



جمهوری اسلامی ایران

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور

دستورالعمل طراحی

سازه‌های ساحلی

بخش نهم: سایر تجهیزات بندر

نشریه شماره ۶۳۸

معاونت نظارت راهبردی

امور نظام فنی

nezamfanni.ir

وزارت راه و شهرسازی

سازمان بندر و دریانوردی

معاونت توسعه و تجهیز بندر

اداره کل مهندسی سواحل و بندر

<http://coastseng.pmo.ir>



بسمه تعالی

معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

شماره:	۹۲/۲۷۲۸۳
تاریخ:	۱۳۹۲/۰۴/۰۲
بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	
موضوع: دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی بخش نهم - سایر تجهیزات بندر	

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و مواد (۶) و (۷) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی - مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷-هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۶۳۸ امور نظام فنی، با عنوان «**دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی، بخش نهم - سایر تجهیزات بندر**» از نوع گروه دوم ابلاغ می‌شود تا از تاریخ ۱۳۹۲/۷/۱ به اجرا درآید.

یادآور می‌شود نشریات ابلاغی از نوع گروه دوم مطابق بند (۲) ماده (۷) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، مواردی هستند که بر حسب مورد مفاد آنها با توجه به کار مورد نظر و در حدود قابل قبولی که در آن نشریه‌ها تعیین شده ضمن تطبیق با شرایط کار، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

امور نظام فنی این معاونت در مورد مفاد نشریه پیوست، دریافت کننده نظرات و پیشنهادات اصلاحی مربوط بوده و عهده‌دار اعلام اصلاحات لازم به طور ادواری خواهد بود.

بهرروز مرادی

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی

امور نظام فنی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور و سازمان بنادر و دریانوردی، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه کرده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده‌اند. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام 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 مربوطه 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:

۱- امور نظام فنی:

تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی‌علی‌شاه، مرکز تلفن ۳۳۲۷۱، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، امور نظام فنی.

Email: info@nezamfanni.ir

web: Nezamfanni.ir

۲- سازمان بنادر و دریانوردی-معاونت توسعه و تجهیز بنادر- اداره کل مهندسی سواحل و بنادر:

تهران، میدان ونک، بزرگراه شهید حقانی، بعد از چهارراه جهان کودک، خیابان دکتر جعفر شهیدی، ساختمان سازمان بنادر و دریانوردی، طبقه ششم، اداره کل مهندسی سواحل و بنادر.

Email: cped@pmo.ir

web: coastseng.pmo.ir

پیشگفتار

استفاده از ضوابط و معیارهای فنی در مراحل امکان‌سنجی، مطالعات پایه، مطالعات تفصیلی، طراحی و اجرای طرح‌های تملک سرمایه‌ای به لحاظ توجیه فنی اقتصادی طرح‌ها، ارتقای کیفیت، تامین پایایی و عمر مفید از اهمیت ویژه برخوردار است. نظام فنی و اجرایی طرح‌های تملک دارایی سرمایه‌ای کشور، موضوع تصویب نامه شماره ۳۳۴۹۷/ت/۴۲۳۳۹ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه ناظر بر به‌کارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل مختلف طرح‌ها می‌باشند.

بنابر مفاد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی موظف به تهیه و ابلاغ ضوابط، مشخصات فنی، آیین‌نامه‌های فنی و معیارهای مورد نیاز طرح‌های عمرانی کشور است، لیکن با توجه به تنوع و گستردگی طرح‌های عمرانی و افزایش ظرفیت تخصصی دستگاه‌های اجرایی طی سالیان اخیر در تهیه و تدوین این‌گونه مدارک فنی از توانمندی دستگاه‌های اجرایی نیز استفاده شده است. بر این اساس و با اعلام لزوم بازنگری نشریه شماره ۳۰۰ با عنوان «آیین‌نامه طراحی بنادر و سازه‌های دریایی ایران» و آمادگی سازمان بنادر و دریانوردی به‌عنوان دستگاه اجرایی مربوط، کار تدوین مجدد دستورالعملی برای طراحی سازه‌های ساحلی با مدیریت و راهبری سازمان بنادر و دریانوردی به انجام رسید.

سازمان بنادر و دریانوردی در راستای وظایف قانونی و حاکمیتی خود در سواحل، بنادر و آبراه‌های تحت حاکمیت کشور مبنی بر ساخت و توسعه و تجهیز بنادر کشور و نیز صدور هرگونه مجوز ساخت‌وساز دریایی و به پشتوانه مطالعات و تحقیقات صورت پذیرفته در بخش مهندسی سواحل و بنادر از جمله مطالعات پایش و شبیه‌سازی سواحل کشور، شبکه اندازه‌گیری مشخصه‌های دریایی و طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور (ICZM) و به منظور ایجاد زمینه‌های لازم برای طراحی و احداث سازه‌ها و تاسیسات دریایی مطمئن و با دوام در سطح کشور لازم دید تا نشریه ویژه طراحی سازه‌های ساحلی تدوین شود و در این کار مدیریت تهیه و تدوین را به‌عهده گرفت.

آن سازمان کار تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی را با همکاری پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران به انجام رساند و با تشکیل کمیته‌هایی از دیگر کارشناسان و مهندسان مشاور، مراحل نظرخواهی ادواری و اصلاحات آن صورت پذیرفت. امور نظام فنی- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی نیز به لحاظ ساختاری در تنظیم و تدوین متن نهایی اقدام نمود.

دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی به منظور ایجاد هماهنگی و یکنواختی در معیارهای طراحی، ساخت، نظارت و اجرای سازه‌های ساحلی و پروژه‌های موضوع آن دستورالعمل، و همچنین رعایت اصول، روش‌ها و فناوری‌های متناسب با تجهیزات کاربردی و سازگار با شرایط و مقتضیات کشور تهیه و تدوین گردیده و سعی شده است علاوه بر استفاده از بازخوردهای دریافتی نشریات شماره ۳۰۰، دستورالعمل‌ها و متون فنی ارائه شده با ویرایش‌های جدید استانداردها و سایر آیین‌نامه‌های ملی نیز هماهنگ شود و در مواردی که ضوابط و معیارهای ملی نظیر موجود نبوده از استانداردهای معتبر

بین‌المللی استفاده گردد. همچنین سعی شده نشریه به‌گونه‌ای تدوین شود که با توجه به محدودیت دسترسی به متون استانداردها و آیین‌نامه‌ها و به منظور بسط و توسعه فرهنگ دانش فنی و انتقال آن به عوامل طراحی و اجرایی پروژه‌ها، محتوای دستورالعمل‌ها و ضوابط فنی لازم‌الاجرا تا حد امکان در اختیار استفاده‌کنندگان قرار گیرد.

امروزه حدود ۹۰ درصد مبادلات تجارت جهانی از طریق دریاها و کشتیرانی انجام می‌گردد و نقش و اهمیت بنادر به عنوان حمل‌ونقل دریایی در پاسخ‌گویی به این حجم عظیم اعم از کالا و مسافر بیش از پیش نمایان می‌شود. در کشورهای همجوار با دریا، سواحل به‌عنوان کانون فعالیت‌های اقتصادی اعم از تجارت، صنعت و حمل‌ونقل کالا و مسافر، تفریحی، گردشگری و شیلات و پرورش آبزیان محسوب گردیده و در همه حال فرصت‌های ایده‌آلی را برای توسعه اقتصادی و سرمایه‌گذاری‌های کلان فراهم می‌سازد. وجود قریب به ۵۸۰۰ کیلومتر طول سواحل کشور سبب شده است تا طی دهه‌های اخیر سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در جهت ساخت و توسعه سازه‌ها و تاسیسات ساحلی و دریایی صورت پذیرد و فاصله پیشرفت‌های قابل توجه در علمی و فنی و اجرائی در زمینه طراحی و ساخت بنادر، احداث سازه‌های ساحلی نظیر موج‌شکن، اسکله، ابنیه حفاظتی و تجهیزات دریایی و بندری و سایر تاسیسات ساحلی و فراساحلی، به نحوی که متضمن تردد ایمن شناورها باشد، حاصل گردد. رفع مشکلات فنی و اجرایی انواع سازه‌های ساحلی و فراساحلی در محیط دریا و صرف هزینه‌های هنگفت اینگونه سازه‌ها و تاسیسات مهندسی اهتمام ویژه به طراحی مهندسی صحیح و مناسب بر طبق ضوابط، استانداردها و معیارهای طراحی بیش از پیش ضروری می‌سازد.

دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی مشتمل بر ۱۱ بخش به شرح زیر است که هر یک موضوع نشریه‌ای مستقل می‌باشد و نشریه حاضر با شماره ۶۳۸ بخش نهم از آیین‌نامه سازه‌های ساحلی را شامل می‌شود. همچنین مستندات مربوط به تدوین دستورالعمل موضوع نشریه شماره ۶۴۱ می‌باشد.

بخش اول: ملاحظات کلی، موضوع نشریه شماره ۶۳۰

بخش دوم: شرایط طراحی، موضوع نشریه شماره ۶۳۱

بخش سوم: مصالح، موضوع نشریه شماره ۶۳۲

بخش چهارم: قطعات بتنی پیش ساخته، موضوع نشریه شماره ۶۳۳

بخش پنجم: پی‌ها، موضوع نشریه شماره ۶۳۴

بخش ششم: کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها، موضوع نشریه شماره ۶۳۵

بخش هفتم: تجهیزات محافظت بندر، موضوع نشریه شماره ۶۳۶

بخش هشتم: تاسیسات پهلوگیری (مهار)، موضوع نشریه شماره ۶۳۷

بخش نهم: سایر تجهیزات بندر، موضوع نشریه شماره ۶۳۸

بخش دهم: اسکله‌های ویژه، موضوع نشریه شماره ۶۳۹

بخش یازدهم: اسکله‌های تفریحی، موضوع نشریه شماره ۶۴۰

مستندات تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی، نشریه شماره ۶۴۱

این دستورالعمل مرهون تلاش و زحمات عده کثیری از متخصصین، کارشناسان، صاحب‌نظران و نمایندگان دستگاه‌های اجرایی بوده و نقطه عطفی در تهیه مراجع طراحی سازه‌های ساحلی به شمار می‌رود. اما باید اذعان داشت که برای رسیدن به آیین‌نامه مطلوب‌تر با توجه به شرایط محیطی و منطقه‌ای و با توجه به حجم عظیم سرمایه‌گذاری‌ها و انجام پروژه‌های متنوع، انجام مطالعات و تحقیقات گسترده‌تری در این حوزه و ایجاد سازوکار مناسبی برای بازنگری، به‌روز رسانی و توسعه این دستورالعمل ضروری است.

