کافی برای استقرار تاسیسات از نظر شرایط همجواری بر اساس جزئیات ردیف‌های فصول ۴ و۵ این ضوابط .
- راه‌ها و دریچه‌های لازم برای ورود لوازم و همچنین لوله‌ها و کابل‌ها به داخل تونل .
- فضای کافی برای عبور افراد بازرسی‌کننده و امکان دسترسی به کلیه شبکه‌ها و همچنین تعویض و تعمیر آنها .
- تخلیه آب‌های احتمالی در هنگام خروج آب بعلت ترکیدگی و یا تعویض لوله‌های آب و همچنین جلوگیری از پاشش آب روی شبکه‌های انتقال برق و مخابرات
- ایجاد شرایط لازم برای کار گروه‌های تعمیراتی از نظر جابجائی هوا ، میزان دما و همچنین مبارزه با انتشار حریق‌های حاصل از اتصالات برقی و در نهایت امکان تخلیه افراد و فرار آنها از دریچه‌های اضطراری .
- امکان کنترل داخل تونل از طریق استقرار نمایان‌گرهای وضعیت اضطراری مانند حریق و یا رطوبت اضافی همراه با آژیرهای اعلام خطر به همراه سیستم‌های نشاندهنده داخل تونل .
- تامین نیازهای عمومی تاسیساتی مانند روشنائی ، برق یک فاز ، سه فاز ، تلفن همچنین ایستگاه‌های نگهداری لوازم کار و کمک‌های اولیه .

پیش‌بینی لازم برای تحقق ردیف‌های فوق در سه بخش زیر خلاصه می‌گردد :

الف – انجام عملیات ساختمانی شامل دریچه‌های دسترسی فرار ، راه‌های ورود به تونل برای انتقال لوازم ، لوله‌های آب و کابل‌های برق و مخابرات .

omoorepeyman.ir

ب – پیش‌بینی تاسیسات مکانیکی لازم جهت تامین هوا ، گردش هوا ، اطفا حریق ، دفع آب حاصل از ترکیدگی لوله و در نهایت پیش‌بینی‌های لازم جهت جلوگیری از پاشش آب به تاسیسات برقی و مخابرات .

ج – پیش‌بینی تاسیسات برقی لازم جهت تامین روشنائی ، تامین برق مورد نیاز ، سیستم اعلام حریق و سیستم نمایانگر وضع داخل تونل به مرکز کنترل .

در ردیف‌های زیر ، اقداماتی که در هر یک از بخش‌های فوق می‌باید صورت گیرد مشخص می‌گردد .

۷-۲ نیازهای ساختمانی

۷-۲-۱ ایستگاه‌های کنترل و تعمیرات

– کلیه راه‌های ورود به داخل تونل‌های مشترک تاسیسات شهری می‌باید محافظت‌شده و هیچکس بدون مجوز حق ورود به داخل تونل را نخواهد داشت . کنترل داخل تونل و اجازه ورود افراد به آن از طریق ایستگاه‌های کنترل صادر خواهد گردید. با توجه باینکه تونل‌های مشترک تاسیسات شهری در مناطق بلوک‌های شهری و همچنین شهرهای جدید و یا در توسعه شهرهای موجود ممکن است احداث گردند ، لذا ایستگاه کنترل برای این مناطق بطور جداگانه بررسی می‌گردد :

۷-۲-۱-۱ ایستگاه‌های کنترل در بلوک‌های شهری

در بلوک‌های شهری با توجه به وجود دیواره محدود کننده بلوک و همچنین مدیریت واحد برای کنترل تمامی عملیات داخل بلوک ، لازم است اتاقکی روی زمین در نزدیکی نگهبانی برای کنترل کلیه عملیات تاسیساتی داخل تونل مشترک وجود داشته باشد . با توجه به اینکه در بلوک‌های شهری سیستم‌های متمرکز نگهداری کل تاسیسات و موتورخانه نیز وجود دارد ، این دو سیستم کنترل می‌تواند در یکدیگر ادغام شده و مجموعا" زیر پوشش مدیریت بلوک شهری قرار گیرند . راه اصلی ورود به تونل تاسیسات شهری از داخل اتاقک کنترل می‌باشد . برای هر بلوک شهری یک ایستگاه کنترل کفایت می‌نماید حتی اگر فاصله آخرین بخش تونل از مرکز کنترل زیاد باشد .

۷-۲-۱-۲ ایستگاه‌های کنترل در محدوده خارج از بلوک‌های شهری

– در خارج از محدوده بلوک‌های شهری ، تونل‌های مشترک در محدوده سطوح عمومی زیر پوشش شهرداری قرار می‌گیرند و لذا مدیریت از پیش تعریف‌شده‌ای برای نگهداری و کنترل آنها وجود ندارد . سیستم مدیریت و کنترل در فصل ۹ این ضوابط مشخص گردیده است ، ولی برای ایجاد امکان کنترل یابد در فواصل معین ایستگاه‌های کنترل احداث نمود تا سیستم دیداری و شنیداری داخل تونل از آن طریق کنترل گردد.

– به منظور ایجاد فضائی با سطح حداقل در کنار معابر و نزدیکی تونل‌های مشترک تاسیسات شهری ، در روی زمین اتاقکی به ابعاد ۲/۵×۴ متر در نظر گرفته می‌شود که از آن برای نگهبانی تونل و همچنین ورود لوازم و تجهیزات ، کمک‌های اولیه و سیستم

omoorepeyman.ir

دیداری و شنیداری داخل تونل استفاده می‌گردد .در کف این اتاقک‌ها بازشوی به ابعاد حداقل ۱×۲ متر برای ورود تجهیزات می‌باید درنظر گرفته شود .

– فاصله بین ایستگاه‌های کنترل حداکثر ۱/۵ کیلومتر می‌باشد و به عبارتی دیگر ، هر ایستگاه کنترل یک کیلومتر از دو سوی مخالف هر تونل را می‌تواند پوشش دهد.

– در مواقع اضطراری که ایجاد چنین اتاقکی در روی زمین میسر نباشد میتوان با نصب یک اتاقک کوچک‌تر دسترسی به ابعاد ۱×۲ متر در روی زمین استفاده نمود که در این صورت تمام کف اتاقک می‌باید برای دسترسی به تونل قابل برداشتن باشد . در این صورت اتاقک کنترل با ابعاد گفته شده را در زیرزمین و در سطح کف تونل مشترک ایجاد کرد .

– از ایستگاه‌های کنترل برای ورود لوازم و تجهیزات نیز میتوان استفاده نمود و لذا دریچه و یا راه دسترسی دیگری باین منظور مورد نیاز نمی‌باشد .

۷-۲-۲ راه‌های خروج

– برای هر طول ۳۵۰ متر از تونل یک راه خروج اضطراری می‌باید درنظر گرفته شود . ایستگاه‌های کنترل خود بعنوان راه اضطراری نیز عمل می‌نمایند ولی چون فاصله بین دو ایستگاه حدود ۲ کیلومتر است لذا تعداد ۵ راه خروج اضطراری بین دو ایستگاه لازم می‌باشد .

– ابعاد دریچه خروج اضطراری ۰/۷×۰/۷ متر و یا دایره‌ای بقطر ۰/۷ متر می‌باشد و طراحی آن باید بگونه‌ای باشد که امکان ورود از آن به داخل تونل توسط افراد غیر متخصص وجود نداشته امکان خروج از آن از داخل تونل براحتی میسر باشد . باید برای هر دریچه نردبان کشوئی لازم پیش‌بینی شده باشد و امکان داخل شدن آب‌های سطحی از خیابان به داخل تونل از طریق آن وجود نداشته باشد .

۷-۳ نیازهای تاسیسات مکانیکی

۷-۳-۱ تعویض هوا

– هوای داخل تونل‌ها می‌باید تعویض گردد و هوای تازه از دریچه‌های پیش بینی شده وارد و توسط مکنده‌های هوا تخلیه گردد .

– ظرفیت هواکش‌ها بر اساس حداقل ۳ بار تعویض هوای داخل تونل در ساعت محاسبه می‌گردد . مقدار تخلیه هوا در هر ورودی می‌باید با گرمایی حاصل از استقرار کابل‌های برق نیز کنترل گردد و در صورت نیاز مقدار تخلیه هوا را از حداقل تعیین شده افزایش داد . ایستگاه‌های کنترل مناسب‌ترین محل برای دریافت هوای تازه تونل‌ها می‌باشند ولی این ایستگاه‌ها کفایت نکرده و می‌باید در فواصل معین دریچه‌های ورود هوای تازه همچنین مکنده‌های هوا در نظر گرفت .

– فاصله دو هواکش از یکدیگر حداکثر ۴۰۰ متر می‌باشد و بین دو هواکش متوالی دریچه هوائی با سطح ۰/۸ مترمربع برای ورود هوا می‌باید در نظر گرفته شود.

– دریچه‌های هوا و همچنین هواکش‌ها می‌باید به نحوی طراحی گردد که امکان ورود افراد به داخل تونل از طریق آن‌ها میسر نبوده و آب‌های سطحی نیز امکان ورود به داخل تونل از آن طریق را نداشته باشند.

omoorepeyman.ir

۷-۳-۲ سیستم اطفا حریق

– حریق احتمالی داخل تونل‌ها ممکن است از طریق سوختن پوشش کابل‌های برق بعلت بالارفتن دما و یا اتصالات برقی بوجود آید.

– سیستم مناسب برای اطفا حریق کپسول‌های دستی نوع انیدریدکربنیک است .

– شعاع پوشش هر کپسول ۲۳ متر می‌باشد ولی با توجه به حرکت خطی تونل ، شعاع پوشش ۵۰ متر در نظر گرفته شده و در نتیجه در هر طول ۱۰۰ متر می‌باید از دو عدد کپسول ۶ کیلوگرمی انیدریدکربنیک استفاده نمود. [۲۵]

– محل نصب کپسول‌ها روی طبقه‌بندی نگهدارنده تاسیسات و در ارتفاع ۱/۵ متر از کف می‌باشد .

–برای جلوگیری از انتقال حریق در طول تونل ،در مسیرهای طولانی ، برای هر ۵۰۰ متر طول تونل یک در جداکننده ضدحریق مطابق جزئیات شکل شماره ۷-۱ درنظر گرفته شود .

۷-۳-۳ تخلیه آب‌های داخل تونل

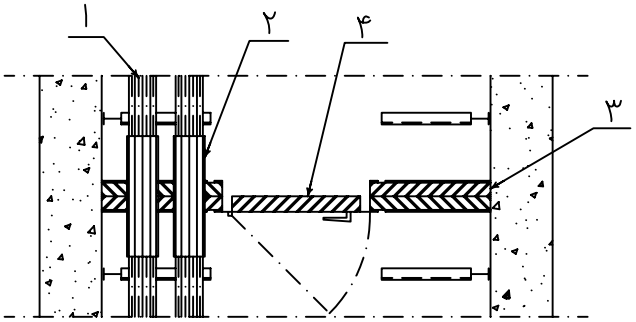
– برای تخلیه آب‌های حاصل از ترکیدگی احتمالی لوله‌ها می‌باید در فواصل ۱۵۰ متری از هم چاهک‌های جمع آوری آب‌های سطحی بابعاد ۵۰×۵۰×۵۰ سانتیمتر با شبکه چدنی روی آن در نظر گرفته شود و در کف این چاهک کفشوی سیفون‌دار به قطر ۶ اینچ برای تخلیه آب درنظر گرفته می‌شود.

– آب‌های خروجی از کفشوی می‌باید به چاه جذبی در نزدیکی محل کفشوی هدایت گردد.

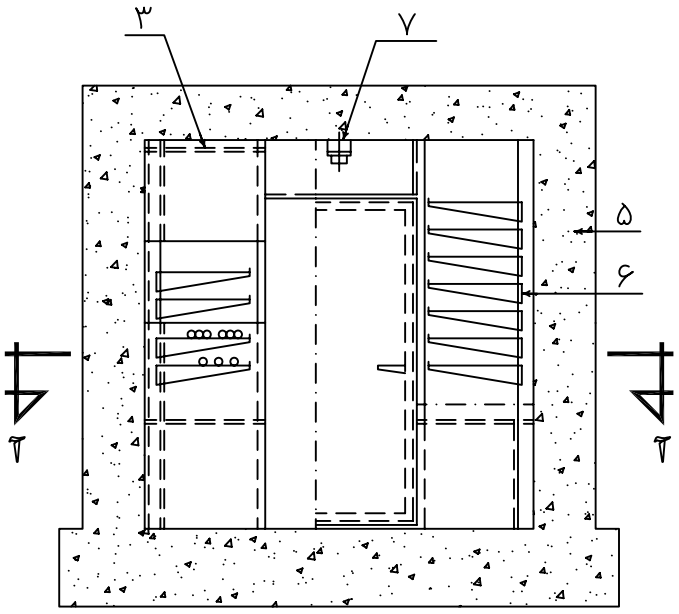
– در صورتیکه زمین قدرت جذب آب را نداشته باشد باید از یک چاهک جمع‌آوری و پمپ خودکار تخلیه آب به خارج از تونل استفاده گردد .

– اتصال کفشوی تخلیه آب تونل به مسیل‌های طبیعی و یا شبکه جمع‌آوری آب‌های سطحی بعلت احتمال جریان برگشت آب مجاز نمی‌باشد .

omoorepeyman.ir



مقطع ۲ - ۲



درهای جداکننده ضد حریق در تونل

شکل شماره (۷ - ۱)

۱- کابل برق یا لوله آب
۲- غلاف مقاوم در مقابل حریق
۳- صفحه عایق نسوز
۴- در ضد حریق
۵- بدنه سیمانی
۶- طبقه بندی کابل یا لوله
۷- آلارم دودی

omoorepeyman.ir

۷-۳-۴ جلوگیری از پاشش آب

– به منظور جلوگیری از پاشش احتمالی آب در هنگام ترکیدگی لوله می‌باید برای طبقه‌ای که لوله‌های آب روی آن مستقر می‌گردند ورقه محافظ و برگرداننده جریان آب درنظر گرفت . نوع ورقه می‌تواند فولادی گالوانیزه و یا از انواع پلیمری مقاوم باشد .

۷-۳-۵ نصب علائم راهنما

– در تمامی مسیر تونل می‌باید علائم راه‌های خروج با ذکر فاصله تا معبر خروج ، و همچنین علائم هشدار دهنده و مشخص‌کننده مسیر تونل در محل‌های قابل رویت و با ابعاد مناسب نصب گردد .

۷-۳-۶ تجهیزات ایستگاه‌های کنترل

– در کلیه ایستگاه‌های کنترل علاوه بر تابلوهای کنترل روشنائی و برق تاسیسات داخل تونل همچنین آژیرهای اعلام حریق ، می‌باید نقشه دسترسی تونل به همراه جزئیات آن بصورت نصب‌شده روی دیوار وجود داشته باشد . ضمناً در هر ایستگاه کپسول‌های قابل حمل خاموش‌کننده حریق از نوع پودرخشک و گاز انیدریدکربنیک بانضمام دستگاه تنفسی و دیگر تجهیزات ایمنی برای پرسنل خدمات تونل در مواقع اضطراری بر اساس ضوابط سازمان آتش‌نشانی می‌باید پیش‌بینی شود .

۷-۳-۷ سیاهه‌های وارسی و مدیریت بحران

۴- در هر ایستگاه سیاهه‌های وارسی حفاظت و ایمنی و نگهداری تاسیسات مکانیکی و برقی خاص تونل بانضمام سیاهه‌های وارسی تاسیسات عبوری می‌باید بصورت دفاتر جداگانه وجود داشته باشد تا اطلاعات لازم در مورد عملکرد مسئولان مربوطه در آن درج گردد .

۵- در صورت بروز هرگونه بحران و حادثه مسئول ایستگاه می‌باید با نزدیکترین ایستگاه آتش‌نشانی تماس برقرار نموده و درخواست کمک نماید .

۶- سیستم آژیر خطر تونل‌ها باید بصورت آدرس‌پذیر به نزدیکترین سازمان آتش‌نشانی متصل باشد .

۷-۴ حداقل نیازهای تاسیسات برقی تونل های مشترک

۷-۴-۱ منابع و استانداردها

طراحی تاسیسات برقی تونل‌های مشترک بر اساس مبانی فنی مهندسی برق شامل برق قدرت و مخابرات استفاده از مباحث مرتبط مندرج در مدارک و انتشارات سازمان‌های مربوطه و رعایت استانداردهای عنوان شده انجام خواهد شد : [۱۰] ، [۲۶] ، [۲۷] ، [۲۸] ، [۲۹] ، [۱۱] ، [۳۰] ، [۳۱]

omoorepeyman.ir

حداقل نیازهای تاسیسات برقی که اجرای آنها برای انواع تونل‌های مشترک تاسیسات شهری ضروری می‌باشد در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرد .

۷-۴-۲ سیستم روشنائی

به منظور تامین امکان رفت و آمد معمولی در داخل تونل ، انجام بازدیدهای عادی و دوره‌ای لوله‌ها و کابل‌ها و غیره و همچنین انجام تعمیرات و نگهداری ، نیاز به اجرای سیستم روشنائی با لامپ‌های برقی می‌باشد .