تمامی عوامل اجرایی که در تدوین آیین‌نامه حاضر مشارکت داشتند شایسته تقدیر و تشکر می‌باشند. آقای دکتر خسرو برگی- مجری طرح از دانشگاه تهران، آقای مهندس سید عطااله صدر- معاون وزیر و مدیر عامل، آقای مهندس رمضان عرب سالاری- سرپرست وقت معاونت فنی و مهندسی، آقای مهندس علیرضا کبریایی- معاون توسعه و تجهیز بنادر، آقای مهندس محمدرضا الهیار- مدیرکل مهندسی سواحل و بنادر همگی از سازمان بنادر و دریانوردی، آقای مهندس غلامحسین حمزه مصطفوی- رییس امور نظام فنی، اساتید دانشگاه‌ها، متخصصین و کارشناسان شرکت‌های مهندسی مشاور و پیمانکاران که بنحوی در تهیه، تکمیل و ارائه نظرات تخصصی و کارشناسی نقش موثر داشته‌اند. به این وسیله مراتب تشکر خود را از همگی این عزیزان ابراز می‌نمایم.

امید است تلاش صورت گرفته در ایجاد این اثر با ارزش به‌عنوان گامی موثر در راستای توسعه پایدار و اعتلای علمی و فناوری کشور مورد استفاده کلیه متخصصین، مهندسیین مشاور، پیمانکاران و سازندگان قرار بگیرد.

معاون نظارت راهبردی

تابستان ۱۳۹۲

تهیه و کنترل دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی، بخش نهم - سایر تجهیزات بندر [نشریه شماره ۶۳۸]

مجری و مسئول تهیه متن:

خسرو برگی دکتراى مهندسى عمران دانشگاه تهران

گروه تهیه کننده:

سید عطاءاله صدر	کارشناس مهندسی عمران	سازمان بنادر و دریانوردی
خسرو برگی	دکتراى مهندسى عمران	دانشگاه تهران
علی اکبر رمضانیاپور	دکتراى مهندسى عمران	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
علیرضا کبریاىی	کارشناس ارشد مهندسى عمران	سازمان بنادر و دریانوردی
بهروز گتمیری	دکتراى مهندسى عمران	دانشگاه تهران
مجید جندقی علایى	دکتراى مهندسى عمران	مهندسان مشاور
محمد رضا اله یار	کارشناس ارشد مهندسى عمران	سازمان بنادر و دریانوردی
سید رسول میرقادرى	دکتراى مهندسى عمران	دانشگاه تهران
محسن سلطانپور	دکتراى مهندسى عمران	دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
رضا کمالیان	دکتراى مهندسى عمران	موسسه تحقیقات آب- وزارت نیرو

بررسی و اظهار نظر کنندگان:

علی طاهری مطلق	دکتراى مهندسى عمران	شرکت تاسیسات دریایی ایران
بابک بنی جمالی	دکتراى مهندسى عمران	مهندسان مشاور
بهروز عسگریان	دکتراى مهندسى عمران	مهندسان مشاور
میراحمد لشته نشایی	دکتراى مهندسى عمران	دانشگاه گیلان
عرفان علوی	دکتراى مهندسى عمران	مهندسان مشاور
مرتضی بیک لریان	دکتراى مهندسى عمران	
شاهین مقصودی زند	کارشناس ارشد مهندسى عمران	مهندسان مشاور

تنظیم و آماده سازی:

رضا سهرابی قمی	کارشناس ارشد فیزیک دریا	سازمان بنادر و دریانوردی
به‌رنگ نیرومند	کارشناس ارشد مهندسى عمران	سازمان بنادر و دریانوردی
سمیه شوقیان	کارشناس مترجمی زبان	سازمان بنادر و دریانوردی
مانی مقدم	کارشناس ارشد مهندسى عمران	سازمان بنادر و دریانوردی

هماهنگی ابلاغ:

علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی
حمیدرضا خاشعی	کارشناس مسئول پروژه در امور نظام فنی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل ۱- تاسیسات ترافیک بندری
۵	۱-۱- کلیات.....
۵	۱-۱-۱- گستره کاربرد.....
۵	۱-۱-۲- بهره برداری و نگهداری تاسیسات ترافیک زمینی.....
۵	۱-۲- جاده.....
۵	۱-۲-۱- کلیات.....
۵	۱-۲-۲- وسیله نقلیه طراحی.....
۵	۱-۲-۳- جاده و خطوط.....
۷	۱-۲-۴- ارتفاع مجاز.....
۸	۱-۲-۵- عریض سازی جاده در پیچها.....
۸	۱-۲-۶- شیب طولی.....
۹	۱-۲-۷- تقاطع هم تراز.....
۱۰	۱-۲-۸- روسازی راه.....
۱۰	۱-۲-۹- علایم راهنمایی و رانندگی.....
۱۰	۱-۳- پارکینگ خودروها.....
۱۰	۱-۳-۱- کلیات.....
۱۲	۱-۳-۲- موقعیت و اندازه پارکینگها.....
۱۳	۱-۴- راه آهن.....
۱۳	۱-۵- فرودگاه هلیکوپتر.....
۱۳	۱-۶- تونلها.....
۱۳	۱-۶-۱- کلیات.....

۱۶	۱-۶-۲- اصول برنامه‌ریزی و طراحی
۱۷	۱-۶-۳- عمق غوطه‌وری
۱۷	۱-۶-۴- سازه و طول اجزای تونل مستغرق
۱۸	۱-۶-۵- برج‌های تهویه
۱۸	۱-۶-۶- راه‌های دسترسی
۱۸	۱-۶-۷- محاسبه پایداری مقطع تونل مستغرق
۱۹	۱-۶-۸- طراحی اجزای تونل مستغرق
۲۰	۱-۶-۹- اتصالات
۲۰	۱-۶-۱۰- تجهیزات کنترل و بهره‌برداری
۲۱	۱-۷-۷- پل‌ها
۲۱	۱-۷-۱- کلیات
۲۱	۱-۷-۲- ملزومات طراحی
۲۲	۱-۷-۳- دوام (ماندگاری) پل
۲۲	۱-۷-۴- سیستم‌های ضربه‌گیر

فصل ۲- تاسیسات دسته‌بندی کالا

۲۵	۲-۱- کلیات
۲۵	۲-۲- ناحیه دسته‌بندی کالا
۲۵	۲-۳- انبارهای اسکله
۲۶	۲-۴- تاسیسات جابجایی کالا
۲۶	۲-۴-۱- کلیات
۲۷	۲-۴-۲- تجهیزات حمل‌ونقل نفت
۲۷	۲-۴-۳- بهره‌برداری و نگهداری تجهیزات جابجایی کالا
۲۷	۲-۵- ناحیه دسته‌بندی الوار

۲-۶- تاسیسات دسته‌بندی مخصوص محصولات دریایی ۲۸

۲-۷- تاسیسات دسته‌بندی کالاهای خطرناک ۲۸

فصل ۳- تاسیسات انبار کردن

۳-۱- کلیات ۳۱

۳-۲- محوطه‌های تاسیسات انبار کالاهای خطرناک و ذخیره‌سازی نفت ۳۱

۳-۳- سایر تاسیسات انبار کردن ۳۱

فصل ۴- تاسیسات سرویس‌دهی به کشتی

۴-۱- کلیات ۳۵

۴-۲- تاسیسات آبرسانی ۳۵

فصل ۵- تاسیسات مخصوص مسافر

۵-۱- تاسیسات لازم برای سوار شدن مسافران ۳۹

۵-۱-۱- کلیات ۳۹

۵-۱-۲- انواع سازه‌ای ۳۹

۵-۱-۳- طراحی تاسیسات لازم برای سوار شدن مسافران ۴۰

۵-۱-۴- تجهیزات جانبی ۴۰

۵-۲- ساختمان مسافران ۴۰

۵-۲-۱- کلیات ۴۰

۵-۲-۲- طراحی ساختمان مسافران ۴۱

۵-۲-۳- تاسیسات جانبی ۴۱

مراجع ۴۳

خلاصه انگلیسی

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۱	شکل ۹-۱- مراحل طراحی روسازی بتنی سیمانی.....
۱۲	شکل ۹-۲- مراحل طراحی روسازی آسفالتی.....
۱۵	شکل ۹-۳- مقادیر استاندارد مشخصات محل پارک.....
۱۶	شکل ۹-۴- جزئیات اجزای تونل‌های مستغرق.....
۴۲	شکل ۹-۵- مدل ساختمان مسافران.....

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۹-۱- حجم ترافیک استاندارد طراحی برای جاده‌های مختلف.....	۶
جدول ۹-۲- حجم ترافیک استاندارد طراحی هر خط عبور برای تعیین تعداد خطوط عبور.....	۶
جدول ۹-۳- محاسبه تولید و جذب سفر.....	۷
جدول ۹-۴- اندازه ابعاد کانتینرهای بین‌المللی دریایی و ارتفاع تریلرهای حامل آنها در زمان حمل کانتینر.....	۷
جدول ۹-۵- مقادیر عریض‌سازی پیچ‌ها.....	۸
جدول ۹-۶- حد شیب طولی جاده.....	۸
جدول ۹-۷- حدود خاص برای شیب طولی شیب‌های محدود.....	۹
جدول ۹-۸- عرض خطوط مسیر در تقاطع هم‌تراز.....	۱۰
جدول ۹-۹- مقادیر استاندارد مشخصات محل پارک.....	۱۴

بخش ۹

سایر تجهیزات بندر

فصل ۱

تاسیسات ترافیک بندری

۱-۱- کلیات

۱-۱-۱- گستره کاربرد

نکات ذکر شده در این فصل باید برای طراحی تاسیسات ترافیک زمینی در نواحی بندری اعمال شود.