برای رفت و آمدها و بازدیدهای سطحی ، از روشنائی عمومی داخل تونل و برای بازدیدهای دقیق و برخی تعمیرات و نگهداری های ضروری از روشنائی موضعی استفاده می‌شود .

نور عمومی توسط چراغ‌هائی که زیر سقف تونل نصب می‌گردد تامین می‌شود ، ولی برای تامین نور موضعی ، از سیستم‌های نوردهی سیار استفاده خواهد شد.

تامین برق چراغ‌ها توسط سیم‌کشی و لوله‌کشی و نوردهی سیار توسط پریزهای برق انجام می‌گیرد که در مباحث بعدی به تفصیل مورد بررسی قرار خواهد گرفت .

۷-۴-۳ کلیدگذاری

الف- کلیدها به منظور روشن و خاموش کردن روشنائی در مقاطع ورودی و خروجی تونل تاسیساتی قرار می‌گیرند. در مواردی که فاصله بین ورودی‌ها و خروجی‌ها زیاد باشد ، کلید بین راه هم پیش‌بینی خواهد شد.

ب – ارتفاع محل نصب کلیدها از کف ۱۲۰ سانتیمتر منظور می‌گردد .

ج – کلیدها بصورت روکار بوده و دارای درجه حفاظت IP54 می‌باشد .

د- نحوه کنترل روشنائی :

درباره نحوه کنترل روشنائی ، با توجه به طول تونل ، از روش‌های کنترل دستی بصورت منطقه‌بندی‌شده و یا روش خودکار با استفاده از رله‌ها و حس‌گرهای مختلف ، استفاده خواهد شد .

۷-۴-۴ پریزهای برق تکفاز و سه فاز

۷-۴-۴-۱ کلیات

برای تغذیه لوازم و تجهیزات مربوط به نگهداری و تعمیرات لوله‌ها و کابل‌ها و تجهیزات داخل تونل مشترک تاسیسات از پریزهای برق تکفاز و سه فاز استفاده شود .

omoorepeyman.ir

پریزها در فواصل مناسب روی دیواره‌ها و در محل مناسبی بین سینی کابل‌ها نصب می‌گردد . در صورتیکه امکان نصب پریز روی دیوارها وجود نداشته باشد و نیز در مواردیکه کابل‌های فشار قوی در ردیف‌های پائین کشیده شده باشند ، پریزهای تک فاز و سه فاز در فاصله ایمنی تا آخرین سینی کابل نصب خواهند شد.

۷-۴-۴-۲ پریزهای تکفاز

الف – از این نوع پریزها برای تغذیه لوازم و تجهیزات کم مصرف تک‌فاز استفاده می‌شود.

ب – فاصله پریزهای تک فاز از یکدیگر حدود ۵۰ متر می‌باشد .

ج – نصب آنها بصورت روکار بوده و داخل جعبه‌هائی از جنس باکالیت که دارای در شیشه‌ای می‌باشد ، قرار می‌گیرند. این جعبه‌ها شامل پریزهای برق تکفاز و سه فاز و پریز تلفن و در موارد لازم ، پوش باتون جهت روشن و خاموش نمودن چراغ‌ها می‌باشد.

د – درجه حفاظت پریزهای تکفاز طبق استاندارد برابر IP54 تعیین می‌گردد .
(IP54 = مقاوم در برابر گرد و خاک و پاشش آب)

۷-۴-۴-۳ پریزهای سه فاز

الف– از این پریزها برای تغذیه لوازم و تجهیزاتی که نیاز به برق سه فاز دارند ،استفاده می‌شود.

ب – فاصله پریزهای سه فاز از یکدیگر حدود ۵۰ متر می‌باشد که در کنار پریزهای تک فاز نصب می‌شوند.

ج – نصب آنها بصورت روکار بوده و داخل جعبه‌هائی از جنس باکالیت که دارای درب شیشه‌ای می‌باشد قرار می‌گیرند.

د– درجه حفاظت پریزهای سه‌فاز طبق استاندارد ، برابر IP54 تعیین می‌گردد.

۷-۴-۵ تابلوهای برق

به منظور تامین و توزیع برق مورد نیاز چراغ‌ها و پریزهای تک‌فاز و سه‌فاز ، تابلوهای برق با مشخصات زیر ، در فواصل معین نصب می‌گردد :

الف– تابلوهای برق شامل کلیدهای اتوماتیک مینیاتوری در مدارهای خروجی و کلیدهای اتوماتیک کمپکت در مدار ورودی می‌باشد.

ب – بدنه تابلوها کاملا" رنگ آمیزی شده و ضدآب خواهد بود.

omoorepeyman.ir

ج – تابلوها ، متناسب با تعداد فاز آنها ، دارای لامپ سیگنال می‌باشند .

د– تابلوها در ارتفاع ۱۶۰ سانتیمتری از کف نصب می‌شوند. در صورتیکه بدلیل وجود لوله‌های آب و یا کابل‌های برق فشار قوی ، امکان نصب تابلو در این ارتفاع وجود نداشه باشد ، ارتفاع مناسب دیگری در نظر گرفته می‌شود.

ه – تابلوهای برق دارای درب قفل‌شو بوده و کلید آنها فقط در اختیار مسئولین مربوطه می‌باشد .

و– فاصله تابلوهای برق از یکدیگر حدود (۲۵۰) متر در نظر گرفته می‌شود.

۷-۴-۶ سیستم اتصال زمین

۷-۴-۶-۱ کلیات

به منظور ارت نمودن کلیه لوازم و قطعات فلزی داخل تونل و همچنین ایجاد شبکه اتصال‌زمین تاسیسات برقی ، سیستم اتصال زمین پیش‌بینی می‌شود . سیستم اتصال‌زمین تجهیزات مختلف ، بصورت مجزا اجرا خواهد شد .

طبق استاندارد ، سیستم های TN-C , TN-S , TN-C-S قابل استفاده می‌باشد که برای تونل‌های مشترک، سیستم TN-C-S برگزیده خواهد شد .

۷-۴-۶-۲ شینه مسی

در سرتاسر تونل به منظور ضریب اطمینان بیشتر یک شینه مسی (COPPER BELT) روی دیواره تونل نصب می‌شود که سیم اتصال‌زمین کلیه تاسیسات به آن وصل می‌گردد.

۷-۴-۶-۳ چاه اتصال زمین

در مناسب‌ترین حالت ، چاه اتصال‌زمین باید مقاومت الکتریکی نزدیک به صفر داشته باشد . بدیهی است رسیدن به این مقاومت امکان پذیر نیست . در منابع مختلف ، بسته به نوع ساختمان و یا محل استقرار تاسیسات ، مقاومت مجاز از ۲ تا ۱۰ اهم عنوان میشود که برای تونل‌های مشترک آن را ۲ اهم در نظر می‌گیریم .

۷-۴-۶-۴ میله اتصال‌زمین

در مواردیکه اجرای چاه اتصال‌زمین مشکل باشد ، میتوان از تعدادی میله اتصال زمین (EARTH ROD) استفاده نمود. میله اتصال زمین به ارتفاع (عمق) ۱/۶ تا ۲/۴ متر می‌باشد و متناسب با مشخصات زمین طبیعی کف تونل ، انتخاب می‌گردد.

omoorepeyman.ir

۷-۴-۷ سیستم برق اضطراری

با توجه به حجم زیاد تاسیسات الکتریکی و مخابراتی مستقر شده در تونل و اهمیت استراتژیک موضوع که تمام شریان ارتباطی و الکتریکی یک شهر یا بخش عمده‌ای از یک شهر را دربرمی‌گیرد ، ضرورت دارد به هر طریق ممکن برق بدون‌وقفه برای مواقع خاموشی‌های معمولی و همچنین برای وضعیت‌های اضطراری همچون جنگ ، زلزله ، آتش سوزی و .... حوادث مشابه که احتمال تخریب در شبکه‌های آب و برق و تلفن نیز وجود دارد تامین گردد و بتوان حتی در وضعیت با خاموشی کل شبکه سراسری نیز تعمیرات و نگهداری تجهیزات تخریب‌شده و آسیب‌دیده را انجام داده و بازسازی نمود و مجددا" وارد مدار کرد . برق اضطراری مورد نیاز ، توسط سیستم‌های UPS (تامین برق بدون وقفه) و یا دیزل ژنراتور کم قدرت ، تولید خواهد شد . ترجیحا" کل مصارف برق تونل تاسیسات از برق اضطراری تغذیه می‌گردد.

۷-۴-۸ لوازم ضد انفجار

در تونل‌های مشترک که لوله‌های فاضلاب عبور می‌کنند ، کلیه تجهیزات الکتریکی ، روشنائی ، کلید و پریزهای برق باید از نوع ضد انفجار باشد .

۷-۴-۸ سیستم تلفن

۷-۴-۸-۱ کلیات

برای ارتباطهای داخلی تونل با مسئولین نگهداری و نگهبانی و همچنین برای ارتباطهای ضروری با خارج از تونل ، سیستم تلفن پیش‌بینی می‌گردد. این سیستم متشکل از پریزهای تلفن ، لوله‌کشی‌ها و کابل‌کشی‌های مربوطه می‌باشد که در نهایت از طریق جعبه‌های انشعاب با شبکه تلفن مخابرات ، مرتبط می‌شود .

۷-۴-۸-۲ فاصله‌های نصب

الف – فاصله نصب پریزهای تلفن از یکدیگر حدود ۵۰ متر می‌باشد . پریزهای تلفن داخل جعبه‌های باکالیتی مشترک با پریزهای برق ، قرار می‌گیرد . به منظور رعایت مسائل ایمنی ،پریز تلفن توسط جداکننده مناسب از پریزهای برق مجزا می‌شود.

ب – فاصله نصب جعبه انشعاب‌های تلفن حدود ۲۵۰ متر می‌باشد که در داخل محفظه ویژه قرار می‌گیرد . با توجه به احتمال وجود رطوبت در داخل تونل ، محفظه مذکور باید از نوع ضدآب باشد .

۷-۴-۸-۳ ارتفاع نصب

ارتفاع نصب پریزهای تلفن ۱۲۰ سانتیمتر و جعبه انشعاب های تلفن ۱۸۰ سانتیمتر درنظر گرفته می‌شود. در مواردیکه امکان نصب پریز تلفن در این ارتفاع وجود نداشته باشد (بدلیل قرار گرفتن در کنار لوله آب یا کابل فشارقوی برق) ، پریز تلفن را میتوان در ارتفاع مناسب بالاتری نصب نمود.

omoorepeyman.ir

۷-۴-۹ سیستم اعلام‌حریق

۷-۴-۹-۱ کلیات

به منظور کشف و اعلام سریع وقوع آتش‌سوزی در داخل تونل تاسیساتی ، سیستم اعلام‌حریق پیش‌بینی می‌گردد. سیستم‌های اعلام‌حریق بر دو نوع " منطقه‌ای " و " آدرس‌یاب " می‌باشد در این قسمت ، سیستم نوع منطقه‌ای یا سنتی توضیح داده می‌شود و راجع به سیستم هوشمند و آدرس‌یاب در بخش ۷-۵-۵ همین ضوابط بحث خواهد شد.

۷-۴-۹-۲ اجزاء سیستم و مشخصات آنها

این سیستم اعلام‌حریق ، شامل تابلو کنترل ، حس‌گر ،شستی و زنگ اعلام حریق می‌باشد که ذیلا" بشرح هر یک از آن‌ها پرداخته می‌شود :

۷-۴-۹-۳ تابلوی کنترل اعلام‌حریق

تابلوی کنترل دارای کلیه رله‌ها و کلیدهای لازم جهت دریافت سیگنال از حس‌گر و شستی‌ها بوده و بعد از عملکرد هر شستی یا حس‌گر ، زنگهای خطر مربوط به آن منطقه را بصدا در می‌آورد . تابلوی کنترل در خارج از تونل و در اتاق نگهبانی نصب‌شده و دارای تکرارکننده می‌باشد .

۷-۴-۹-۴ شستی اعلام‌حریق

شستی‌های اعلام‌حریق در قسمت‌های مختلف تونل با دسترسی و فاصله مناسب نصب و با شکستن شیشه مخصوص شستی ، زنگ مربوط به همان منطقه بصدا درآمده و چراغ مربوطه در تابلوی اصلی کنترل در مرکز اعلام حریق روشن می‌شود و محل آتش‌سوزی را نشان می‌دهد .

طبق استاندارد ، فاصله شستی‌های اعلام حریق از یکدیگر ۳۰ متر می‌باشد . ارتفاع نصب شستی تا کف تمام شده تونل برابر ۱۴۰ سانتیمتر بوده و محل مناسب برای نصب آنها ، در کنار ورودی و خروجی‌های تونل می‌باشد .

۷-۴-۹-۵ حس‌گر اعلام حریق

انواع حس‌گر که وقوع آتش را احساس و آن را به مرکز اعلام‌حریق اعلام می‌نماید و مشخصات آنها ، عبارتند از :

الف – حس‌گر دودی (SMOKE DETECTOR)

حس‌گر دودی انتشار دود را حس می‌نماید ، دارای دو نوع نوری و یونیزاسیون می‌باشد . نوع دودی (OSD) معمول‌تر بوده و برای تونل تاسیسات ، مورد استفاده قرار می‌گیرد .

ب – حس‌گر حرارتی (HEAT DETECTOR)

حس‌گر حرارتی که افزایش دما (مقدار مطلق و یا سرعت افزایش) را حس می‌نماید ، بر دو نوع زیر می‌باشد :

omoorepeyman.ir

ب –۱ حس‌گر حرارتی نقطه‌ای

از این نوع حس‌گر در اتاقک‌های تاسیسات و تجهیزات استفاده خواهد شد.

ب– ۲ حس‌گر حرارتی نوع خطی (LINEAR)

این نوع دتکتور برای حفاظت کابل‌های روی سینی کابل ، مناسب می‌باشد که در بخش ۵–۹ توضیح داده خواهد شد .

۷-۴-۹-۶ مشخصات اجرائی اعلام‌حریق

– فاصله حس‌گرها در تونل تاسیساتی بنا به دستورالعمل سازمان آتش‌نشانی نباید برای حس‌گر دودی بیش از ۱۰ متر و برای حس‌گر حرارتی بیش از ۷ متر باشد .

– سیستم اعلام‌حریق منطقه‌ای بصورت شعاعی مداربندی می‌شود و نوع سیم یا کابل از نوع شیلده و حداقل مقطع آن ۱/۵×۲ میلیمترمربع می‌باشد .

– طول سیم با مقطع ۱/۵ میلیمتر مربع برای حس‌گر نباید بیش از ۲۰۰ متر ، و با مقطع ۲/۵ میلیمتر مربع بیش از ۳۰۰ متر ، برای سیم با مقطع ۱/۵ میلیمتر مربع برای آژیرها و زنگ‌ها در هر مدار بیش از ۱۵۰ متر و برای سیم به مقطع ۲/۵ میلیمتر مربع برای آژیرها و زنگ‌ها بیش از ۲۰۰ متر باشد .

– سیم‌ها و کابل‌های روکار باید از داخل لوله‌های فولادی محافظ عبور داده شود.

۷-۴-۹-۷ آژیر و زنگ اعلام حریق

– صدای آژیر یا زنگ باید پیوسته باشد .

– صدای آژیر یا زنگ باید از دورترین نقطه قابل شنیدن باشد (حدود 65 db باشد)

– محل نصب چراغ‌های نشانگر در کنار یا بالای محل ورودی و خروجی تونل می‌باشد .

آژیر اعلام حریق از سایر آژیرها باید متمایز باشد .

۷-۴-۹-۸ باطری‌های سیستم اعلام حریق

برای اطمینان از تامین برق سیستم ، استفاده از باطری با تعداد و ظرفیت مناسب ، الزامی می‌باشد . مشخصات باطری‌ها ، عبارتست از :

– این باطری‌ها می‌توانند از نوع خشک و یا آب‌بندی (SEALED) انتخاب شوند مشروط بر اینکه به هنگام قطع برق بتوانند :

– حداقل به مدت ۷۲ ساعت سیستم را تغذیه کرده و آماده به کار نگهدارند .

omoorepeyman.ir

– در صورت فعال شدن سیستم (اعلام حریق و بصدا در آمدن آژیرها) بتوانند حداقل به مدت ۳ ساعت انرژی مورد نیاز سیستم را تامین نمایند .

۷-۵ سیستم های پیشرفته تاسیسات برقی

۷-۵-۱ مقدمه

حداقل نیازهای تاسیسات برقی تونل‌های مشترک در بخش قبلی (۷-۴) توضیح داده شد و اجرای آن برای کلیه تونل‌ها الزامی می‌باشد . بدیهی است با پیشرفت تکنولوژی ، بخصوص در زمینه سیستم‌های کنترلی ، مخابراتی و حفاظتی ، نیازهای تاسیسات برقی تونل‌های مشترک هم روز به روز ارتقاء یافته و بایستی سیستم‌های جدیدتری را برای عملکرد مطلوب تونل‌های مشترک ، پیش‌بینی نمود.

نیازهای مربوط به سیستم‌های حفاظتی و ایمنی در بخش بعدی (۷-۶) توضیح داده می‌شود ولی نیازهای مربوط به سیستم‌های برقی ، کنترلی و مخابراتی ، در همین بخش ارائه می‌گردد و کاربرد آنها به عنوان سیستم‌های تاسیساتی پیشرفته در تونل‌های مدرن ،توصیه می‌شود.

۷-۵-۲ تاسیسات برق عمومی

الف – روشنائی

برای تامین روشنائی از سیستم‌های پیشرفته شامل لامپ‌های کمپکت (کم مصرف)، بالاست‌های الکترونیکی (ELECTRONIC BALLASTS) ، تکنیک‌های جدید حفاظت در مقابل رطوبت و گردوغبار ، رفلکتورها و حباب‌های با ضریب بهره بالا ، استفاده خواهد شد.

ب – پریزهای برق

در این مورد ، از پریزهای با کیفیت فنی بالاتر ، روش‌های جدیدتر برای حفاظت در مقابل رطوبت و گردوغبار و طول عمر بیشتر ، استفاده می‌گردد.

ج – تابلوهای برق

در این مورد هم از کیفیت فنی بالاتر ، کلیدهای خودکار با قدرت قطع اتصال‌کوتاه بیشتر و همچنین روش‌های موثر برای حفاظت در مقابل رطوبت و گردوغبار استفاده خواهد شد ، ضمن اینکه حداکثر اتوماسیون برای عملکرد تابلوها ، منظور می‌گردد .

۷-۵-۳ کنترل و فرمان مدارها

در تونل‌های پیشرفته ، فرمان روشن و خاموش‌نمودن چراغ‌ها و سایر لوازم برقی ، بصورت کنترل مرکزی و توسط سیستم‌های پیشرفته و هوشمند (IBMS) انجام خواهد شد. شرح سیستم IBMS در بخش‌های بعدی ، ارائه می‌گردد.

omoorepeyman.ir

روش دیگر ، استفاده از حس‌گرهای حرکتی (MOTION DETECTOR) می‌باشد که در اثر عبور اشخاص ، حس‌گر به مدار فرمان روشنائی دستور وصل داده و در نتیجه ، تعدادی از چراغ‌های مسیر ، روشن می‌گردد .

پس از مدت زمان قابل تنظیم و گذاشتن شخص از مسیر مورد نظر ، فرمان قطع مدار توسط حس‌گر صادرشده و در نتیجه ، چراغ‌های مسیر مذکور ، خاموش می‌گردد.

بعبارت دیگر ، در تمامی مسیر حرکت ، چراغ‌های جلوی شخص عابر بطور خودکار روشن‌شده چراغ‌های پشت سر وی ، خاموش می‌شود.

با استفاده از این روش ، ضمن اینکه مسیرهای مورد نیاز ، بتدریج روشن‌شده و امکان حرکت را برای اشخاص فراهم می‌نماید ، حداکثر صرفه‌جوئی در مصرف انرژی و استهلاک لامپ‌ها ، فراهم می‌گردد.

۷-۵-۴ سیستم‌های مخابراتی

علاوه بر شبکه تلفن معمولی با سیم ، سیستم‌های مخابراتی پیشرفته زیر هم پیش‌بینی خواهد شد :

الف – سیستم مخابراتی بی‌سیم

در این سیستم از گیرنده – فرستنده مخصوص و آنتن‌های میان‌راهی ، استفاده می‌شود . با استقرار این سیستم ، ارتباطات مخابراتی داخل تونل ، با سرعت بیشتری انجام‌شده و در نتیجه ، نگهداری و تعمیرات داخل تونل و همچنین اطلاع رسانی به مسئولین و تعمیرکاران و بازدیدکنندگان با سهولت بیشتر ، امکان‌پذیر خواهد بود.

ب – سیستم مخابراتی همراه (موبایل)

روش پیشرفته دیگر ، نصب تعدادی آنتن BTS به منظور دریافت و ارسال سیگنال‌های تلفن همراه می‌باشد که امکان اطلاع‌رسانی سریع در سطحی وسیع‌تر را فراهم خواهد نمود.

۷-۵-۵ سیستم اعلام‌حریق

سیستم اعلام‌حریق پیشرفته از نوع ً آدرس‌پذیر هوشمند ً می‌باشد . (INTELLIGENT ADDRESSABLE) این سیستم همانند سیستم‌های شستی منطقه‌ای ، از مرکز اعلام‌حریق ، حس‌گرهای مختلف ، شستی و زنگ اعلام‌حریق تشکیل می‌شود که البته ، مشخصات فنی آنها (بخصوص مرکز اعلام و حس‌گرها) کاملا" متفاوت و در واقع پیشرفته‌تر می‌باشد که ذیلا" تشریح می‌گردد :

۷-۵-۵-۱ مرکز اعلام‌حریق

مرکز اعلام‌حریق هوشمند آدرس‌یاب دیجیتال با قابلیت آدرس‌دهی توسط نرم‌افزار ، مجهز به میکروکامپیوتر ، صفحه‌کلید ، چاپگر ، LCD و پانل مرکزی شامل حس‌گرها و غیره با قابلیت اتصال به شبکه و همچنین به سیستم BMS ، قابلیت آزمایش و عیب‌یابی سریع عناصر روی مدار حلقه ، دارای امکان تجزیه اطلاعات و تشخیص اعلام صحیح از اعلام اشتباه (FALSE DETECTION) و مجهز به حفاظت اتصال کوتاه و مدار باز می‌باشد . دارای قابلیت اتصال دادن ، غیرفعال نمودن ، دسته‌بندی

omoorepeyman.ir

نمودن و تنظیم نمودن عناصر روی مدار ، قابلیت تغییردادن میزان حساسیت عناصر ، امکان نمایش گرافیکی در زمانهای معین ، امکان شناسائی آتش‌سوزی‌هایی که اتفاق افتاده و امکان اختصاص کد و رمز می‌باشد .

۷-۵-۵-۲ شستی اعلام‌حریق

شستی اعلام‌حریق آدرس‌پذیر با لامپ سیگنال و کلید آزمایش ، قابلیت کنترل بوسیله میکروپروسسور همراه با ایزولاتور را دارد .

۷-۵-۵-۳ زنگ اعلام‌حریق

زنگ اعلام‌حریق آدرس‌پذیر با قابلیت کنترل بوسیله میکروپروسسور همراه با ایزولاتور می‌باشد .

۷-۵-۵-۴ دتکتورهای اعلام‌حریق

الف – حس‌گر دودی (SMOKE DETECTOR)

حس‌گر دودی از نوع فتوالکتریک آدرس‌پذیر ، قابل برنامه‌ریزی از طریق تابلو کنترل به منظور تعریف و تنظیم میزان حساسیت ، قابل کنترل بوسیله میکروپروسسور با امکان تنظیم زمانی همراه با ایزولاتور می‌باشد .

ب – حس‌گر حرارتی آدرس‌پذیر (HEAT DETECTOR)

حس‌گر حرارتی آدرس‌پذیر مطابق شرح مشخصات حس‌گر دودی می‌باشد .

ج – حس‌گر ترکیبی (COMBINED DETECTOR)

حس‌گر ترکیبی شامل حس‌گر دود و حس‌گر حرارت مطابق شرح و مشخصات فوق می‌باشد . (Smoke and heat sensor)

۷-۵-۵-۵ حس‌گر ویژه سینی کابل (CABLE HEAT DETECTOR)

این نوع حس‌گر که بخصوص برای حفاظت کابل‌های مجتمع روی سینی‌های کابل بسیار مناسب می‌باشد ، در واقع یک کابل حرارتی است که مقاومت الکتریکی آن در اثر افزایش دما تغییر محسوس نموده و در نتیجه جریان مدار هم تغییر می‌نماید . این تغییر جریان به مرکز اعلام‌حریق منتقل گردیده و عملیات اعلام‌حریق بطور خودکار ، اجرا می‌گردد. مناسبترین محل برای نصب کابل حرارتی ، در فاصله معینی از بالای سینی کابل می‌باشد. قطعات کابل حرارتی معمولا" با طول ۱۰۰۰ الی ۲۰۰۰ متر ساخته می‌شود.

۷-۵-۵-۶ حس‌گر حرارتی نوع فیبرنوری (FIBER OPTIC)

برای تونل‌های طویل ، استفاده از حس‌گر نوع فیبرنوری ، بجای کابل حرارتی ، مناسب‌تر می‌باشد . قطعات کابل فیبرنوری معمولا" با طول ۱۰۰۰ الی ۲۰۰۰ متر ساخته می‌شود.

omoorepeyman.ir

۷-۵-۵-۷ سیستم نمونه‌برداری هوا (Air Sampling Smoke Detector)

در این سیستم ، لوله‌کشی توسط لوله‌های ظریف انجام‌شده و توسط سیستم‌های مرکزی و به کمک مکنده‌های ویژه ، نمونه‌برداری از هوای نقاط مختلف انجام می‌گردد. در داخل سیستم مرکزی ، نمونه هوا به کمک حس‌گر مخصوص ، تجزیه و تحلیل شده و غلظت آلودگی (دود و یا گرد و غبار) دائما" اندازه‌گیری می‌شود.

در صورتیکه میزان دود موجود در هوای نمونه‌برداری شده از مقدار مجاز و استاندارد بیشتر باشد ، سیستم مرکزی بطور خودکار شروع آتش سوزی را اعلام و متعاقبا" عملیات اعلام و اطفاحریق به اجرا در می‌آید.

۷-۵-۵-۸ کاربرد حس‌گرهای فوق

الف – حس‌گر دودی :

از این حس‌گر بعنوان تشخیص‌دهنده عمومی و الزامی استفاده می‌شود.

ب – حس‌گر حرارتی :

در اتاقک‌های تاسیساتی و تجهیزاتی نصب می‌گردد .

ج – حس‌گر ترکیبی :

به عنوان حس‌گر پیشرفته در فضاهای حساس تونل استفاده می‌شود.

د- حس‌گر حرارتی خطی :

برای حفاظت کابل‌های روی سینی کابل ، استفاده می‌گردد .

ه – حس‌گر نوع فیبرنوری :

برای تونل‌های با طول زیاد (حداقل ۲۰۰۰ متر) توصیه می‌شود.

۷-۵-۶ سیستم مدیریت هوشمند (IBMS)

۷-۵-۶-۱ مقدمه

سرویس و نگهداری تاسیسات و تجهیزات عمومی داخل تونل ، از قبیل لوله‌ها ، کابل‌ها ، دستگاه‌های تهویه ، تابلوهای توزیع برق ، روشنایی فضاهای مختلف و سایر مواردی از این قبیل یکی از وظایف اصلی مدیریت هوشمند می‌باشد . سرویس به موقع دستگاه‌ها و جلوگیری از انتشار خرابی احتمالی (PREVENTIVE MAINTENANCE) و در نتیجه پیشگیری از توقف کار این تاسیسات نه تنها باعث کاهش هزینه‌های نگهداری بهره برداری خواهد شد ، بلکه در مواردی از قبیل روشنائی اضطراری ، ایمنی را نیز تامین خواهد نمود.

omoorepeyman.ir

بهینه‌کردن مصرف انرژی و جلوگیری از به هدررفتن آن از دیگر وظایف مدیریت ساختمان است . (ENERGY SAVING) با توجه به مطالب فوق که بطور خلاصه اهمیت یک سیستم مدیریت صحیح برای تونل را بیان می‌کند و با توجه باینکه عوامل تحت نظارت و کنترل در این مجموعه گسترده‌تر از آن است که فرد یا افرادی بدون بهره‌گیری از سیستم‌های پیشرفته رایانه قادر به انجام بهینه این امر مهم باشند ، نیاز به یک چنین سیستم کنترل و مدیریت هوشمند (Intelligent Building Management System) IBMS بعنوان مکمل تاسیسات و تجهیزات تونل ، کاملا" احساس می‌شود.

نقاط تحت نظارت این سیستم ، مشخصات عمومی سیستم ، اجزا اصلی و قابلیت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری آن از اهم مطالبی است که قسمت‌های مختلفی از این ضوابط به شرح آنها اختصاص داده شده است.

۷-۵-۶-۲ نقاط تحت نظارت و کنترل

فضاها و تاسیساتی که تحت نظارت و کنترل سیستم مدیریت هوشمند (IBMS) قرار خواهند گرفت عبارتند از :

الف – دستگاه تهویه (هواکش ها)

– دستگاه مکنده یا دمنده هوا
– الکتروموتورها
– مدارهای برق‌رسانی
– مدارهای کنترل و اتوماسیون

ب- حس‌گرهای نشت آب

حس‌های خبر دهنده نشت آب

ج- اتاق برق

– مدارهای ورودی برق شهر جهت بررسی میزان مصرف ، ضریب قدرت (COS Φ)
و تعادل سه فاز .
– بعضی از مدارهای خروجی برای کنترل بار در مواقع ضروری
– مدار اصلی تابلو برق اضطراری
– تنظیم‌کننده خودکار خازنهای اصلاح ضریب قدرت
– دمای هوای داخل تابلوها
– کنترل ولتاژ ورودی در ساعات مختلف روز

د- سیستم تلفن ،اعلام‌حریق و حفاظت (اتاق نگهبانی)

– خروجی موازی از اطلاعات پردازش‌شده مرکز اعلام‌حریق (در مورد خرابی‌های احتمالی سیستم ، وقوع حریق در یک یا چند قسمت از تونل و فرمان‌های لازم برای تابلوهای برق ، سیستم تهویه و مکنده‌های هوا)

omoorepeyman.ir

- خروجی موازی از اطلاعات پردازش‌شده مرکز حفاظت و ایمنی
- مدار باطری‌های اضطراری سیستم های اعلام‌حریق ، تلفن و حفاظت برای کنترل عملکرد صحیح آنها

۷-۶ حداقل نیازهای حفاظتی و ایمنی

تامین امنیت شامل دو مرحله است : اول تشخیص خطر و دوم بعدی مقابله با آن و دفع خطر

امروزه تشخیص خطر به کمک دستگاه‌های الکترونیکی و بدون نیاز به تعداد زیادی نگهبان امکان پذیر است .

اصولا" حفاظت به دو طریق عمده ، موانع فیزیکی و کنترل‌های الکترونیکی ، انجام می‌گردد . حفاظت‌های الکترونیکی دو وظیفه عمده را شامل میگردند :

- کنترل
- اعلام خطر

۷-۶-۱ کنترل

امر کنترل خود طیف گسترده‌ای از دیدگاه‌های زمانی ، مکانی و انسانی را شامل می‌شود. بعنوان مثال ، در محلی خاص و در یک محدوده زمانی تردد برای همه پرسنل مجاز است ولی در محدوده زمانی دیگر تردد فقط برای افراد خاص مجاز بوده و یا در محلی دیگر در تمام اوقات ، تردد فقط برای افراد خاص مجاز می‌باشد .

بنابراین حفاظت در محل‌های متفاوت با توجه به شرایط ، حالت‌های مختلفی خواهد داشت . مقوله کنترل خود از دو قسمت عمده : الف – تحت‌نظر داشتن و ب – صدور اجازه ورود و خروج را شامل می‌گردد .جهت حفاظت تونل لازم است تردد افراد را تحت نظر قرار داد و این کنترل پرسنل هم در ساعات مجاز و هم در اوقات غیر مجاز ضروری است . بدین منظور از دوربین‌های تلویزیونی مداربسته استفاده می‌شود . در این سیستم پرسنل مستقر در مرکز کنترل از طریق نمایش‌گرها قادر خواهند بود بر مکان‌های مورد نظر نظارت داشته باشند .

۷-۶-۱-۱ استانداردها

کلیه سیستم‌ها و تجهیزات مورد استفاده باید با استانداردهای BS یا ISO و یا استانداردهای مورد تائید کشور سازنده مطابقت داشته و یا در لیست UL باشند و همچنین اسناد و مدارک کافی جهت تعیین عملکرد این سیستم‌ها و تجهیزات و مطابقت آنها با استانداردها ارائه شوند.

۷-۶-۱-۲ صدور اجازه ورود و خروج (ACCESS CONTROL)

این نوع کنترل بر روی درها اعمال می‌شود که ساده‌ترین آن قفل و کلید معمولی است ، ولی آنچه در اینجا مورد بحث است در واقع قفل و کلیدهای الکتریکی هستند.

قفل‌های مورد نظر همگی مشابه و وسایلی الکترومکانیکی هستند که توسط فرمانی باز شده و با بسته‌شدن در ، خود به خود قفل میشوند ، ولی کلیدهای این قفل‌ها (که وظیفه فرمان دادن را بر عهده دارند) انواع متفاوتی دارند .

omoorepeyman.ir

۷-۶-۱-۲ مرکز کنترل برای سیستم (ACCESS CONTROL)

این مراکز بر حسب نیاز ممکن است بسیار ساده یا بسیار پیشرفته باشند . به منظور آشنایی بیشتر ، مختصرا" به شرح برخی از توانایی‌های این مراکز پرداخته می‌شود :

- از طریق این مراکز می‌توان افراد مجاز را برای هر یک از درها مشخص نمود.
- میتوان نام و مشخصات هر فرد را که از دری عبور می‌کند به همراه زمان آن ثبت و بایگانی نمود.
- میتوان ضمن تعریف افراد برای هر در ، زمان دسترسی را مشخص نمود.
- همچنین میتوان تعریف نمود تا برخی از درها در بعضی ساعات بدون کنترل و در ساعات دیگر شبانه روز تحت کنترل باشند .