۱-۱-۲- بهره برداری و نگهداری تاسیسات ترافیک زمینی

تاسیسات ترافیک زمینی بندر باید با در نظر گرفتن خصوصیات سازه‌ای آن اجرا و نگهداری شود تا وسائل نقلیه‌ای مانند خودرو و قطار بتواند به راحتی و در کمال امنیت از آنها استفاده کنند.

۲-۱- جاده

۱-۲-۱- کلیات

۱) سازه جاده باید با در نظر گرفتن شرایط واقعی استفاده از جاده مانند ایجاد ترافیک، حجم ترافیک، توپوگرافی منطقه، ارتباط مناسب با راه‌های مجاور و غیره تعیین شود.

۲) سازه جاده‌ای که غالباً توسط عابران پیاده و یا دوچرخه سواران استفاده می‌شود باید با در نظر گرفتن شرایط قرارگیری تاسیسات بندری تعیین شود.

۳) جاده‌ای که به سازه‌های مقاوم در برابر زلزله و یا فضاهای بازی که برای ذخیره‌سازی امکانات امدادی در زمان زلزله‌های بزرگ در نظر گرفته شده‌اند، متصل می‌گردد باید به‌گونه‌ای طراحی شود که در برابر زلزله‌های احتمالی مقاوم باشد.

۴) موارد ذکر نشده در این دستورالعمل در مورد سازه، موقعیت و تاسیسات مربوط به جاده باید طبق آیین‌نامه طرح هندسی راه‌ها (نشریه ۴۱۵ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی) و آیین‌نامه ایمنی راه‌ها (نشریه ۲۶۷ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی) در نظر گرفته شود.

۱-۲-۲- وسیله نقلیه طراحی

در صورتی که رفت‌وآمد زیاد کامیون‌های نیمه تریلر پیش‌بینی شود، می‌توان وسیله نقلیه طرح را کامیون نیمه تریلر در نظر گرفت.

۱-۲-۳- جاده و خطوط

۱) تعداد و ابعاد خط‌جاده باید به‌گونه‌ای تعیین شود که هیچ‌گونه اختلال ترافیکی و تجمع خودروها در جریان رفت‌وآمد ایجاد نشود.

۲) اگر حجم ترافیک به کار رفته در طراحی جاده کمتر از حجم ترافیک استاندارد طراحی (که با حداکثر ترافیک در هر ساعت تعیین می‌شود) باشد، تعداد خطوط رفت‌وآمد برای جاده‌های ذکر شده در جدول (۹-۱) (بدون در نظر گرفتن مسیرهای خروجی، دور زدن و تغییر سرعت) باید دو عدد باشد.

جدول ۹-۱- حجم ترافیک استاندارد طراحی برای جاده‌های مختلف

نوع جاده	حجم ترافیک استاندارد طراحی برای ۲ خط عبور (بر حسب تعداد خودرو در هر ساعت)
جاده ارتباطی بندر و جاده اصلی نظیر بزرگراه	۶۵۰
سایر جاده‌ها	۵۰۰

۳) برای جاده‌هایی که در بند ۲ ذکر نشده است، حداقل تعداد خطوط جاده ۴ می‌باشد (تعداد خطوط جاده باید ضریبی از ۲ باشد مگر اینکه شرایط ترافیکی به گونه‌ای دیگر حکم کند). تعداد دقیق خطوط جاده باید به کمک نسبت حجم ترافیک طراحی جاده و حجم ترافیک استاندارد طراحی برای جاده مورد نظر که در جدول (۹-۲) آمده است تعیین شود.

جدول ۹-۲- حجم ترافیک استاندارد طراحی هر خط عبور برای تعیین تعداد خطوط عبور

نوع جاده	حجم ترافیک استاندارد طراحی (بر حسب تعداد خودرو در هر ساعت در یک خط عبور)
جاده ارتباطی بندر و جاده اصلی نظیر بزرگراه	۶۰۰
سایر جاده‌ها	۳۵۰

۴) به عنوان یک قاعده کلی، عرض هر خط عبور باید بین ۳/۲۵ تا ۳/۵ متر باشد. برای جاده‌هایی که خودرو سنگین در آنها تردد دارد، عرض استاندارد خط عبور ۳/۵ متر می‌باشد. همچنین با توجه به شرایط توپوگرافی عرض خط عبور ممکن است تا ۳ متر کاهش یابد.

۵) برای تامین امنیت و سهولت رفت‌وآمد باید یک خط توقف در سمت راست جاده در نظر گرفته شود.

تفسیر

به طور کلی می‌توان خصوصیات حجم حداکثر ترافیک جاده‌های بندر را به کمک داده‌های ترافیکی مربوط به گذشته در بنادر ارزیابی کرد، زیرا غالباً این جاده‌ها برای حمل و نقل کالا و محموله‌های بندر استفاده می‌شود. به کمک حجم حداکثر ترافیک می‌توان حجم ترافیک طراحی را محاسبه کرد و حجم استاندارد ترافیک طراحی که در جدول (۱-۱) و (۲-۱) آمده برای تعیین تعداد خطوط جاده به کار می‌رود.

حجم ترافیک طراحی با توجه به حجم ترافیک خودرو در هر ساعت در هر دو جهت با در نظر گرفتن توسعه آینده مناطق مجاور جاده و نیز شرایط وسایل حمل‌ونقل موتوری مورد استفاده در طراحی محاسبه می‌شود. در این مقوله باید شرایط خاص ترافیکی نواحی بندری نیز علاوه بر ویژگی‌های حجم حداکثر ترافیک در طراحی جاده‌های مورد نظر لحاظ شود.

نکات فنی

نکاتی که باید در محاسبه حجم ترافیک طراحی در نظر گرفت، شامل مقدار کالای موجود و ترخیص شده از بارانداز، مقدار رفت و آمد وسائل نقلیه و راه‌های ارتباطی با دیگر جاده‌های موجود می‌باشد. برای تعیین حجم ترافیک طراحی ابتدا باید مقدار تولید و جذب سفر پیش‌بینی شود. سپس توزیع سفر باید برای جاده مشخص شود و در نهایت برای تکمیل کار باید تعیین شود که چه حجمی از ترافیک به هر یک از مسیرها اختصاص می‌یابد. نمونه‌ای از روش‌های محاسبه شدت حجم ترافیک تولید شده در جدول (۹-۳) ارائه شده است.

جدول ۹-۳- محاسبه تولید و جذب سفر

نوع ترافیک	روش محاسبه
ترافیک مربوط به حمل و نقل کالاها	روش استفاده از مقادیر واقعی نسبت تفکیک مودال وسائل نقلیه موتوری، بار هر کامیون، درصد سفرهای به همراه بار، و نسبت خودروی مرتبط، بر اساس حجم کالای جابه‌جا شده در بندر
ترافیک تولید شده توسط صنایع اطراف بندر	روش استفاده از تعداد سفرهای تولید شده در واحد سطح منطقه و به ازای تعداد کاربران
ترافیک تولید شده توسط فضای سبز و دیگر تسهیلات جذب مردم	روش استفاده از اطلاعات تجهیزات مشابه بر اساس تعداد کاربر و درصد استفاده وسائل نقلیه موتوری

۱-۲-۴- ارتفاع مجاز

اگر عبور و مرور وسائل نقلیه خاص از قبیل جرثقیل و کامیون تریلرهایی با ارتفاع بار زیاد در جاده مورد نظر پیش‌بینی می‌شود، باید ارتفاع مجاز به صورت مناسب تعیین شود تا امنیت عبور و مرور چنین وسائل نقلیه‌ای را تامین کند.

نکات فنی

ارتفاع کامیون تریلرها که بارشان کانتینرهای دریایی می‌باشد در جدول (۹-۴) ارائه شده است.

جدول ۹-۴- اندازه ابعاد کانتینرهای بین‌المللی دریایی و ارتفاع تریلرهای حامل آنها در زمان حمل کانتینر

توضیحات	ارتفاع تریلرهای حامل کانتینر در زمان حمل آن (m)	اندازه کانتینرهای بین‌المللی دریایی			اندازه نوع کانتینر
		طول (mm)	عرض (mm)	ارتفاع (mm)	
کانتینر شاسی ته صاف	۳/۷۴۸	۲۴۳۸	۲۴۳۸	۶۰۵۸	ISO نوع IC 20' x 8' x 8'
کانتینر شاسی پایین	۳/۷۹۶	۲۵۹۱	۲۴۳۸	۶۰۵۸	ISO نوع ICC 20' x 8' x 8'6"
کانتینر شاسی پایین	۳/۶۴۳	۲۴۳۸	۲۴۳۸	۱۲۱۹۲	ISO نوع IA 40' x 8' x 8'
کانتینر شاسی پایین	۳/۷۹۶	۲۵۹۱	۲۴۳۸	۱۲۱۹۲	ISO نوع IAA 40' x 8' x 8'6"
کانتینر شاسی پایین	۴/۱۰۱	۲۸۹۶	۲۴۳۸	۱۲۱۹۲	ISO نوع IAAA 40' x 8' x 8'6"

توجه: ارتفاع کف شاسی کانتینر در بالای زمین ممکن است به دلیل اختلاف کارخانه سازنده تا حد کمی متفاوت باشد. در اینجا برای کانتینرهای شاسی پایین ارتفاع ۱۲۰۵ میلی‌متر و برای کانتینرهای با شاسی ته‌صاف ارتفاع ۱۳۱۰ میلی‌متر فرض شده است.

۱-۲-۵- عریض‌سازی جاده در پیچ‌ها

خطوط مسیر جاده باید در نواحی که جاده انحنا دارد با توجه به خودروی طراحی و شعاع گردش آن عریض شوند مگر اینکه شرایط توپوگرافی منطقه شرایط دیگری را ایجاب کند.

نکات فنی

مقادیر عریض‌سازی پیچ‌های جاده‌ای به‌صورتی که باید در راه‌های محوطه بندر اعمال شود در جدول (۹-۵) ذکر شده است.