در مرکز حفاظت ، سخت افزار و نرم افزار حفاظت (VIDEO- GRAPHIC ANNOUNCIATION SYSTEM) نصب خواهد شد که با دریافت سیگنال خطر از هر یک از نقاط تونل ، محل دقیق آن را مشخص نموده و به پرسنل راهنمائی‌های لازم را ارئه می‌دهد . کلیه اجزای سیستم توسط سیستم کامپیوتری دائما" کنترل می‌شوند و بروز خرابی در هر قسمت سریعا" کشف و اعلام می‌شود و در صورت نیاز از واحدهای ذخیره استفاده خواهد شد .

۷-۶-۲ اعلام خطر

جهت مقابله با ورود غیرمجاز افراد لازم است واردشدن آنها یا اقدام آنها را برای ورود توسط وسایلی تشخیص داد . این وسایل حس‌گرهایی هستند که ضربه یا حرکت افراد یا بازشدن درها را تشخیص می‌دهند . برای این کار سیستم حفاظت الکترونیکی IDS (Intruder Detection System) برای تونل پیش‌بینی خواهد شد . در ادامه جزئیات این سیستم توضیح داده می‌شود.

۷-۶-۲-۱ اصول طراحی سیستم حفاظتی

در طراحی سیستم حفاظتی دو روش اساسی مورد توجه قرار میگیرد :

روش اول حفاظت فیزیکی و روش دوم نظارت و کنترل الکترونیکی .

بدیهی است که تنها با پیوند مناسب و صحیح این دو روش ، ایمنی کامل و قابل اطمینان بوجود خواهد آمد . در بررسی همزمان این دو روش اولاً محل استقرار ، مشخصات و وظایف و قابلیت‌های هر یک از اجزای سیستم در فضاهای تحت پوشش بیان می‌گردد و ثانیا" حتی‌المقدور نحوه ارتباط و هماهنگی این اجزاء با یکدیگر و عملکرد سیستم بعنوان مجموعه‌ای یکپارچه روشن می‌شود .

۷-۶-۲-۲ عناصر سیستم حفاظت فیزیکی

عناصر این سیستم بشرح زیر مورد مطالعه قرار می‌گیرد :

۷-۶-۲-۲-۱ واحد نگهبانی و کنترل

دفتر مرکزی حفاظت شبانه‌روزی بوده و در محل مناسبی که مدیریت تونل تعیین خواهد نمود ، مستقر می‌گردد . کلیه علائم خطر از سرتاسر تونل به مرکز حفاظت اصلی ارسال خواهد شد .

omoorepeyman.ir

با توجه به اینکه تونل‌های مشترک تاسیسات شهری در دو منطقه بلوک‌های شهری و شهرهای جدید و توسعه شهری احداث می‌گردد ، ایستگاه‌های کنترل در این دو منطقه باید درنظر گرفته شود.

در بلوک‌های شهری ، این ایستگاه در کنار مرکز نگهداری کل تاسیسات و موتورخانه بلوک و در مناطق شهری به صورت اتاقکی به ابعاد مناسب و در نزدیکی تونل و با فاصله حداکثر ۲ کیلومتر از یکدیگر پیش‌بینی گردیده است . به منظور هماهنگی بین کلیه مناطق ، ارتباط سیستم‌های کنترل بین مراکز نیز الزامی می‌باشد .

۷-۶-۲-۲-۲ درهای ایمنی

درهای ایمنی به شکلی طراحی و اجرا می‌شوند که اولا" فعالیت‌های جاری را دچار مشکل ننموده و ثانیا" بطور آشکار در معرض دید مستقیم عابران قرار نداشته باشند .

به منظور کنترل درهای فضاهای حساس از سیستم کارت‌خوان (CARD READER) استفاده می‌گردد . جهت تردد مراجعان از طریق اطلاع به مرکز کنترل و توسط این مرکز ، دستور لازم صادر خواهد شد. ضمنا" سیستم قفل درب‌ها از هر دو سیستم فرمان از راه دور (مرکز کنترل) و سیستم کارت‌خوان فرمان دریافت می‌نماید .

نصب درهای ایمنی مجهز به سیستم کارت خوان و قفل مغناطیسی برای اتاق‌های کنترل و تجهیزات الزامی میباشد .

۷-۶-۲-۳ عناصر سیستم حفاظت الکترونیکی

۷-۶-۲-۳-۱ سنسورهای حفاظتی

به منظور افزایش ضریب ایمنی سیستم حفاظتی تونل ، امکان حفاظت برخی از دسترسی‌ها توسط سنسورها به شرح زیر وجود دارد :

الف – حس‌گر ضربه (SHOCK SENSOR)

ب – حس‌گرهای وضعیت دربها (DOOR DETECTOR) DD

ج – حس‌گرهای مادون قرمز (INFRA- RED SENSOR)

د – حس‌گرهای راداری (RADAR DETECTOR)

۷-۶-۲-۳-۲ شستی‌های اعلام‌خطر

در همه مسیرها و ورودی‌ها شستی‌های مخصوص در نقاط مناسب نصب می‌گردد تا افراد بتوانند شرایط خطر را به اطلاع مرکز برسانند و امکان غافل‌گیری به حداقل برسد.عملکرد این شستی‌ها بنحوی خواهد بود که حرکت تصادفی موجب عمل‌نمودن آنها نشود . برای مثال دارای پوشش محافظ شیشه‌ای خواهند بود که جهت فعال نمودن شستی می‌بایست پوشش محافظ شکسته شود.

omoorepeyman.ir

استفاده از شستی‌های اعلام خطر در تمام مسیرها الزامی می‌باشد .

۷-۶-۲-۳-۳ آلارم صوتی

در صورت بروز خطر در هر یک از نقاط تحت پوشش سیستم حفاظتی ، آلارم صوتی ابتدا در مرکز حفاظت و ناحیه مربوطه شنیده خواهد شد ، سپس در صورت نیاز و طبق فرمان صادره از مرکز ، آژیر خطر در قسمت‌هایی از تونل که در معرض خطر باشند به صدا در خواهد آمد.

طراحی و پیش‌بینی این سیستم برای تمام نقاط تونل الزامی بوده و میزان و نحوه علمکرد با توجه به حساسیت محل تعیین می-گردد.

۷-۶-۲-۳-۴ مرکز کنترل اعلام‌خطر

سیگنال‌های ارسال‌شده از سنسورهای فوق‌الذکر از طریق سیم‌ها و کابل‌های سیستم به مرکز کنترل اعلام‌خطر منتقل می‌شوند. وظیفه کلی این مرکز بررسی سیگنالهای وارده و سپس در صورت تشخیص خطر بصدا در آوردن آژیرها جهت نگهبانان می‌باشد تا آنان قادر باشند به مقابله با خطر بپردازند .ضمنا" میتوان به این مرکز یک دستگاه تلفن‌کننده خودکار متصل نمود تا در مواقع بروز خطربه طور خودکار با نزدیکترین پاسگاه نیروی انتظامی ارتباط برقرار کرده و مامورین را در جریان امر قرار دهد تا آنها قادر باشند بدون اتلاف وقت به دفع خطر اقدام نمایند.

۷-۷ سیستم‌های پیشرفته مدیریت دسترسی به تونل مشترک تاسیساتی (Access Management)

مدیریت دسترسی به تونل مشترک تاسیساتی ، مجموعه‌ای از روش‌ها ، تصمیم‌گیری‌ها ، روندها ، نفرات و تجهیزاتی را شامل می‌گردد که کنترل و نمایان‌سازی تجهیزات و فعالیت‌های داخل تونل را امکان پذیر می‌سازند.

۷-۷-۱ اصول مدیریت دسترسی

با مدیریت دسترسی نه تنها مشخص می‌شود که چه افرادی از چه طریق و در چه زمان می‌توانند به تجهیزات تونل دسترسی داشته باشند بلکه مشاهده و تعقیب فعالیت‌ها در داخل تونل نیز امکان پذیر می‌گردد. اصول اولیه مدیریت دسترسی به شرح زیر می-باشد:

- محدود ساختن نقاط دسترسی
- مشخص نمودن فضاهای خاص
- اختصاص فضای واسطه بین فضاهای حفاظت شده و عادی
- تعیین سطوح مختلف امنیتی

omoorepeyman.ir

۷-۷-۲ روش‌های مدیریت دسترسی

۷-۷-۲-۱ کنترل دسترسی (Access Control)

با اعمال کنترل دسترسی می‌توان تعیین نمود که چه کسانی امکان ورود به فضاهای خاص یا دسترسی به تجهیزات یا اطلاعات را دارا می‌باشند .

اعمال کنترل دسترسی با استفاده از ترکیب عناصر فیزیکی (موانع فیزیکی ، درها ،ابزار شناسایی) با دستورالعمل‌ها و روش‌ها (طبقه‌بندی دسترسی‌ها و فضاها ، دستگاههای تشخیص) امکان‌پذیر می‌باشد.

۷-۷-۲-۲ دوربین‌های مداربسته (Intrusion Detection and Surveillance)

با روش تشخیص حضور میتوان به زمان ورود افراد به فضاهای حفاظت‌شده (و در برخی موارد به هویت فرد) پی برد . استفاده از دوربین‌های مداربسته ، امکان نظارت بر فضاهای تعیین‌شده را فراهم می‌سازد. سیستم نظارت با توجه به نوع تشخیص و ضبط تصاویر متفاوت می‌باشد .

۷-۷-۲-۳ لایه‌های حفاظتی (Layered Security)

با اعمال حفاظت در سطوح مختلف (لایه‌ها) ، ضریب اطمینان عملکرد سیستم را می‌توان در محاسبات طراحی افزایش داد . براین اساس ، تجهیزات و فضاهای حساس در مرکز سطوح هم‌مرکز سیستم حفاظتی قرار گرفته به نحوی که دسترسی به آنها مستلزم عبور از مرحله (مراحل) دیگری باشد .

۷-۷-۲-۴ تجمیع سیستم‌ها (System Integration)

با تجمیع سیستم‌های ذکر شده می‌توان نظارت ، تشخیص و پاسخگویی به موارد را به نحو موثرتری انجام داد . بر این اساس ، عملکرد مستقل هریک از سیستم‌های ذکرشده با تبادل اطلاعات به صورت هماهنگ و مدیریت‌شده باعث ارتقاء کیفیت مجموعه حفاظتی خواهد شد .

۷-۷-۳ تدابیر و تجهیزات (Tools / Techniques)

به منظور اعمال کنترل دسترسی ازروش‌ها یا تجهیزات زیر می‌توان به تناسب استفاده نمود :

- دستورالعمل‌ها و روال‌ها
- کنترل ورودیها
- ابزارهای شناسایی و تجهیزات مربوطه
- سیستم نظارت و مشاهده (CCTV)
- سیستم‌های تشخیص ورود غیرمجاز (IDS) (Intruder Detection Systems)
- روشنایی
- سیستم صوتی (Public Address /PA)

omoorepeyman.ir

- علائم خروج و راهنمایی (Instruction and Exit Signs)

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۸

مشخصات شبکه‌های انتقال آب ، برق ، مخابرات و سیستم‌های انشعاب‌گیری

۸-۱ مشخصات شبکه‌های انتقال آب

– برای انتقال آب با توجه به فشار کار و قطر شبکه می‌توان از لوله‌های پلی‌اتیلن ، چدنی داکتیل و یا فولادی سیاه استفاده نمود .

– استفاده از لوله‌های پلی اتیلن با فشارپذیری حداقل PN10 برای اندازه‌های ۹۰ و ۱۱۰میلی‌متر در صورتیکه فشار کار سیستم از ۶ اتمسفر بیشتر نباشد مجاز می‌باشد، در اینصورت فاصله بین دو پایه نگهدارنده لوله حداکثر ۲ متر و زیر هر بخش اتصالی دو قسمت لوله به یکدیگر نیز باید پایه نگهدارنده نصب گردد . (در این مورد استفاده از لوله‌های چدنی داکتیل نیز مجاز می‌باشد)

– لوله‌های با اندازه ۱۵۰ میلیمتر تا ۷۰۰ میلیمتر از نوع چدنی داکتیل می‌باشند .

– لوله‌های از ۸۰۰ میلی متر و بالاتر که در خطوط انتقال بین مخازن و خطوط اصلی آب استفاده می‌گردند از نوع فولادی سیاه که از داخل با اپکسی یا با ملات سیمان پوشش داده شده‌اند می‌باشد .

لوله‌های با این قطر داخل تونل تاسیساتی نصب نمی‌گردند بلکه در داخل زمین مدفون می‌باشند و برای محافظت سطح خارجی آنها از پوشش قیراندود می‌باید استفاده نمود.

– در موارد خاص به ویژه مواقعی که به فشارهای بیشتر احتیاج باشد (PN25) ، از قطر ۵۰۰ میلیمتر به بالا نیز می‌توان از لوله‌های فولادی با تمهیدات ردیف فوق استفاده نمود .

۸-۲ نحوه انشعاب‌گیری آب از خطوط اصلی داخل تونل تاسیساتی

– انشعاب‌گیری با لوله‌های قطر کمتراز ۹۰ میلیمتر از خطوط ۳۰۰ میلیمتر به بالا مجاز نمی‌باشد.

– عبور لوله‌های با قطر بیش از ۷۰۰ میلی متر در داخل تونل تاسیساتی مجاز نمی‌باشد.

– در صورتیکه قطر خط انتقال آب ۳۰۰ میلی‌متر یا بیشتر باشد ، برای هر ۱۵۰ اشتراک با قطر ۹۰ تا حداکثر ۱۵۰ میلیمتر یک انشعاب با شیر قطع و وصل در نظر گرفته می‌شود ، این انشعاب می‌تواند حداکثر ۱۰ انشعاب کوچکتر با قطر حداکثر ۹۰ میلیمتر را تغذیه نماید . تا این مرحله از اجرا کلیه لوله‌ها و شیرهای قطع و وصل در داخل تونل تاسیساتی قرار می‌گیرند و از این

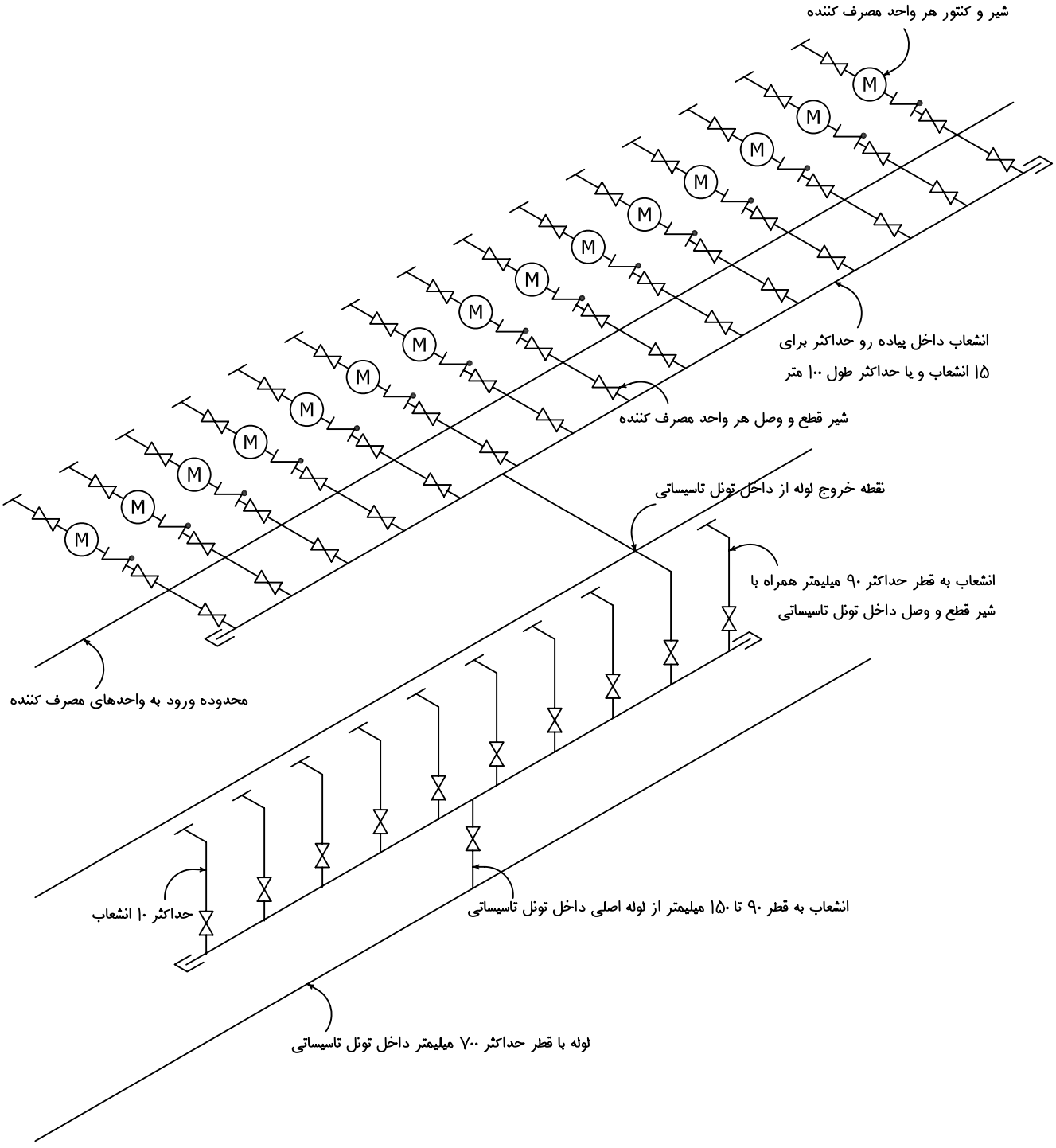
omoorepeyman.ir

مرحله به بعد که شامل تعدادی انشعاب کوچکتر با قطر حداکثر ۹۰ میلیمتر می‌باشد ، شبکه داخل پیاده رو اجرا گردیده و از هر شبکه با قطر حداکثر ۹۰ میلیمتر واقع در پیاده‌رو می‌توان حداکثر ۱۵ انشعاب که طول کل مسیر آن‌ها در داخل پیاده رو از ۱۰۰ متر تجاوز ننماید اخذ گردد.