جدول ۹-۵- مقادیر عریض‌سازی پیچ‌ها

خودروی طرح	وسائل نقلیه موتوری معمولی	کامیون تریلرها	میزان عریض‌سازی در هر خط عبور (متر)
۹۰ و بیشتر یا کمتر	۱۶۰	۱۵۰ و یا بیشتر و کمتر	۰/۲۵
۶۰ از	۹۰	۱۵۰ از	۰/۵۰
۴۵	۶۰	۱۰۰	۰/۷۵
۳۲	۴۵	۷۰	۱/۰۰
۲۶	۳۲	۶۰	۱/۲۵
۲۱	۲۶	۵۰	۱/۵۰
۱۹	۲۱	۴۰	۱/۷۵
۱۶	۱۹	۳۲	۲/۰۰
۱۵	۱۶	۲۸	۲/۲۵

۱-۲-۶- شیب طولی

شیب طولی جاده در دست طراحی باید به‌صورت مناسبی با توجه به سرعت طرح و خودرو طرح محاسبه شود.

نکات فنی

(۱) شیب طولی راه در دست طراحی باید با توجه به مقادیر استاندارد ذکر شده در جدول (۹-۶) به تناسب با سرعت طرح و خودروی طرح محاسبه شود. در شرایط ویژه توپوگرافی منطقه و یا سایر دلایل خاص، شیب طولی جاده ممکن است ۲ تا ۳ درصد نسبت به مقادیر ذکر شده در جدول (۹-۶) بیشتر باشد.

جدول ۹-۶- حد شیب طولی جاده

خودروی طرح		سرعت طرح (کیلومتر بر ساعت)
کامیون تریلرها	وسائل نقلیه موتوری معمولی	
٪۱	٪۲	۱۲۰
٪۱	٪۳	۱۰۰
٪۲	٪۴	۸۰
٪۳	٪۵	۶۰
٪۴	٪۶	۵۰
٪۵	٪۷	۴۰
٪۶	٪۸	۳۰
٪۷	٪۹	۲۰

۲) اگر طول شیب مورد نظر مقدار محدودی باشد، حدود اختصاصی شیب طولی در این حالت باید مطابق جدول (۷-۹) باشد.

جدول ۷-۹- حدود خاص برای شیب طولی شیب‌های محدود

خودروی طرح				سرعت طرح (کیلومتر بر ساعت)
کامیون تریلرها		وسائل نقلیه موتوری معمولی		
حد طول شیب (متر)	شیب (%)	حد طول شیب (متر)	شیب (%)	
۱۰۰۰	۲	۸۰۰	۳	۱۲۰
۵۰۰	۳	۵۰۰	۴	
۴۰۰	۴	۴۰۰	۵	
۱۶۰۰	۲	۷۰۰	۴	۱۰۰
۸۰۰	۳	۵۰۰	۵	
۵۰۰	۴	۴۰۰	۶	
۱۳۰۰	۳	۶۰۰	۵	۸۰
۷۰۰	۴	۵۰۰	۶	
۵۰۰	۵	۴۰۰	۷	
۶۰۰	۴	۵۰۰	۶	۶۰
۴۰۰	۵	۴۰۰	۷	
۳۰۰	۶	۳۰۰	۸	
۲۵۰	۵	۲۰۰	۷	۵۰
۱۵۰	۶	۱۵۰	۸	
۱۰۰	۷	۱۰۰	۹	
۱۰۰	۶	۱۰۰	۸	۴۰
۱۰۰	۷	۱۰۰	۹	
۱۰۰	۸	۱۰۰	۱۰	

۷-۲-۱- تقاطع همتراز

طراحی تقاطع‌های همتراز در محوطه بندر با توجه به حجم خودرویی عبوری در تقاطع، خودرویی طرح، شرایط شبکه‌های راه اطراف و زمین اطراف راه باید طبق استانداردهای آیین‌نامه طرح هندسی راهها (نشریه ۴۱۵ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی) انجام شود.

نکات فنی

عرض هرکدام از خطوط مسیر اضافی (خطوط دور زدن و تغییر سرعت) در یک ارتفاع همتراز باید با توجه به جدول (۸-۹)

تعیین گردد.

جدول ۸-۹- عرض خطوط مسیر در تقاطع همتراز

عرض خطوط مسیر در حالت معمول	عرض خطوط مسیر در حالت ایجاد خط عبور اضافی	عرض خط عبور اضافی
۳/۵۰	۳/۵۰ (۳/۲۵)	۳/۲۵ (۳/۰۰)
۳/۲۵	۳/۲۵ (۳/۰۰)	۳/۰۰

توجه: مقادیر داخل پرانتز مقادیر کاهش یافته به دلیل شرایط خاص توپوگرافی منطقه می‌باشد.

۸-۲-۱- روسازی راه

سازه روسازی باید با توجه به بار چرخ و سائل نقلیه عبوری خاص مانند کامیون تریلرها و جرثقیل‌های متحرک طراحی شود.

نکات فنی

معمولا برای راه‌های محوطه بندری از روسازی بتنی سیمانی و یا آسفالتی استفاده می‌شود.

(۱) طراحی روسازی بتنی سیمانی باید مطابق مراحل ذکر شده در شکل (۹-۱) باشد.

(۲) طراحی روسازی آسفالتی باید مطابق مراحل ذکر شده در شکل (۹-۲) را طی کند.

(۳) اصولا از دو روش برای طراحی سازه روسازی با توجه به حجم ترافیک استفاده می‌شود:

الف) روش استفاده از تعداد وسائل نقلیه تجاری بزرگ عبوری در روز

ب) روش استفاده از بار چرخ و سائل نقلیه

۹-۲-۱- علایم راهنمایی و رانندگی

(۱) تجهیزات ترافیکی بندر با توجه به نوع و مصرف آنها باید به صورت کامل با علائم راهنمایی و رانندگی تجهیز شده باشند.

(۲) نوع علائم راهنمایی و رانندگی باید به گونه‌ای باشد که در شرایط منطقه بندر مانند نور منطقه و شرایط آب و هوایی، به راحتی برای راننده قابل دیدن باشد.

(۳) علائم راهنمایی و رانندگی باید در مکان‌هایی قرار گیرند که استفاده‌کنندگان بندر به راحتی آنها را مشاهده کنند و البته این علائم نباید به گونه‌ای قرار گیرند که برای کارهایی از قبیل بارگیری ایجاد مانع و مشکل کنند.

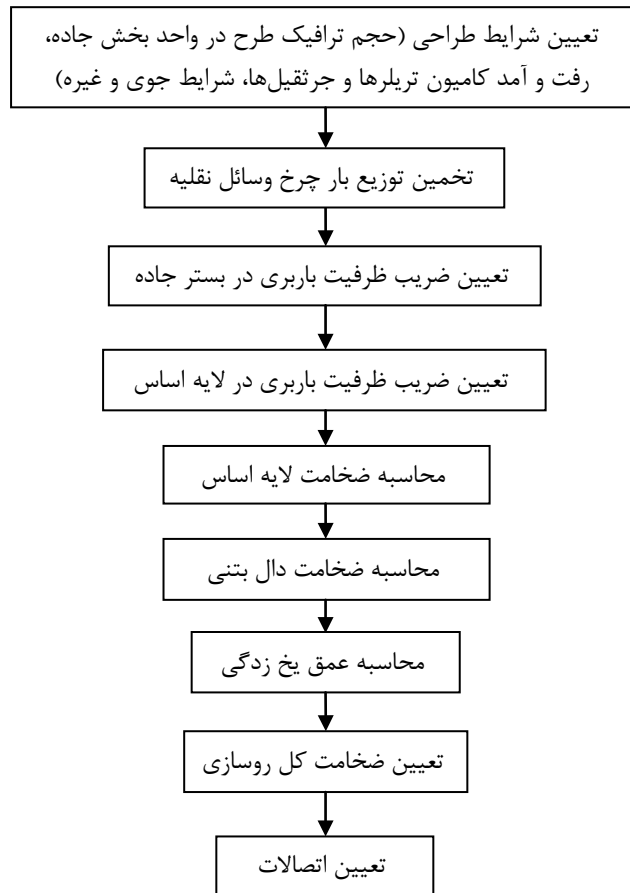
۳-۱- پارکینگ خودروها

۳-۱-۱- کلیات

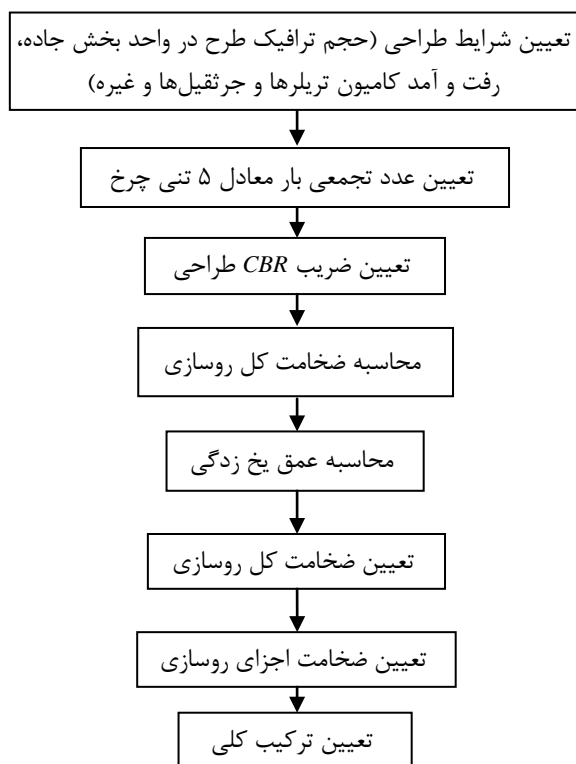
پارکینگ خودروها در بندر با توجه به استانداردهای موجود باید با توجه به شرایط خودروهای عبوری از بندر تعیین شود.

تفسیر

پارکینگ خودروها در بندر باید با توجه به استانداردهای مرتبط و با در نظر گرفتن شرایط بندری طراحی و اجرا شود.



شکل ۱-۹- مراحل طراحی روسازی بتنی سیمانی



شکل ۹-۲- مراحل طراحی روسازی آسفالتی

۱-۳-۲- موقعیت و اندازه پارکینگ‌ها

- ۱) اندازه و مکان پارکینگ خودروها در بندر باید به گونه‌ای باشد که اختلالی در کار تجهیزات بندر و روانی ترافیک ایجاد نکند. تحقق این امر با توجه به ترافیک داخل محوطه بندر و شرایط راه‌های مجاور محوطه صورت می‌پذیرد.
- ۲) محل پارک یک خودرو به صورت کلی باید خارج از راه و جاده باشد، اما در صورتی که شرایط توپوگرافی منطقه یا دلایل دیگری، ایجاب کند که محل پارک در کنار جاده باشد، باید شرایط ذیل در آن اعمال شود:
 - الف) محل پارک نباید در مسیر ارتباطی یک بندر به یک آزاد راه قرار بگیرد.
 - ب) محل پارک نباید جایی قرار گیرد که مانع عبور و مرور روان خودروهای عبوری برای تخلیه و بارگیری شود.
 - پ) محل پارک نباید در نزدیکی محلی که کالاهای خطرناک بارگیری و تخلیه می‌شود قرار بگیرد مگر آنکه شرایط توپوگرافی منطقه یا دلایل ویژه دیگری ایجاب کند.
- ۳) عرض راه در پارکینگ خودروها، اندازه محل پارک و عرض راه برای دور زدن و عقب رفتن به داخل محل پارک باید با توجه به نوع خودرو، زاویه محل پارک و روش پارک کردن تعیین شود.

نکات فنی

- ۱) مقادیر استاندارد مشخصات و محل پارک خودروها باید با توجه به جدول (۹-۹) و شکل (۹-۳) تعیین گردد.

۲) برای تعیین شرایط پارکینگ‌ها در پایانه‌های شناورهای مسافربری به بخش ۱۰، بند (۲-۵-۳) پارکینگ خودرو، مراجعه شود.

۴-۱- راه آهن

خطوط ریلی داخل محوطه بندر با توجه به نوع آنها، باید طبق آیین‌نامه طرح هندسی راه‌آهن (نشریه ۲۸۸ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی) طراحی و اجرا شوند.

۵-۱- فرودگاه هلی‌کوپتر

فرودگاه‌های هلی‌کوپتر باید براساس آیین‌نامه‌های معتبر مرتبط طراحی و اجرا شوند.

۶-۱- تونل‌ها

۱-۶-۱- کلیات

تونل‌هایی که به عنوان تسهیلات ترافیک بندر می‌باشند باید براساس آیین‌نامه‌های معتبر مرتبط با تونل طراحی شوند. اصولاً در تعیین و اجرای جزئیات مشخصه این تونل‌ها باید به موارد ذیل عمل گردد:

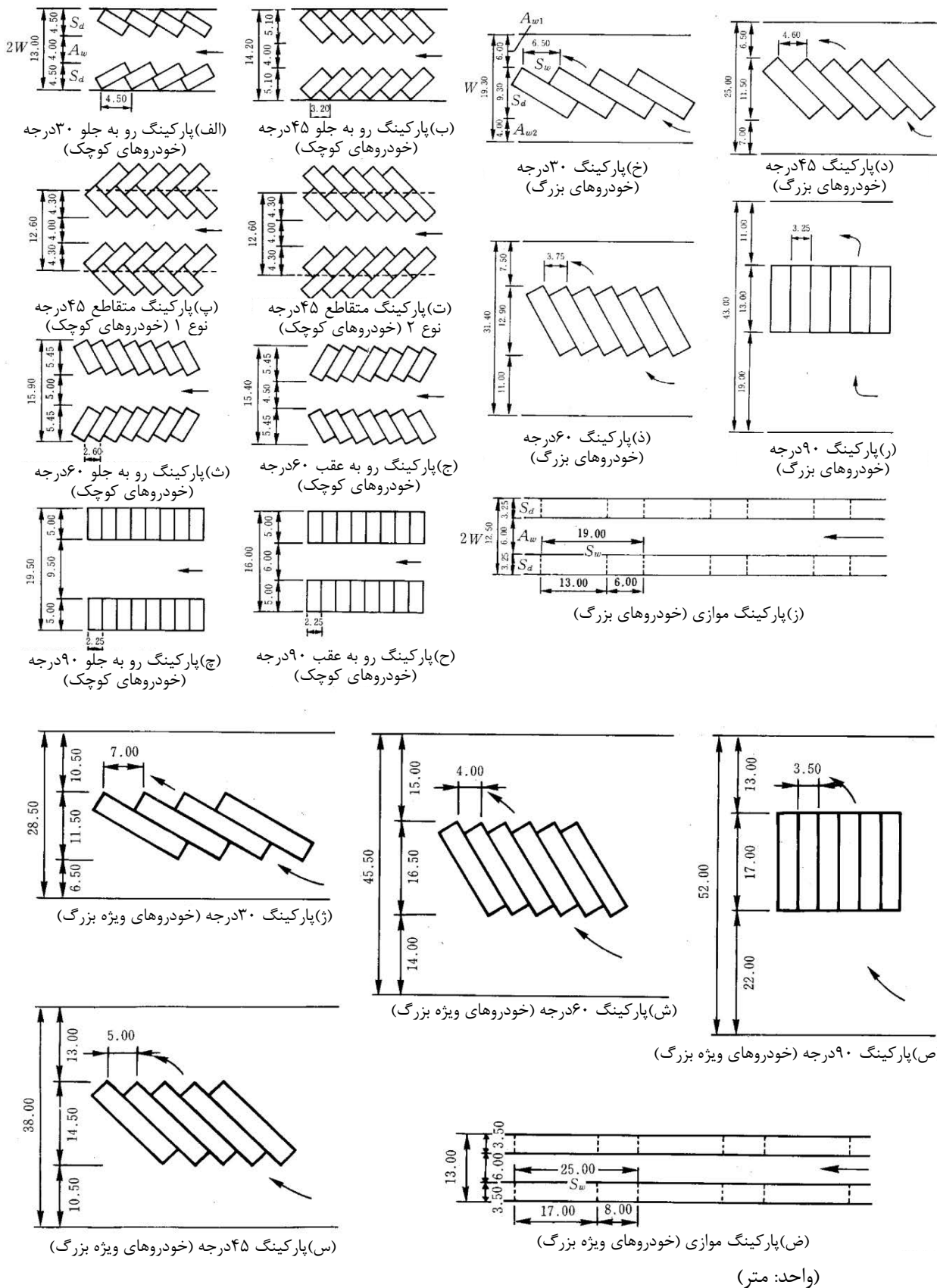
۱) علی‌رغم قوانین موجود، سیستم تهویه برای تونل‌های راه آهن با توجه به این موضوع که عبور و مرور قطار خود ایجاد جریان هوا می‌کند نیاز نمی‌باشد.

۲) نکاتی که در این بخش ذکر می‌شود، تنها برای تونل‌های زیر آب لازم الاجراست و تونل‌های دیگر طبق استانداردهای معتبر مرتبط طراحی و اجرا می‌شوند.

جدول ۹-۹- مقادیر استاندارد مشخصات محل پارک

نوع خودرو	زاویه پارکینگ ^(۱)	روش پارک	عرض مسیر $A_w(m)$ خط بالا $A_{w1}(m)$ خط پایین $A_{w2}(m)$	عرض پارکینگ در جهت عمود بر جاده $S_d(m)$	عرض پارکینگ موازی جاده $S_w(m)$	عرض واحد پارکینگ $W(m)$	مساحت لازم پارک برای هر خودرو $A(m^2)$	حروف در شکل ۳-۱	
خودروی کوچک	۳۰	از جلو	۴/۰۰	۴/۵۰	۴/۵۰	۶/۵۰	۲۹/۳	(الف)	
	۴۵	از جلو	۴/۰۰	۵/۱۰	۳/۲۰	۷/۱۰	۲۲/۸	(ب)	
	۴۵ منقطع	از جلو	۴/۰۰	۴/۳۰	۳/۲۰	۶/۳۰	۲۰/۲	(پ) و (ت)	
	۶۰	از جلو	۵/۰۰	۵/۴۵	۲/۶۰	۷/۹۵	۲۰/۷	(ث)	
	۶۰	از عقب	۴/۵۰	۵/۴۵	۲/۶۰	۷/۷۰	۲۰/۰	(ج)	
	۹۰	از جلو	۹/۵۰	۵/۰۰	۲/۲۵	۹/۷۵	۲۱/۹	(چ)	
	۹۰	از عقب	۶/۰۰	۵/۰۰	۲/۲۵	۸/۰۰	۱۸/۰	(ح)	
خودروی بزرگ	۳۰*	از جلو	۴/۰۰	۹/۳۰	۶/۵۰	۱۹/۳۰	۱۲۵/۵	(خ)	
	۳۰*	از جلو	۶/۰۰	۹/۳۰	۶/۵۰	۱۹/۳۰	۱۲۵/۵	(خ)	
	۴۵*	از جلو	۷/۰۰	۱۱/۵۰	۴/۶۰	۲۵/۰۰	۱۱۵/۰	(د)	
	۴۵*	از جلو	۶/۵۰	۱۱/۵۰	۴/۶۰	۲۵/۰۰	۱۱۵/۰	(د)	
	۶۰*	از جلو	۱۱/۰۰	۱۲/۹۰	۳/۷۵	۳۱/۴۰	۱۱۷/۸	(ذ)	
	۶۰*	از جلو	۷/۵۰	۱۲/۹۰	۳/۷۵	۳۱/۴۰	۱۱۷/۸	(ذ)	
	۹۰*	از جلو	۱۹/۰۰	۱۳/۰۰	۳/۲۵	۴۳/۰۰	۱۳۹/۸	(ر)	
	۹۰*	از جلو	۱۱/۰۰	۱۳/۰۰	۳/۲۵	۴۳/۰۰	۱۳۹/۸	(ر)	
	موازی	از عقب	۶/۰۰	۳/۲۵	۱۹/۰۰	۶/۲۵	۱۱۸/۸	۱۱۸/۸	(ز)
		از جلو	۶/۰۰	۳/۲۵	۱۹/۰۰	۶/۲۵	۱۱۸/۸	۱۱۸/۸	(ز)
خودروی خاص بزرگ	۳۰*	از جلو	۶/۵۰	۱۱/۵۰	۷/۰۰	۲۸/۵۰	۱۹۹/۵	(ژ)	
	۳۰*	از جلو	۱۰/۵۰	۱۱/۵۰	۷/۰۰	۲۸/۵۰	۱۹۹/۵	(ژ)	
	۴۵*	از جلو	۱۰/۵۰	۱۴/۵۰	۵/۰۰	۳۸/۰۰	۱۹۰/۰	(س)	
	۴۵*	از جلو	۱۳/۰۰	۱۴/۵۰	۵/۰۰	۳۸/۰۰	۱۹۰/۰	(س)	
	۶۰*	از جلو	۱۴/۰۰	۱۶/۵۰	۴/۰۰	۴۵/۵۰	۱۸۲/۰	(ش)	
	۶۰*	از جلو	۱۵/۰۰	۱۶/۵۰	۴/۰۰	۴۵/۵۰	۱۸۲/۰	(ش)	
	۹۰*	از جلو	۲۲/۰۰	۱۷/۰۰	۳/۵۰	۵۲/۰۰	۱۸۲/۰	(ص)	
	۹۰*	از جلو	۱۳/۰۰	۱۷/۰۰	۳/۵۰	۵۲/۰۰	۱۸۲/۰	(ص)	
	موازی	از عقب	۶/۰۰	۳/۵۰	۲۵/۰۰	۶/۵۰	۱۶۲/۵	۱۶۲/۵	(ض)
		از جلو	۶/۰۰	۳/۵۰	۲۵/۰۰	۶/۵۰	۱۶۲/۵	۱۶۲/۵	(ض)