طرح شماتیک انشعاب‌گیری این خطوط در شکل شماره (۸-۱) نشان داده شده است.

- کلیه لوله‌های خروجی از تونل مدفون در پیاده‌رو تاسیساتی بوده واجرای آن از نظر مشخصات لوله‌ها ، محافظت و پوشش آن و همچنین عمق دفن و جزئیات شیرهای قطع و وصل براساس استاندارد و نیز جزئیات ارائه‌شده در فصل ۳ ، بند ۲ این ضوابط می‌باشد . [۳۲]

omoorepeyman.ir



نحوه انشعاب گیری از خطوط آب واقع در تونل تاسیساتی

شکل شماره (۸ - ۱)

omoorepeyman.ir

۸-۳ مشخصات شبکه‌های انتقال و توزیع نیرو

۸-۳-۱ انواع شبکه‌های نیرورسانی

شبکه‌های برق‌رسانی وزارت نیرو ، در کلی‌ترین حالت ، از سه بخش اصلی زیر تشکیل می‌گردد :

– شبکه انتقال نیرو که وظیفه رساندن برق از نیروگاه‌ها به پست‌های فشارقوی و فوق‌توزیع را برعهده دارد و این شبکه‌ها اکثرا" از سیم‌کشی‌های هوائی تشکیل‌شده و به همین دلیل ، عموما" در بحث تونل‌های تاسیساتی مطرح نمی‌شوند .

– شبکه توزیع نیرو که وظیفه پخش نیرو از شبکه‌های فوق توزیع به پست‌های توزیع برق را برعهده دارند . این شبکه‌ها در محدوده‌های شهری از کابل‌های فشارمتوسط (۳۳–۲۰–۱۱ کیلوولت) تشکیل‌شده و یکی از تاسیسات مهم عبوری از تونل‌های مشترک محسوب می‌گردند .

– شبکه مصرف که وظیفه برق رسانی به واحدهای مسکونی و غیرمسکونی را برعهده داشته و از کابل‌های فشارضعیف (۳۸۰–۲۲۰ ولت) تشکیل می‌شود و بخشی از فضای تونل‌های مشترک تاسیسات زیربنائی را به خود اختصاص می‌دهد .

۸-۳-۲ مداربندی شبکه‌های نیرو

شبکه‌های نیرورسانی در سه شکل (توپولوژی) زیر طراحی و اجرا می‌گردند :

– شبکه‌های شعاعی

در این نوع شبکه ، هر مصرف‌کننده فقط از یک مسیر تغذیه می‌شود و در ضمن کم هزینه‌بودن ، دارای ضریب اطمینان پائین می‌باشد . معمولا" شبکه‌های مصرف فشارضعیف از این نوع ، انتخاب می‌گردد .

–شبکه‌های حلقوی

در این نوع شبکه ، هر مصرف‌کننده یا پست برق از دو مسیرمختلف تغذیه می‌شود که در نتیجه ، ضریب اطمینان سیستم برق رسانی بالاتر بوده ولی هزینه اجرائی آن هم بیشتر است . معمولا" شبکه‌های توزیع فشار متوسط از این نوع انتخاب می‌گردد .

– شبکه‌های غربالی

در این نوع شبکه ، هر پست برق از حداقل ۳ مسیر مختلف تغذیه می‌شود که درنتیجه ، ضریب اطمینان آن بسیار بالا بوده و در مقابل ، هزینه اجرائی آن هم بسیار بیشتر است. از این نوع شبکه ، معمولا" در انتقال نیرو ، استفاده می‌شود .

۸-۳-۳ جنس و نوع کابل‌ها

اگرچه یک شبکه نیرورسانی کامل ، از پست‌های برق ، تابلوهای توزیع اصلی و کابل‌های مختلف تشکیل می‌شود ولی بدلیل قرار نگرفتن پست‌ها و تابلوهای توزیع اصلی در داخل تونل مشترک تاسیسات ، از بحث درباره آنها خودداری شده و فقط مشخصات کابل‌ها توضیح داده می‌شود .

کابل‌ها را می‌توان در دسته بندی‌های زیر ارائه نمود :

– کابل‌های تکرشته و چندرشته

– کابل‌های مسلح (زره پوش) و غیرمسلح

– کابل‌های P.E.,P.V.C. و X.L.P.E.

omoorepeyman.ir

- کابل‌های مسی و آلومینیومی

از آنجا که کابل‌های مورد مصرف در داخل تونل تاسیسات ، معمولا" بر روی سینی کابل(CABLE TRAY) خوابانده می‌شود ، مشکلات کابل‌های دفنی وجود نداشته و بنابراین استفاده از کابل‌های چند رشته و مسلح (زره پوش) ضرورت ندارد . بنابراین ، کابل‌های مورد نظر عموما" از نوع تک‌رشته و ساده (غیر مسلح) می‌باشد.

از نظر جنس هادی ، برای کابل‌های فشار ضعیف معمولا" از جنس مس استفاده می‌شود ولی در مورد کابل‌های فشار متوسط ، استفاده از هادی آلومینیومی هم امکان‌پذیر می‌باشد .

از نظر جنس عایق ، معمولا" کابل‌های فشارضعیف از نوع P.V.C. ولی کابل‌های فشارمتوسط ، از نوع پلی‌اتیلن یا X.L.P.E. (پلی‌اتیلن متقاطع شده) انتخاب می‌گردد .

۸-۳-۴ نگهدارنده‌های کابل (SUPPORT)

نگهدارنده‌های کابل را می توان از جنس فولادی سیاه رنگ‌شده و یا فولادی سفید(گالوانیزه) انتخاب نمود . از آنجا که عمر قطعات فلزی گالوانیزه بیشتر می‌باشد ، بنابراین استفاده از این نوع نگهدارنده‌ها توصیه می‌گردد .

نگهدارنده‌های گالوانیزه معمولا" بصورت پیش‌ساخته در کارخانه ساخته شده و از دو قسمت نگهدارنده عمودی و نگهدارنده افقی تشکیل می‌شوند . نگهدارنده‌های عمودی در فواصل کمتر از ۲ متر نصب و نگهدارنده‌های افقی (به تعداد لازم) روی آن‌ها نصب می‌گردد . نحوه نصب نگهدارنده‌های افقی بگونه‌ای است که می‌توان بسهولت آنها را جابجا یا اضافه و کم نمود .

۸-۳-۵ سینی و نردبان کابل (CABLE TRAY & LADDER)

سینی کابل معمولا" از ورق گالوانیزه مشبک انتخاب و با پهنای مورد نیاز (۱۰ تا ۶۰ سانتیمتر به فواصل ۱۰ سانتیمتر)ساخته می‌شود . سینی‌ها ، از نوع یک ، دو ، سه یا چهار لبه ساخته می‌شود که نوع سه لبه آن ، از نظر کیفیت فنی و قیمت تمام شده ، ارجح می‌باشد .

کارخانجات سازنده سینی کابل ، معمولا" اتصالات لازم ، از قبیل بست اتصال ، خم ، سه‌راه ، چهارراه و غیره را هم می‌سازند و مطابق درخواست خریدار ، ارائه می‌نمایند .

نردبان کابل هم معمولا" از ورق گالوانیزه با ضخامت مناسب ساخته می‌شود و فاصله پله‌های آن ۲۵ سانتیمتر می‌باشد . پهنای نردبان هم از ۳۰ تا ۷۰ سانتیمتر قابل انتخاب است .

طبق استاندارد ، فاصله دو کابل مجاور بایستی حداقل برابر قطر کابل بزرگتر باشد ، بنابراین تعداد و قطر کابل‌های مورد مصرف ، تعیین‌کننده پهنای سینی یا نردبان کابل خواهد بود . ضمنا" برای جلوگیری از جابجایی کابل‌ها ، بایستی از تسمه یا کمربند کابل استفاده نمود .

۸-۳-۶ سرکابل و کابل‌شو

برای اتصال کابل به لوازم تابلوئی و یا مصرف‌کنندگان برق ، بایستی برحسب مورد از سرکابل یا کابل‌شو و ترمینال استفاده شود. در مواردی که قرقره کابل کوتاه باشد و یا در موقع تعمیر و بازسازی کابل‌ها ، بایستی از مفصل‌بندی مناسب استفاده نمود .

omoorepeyman.ir

۸-۳-۷ سیستم اتصال زمین (EARTHING)

یکی از مهمترین بخش‌های شبکه توزیع ، سیستم اتصال زمین می‌باشد ، این سیستم از سه نوع زیر تشکیل می‌شود :

- سیستم TN-S

در این سیستم ، همراه با کابل‌های تغذیه (FEEDER) سیم اتصال‌زمین هم کشیده می‌شود .

- سیستم TN-C

در این سیستم ، سیم اتصال زمین با سیم خنثی بیکدیگر متصل می‌گردد (مشترک می‌باشد)

- سیستم TN-C-S

در این سیستم ، کابل‌های فرعی دارای سیم اتصال زمین جداگانه بوده ولی در مورد کابل‌های اصلی ، سیم اتصال زمین و خنثی مشترک می‌باشد .

در تونل مشترک تاسیسات شهری ، روی هر دو بدنه تونل ، یک شینه اتصال زمین (تسمه مسی یا آلومینیومی) نصب می‌گردد و کلیه قطعات فلزی غیربرقدار داخل تونل به این شینه متصل و در نهایت به تعدادی چاه یا میله ارت وصل می‌شود . باین ترتیب ، سیستم اتصال زمین شبکه توزیع اصلی داخل تونل از نوع TN-S خواهد بود .

۸-۴ نحوه انشعاب‌گیری برق از خطوط اصلی داخل تونل مشترک تاسیسات

ورود و خروج کابل‌های برق از پست‌ها و ارتباط بین پست‌های مختلف توزیع و تابلوهای توزیع فشارضعیف یکی از مسائل حساس و قابل اهمیت از نظر فنی وایمنی می‌باشد . لذا روش‌های مختلف انشعاب‌گیری و اتصالات تجهیزات توزیع برق به مراکز مصرف ، به شرح زیر بررسی و ضوابط مورد نیاز ارائه می‌گردد :

۸-۴-۱ شبکه توزیع برق و انشعاب‌گیری برای مجتمع‌های مسکونی متراکم و شهرک‌های آپارتمانی

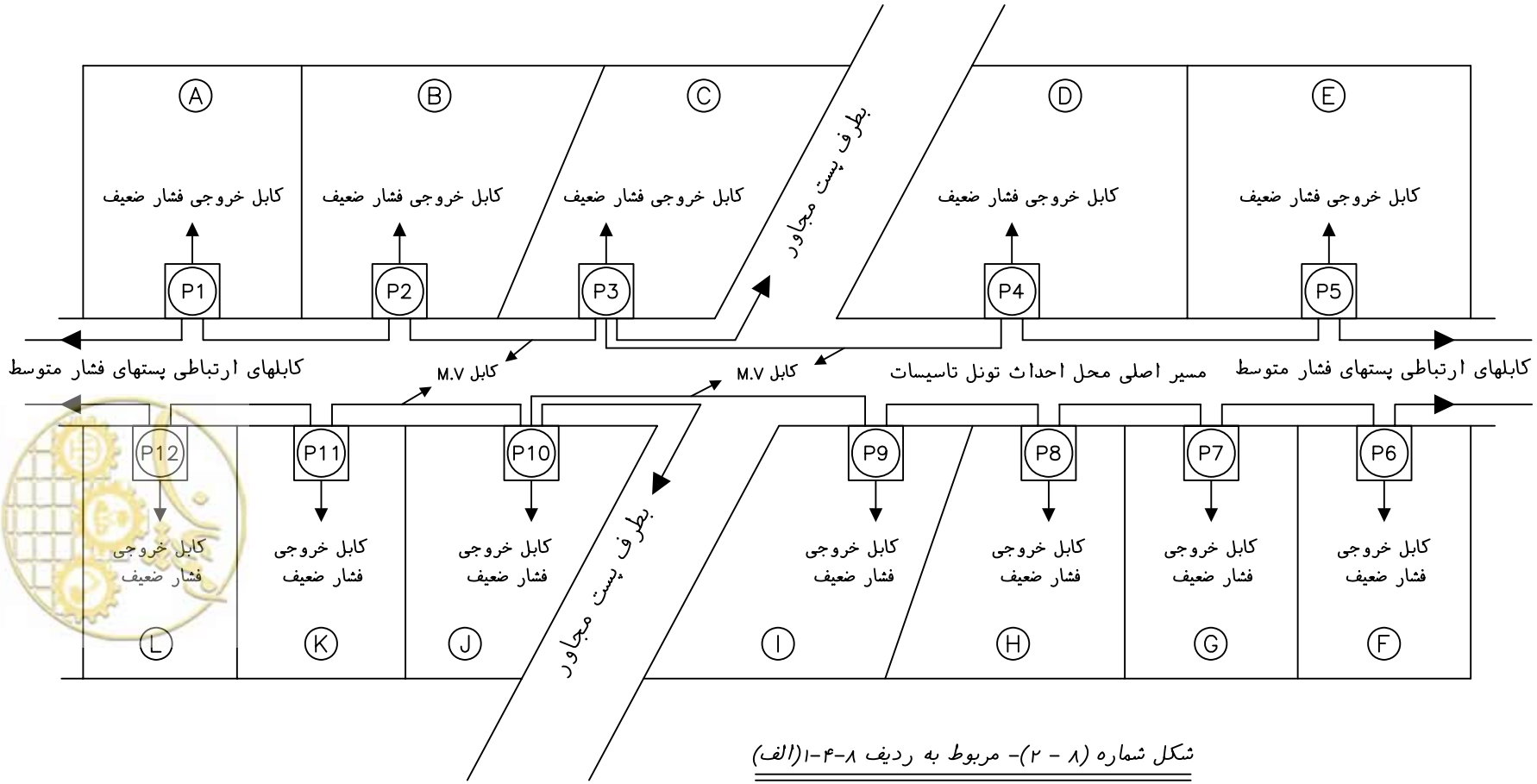
در مجتمع‌های مسکونی با تراکم بالا و شهرک‌های آپارتمانی به دو روش زیر می‌توان تامین برق توسط کابل‌های زمینی را انجام داد :

الف – تامین برق مشترکین با ولتاژ فشار متوسط (MV)

در این روش پست‌های فشار متوسط (33 KV و 20 KV و 11 KV) در مجاورت مجتمع‌های مسکونی پیش‌بینی و نصب می‌گردد و با توجه به تنوع ترانسفورماتورهای توزیع از نظر ظرفیت و توان‌دهی ، انتخاب ترانسفورماتور بایستی متناسب با حداکثر تقاضای قابل پیش‌بینی مصرف مجتمع باشد . متناسب با ابعاد پست می‌توان روش‌های مختلفی جهت ساخت پست و نصب تجهیزات در نظر گرفت . از جمله ، برای ظرفیت‌های بالا ساخت پست کامل از نوع معمولی یا فشرده (Compact) و برای ظرفیت‌های متوسط و پائین می‌توان از اتاقک‌ها و یا اتاقک‌های پیش‌ساخته و آماده نیز استفاده نمود .