* توجه: پارکینگ‌ها در یک ردیف در جهت پارکینگ قرار دارند.

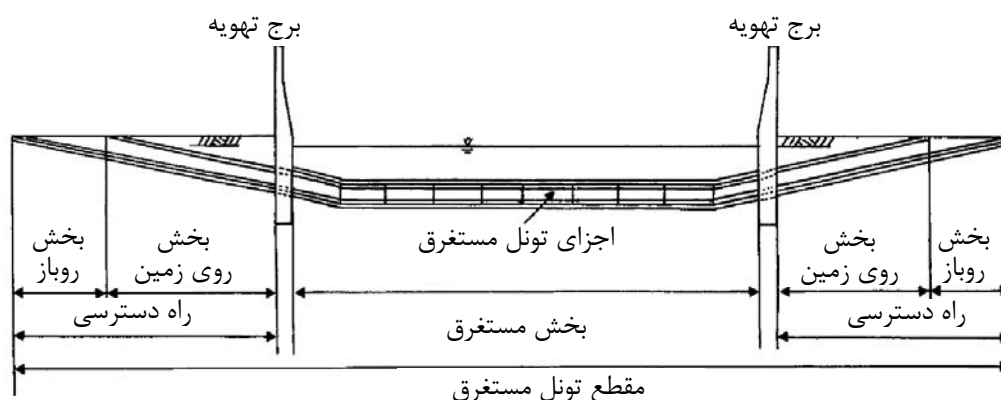


شکل ۳-۹- مقادیر استاندارد مشخصات محل پارک

تفسیر

(۱) تونل‌هایی که در ترافیک بندر نقش دارند، می‌توانند تونل‌های مخصوص خودرو، قطار و غیره باشند. تونل‌ها را می‌توان از نظر ساخت به چند دسته تقسیم کرد. تونل‌های کوهستانی، تونل‌های سرپوشیده زیرزمینی، تونل‌های شبکه‌ای و تونل‌های مستغرق از انواع تونل می‌باشند. جزئیات ذکرشده در این بخش تنها برای تونل‌های مستغرق مخصوص عبور و مرور خودروها لازم‌الاجرا می‌باشد.

(۲) اجزای سازه‌ای که در این بخش مورد بحث قرار می‌گیرند در شکل (۹-۴) نمایش داده شده‌اند. در صورت لزوم برج‌های تهویه باید درون تونل در نظر گرفته شوند.



شکل ۹-۴ - جزئیات اجزای تونل‌های مستغرق

۱-۶-۲- اصول برنامه‌ریزی و طراحی

موقعیت، امتداد و شکل مقطع تونل‌های مستغرق باید به شکل مناسبی با توجه به شرایط استفاده از تونل و همچنین شرایط طبیعت اطراف آن، تعیین گردد.

تفسیر

(۱) نکاتی مانند حجم عبور و مرور خودرو، نسبت وسائل نقلیه سنگین به کل خودروهای عبوری، نیاز و یا عدم نیاز به پیاده‌رو، نیاز و یا عدم نیاز به خط عبور دوچرخه، نوع و تعداد کابل‌های برق و لوله‌های عبوری از داخل تونل، اجازه و یا عدم اجازه انتقال مواد خطرناک از داخل تونل، وجود باجه‌های اخذ عوارض و ارتباط با سایر راه‌ها باید در انتخاب مقطع عرضی تونل مستغرق در نظر گرفته شود.

همچنین، باید در طراحی تونل مستغرق به احتمال نیاز به افزایش ارتفاع در بالای آن توجه ویژه داشت. علاوه بر این، در طراحی این تونل‌ها باید نوع و میزان بهره‌برداری از آنها در آینده به دقت بررسی شود زیرا تغییر مقطع عرضی این تونل‌ها مانند عریض کردن آن کاری بسیار دشوار و پرهزینه می‌باشد.

(۲) در صورتی که عبور و مرور عابر پیاده و دوچرخه در تونل‌های مستغرق مورد نظر باشد، باید تمهیدات مورد نظر برای افراد مسن و معلول در آن‌ها در نظر گرفته شود.

۳) به‌عنوان تجهیزات ایمنی، باید راه‌های خروج اضطراری و تلفن اضطراری در داخل تونل‌های مستغرق، در نظر گرفته شود. تجهیزات ایمنی و راه‌های اضطراری مخصوص آتش‌نشانی باید در داخل این تونل‌ها در نظر گرفته شود. علاوه بر این، سازه تونل مستغرق خود نیز باید مقاوم و عایق در برابر آتش باشد.

۴) شیب طولی تونل‌های مستغرق تا حد ممکن باید زیاد باشد تا حدی که استانداردهای جاده در زمینه سرعت طرح رعایت گردد و در این صورت مخارج ساخت و اجرای آن‌ها تا حد ممکن کاهش می‌یابد. البته این نکته نیز قابل ذکر است که با افزایش شیب تونل تجمع گازهای تولید شده توسط خودروهای عبوری در داخل تونل نیز زیادتر می‌شود که این موضوع موجب افزایش هزینه‌های تهویه تونل می‌شود.

نکات فنی

- ۱) با توجه به نوع سازه استفاده شده در قطعات و اجزای تونل مستغرق، ممکن است ایجاد پوشش عایق در برابر آتش در اجرای تونل لازم باشد. نوع و ضخامت این پوشش با توجه به نوع و شکل داخلی سازه مقطع تونل تعیین می‌گردد.
- ۲) با توجه به قوانین موجود، مدیریت بندر می‌تواند عبور و مرور وسائل نقلیه‌ای که مواد آتش‌زا و یا تحت فشار زیاد را حمل می‌کند محدود کند.

۱-۶-۳- عمق غوطه‌وری

- ۱) ضخامت و جنس مصالح لایه بالایی اجزای جعبه‌ای شکل تونل مستغرق باید به گونه‌ای انتخاب گردد که ایمنی سازه‌ای آن با توجه به مواردی مانند عمق نفوذ لنگر انداخته شده یا کشیده شده، تعداد لنگراندازی و لنگرکشی‌ها، نیروی شناوری وارد شده بر تونل و آبشستگی ناشی از امواج و جریان‌ها و غیره تامین شود.
- ۲) عمق غوطه‌وری تونل باید به گونه‌ای تعیین گردد که هر گونه لای برداری احتمالی در اطراف آن در آینده، در نظر گرفته شده باشد.

نکات فنی

ضخامت لایه‌ی پوششی بالای تونل مستغرق باید حداقل ۱/۵ متر باشد. این ضخامت شامل لایه بتن محافظ روی دال بالای تونل نیز می‌باشد.

۱-۶-۴- سازه و طول اجزای تونل مستغرق

نوع سازه‌ای و طول یک‌جزء تونل مستغرق باید با توجه به تنش مقطع، روش ساخت، هزینه ساخت، محوطه ساخت و غیره تعیین گردد.

تفسیر

- ۱) انواع اجزای تونل مستغرق عبارت از نوع پوسته فلزی، نوع بتنی (بتن مسلح و بتن پیش تنیده) و نوع مرکب (کامپوزیت) می‌باشد. بسته به شرایط و خصوصیات هر کدام از انواع ذکر شده ممکن است به عنوان سازه مورد نظر انتخاب شود.

۲) طول اجزای تونل مستغرق متناسب با نیروهای طراحی محاسبه شده (از جمله نیروهای لرزه‌ای)، نوع اتصالات، اندازه محوطه ساخت، روش‌های اجرا و هزینه‌های ساخت تعیین می‌گردد.

۱-۶-۵- برج‌های تهویه

سازه برج‌های تهویه باید به کمک روش مناسبی با در نظر گرفتن خصوصیات سازه، زمین اطراف آن و بارهای وارده بر آن طراحی شود.

تفسیر

- ۱) دستگاه‌های تهویه، تجهیزات برقی و تجهیزات کنترلی باید بر حسب کاربرد در داخل برج‌های تهویه نصب شوند. در سازه برج تهویه باید خروجی‌ها و ورودی‌های لازم از جمله کانال‌های عبور هوای تونل در داخل آن، در نظر گرفته شود.
- ۲) فضای لازم برای نظارت، بازرسی و تعمیرات جزئی در داخل برج تهویه باید در نظر گرفته شود. به ویژه برج تهویه باید به گونه‌ای طراحی شود که اجزای بزرگ داخل آن از جمله دستگاه‌ها و تجهیزات تهویه، به راحتی قابل انتقال به خارج برج و بالعکس باشند.
- ۳) موقعیت و سازه دریچه‌های مکش هوای تونل باید به گونه‌ای باشد که مقدار مکش هوا از ورودی و خروجی تونل تا حد ممکن کم باشد.
- ۴) موقعیت دریچه‌های ورود هوا به تونل باید به گونه‌ای باشد که مقدار گازهای آلاینده در هر نقطه تونل پایین‌تر از حد مجاز باشد.