تمام تجهیزات اندازه‌گیری نیز در داخل این پست نصب می‌گردد و سپس کابل فشار ضعیف که دارای طول کمی خواهد بود به تابلوی توزیع مصارف داده می‌شود. در این روش استفاده از کابل فشار ضعیف برای توزیع برق و انشعاب‌گیری مشترکین حدودا" حذف شده و نیاز به تابلوهای خیابانی (پیلار) نمی‌باشد . کابل‌های فشار متوسط هم کلا" در داخل تونل تاسیسات اجراء می‌گردد . از نظر افت ولتاژ نیز شرایط بهبود پیدا می‌کند .دیاگرام شماتیک این روش در شکل (۸-۲) ارائه شده است .

omoorepeyman.ir



شکل شماره (۸ - ۲)- مربوط به ردیف ۸-۴-۱(الف)

نحوه انشعاب گیری از شبکه توزیع برق

A:مجتمع آپارتمانی	E:مرکز آموزشی	I: مرکز بهداشتی و درمانی
B:مجتمع آپارتمانی	F:مرکز آموزشی	J:مرکز فرهنگی و ورزشی
C:مجتمع آپارتمانی	G:مجتمع آپارتمانی	K:مجتمع آپارتمانی
D:مرکز خرید	H:مجتمع آپارتمانی	L:مجتمع آپارتمانی

علامت	شرح
P	پست توزیع برق

omoorepeyman.ir

ب – تامین برق مشترکین با ولتاژ فشارضعیف (LV)

در این روش بازای دو یا چند بلوک آپارتمانی بر حسب نیاز و ظرفیت ترانسفورماتورهای توزیع در مرکز ثقل بار بلوک‌های مورد نظر ، پست توزیع پیش‌بینی ونصب می‌گردد و سپس کابل‌های خروجی فشارضعیف برای فواصل بیش از ۴۰ متر از تونل تاسیسات و کمتر از ۴۰ متر در داخل کانال‌ها و یا لوله‌های P.V.C. پیش‌ساخته آماده نصب واجرا می‌گردد . حداقل قطر این کانال‌ها و یا لوله‌ها بایستی ۲ برابر قطر کابل‌های عبوری باشد (یا سطح مقطع کابل بیش از ۴۰٪ سطح مقطع لوله محافظ نباشد)

لوله‌ها و یا کانال‌ها در پیاده‌روها نصب می‌گردد و کابل‌های رابط بین تابلوهای پیلار خیابانی و یا تابلوی توزیع مصرف‌کننده (در صورت نبود تابلو پیلار خیابانی) از داخل این کانال‌ها عبور داده می‌شود و لوله‌گذاری تا تابلوی توزیع بلوک کشیده می‌شود و در هیچ قسمتی کابل دفن نمی‌گردد . دیاگرام شماتیک این روش مطابق شکل شماره (۸–۳) می‌باشد .

۸–۴–۲ روش انشعاب‌گیری در شبکه‌های زمینی برای واحدهای مسکونی و غیر مسکونی کم تراکم

در شهرک‌های جدید وتوسعه شهرها که تراکم واحدپذیری آنها کم بوده و بیشتر بصورت واحدهای مسکونی حداکثر سه طبقه ، بعلاوه مراکز آموزشی ، بهداشتی ، ورزشی و فرهنگی ، تجاری و کاربری‌های دیگر می‌باشد توزیع برق انشعاب‌گیری و اتصال به کنتورهای واحدها بصورت دیاگرام شماتیک شکل شماره (۸–۴) پیشنهاد می‌گردد.

این روش جهت برقراری انشعاب زمینی از شبکه عمومی شامل انشعابات یک‌فاز و سه‌فاز تا۲۵×۳ آمپر و مجموعا" کمتر از ۶۰ کیلووات می‌باشد . تونل مشترک تاسیسات جهت عبور کابل‌های فشارمتوسط و فشارضعیف اصلی بوده و برای بقیه انشعابات فرعی رعایت ضوابط وزارت نیرو الزامی می‌باشد .

ضمنا" انشعاب کابل زمینی از کابل شبکه زمینی عمومی بوسیله سه راه انشعاب ویا تابلوی توزیع (پیلار) انجام و اجرای کابل‌کشی و مسیر کابلی انشعاب در زیرزمین هم مطابق استانداردهای وزارت نیرو می‌باید انجام پذیرد .

۸–۴–۳ ضوابط حاکم بر کابل‌کشی شبکه‌های توزیع و انشعاب‌گیری

روش‌های مداربندی شبکه‌های توزیع برق و انشعاب‌گیری مجتمع‌های مسکونی ،شهرک‌ها و واحدهای پراکنده مسکونی و غیرمسکونی در ردیف‌های فوق توضیح داده شد .

در شهرک‌های جدید ، توسعه شهرهای موجود و بلوک‌های شهری که اجرای تونل مشترک تاسیسات زیربنائی الزامی می‌باشد ، بایستی ضمن رعایت استانداردهای وزارت نیرو ، ضوابط اجرائی زیر نیز لحاظ گردد :

– کابل‌های فشار متوسط ارتباطی بین پست‌های توزیع بایستی از داخل تونل مشترک تاسیسات شهری عبورنماید .

– کابل‌های فشار ضعیف خروجی از پست توزیع (تغذیه کننده تابلوهای پیلار) بایستی از داخل تونل مشترک تاسیسات عبورنماید.

– کابل‌های رابط (مانور) بین تابلوهای پیلار بایستی از داخل تونل مشترک عبور نماید .

– کابل‌های فشارضعیف خروجی از تابلو پیلار (تغذیه کننده جعبه ترمینال) بایستی در داخل زمین از لوله‌های P.V.C و یا کانال‌های بتونی پیش‌ساخته عبور نماید و آن قسمت از کابل انشعاب که در هوای آزاد قرار می‌گیرد و در معرض صدمات مکانیکی است باید از داخل لوله فولادی گالوانیزه عبور داده شود . قطر لوله گالوانیزه باید حداقل دو برابر قطر کابل بوده و ارتفاع لوله از سطح زمین ۱۷۰ سانتی‌متر درنظر گرفته شود وبرای حفاظت کابل در برابر سائیدگی ناشی از تماس با لبه‌های تیز بالا و پائین باید از بوش

omoorepeyman.ir

لاستیکی یا بوش از جنس P.V.C و در محل اتصال لوله فلزی به لوله P.V.C (زمینی) بایستی از زانوی با شعاع خمش حداقل ۱۲ برابر قطر کابل استفاده شود .

هم‌چنین هنگامی که کابل وارد جعبه انشعاب و یا تابلو می‌شود باید در محل ورود از بوشینگ یا گلند استفاده شود . لوله محافظ باید حداقل در دو نقطه بوسیله بست به دیوار محکم شود .

– فاصله جعبه انشعاب از کف زمین ۲۰۰ تا ۲۵۰ سانتی‌متر و فاصله لوله از جعبه انشعاب برابر ۳۰ سانتی‌متر انتخاب شود .

– لوله و جعبه انشعاب باید بطور جداگانه بوسیله سیم زمینی حفاظتی اتصال زمین شوند .

سیم زمین جعبه انشعاب که از داخل لوله عبور می‌نماید باید روپوش دار انتخاب شود.

– آن قسمت از کابل انشعاب که در هوای آزاد و خارج از لوله فولادی و هم چنین در داخل ملک مشترک قرار می‌گیرد باید روکار بوده و از طرف ماموران شرکت برق قابل کنترل باشد .

– شعاع خمش کابل حداقل ۱۲ برابر قطر کابل و فاصله بست‌ها حداکثر ۲۰ برابر قطر کابل می‌باشد و فاصله کابل از دیوار حداقل ۲ سانتی‌متر در نظر گرفته شود.

– در صورت اتصال هادی مسی به آلومینیومی حتما" از کلمپ بی متال استفاده شود .

– مقطع کابل با توجه به جریان انشعاب و طول انشعاب مطابق جدول زیر انتخاب گردد :

جدول انتخاب سطح مقطع کابل انشعاب برق

انشعاب	فاصله ۱۵ متری از شبکه عمومی سطح مقطع × تعداد رشته (mm^2)	فاصله ۲۵ متری از شبکه عمومی سطح مقطع × تعداد رشته (mm^2)
۱۵ آمپر یک فاز	۲ × ۶	۲ × ۶
۲۵ آمپر یک فاز	۲ × ۶	۲ × ۱۰
۳۲ آمپر یک فاز	۲ × ۶	۲ × ۱۰
۲۵ آمپر سه فاز	۴ × ۱۰	۴ × ۱۶
انشعابات مجموعا" تا ۳۰ کیلووات	۴ × ۱۶	۴ × ۲۵ یا ۳ × ۲۵ + ۱۶

ضمنا" شرکت‌های توزیع برق که از سیم مجزا برای هادی حفاظتی (سیم زمینی) استفاده می‌کنند باید از یک رشته سیم علاوه بر تعداد رشته‌های مندرج در جدول فوق و هم مقطع با هادی فاز کابل مربوطه استفاده نمایند .

۸-۴-۴ کابل‌های زمینی جهت تغذیه چراغ‌های روشنایی معابر

با توجه به فواصل چراغ‌ها و روش انشعاب‌گیری و اتصال کابل‌ها به تابلوهای مانور و ترمینال پایه چراغ‌ها و هم‌چنین موقعیت استقرار پایه چراغ‌ها که معمولا" در پشت جوی آب در سمت پیاده‌رو (خیابان‌های معمولی) و یا داخل رفوژ (بلوارها و بزرگراه‌ها) نصب می‌گردند ، عبور اینگونه کابل‌ها از داخل تونل تاسیسات باعث افزایش طول و در نتیجه باعث افزایش هزینه کابل و افت ولتاژ خواهد شد . لذا پیشنهاد می‌گردد کابل‌های تغذیه چراغ‌های روشنایی خیابان‌ها و معابر بصورت دفنی (در صورت استقرار در رفوژ) و یا بصورت عبور ازلوله‌های PVC و یا کانال‌های بتونی پیش‌ساخته (در صورت استقرار در پیاده‌رو) انجام گیرد .

omoorepeyman.ir

۸-۵ مشخصات شبکه‌های انتقال مخابرات

در خصوص لوله‌های آب و ... لازم است کابل‌های مخابراتی در بالاترین سینی موجود نصب شوند . در خصوص کابل‌های برق زیر 20KV فاصله ۴۰ سانتیمتر و بیش از آن ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود . [۳۳]

۸-۶ نحوه انشعاب‌گیری خطوط مخابراتی از خطوط اصلی داخل تونل تاسیسات شهری

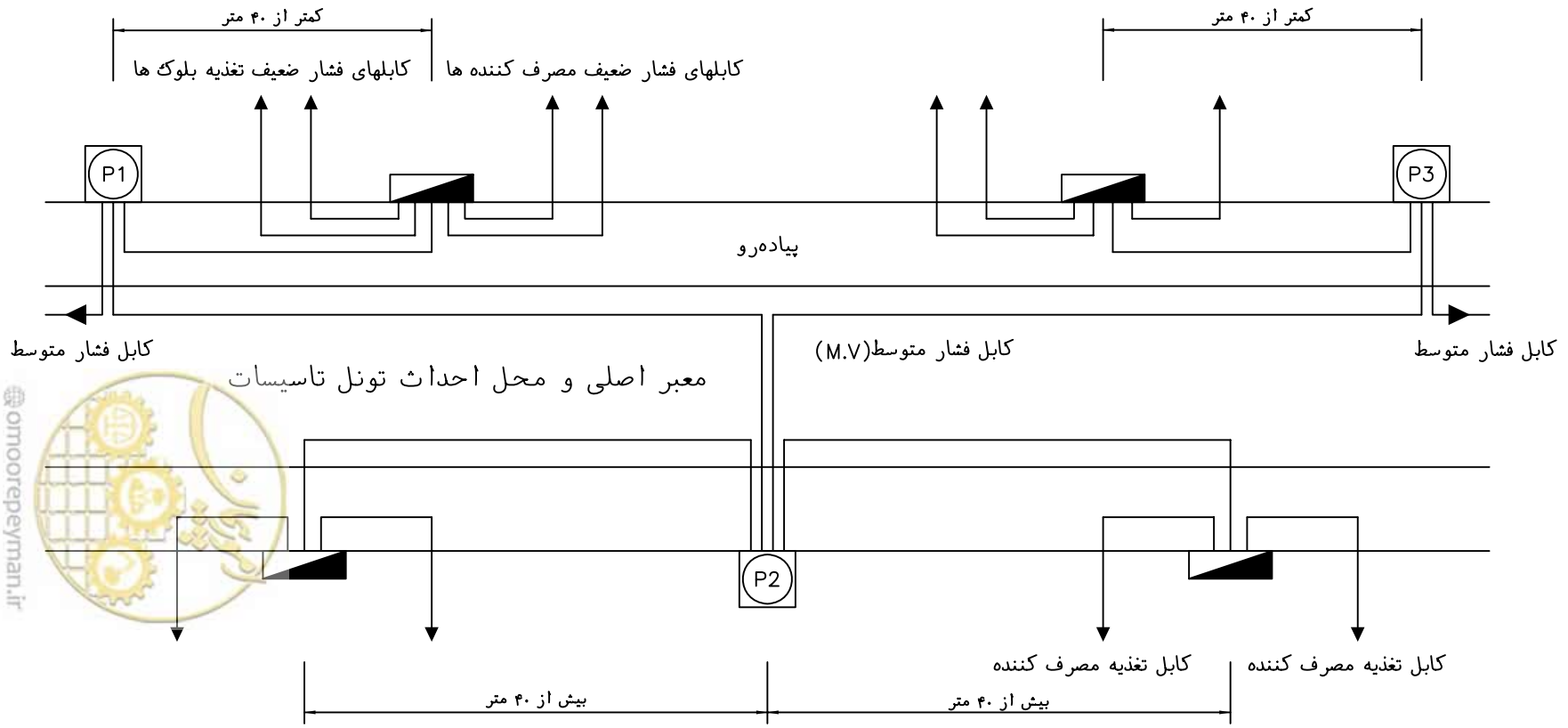
جهت اتصال شبکه مخابراتی موجود در تونل به شبکه دسترسی محلی از لوله‌های PVC ۱۵ آتمسفر جهت کابل‌های با قطر بالا و یا پلی‌اتیلن ۶ آتمسفر جهت کابل‌های با قطر متوسط استفاده می‌شود . برای کابل‌ها با قطر کم از لوله‌های فوق با داکت فرعی استفاده شود و در تمام موارد ذکر شده استفاده از پوشش مناسب (Pnotective Tube) متناسب با قطر لوله جهت جلوگیری از ورود جوندگان ضروری می‌باشد . [۳۳]

در مناطق شهری که تعداد مشترکین و نحوه توزیع مشخص می‌باشد ، پس از تعیین محل مناسب برای جعبه انشعاب مخابرات (کافو KV) ، محل پست‌های توزیع برای مشترکین نیز تعیین‌شده و انشعاب کابل آبونه و کابل‌های تلفن جهت مشترکین نیز اجرا می‌گردد . (حداکثر ۷ مشترک به ازاء هر پست) (شکل ۸-۵) در مناطقی که شامل بلوک‌های بزرگ مسکونی ، تجاری ، ... موجود بوده و یا در دست توسعه می‌باشد ، توزیع بصورت تعیین محل جعبه انشعاب مخابرات برای هر بلوک و درنظر گرفتن کابل آبونه با تعداد زوج متناسب با کاربری موجود یا برآورد انجام شده بر اساس کاربری بزرگترین ساختمان مجاور انجام می‌شود . (شکل ۸-۶)

در هر دو حالت تعداد زوج کابل مرکزی با توجه به ظرفیت کابل‌های آبونه و منظورکردن توسعه آتی بصورت ذخیره صورت خواهد گرفت .

مقدار کل کابل مرکزی (مجموع زوج کلیه کابل‌های مرکزی) معمولاً ۲۰ الی ۵۰ درصد بیش‌تر از سوئیچ مربوطه به آن مرکز می‌باشد .

omoorepeyman.ir

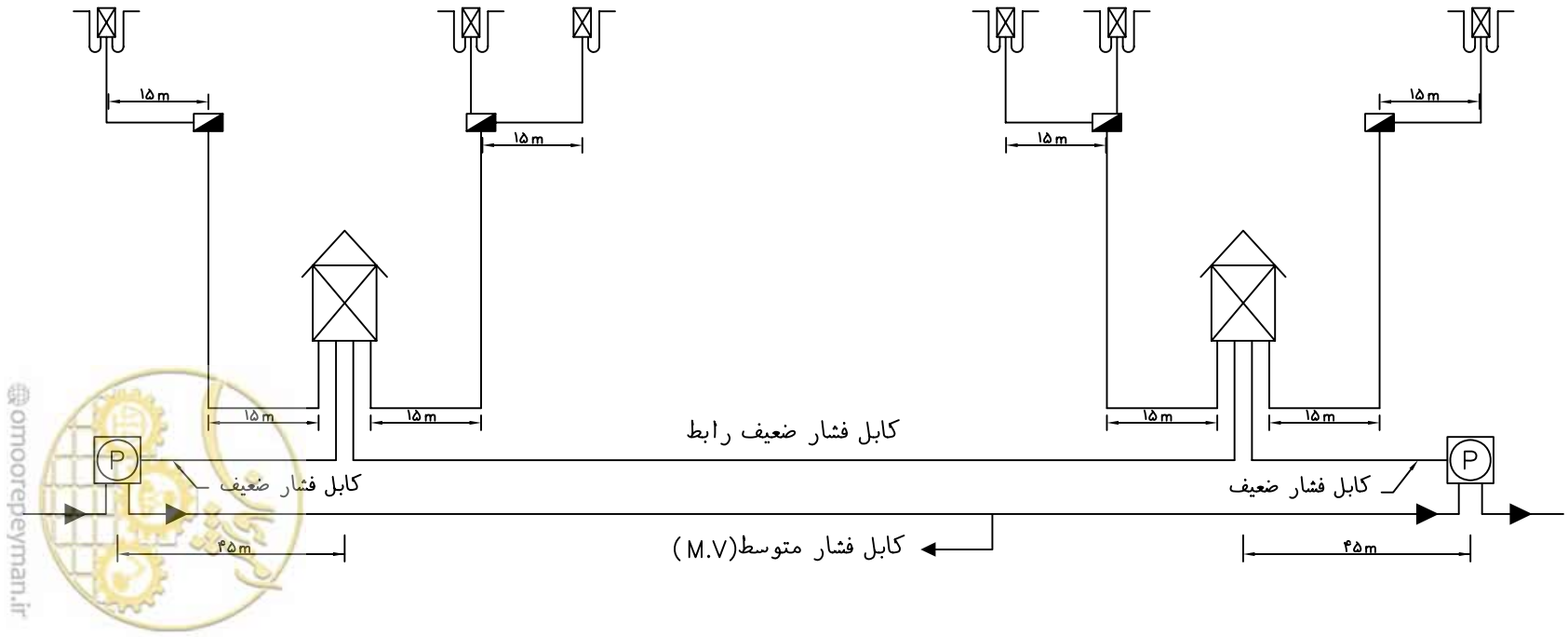


شکل شماره (۸ - ۳)- مربوط به ردیف ۸-۴-۱(ب)

نحوه انشعاب گیری از شبکه توزیع برق

علائم	شرح
(P)	پست توزیع برق
	تابلو پیلار خیابانی

omoorepeyman.ir

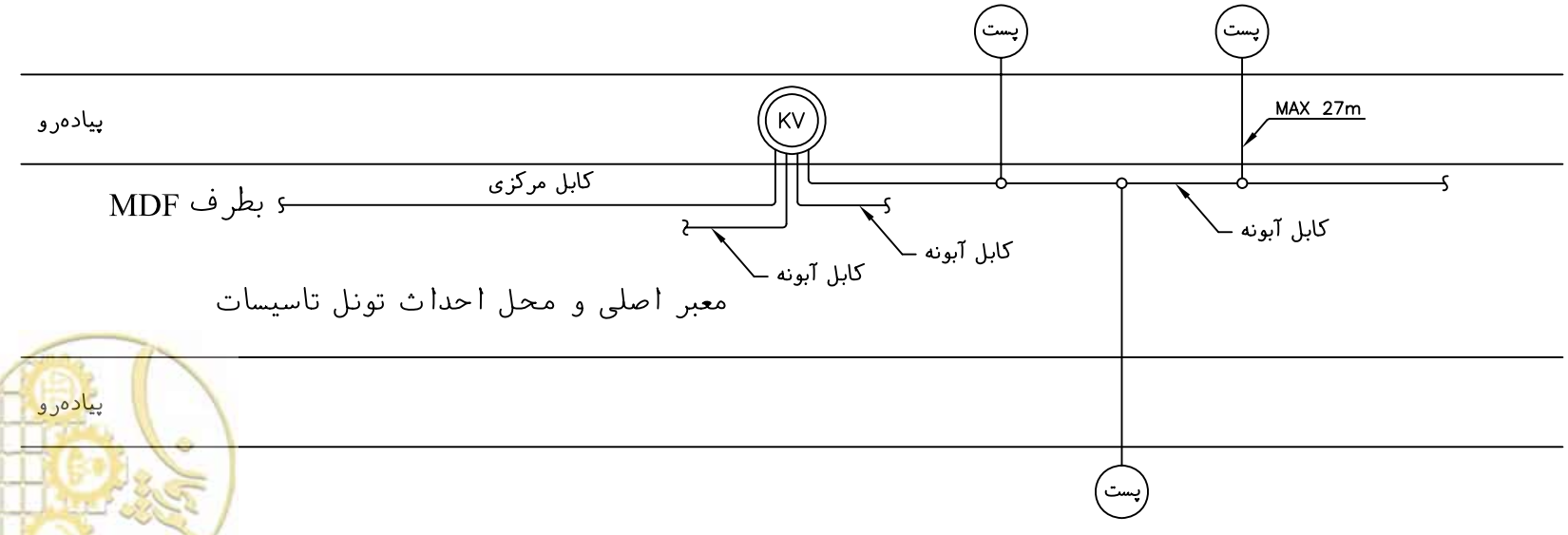


omoorepeyman.ir

شکل شماره (۸ - ۴)- مربوط به ردیف ۸-۴-۲

نحوه انشعاب گیری از شبکه توزیع برق

علائم	شرح
Ⓟ	پست توزیع زمینی
	تابلو پیلار خیابانی
	جعبه ترمینال
	جعبه انشعاب (فیوز)
	کابل سرویس

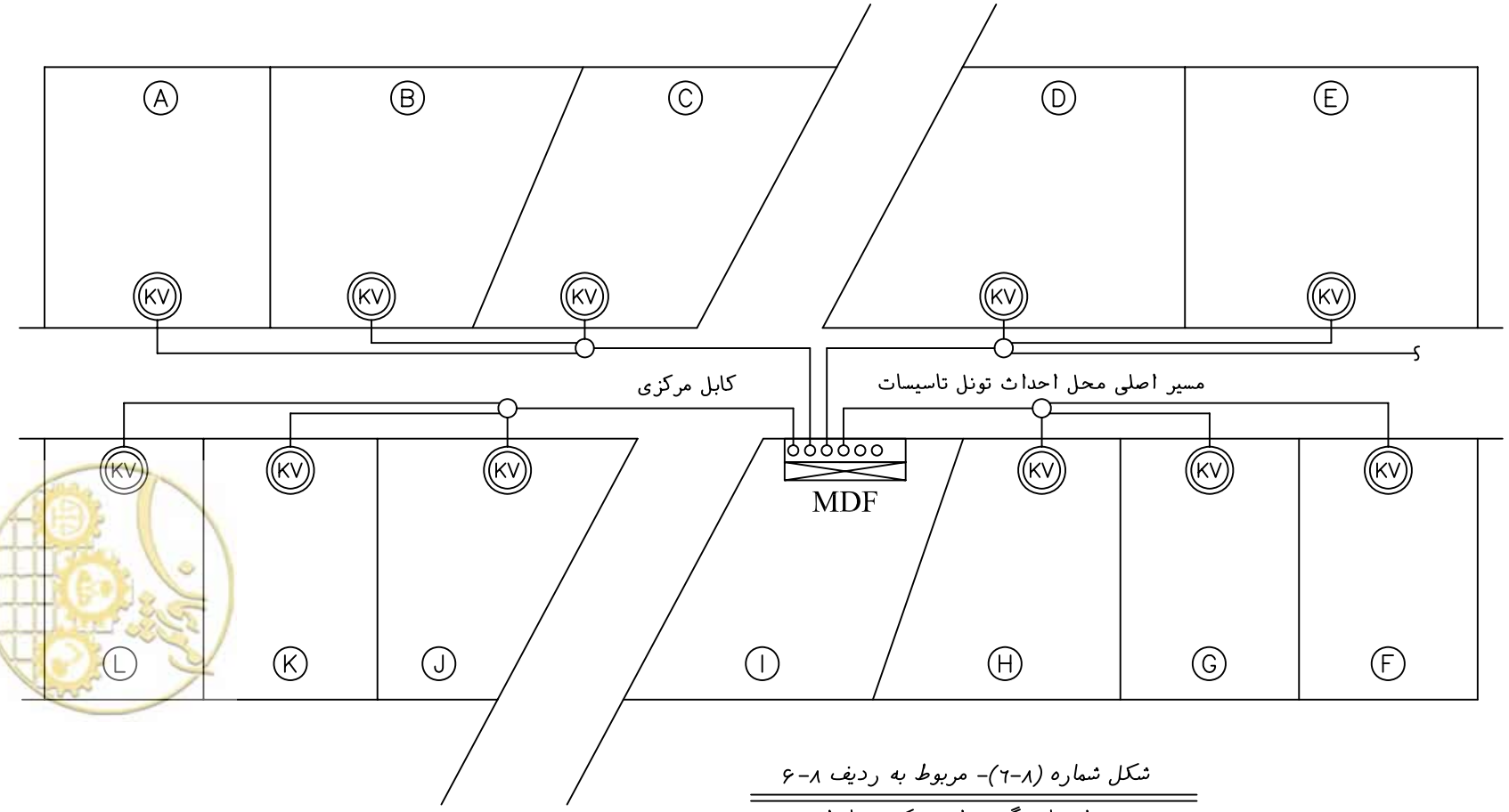


omoorepeyman.ir

شکل شماره (۸-۵)- مربوط به ردیف ۸-۶

نحوه انشعاب گیری از شبکه مخابرات

علامت	شرح
KV	کافو
پست	پست توزیع
○	مفصل



شکل شماره (۸-۶)- مربوط به ردیف ۸-۶

نحوه انشعاب گیری از شبکه مخابرات

A:مجتمع آپارتمانی	E:مرکز آموزشی	I: مرکز بهداشتی و درمانی
B:مجتمع آپارتمانی	F:مرکز آموزشی	J:مرکز فرهنگی و ورزشی
C:مجتمع آپارتمانی	G:مجتمع آپارتمانی	K:مجتمع آپارتمانی
D:مرکز خرید	H:مجتمع آپارتمانی	L:مجتمع آپارتمانی

علامت	شرح
KV	کافو
o	مفصل

omoorepeyman.ir

پیوست الف – مراجع

۱- قانون احداث تونل مشترک تاسیساتی مصوب ۲۷ بهمن ماه ۱۳۷۲

۲- آئین‌نامه اجرائی تونل مشترک تاسیساتی مورخ ۸۴/۴/۱۶

۳- استاندارد و ضوابط لوله‌کشی گاز شهری – شرکت ملی گاز ایران

۴- آئین‌نامه طرح هندسی راه‌ها – نشریه شماره ۱۶۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی ۱۳۷۵

۵- آئین‌نامه طراحی راه‌های شهری – انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی سال ۱۳۷۴

۶- دستورالمعل‌های کمیسیون عالی حفاری

۷- International Electrical Code (IEC)

۸- VDE

۹- استاندارد وزارت نیرو در بخش الکتریکی

۱۰- نشریه ۱۱۰ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور – مشخصات فنی عمومی و اجرائی تاسیسات برقی کارهای ساختمانی

۱۱- Electrical Installation Handbook , Siemens

۱۲- کتاب راهنمای کابل BICC (Hand Book)

۱۳- کتاب راهنمای ABB ویرایش دهم (Hand Book)

۱۴- تونل اختصاصی برق فشار قوی ۶۳ kv و ۲۳۰ kv اجرا شده توسط برق منطقه‌ای تهران در مسیر بین مصلای امام‌خمینی و میدان امام‌خمینی (ره)

۱۵- آئین‌نامه بتون ایران

۱۶- مبحث ۵۵ از مقررات ملی ساختمان

۱۷- نشریه ۱۰۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

۱۸- استاندارد ASCE-26-97 – استاندارد طراحی مستقیم مقاطع جعبه‌ای بتن پیش‌ساخته

omoorepeyman.ir

۱۹- آئین‌نامه پل ایران

۲۰- آئین‌نامه ASTM 1344

۲۱- آئین‌نامه ASTM D698

۲۲- آئین‌نامه ASTM C-1433

۲۳- آئین‌نامه ASTM C 900M-00

۲۴- آئین‌نامه ASTM C 877M-00

۲۵- استاندارد NFPA

۲۶- مقررات ملی ساختمان – مبحث ۱۳

۲۷- انتشارات معاونت فنی سازمان برق ایران (شرکت توانیر و برق منطقه‌ای)

۲۸- انتشارات اداره کل طرح و مهندسی شرکت مخابرات ایران

۲۹- استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

۳۰- کتاب IES (Illuminating Engineers Society)

۳۱- کتاب Mechanical & Electrical Equip. For BLDG

۳۲- استاندارد آب منطقه‌ای تهران

۳۳- استانداردها و ضوابط شرکت مخابرات

۳۴- استاندارد AASHTO

omoorepeyman.ir

پیوست ب

۱- متن کامل آئین‌نامه اجرائی تونل مشترک تاسیساتی مورخ ۸۴/۴/۱۶

۲- متن کامل قانون احداث تونل مشترک تاسیساتی مصوب ۲۷ بهمن ماه ۱۳۷۲

omoorepeyman.ir

۱۳۷۲/۱۱/۲۷ مجلس شورای اسلامی با اصلاحاتی تصویب و به تأیید شورای نگهبان رسیده است در اجرای اصل یکصد و بیست و سوم قانون اساسی به‌پیوست ارسال می‌گردد.

رئیس مجلس شورای اسلامی ـ علی‌اکبر ناطق نوری

شماره ۵۹۲۲۳
۱۳۷۲/۱۲/۱۲

وزارت کشور ـ وزارت مسکن و شهرسازی

قانون احداث تونل مشترک شهری که در جلسه علنی روز چهارشنبه مورخ بیست و هفتم بهمن‌ماه یکهزار و سیصد و هفتاد و دو مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۷۲/۱۲/۴ به‌تأیید شورای نگهبان رسیده و طی نامه شماره ۲۴۷۰ ـ ق مورخ ۱۳۷۲/۱۲/۹ واصل شده است، بپیوست جهت اجراء ابلاغ می‌گردد.

رئیس جمهور ـ اکبر هاشمی رفسنجانی

قانون احداث تونل مشترک شهری

ماده ۱ ـ دولت مکلف است با مشارکت و سرمایه‌گذاری دستگاههای بهره‌بردار در شهرهای جدید توسط وزارت مسکن و شهرسازی و در توسعه شهرها توسط دفاتر فنی استانداری نسبت به‌احداث تونل مشترک مورد نیاز سازمانها و شرکتهای متولی خدمات شهری مانند آب و فاضلاب، برق، گاز و تلفن و ... با رعایت اصول فنی و مسائل ایمنی مربوط به هر دستگاه از محل اعتبار همان طرحها اقدام نماید.

تبصره ـ استفاده و انتقال خطوط گاز از تونل مشترک شهری با نظر هیأت وزیران خواهد بود.

ماده ۲ ـ وزارت مسکن و شهرسازی در اراضی آماده سازی و شهرهای جدید مکلف است نسبت به‌اجرای تونل مشترک خدمات شهری اقدام و هزینه آن را از دستگاههای بهره‌بردار دریافت نماید.

ماده ۳ ـ شرکتهای تعاونی و یا سازمانهای بخش خصوصی نیز می‌توانند برای احداث تونل مشترک طبق طرحهای مصوب اقدام نمایند و هزینه را از دستگاههای بهره‌برادر دریافت نمایند.

ماده ۴ ـ تعمیر و نگهداری تونل‌های شهری برعهده شهرداری است و هزینه آن با پیشنهاد وزارت کشور و تصویب هیأت وزیران همه ساله از دستگاههای بهره‌بردار وصول خواهد شد.

ماده ۵ ـ سازمان برنامه و بودجه کشور موظف است اعتبارات مورد نیاز سالیانه طرح را که توسط وزارتین کشور و مسکن و شهرسازی برآورد و پیشنهاد می‌شود از سرجمع اعتبارات عمرانی و منابع مالی وزارتخانه‌های ذیربط (نیرو، پست و تلگراف و تلفن، نفت) کسر و در لایحه بودجه منظور نماید.

ماده ۶ ـ آیین‌نامه اجرایی این قانون توسط وزارت کشور با همکاری دستگاههای ذیربط ظرف سه ماه از تاریخ تصویب این قانون توسط هیأت وزیران به‌تصویب خواهد رسید به ترتیبی که همزمان با شروع اجرای برنامه دوم توسعه اقتصادی ـ اجتماعی و فرهنگی کشور اجراء گردد.

قانون فوق مشتمل بر شش ماده و یک تبصره در جلسه علنی روز چهارشنبه مورخ بیست و هفتم بهمن ماه یکهزار و سیصد و هفتاد و دو مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۷۲/۱۲/۴ به تأیید شورای نگهبان رسیده است.