۱-۶-۶- راه‌های دسترسی

در ساخت راه‌های دسترسی باید به میزان عبور و مرور، شرایط طبیعت اطراف، شرایط اجتماعی، روش ساخت و هزینه ساخت توجه کرد.

۱-۶-۷- محاسبه پایداری مقطع تونل مستغرق

مقطع تونل مستغرق هم در جهت طولی و هم در جهت عرضی باید استانداردهای لازم جهت پایداری را دارا باشد.

تفسیر

یک تونل مستغرق به طور نسبی از نظر طولی تونل بلندی محسوب می‌شود. در نتیجه، باید پایداری سازه تونل در جهت طولی نیز علاوه بر جهت عرضی بررسی شود. بارهای وارده طراحی بر یک تونل مستغرق عبارتند از:

- ۱) بار مرده
- ۲) بار زنده
- ۳) فشار زمین
- ۴) فشار هیدرواستاتیک
- ۵) شناوری و فشار بالابرنده

- ۶) نیروی عکس‌العمل بستر زمین
- ۷) اثرات نشست پی و شالوده
- ۸) اثرات تغییرات دمایی
- ۹) بار در طول اجرای سازه
- ۱۰) اثرات خزش و جمع‌شدگی بتن
- ۱۱) نیروهای پیش‌تنیدگی
- ۱۲) زلزله
- ۱۳) غیره (سونامی، بار لنگراندازی و لنگرکشی، بار غرق شدن کشتی و غیره)

نکات فنی

- ۱) محاسبات مقطع عرضی تونل می‌تواند با در نظر گرفتن سازه تونل مستغرق به عنوان یک قاب صلب انجام شود.
- ۲) در محاسبات مقطع طولی تونل مستغرق باید اثرات زلزله و حرکت زمین، تغییرات دما، و نشست را با فرض تونل به عنوان تیری که بر روی فنرهای الاستیک زمین قرار گرفته است، در نظر گرفت.
- ۳) ظرفیت باربری پی برای تحمل وزن تونل مستغرق به همراه خاک بالای آن باید مورد بررسی و ارزیابی قرار بگیرد. همچنین باید به نشست سازه نیز توجه ویژه‌ای داشت.
- ۴) حرکت زلزله می‌تواند در هر جهت ممکن به بدنه تونل مستغرق انتقال یابد. هر چند که لنگر خمشی و نیروی برشی حداکثر در جهت عرضی و حداکثر نیروی محوری در جهت طولی تونل اتفاق می‌افتد. برای اهداف طراحی باید بررسی‌های لازم در هر دو جهت انجام شود.
- ۵) یک تونل مستغرق ممکن است در زمین نرم ساخته شود. در این گونه موارد باید امکان گسیختگی لغزشی هنگام زلزله در خاک اطراف تونل بررسی شود. همچنین احتمال روانگرایی در زمان زلزله برای تونل‌هایی که در خاک اشباع ماسه‌ای ساخته می‌شوند نیز باید بررسی شود.
- ۶) مصالح مناسب باید برای مقابله با لغزش، نشست و روانگرایی در زمان زلزله انتخاب شوند. علاوه بر این موارد، لایروبی کانال عبور و مرور کشتی‌ها نیز جزو عوامل موثر در انتخاب مصالح می‌باشد.
- ۷) یک تونل مستغرق در حقیقت سازه‌ای می‌باشد که غالباً زیر بستر دریا و بر روی خاک نرم ساخته می‌شود، از این رو باید ارزیابی و بررسی لازم بر روی اثر تراوش آب در زیر تونل خصوصاً در نواحی ترک‌دار و در محل اتصالات انجام شود.
- ۸) تعداد قابل توجهی تونل وجود دارد که طراحی آن‌ها بر اساس بار لرزه‌ای غالب صورت پذیرفته است.

۱-۶-۸- طراحی اجزای تونل مستغرق

برای طراحی اجزای تونل مستغرق باید عوامل زیر را در نظر گرفت:

- ۱) آب‌بندی
- ۲) ترک‌های داخل بتن
- ۳) پایداری در زمان یدک‌کشی و بارگیری برای عملیات مستغرق کردن

تفسیر

عوامل زیر نیز باید برای تامین ایمنی سازه‌ای اجزای تونل مستغرق در نظر گرفته شوند:

- (۱) بارهای وارده قبل و بعد از اجرای تونل
- (۲) روش اجرا
- (۳) لایه پوششی اجزا با توجه به شناوری بعد از مستغرق شدن
- (۴) عوامل تهویه و اقدامات لازم برای جلوگیری از سوانح
- (۵) هرگونه تجهیزات وابسته به تونل

نکات فنی

- (۱) طراحی و اجرای سازه تونل مستغرق باید به گونه‌ای باشد تا در حد امکان از ایجاد ترک در داخل بتن جلوگیری کند. برای آب‌بندی کامل بهتر است اجزای تونل با پوشش ضدآب به صورت کامل پوشانده شود.
- (۲) از سطوح بیرونی قطعات فلزی باید توسط حفاظت کاتدی مراقبت شود.

۱-۶-۹- اتصالات

اتصالات تونل مستغرق باید به گونه‌ای باشد که ایمنی سازه را در برابر تنش و جابجایی ایجاد شده در زمان زلزله تامین کند (به بخش ۲، فصل ۱۲، زلزله و نیروهای لرزه‌ای، مراجعه شود).

تفسیر

موقعیت و سازه اتصالات تونل مستغرق با توجه به وسعت محوطه اجراء، جابجایی کانال ناوبری، ظرفیت ماشین‌آلات اجرا، نشست نسبی شالوده بعد از تکمیل اجرا و تاثیرات تغییرات دما، تعیین می‌گردد. موقعیت و سازه اتصالات تونل مستغرق برای ارزیابی مقاومت سازه در برابر زلزله یک عامل مهم به حساب می‌آید. در نتیجه، در هنگام تعیین موقعیت و سازه اتصالات باید مقاومت آن‌ها در برابر زلزله مورد بررسی قرار گیرد.

۱-۶-۱۰- تجهیزات کنترل و بهره‌برداری

تونل‌های مستغرق باید در صورت لزوم به تجهیزات زیر مجهز شوند:

- (۱) تجهیزات تهویه
- (۲) تجهیزات اضطراری
- (۳) تجهیزات روشنایی و یا نورپردازی
- (۴) تجهیزات برقی و الکترونیکی
- (۵) تجهیزات ایمنی و ابزار دقیق
- (۶) تجهیزات نظارتی و کنترلی
- (۷) تجهیزات زهکشی

تفسیر

در تونل‌های مستغرق، تهویه مناسب برای جلوگیری از اثرات مضر گازهای تولید شده توسط وسائل نقلیه موتوری، امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. با اینکه در مورد تونل‌های کوتاه ممکن است تهویه به صورت طبیعی صورت بگیرد، اصولاً باید در داخل تونل‌های مستغرق در محوطه بندری، تجهیزات تهویه را نصب کرد.

۱-۷- پل‌ها

۱-۷-۱- کلیات

به طور کلی طراحی پل‌ها در محوطه بندری باید بر اساس ضوابط و آیین‌نامه‌های پل (نشریات شماره ۱۳۹، ۳۸۹، ۳۹۵ و ۴۶۳ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی) صورت پذیرد.

۱-۷-۲- ملزومات طراحی

۱) پلی که از بالای کانال ناوبری و یا حوضچه ناوبری عبور می‌کند باید شرایط زیر را دارا باشد:

الف) تیرهای اصلی زیر پل باید تا حد ممکن در بالاترین ارتفاع از سطح آب قرار بگیرند تا عبور و مرور کشتی‌ها از زیر پل بدون هیچ خطری انجام شود.

ب) پایه‌های پل نباید به گونه‌ای قرار بگیرند که در رفت‌وآمد کشتی‌ها ایجاد مانع و یا خطر بکنند.

پ) علائم هشدار دهنده لازم برای جلوگیری از برخورد کشتی‌ها به پایه و یا تیرهای پل باید در محل مناسب نصب شود.

۲) پلی که از روی تجهیزات مهار و یا تجهیزات جابجایی کالا عبور می‌کند باید شرایط زیر را دارا باشد:

الف) موقعیت پایه‌های پل و ارتفاع تیرهای پل باید به گونه‌ای باشد که در روند مهاربندی و یا جابه‌جایی کالا ایجاد مانع و خطر نکند.

ب) علائم هشداردهنده لازم برای جلوگیری از برخورد تجهیزات جابجایی کالا و خودرو با پایه و تیرهای پل باید در محل مناسب نصب شود.

نکات فنی

۱) در طراحی پل باید حتماً به شرایط آینده بندر و تغییرات احتمالی در آن توجه ویژه کرد.

۲) تصمیم‌گیری برای انتخاب فاصله کف پل با سطح دریا با توجه به عوامل زیر اتخاذ می‌شود:

الف) حداکثر ارتفاع دکل کشتی‌هایی که وارد بندر می‌شوند.