رئیس مجلس شورای اسلامی ـ علی‌اکبر ناطق نوری

نقل از شماره ۱۴۲۸۱ ـ ۱۳۷۲/۱۲/۲۱ روزنامه رسمی

شماره ۵۹۵۹۰/ت۳۵۱هـ ـ ۱۳۷۲/۱۲/۱۵

وزارت امور اقتصادی و دارایی ـ شورای عالی بررسی و تعیین الگوی مصرف

هیأت وزیران در جلسه مورخ ۱۳۷۲/۱۱/۱۷، به استناد لایحه قانونی نحوه استفاده از اتومبیلهای دولتی و فروش اتومبیلهای زائد ـ مصوب ۱۳۵۸ ـ و ماده (۱) قانون نحوه اعمال نظارت برکاهش هزینه‌های غیر ضرور و جلوگیری از تجمل‌گرایی ـ مصوب ۱۳۷۰ ـ آیین‌نامه چگونگی استفاده از خودروهای دولتی و واگذاری امور نقلیه دستگاههای دولتی به‌بخش غیردولتی را به‌شرح زیر تصویب نمود:

«آیین‌نامه چگونگی استفاده از اتومبیلهای دولتی و واگذاری امور نقلیه دستگاههای دولتی به‌بخش غیر دولتی»

فصل اول ـ تعاریف

ماده ۱ ـ دستگاه اجرایی: منظور از دستگاه اجرایی در این آیین‌نامه، کلیه وزارتخانه‌ها، سازمانها و شرکتهای دولتی، مؤسسات و شرکتهایی که شمول قانون بر آنها مستلزم ذکر نام است و شرکت‌های تحت پوشش با مدیریت دولتی، نهادهای انقلاب اسلامی که از بودجه عمومی یا کمک دولت استفاده می‌نمایند و شرکت‌ها و مؤسسات وابسته به‌آنها، می‌باشد.

ماده ۲ ـ خودروهای دولتی: وسایل نقلیه‌ای هستند که جزو اموال عمومی و اموال دولت بوده و برای انجام امورادارای و خدماتی در اختیار دستگاه اجرایی می‌باشند و به ترتیب زیرطبقه‌بندی می‌شوند:

الف ـ خودروهای خدمات عمومی، که با نصب نمره دولتی و نوشتن عبارت «خودرو خدمت» و نام دستگاه در اختیار دارنده در دوطرف آنها مشخص می‌شوند.وعبارتند از: سواری، وانت، مینی‌بوس، اتوبوس، کامیون و کامیونت.

نصب نمره دولتی و درج عبارت «خودرو خدمت» و نام دستگاه در اختیار دارنده برای خودروهای وزارت اطلاعات الزامی نیست.

omoorepeyman.ir

۱۵۶۴۵ /ت۳۱۸۴۲هـ

شماره .....

تاریخ ۱۳۸۴/۳/۱۶

جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

تصویب نامه هیئت وزیران

بسمه تعالی

وزارت کشور ـ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

هیئت وزیران درجلسه مورخ ۱۳۸۴/۳/۱۱ بنا به پیشنهاد شماره ۳۸۱۰/۱/۳/۳۳ مورخ ۱۳۸۳/۹/۳ وزارت کشور و به استناد ماده (۶) قانون احداث تونل مشترک تاسیسات شهری ـ مصوب ۱۳۷۲ـ ، آیین نامه اجرایی قانون یاد شده را به شرح زیر تصویب نمود:

"آیین نامه اجرایی قانون احداث تونل مشترک تأسیسات شهری"

ماده ۱ ـ در این آیین نامه کلمات و عبارات زیر در معانی مشروح مربوط به کار برده می شود.

الف- شهر جدید: شهری که به استناد ماده (۱) قانون ایجاد شهرهای جدید - مصوب ۱۳۸۰- ایجاد می گردد.

ب ـ توسعه شهرها : شامل سطوحی از شهر که بر اساس طرحهای توسعه شهری اعم از طرح جامع و هادی، در درون محدوده قانونی شهر قرار می گیرد.

ج ـ تونل مشترک تأسیسات شهری : تونل دسترسی، تمرکز و تجمیع خطوط تأسیسات زیربنایی که جایگزین شبکه های دفنی یا هوایی، در اجرای تأسیسات زیربنایی شهری شده و برنامه ریزی، طراحی و اجرا می گردد.

د ـ آماده سازی: عبارت است از عملیات موضوع بند " الف " ماده (۲۲) آیین نامه اجرایی قانون زمین شهری موضوع تصویب نامه شماره ۲۰۰۵۳/ت۱۷۹هـ مورخ ۱۳۷۱/۴/۲۹ هیئت وزیران.

هـ ـ تأسیسات شهری: موضوع این آیین نامه آن قسمت از شبکه های شهری است که توسط سازمانها و شرکتهای متولی خدمات آب (شرب و غیر شرب و آتش نشانی) فاضلاب (خانگی و صنعتی) ، برق، فیبرهای نوری، تلفن، کابلهای تلویزیونی و آنتن، سیستم اطلاع رسانی شهری و کنترل ترافیک، آبهای سطحی و خام و سایر خدماتی که مستلزم حفاری در سطح شهر و یا نصب پایه ها و شبکه های روی سطح شهر می باشد.

ماده ۲ ـ مسئولیت رعایت نظارت بر اصول فنی و مسایل ایمنی مربوط به تونل مشترک تاسیسات شهری با توجه به ضوابط و استانداردهای مربوط ، حسب مورد به عهده وزارتخانه های کشور و مسکن و شهرسازی می باشد.

دبیرخانه هیئت وزیران
تصویب نامه شماره ۳۴۲۹۳
تاریخ نامه: ۱۳۸۴/۳/۱۶

امور پیمان
omoorepeyman.ir

شماره ۱۸۶۳۵/ت۳۱۸۴۲هـ

تاریخ ۱۳۸۳/۳/۲۶

جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

تصویب نامه هیئت وزیران

ماده ۳ ـ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور مکلف است ظرف شش ماه از تاریخ ابلاغ این آیین نامه ، نسبت به تعیین ضوابط و استانداردهای فنی احداث تونل های مشترک تأسیسات شهری در ابعاد فنی و اجرایی و همچنین تهیه فهرست بهای مربوط با همکاری دستگاههای بهره بردار و مجریان قانونی اقدام و نتیجه را ابلاغ نماید.

ماده ۴ ـ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور مکلف است در شرح خدمات تهیه طرحهای توسعه شهری، شهرهای جدید و نیز طرحهای آماده سازی زمین ، مطالعات مربوط به ایجاد تونل مشترک تأسیسات شهری را نیز پیش بینی نماید.

ماده ۵ ـ دستگاههای متولی خدمات تأسیسات شهری و نیز سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور مکلفند به هنگام تهیه و تصویب طرحهای خدمات شهری موضوع این آیین نامه، هزینه های مربوط به احداث تونل مشترک تأسیسات شهری را در فهرست هزینه های طرح منظور نمایند.

ماده ۶ ـ صدور مجوز آغاز عملیات اجرایی احداث تونل مشترک تأسیسات شهری در توسعه شهرها بر عهده شهرداریها و در شهرهای جدید بر عهده مدیرعامل شرکت شهرجدید مربوط می باشد.

ماده ۷ ـ در مواردی که احداث تونل مشترک تأسیسات شهری مستلزم انجام حفاری در لایه های زیرسازی و روسازی خیابانها باشد، مجریان پروژه ها موظف به استفاده از دستگاههای برش آسفالت بوده و هزینه های مرمت و بازسازی و روسازی جزو هزینه پروژه منظور و در اختیار شهرداری و شرکت شهر جدید مربوط قرار خواهد گرفت.

تبصره : مسئولیت حفاظت و رعایت کامل ایمنی عبور در اطراف گودالهای حاصل از حفاری و قبل از ترمیم زیرسازی و تحویل کار به شهرداری و یا شرکت شهر جدید مربوط ، طبق قرارداد فی مابین ، بر عهده مجری پروژه می باشد.

ماده ۸ ـ دستورالعمل و منشروح موارد تعمیر، نگهداری و چگونگی تامین امنیت و مراقبت از خطوط و تونل ها و شرح خدمات مربوط، حدود و اختیارات و مسئولیت دستگاههای متولی خدمات تأسیسات شهری توسط کمیسیونی با مسئولیت وزارت کشور و با عضویت وزارتخانه های مسکن و شهرسازی، نفت ، نیرو ، ارتباطات و فناوری اطلاعات معین و ملاک عمل خواهد بود.

تبصره ۱ ـ چنانچه به لحاظ عدم رعایت اصول صحیح تعمیر و نگهداری تونل مشترک تأسیسات شهری، صدمات و خسارتی به خطوط تأسیسات وارد آید، شهرداری مسئول جبران خسارات وارد شده خواهد بود.

تبصره ۲ ـ چنانچه به لحاظ قصور و یا تقصیر دستگاههای متولی خدمات تأسیسات شهری، خساراتی به تونل مشترک و یا تاسیسات موجود آن وارد گردد، دستگاههای مربوط مسئول پرداخت هزینه تعمیر و مرمت ، به شهرداریها ، شرکت شهر جدید مربوط و دستگاه اجرایی مربوط خواهند بود.

omoorepeyman.ir

شماره ۱۵۶۲۵/ت۳۱۸۴۲هـ

تاریخ ۱۳۸۴/۳/۱۶

جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

تصویب نامه هیئت وزیران

تبصره ۳- تشخیص عدم رعایت اصول و مقررات صحیح تعمیر و نگهداری و میزان خسارت وارده به عهده شورای فنی استان می باشد.

ماده ۹ - شورای برنامه ریزی و توسعه استان می تواند وظایف قانونی دفترهای فنی استانداریها موضوع این آیین نامه را به شهرداریها واگذار کند.

محمدرضا عارف

معاون اول رئیس جمهور

رونوشت به دفتر مقام معظم رهبری ، دفتر رئیس جمهور، دفتر ریاست قوه قضاییه ، دفتر معاون اول رئیس جمهور، دفترمعاون حقوقی وامورمجلس رئیس جمهور، دفتر رئیس مجمع تشخیص مصلحت نظام ، دیوان محاسبات کشور، دیوان عدالت اداری، اداره کل قوانین مجلس شورای اسلامی، سازمان بازرسی کل کشور، اداره کل حقوقی ، اداره کل قوانین ومقررات کشور، کلیه وزارتخانه ها، سازمانها و مؤسسات دولتی، نهادهای انقلاب اسلامی، روزنامه رسمی جمهوری اسلامی ایران ، دبیرخانه شورای اطلاع رسانی دولت و دفتر هیئت دولت ابلاغ می شود.

امور پیمان
omoorepeyman.ir

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

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

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

omoorepeyman.ir

عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار چاپ		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		اول	آخر		
مشخصات فني عمومي كارهاي ساختماني	۵۵	۱۳۸۳		۱	تجدیدنظر دوم
مشخصات فني عمومي و اجرايي تأسيسات برقي كارهاي ساختماني جلد دوم – تأسيسات برق جريان ضعيف	۱۱۰-۲	۱۳۸۵		۳	
مشخصات فني عمومي تأسيسات مكانيكي ساختمان جلد ششم – نقشه‌هاي جزئيات	۱۲۸-۶	۱۳۸۵		۱	
ضوابط و معيارهاي طرح و اجراي سيلوهاي بتني جلد اول – مشخصات فني عمومي و اجرايي سازه و معماري سيلو (۲۳۵-۱) جلد دوم – مشخصات فني عمومي و اجرايي تأسيسات برق سيلو (۲۳۵-۲) جلد سوم – مشخصات فني عمومي و اجرايي تأسيسات مكانيكي سيلو (۲۳۵-۳) 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	۲۴۴-۱	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(۲۵۴-۱) جلد دوم – شرح خدمات بررسي اوليه و مطالعات تفصيلي ارزيابي آثارزيست محيطي طرح عمراني (۲۵۴-۲) جلد سوم – دستورالعمل هاي اختصاصي پروژه هاي آب .....(۲۵۴-۳)	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	

@omoorepeyman.ir

عنوان نشريه	شماره نشريه	تاريخ انتشار چاپ		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	
آيين‌نامه ايمني راه‌هاي 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 ۲۸۷-۱	۲۸۷-۱	۱۳۸۳		۳	
جلد يكم:راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري					
جلد دوم : راهنماي طراحي تأسيسات مكانيكي					
جلد سوم :راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي					
جلد چهارم : راهنماي گروه‌بندي و مشخصات فني تجهيزات					
طراحي بناهاي درماني (۲)					
جلد يكم:راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري					

omoorepeyman

عنوان نشريه		شماره نشريه	تاريخ انتشار چاپ		نوع دستورالعمل	ملاحظات
			اول	آخر		
بخش مراقبت‌هاي ويژه I.C.U ۲۸۷-۲	**جلـد دوم** : راهنمـاي طراحـي تأسيـسات مكانيكي **جلد سوم** :راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي **جلـد چهـارم** : راهنمـاي گـروه‌بنـدي و مشخصات فني تجهيزات بيمارستاني	۲۸۷-۲			۳	
طراحي بناهاي درماني (۳) بخش اعمال زايمان ۲۸۷-۳	**جلد يكم**:راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري **جلـد دوم** : راهنمـاي طراحـي تأسيـسات مكانيكي **جلد سوم** :راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي **جلـد چهـارم** : راهنمـاي گـروه‌بنـدي و مشخصات فني تجهيزات بيمارستاني	۲۸۷-۳	۱۳۸۴		۳	
طراحي بناهاي درماني (۴) بخش بستري زايمان ۲۸۷-۴	**جلد يكم**:راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري **جلـد دوم** : راهنمـاي طراحـي تأسيـسات مكانيكي	۲۸۷-۴	۱۳۸۴		۳	
طراحي بناهاي درماني (۵) بخش نوزادان NICU ۲۸۷-۵	**جلد يكم**:راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري **جلـد دوم** : راهنمـاي طراحـي تأسيـسات مكانيكي **جلد سوم** :راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي	۲۸۷-۵	۱۳۸۵		۳	
طراحي بناهاي درماني (۶) بخش خدمات زايمان ۲۸۷-۶	**جلد يكم**:راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري **جلـد دوم** : راهنمـاي طراحـي تأسيـسات مكانيكي **جلد سوم** :راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي	۲۸۷-۶	۱۳۸۵		۳	
طراحي بناهاي درماني (۷) بخش خدمات قلب ۲۸۷-۷	**جلد يكم**:راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري **جلـد دوم** : راهنمـاي طراحـي تأسيـسات مكانيكي **جلد سوم** :راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي	۲۸۷-۷	۱۳۸۵		۳	
طراحي بناهاي درماني (۸) بخش مراقبت قلب ۲۸۷-۸	**جلد يكم**:راهنماي برنامه‌ريزي‌وطراحي‌معماري **جلـد دوم** : راهنمـاي طراحـي تأسيـسات مكانيكي **جلد سوم** :راهنماي طراحي‌تأسيسات برقي	۲۸۷-۸	۱۳۸۶		۳	
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	

omoorepeyman.ir

عنوان نشريه	شماره نشريه	تاريخ انتشار چاپ		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				
شرح خدمات مطالعات برنامه‌ريزي و تهيه طرح‌هاي تفصيلي – اجرايي جنگلداري جنگل‌هاي شمال كشور	۳۰۵				
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 آبر	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	

omranepeyman.ir

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

omidrepeyman.ir

عنوان نشريه	شماره نشريه	تاريخ انتشار چاپ		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		اول	آخر		
ضـوابط عمـومي و دسـتورالعمل ايجـاد پايگـاه اطلاعـات جغرافيـايي (GIS) براي كاربردهاي مطالعاتي بخش كشاورزي و منابع طبيعي	۳۵۷				
ضوابط طراحي سازه‌هاي اتصال و تخليه زهكشهاي روباز	۳۵۸				
راهنماي كاربرد مدلهاي تجربي و نظري آبـشويي نمكهـاي خاكهـاي شور	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				
راهنماي طراحي و انتخاب مواد و مصالح براي زهكشهاي زيرزميني	۳۶۸				
ضوابط احداث و بهره‌برداري از تونل مشترك تأسيسات شهري	۳۶۹				
راهنماي نگهداري علائم و تجهيزات ايمني راه	۳۷۰				
مجموعه مقالات همايش تكنولوژيهاي نوين بهسازي لرزه‌اي (۲۷-۲۶ دي ماه ۱۳۸۵)	۳۷۱	۱۳۸۵			
مجموعه مقالات كنفرانس هفتم تونل ايران (۱۹-۲۱ تير ماه ۱۳۸۵)	۳۷۲	۱۳۸۵			

omoorepeyman.ir

Islamic Republic of Iran

Construction of Urban Utility Tunnels

No : 369

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

2007/1385

omoorepeyman.ir

این نشریه

با عنوان "ضوابط احداث تونل مشترک تاسیسات شهری" به منظور یکنواخت نمودن طرح و اجرای تونلهای مشترک تاسیسات شهری با هماهنگی دستگاههای اجرائی و مرتبط با تاسیسات زیربنائی شهرها تهیه شده است.

در این نشریه ضوابط مربوط به استقرار تاسیسات در داخل تونل ، ابعاد و مکان قرارگیری تونل ، شرایط همجواری تاسیسات واقع در تونل ، طرح سازه‌ای و نقشه‌های تیپ برخی ابعاد متداول تونل ، سیستم حفاظتی و ایمنی تونل و همچنین نحوه انشعاب‌گیری از خطوط لوله اب ، برق و مخابرات بیان شده است.

رعایت مفاد این نشریه از طرف دستگاههای اجرائی ، مهندسان مشاور ، پیمانکاران و دیگر عوامل اجرائی الزامی است.

omoorepeyman.ir