ب) جزر و مد

پ) ابعاد کشتی‌ها

ت) ارتفاع موج

ث) تاثیرات روانی پل بر کاپیتان کشتی و همراهان او

۱-۷-۳- دوام (ماندگاری) پل

- ۱) در طراحی سازه پل و همچنین انتخاب مصالح ساخت پل باید به شرایط طبیعت اطراف پل توجه داشت.
- ۲) در صورت لزوم برای جلوگیری از خوردگی پل‌های فلزی باید از روش رنگ کردن و یا روش‌های دیگر ضد خوردگی استفاده شود.
- ۳) در صورت لزوم برای جلوگیری از تاثیرات مخرب وجود نمک در آب دریا بر روی پل‌های بتنی و محافظت عرشه و سایر اجزا، باید پیش‌گیری‌های زیر انجام شود:
 - الف) ضخامت لایه محافظ بتن باید ثابت نگه داشته شود.
 - ب) باید تا حد ممکن عرض ترک‌های موجود بر سطح بتن مسلح را کاهش داد.
 - پ) در شرایطی که نگهداری سازه دشوار باشد و یا شرایط خوردگی بسیار شدید باشد می‌توان از روش‌های پیشگیرانه زیر استفاده کرد:
 - ۱) استفاده از روکش‌های سطحی برای بتن مسلح
 - ۲) استفاده از روش‌های محافظت در برابر خوردگی برای میلگردها و فولادهای پیش‌تنیده داخل بتن مسلح

۱-۷-۴- سیستم‌های ضربه‌گیر

- برای حداقل کردن آسیب وارد شده به پایه‌های پل و شناورهای عبوری در هنگامی که یک کشتی به پایه‌های پل برخورد می‌کند باید ضربه‌گیرهایی بر روی پایه‌های پل نصب کرد.
- اصولا ضربه‌گیرها متناسب با سازه خود نیازمند به مراقبت‌های ویژه‌ای هستند که فعالیت مطلوب و مورد انتظار از آنها را تضمین کند.

فصل ۲

تاسیسات دسته‌بندی کالا

۲-۱- کلیات

نکات ذکر شده در این فصل باید در طراحی تاسیسات دسته‌بندی کالا اعمال شود.

۲-۲- ناحیه دسته‌بندی کالا

- ۱) اندازه ناحیه دسته‌بندی کالا باید با توجه به نوع، تعداد و شرایط باربری کالا طراحی شود.
- ۲) ناحیه دسته‌بندی کالا باید با توجه به شرایط و هدف استفاده دارای روسازی مناسب باشد. برای اطلاعات بیشتر می‌توان به بخش ۸، بند (۵-۲۰) طراحی روسازی بتنی، و بخش ۸، بند (۶-۲۰) طراحی روسازی آسفالتی، مراجعه شود.
- ۳) عرض و انحنای گذرگاه در ناحیه دسته‌بندی کالا باید به‌گونه‌ای باشد که خودروها و تجهیزات جابجایی کالا به راحتی و با ایمنی کامل فعالیت خود را انجام دهند.
- ۴) ناحیه دسته‌بندی کالا باید با تاسیسات زهکشی شامل آبرو تجهیز شده باشد.
- ۵) قوانین و ضوابط بخش ۸، بند (۱۲-۱۹) تاسیسات روشنایی، باید برای تاسیسات روشنایی ناحیه دسته‌بندی کالا اعمال شود.
- ۶) اگر حضور در یک ناحیه دسته‌بندی کالا برای مردم عادی خطرناک باشد، باید با علائم و تابلوهای هشداردهنده و حصار مناسب تجهیز شود.
- ۷) ناحیه دسته‌بندی کالاهایی که احتمال دارد توسط باد پراکنده شوند، باید با دیوار یا روش مناسب دیگری محصور شود.

۲-۳- انبارهای اسکله

- ۱) برای سهولت جابجایی کالا در اسکله در هنگام ورود و خروج کشتی، انبارهای اسکله باید شرایط زیر را دارا باشد:
 - الف) اندازه انبار باید با توجه به نوع، تعداد و شرایط جابجایی کالا تعیین شود.
 - ب) عرض و انحنای گذرگاه‌ها در داخل انبار باید به‌گونه‌ای باشد که تجهیزات جابجایی کالا در کمال ایمنی و راحتی فعالیت خود را انجام دهد.
- ۲) در صورت وجود احتمال ایجاد گردوغبار در اثر عملیات جابجایی کالا، باید تجهیزات تهویه به اندازه لازم در داخل انبار در نظر گرفته شود.
- ۳) در صورتی که عملیات جابجایی در شب نیز انجام می‌شود، انبار اسکله باید با تاسیسات روشنایی مناسب که شرایط آن در بخش ۸، بند (۱۲-۱۹) تاسیسات روشنایی، ذکر شده است، تجهیز شود.

(۴) اگر احتمال وقوع سیلاب در اثر خیزاب (برکشند) طوفان وجود داشته باشد، انبار باید با تاسیسات مناسب برای جلوگیری از ورود آب، تجهیز شده باشد.

(۵) انبار اسکله باید با علائم و تابلوهای لازم جهت استفاده راحت و ایمن تجهیز شده باشند.

تفسیر

سازه انبار اسکله باید طبق آیین‌نامه‌های معتبر مرتبط طراحی شده باشد.

۲-۴- تاسیسات جابجایی کالا

۲-۴-۱- کلیات

تاسیسات جابجایی کالا که در ناحیه دسته‌بندی کالا و یا تجهیزات مهار کشتی نصب می‌شود باید دارای ظرفیت و ساختمان مناسب بوده و در مناسب‌ترین موقعیت ممکن با توجه به نوع استفاده قرار گرفته باشد. تاسیسات جابجایی کالا باید از نظر سازه‌ای کاملاً پایدار و دارای تاسیسات ضدآلودگی برای مقابله با گردوغبار و صداهای ناهنجار باشد و جابجایی ایمن و راحت کالا را نیز فراهم کند.

تفسیر

(۱) استفاده از تاسیسات جابجایی کالا در بندر به منظور کاهش کار نیروی انسانی، تسریع در عملیات جابجایی کالا و همچنین افزایش ایمنی می‌باشد. انتخاب نوع، ساختار و ظرفیت تاسیسات جابجایی کالا باید با توجه به کشتی‌های دریافت‌کننده خدمات، نوع، شکل، حجم و شرایط خاص کالا و ارتباط با تاسیسات محوطه پشتی و نحوه حمل و نقل ثانویه انجام گیرد.

(۲) فضای لازم در اطراف تجهیزات جابجایی کالا برای امکان فعالیت ایمن باید با پاکسازی اطراف از موانعی مانند ساختمان، کابل برق و غیره فراهم شود. تجهیزات جابجایی کالا باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشد که در زمان پهلوگیری، خروج و لنگراندازی کشتی به راحتی قابل استفاده باشد.

(۳) برای تجهیزات جابجایی کالاهای فله‌ای، باید پیشگیری‌های لازم برای مقابله با سروصدا و گردوغبار در نظر گرفته شود زیرا در حمل کالای فله احتمال ایجاد آلودگی‌های مذکور وجود دارد. برای گردوغبارهای قابل اشتعال باید پیشگیری‌های لازم به‌طور اختصاصی انجام شود.

نکات فنی

در هنگام زلزله ممکن است رفتار تجهیزات جابجایی کالا از جمله جرثقیل تحت تاثیر شرایط زمینی که روی آن واقع است قرار گیرد. معمولاً جرثقیل کانتینری با توجه به مشخصات سازه‌ای خود طراحی می‌شود و اندرکنش دینامیکی با سازه اسکله در طراحی آن نقشی ندارد. البته در مورد اسکله‌های مقاوم در برابر زلزله‌های بزرگ باید اندرکنش دینامیکی بین اسکله و جرثقیل روی آن در زمان وقوع یک زلزله قوی مورد ارزیابی واقع شود.

اگر بارانداز به صورت اسکله شمع و عرشه باشد، اثر اندرکنش دینامیکی بین اسکله و جرثقیل در شرایط خاص ممکن است قابل توجه باشد. تاثیر اندرکنش دینامیکی بین اسکله و جرثقیل کانتینری متأثر از نسبت جرم، پیروید طبیعی جرثقیل کانتینری، پیروید

طبیعی اسکله و حرکت زمین تحت تاثیر زلزله می‌باشد که این تاثیرات باید در طراحی جرثقیل کانتینری در حالتی که بار جرثقیل به آن وارد می‌شود از طریق تحلیل پاسخ لرزه‌ای جرثقیل و اسکله و یا روش مناسب دیگری که ملاحظات لازم را در مورد اندرکنش جرثقیل و اسکله در نظر می‌گیرد، مورد توجه قرار گیرد.

۲-۴-۲- تجهیزات حمل و نقل نفت

- ۱) تجهیزات جابجایی نفت باید به گونه‌ای باشد که با در نظر گرفتن وزن و فشار نفت در داخل آن، بار مرده تجهیزات، بارهای ایجاد شده توسط باد و نیروی لرزه‌ای، نفت را به شکلی ایمن جابجا کند.
- ۲) فاصله بین بازوهای بارگیری نفت و خط جلویی تاسیسات پهلوگیری باید با توجه به اندازه بازوهای بارگیری و ارتفاع ضربه‌گیرها (فندرها) تعیین شود، به طوری که مانع عملیات انتقال نفت نشوند.

۲-۴-۳- بهره‌برداری و نگهداری تجهیزات جابجایی کالا

تجهیزات جابجایی کالا باید به صورت مناسبی نگهداری شود تا کارایی عملیاتی آن در شرایط مناسب باقی بماند. در ضمن این تاسیسات باید توانایی اقدامات پیش‌گیرانه برای جلوگیری از سوانح احتمالی را داشته باشد.

۲-۵- ناحیه دسته‌بندی الوار

- ۱) موقعیت و اندازه مناسبی از سطح زمین و یا سطح آب باید برای ناحیه دسته‌بندی الوار اختصاص یابد.
- ۲) در ناحیه دسته‌بندی الوار در صورت لزوم باید تمهیداتی برای سوزاندن شامل نصب تجهیزات ویژه سوزاندن پوسته درخت در نظر گرفته شود.

تفسیر

- ۱) باید تمهیدات ایمنی لازم برای چوب‌های شناور و مستغرق در نظر گرفته شود و ملاحظات زیست‌محیطی در مورد پخش پوسته چوب نیز مورد توجه قرار گیرد.
- ۲) حوضچه دسته‌بندی الوار باید در ناحیه ای قرار گیرد که سطح آب آرام باشد.
- ۳) حوضچه دسته‌بندی الوار باید به تاسیساتی برای جلوگیری از حرکت الوار در آب مجهز شده باشد.
- ۴) موقعیت ناحیه آبی جابجایی الوار باید به گونه‌ای باشد که آبراه اتصال حوضچه مهاربندی قایق مخصوص جابجایی الوار به حوضچه دسته‌بندی الوار یا محوطه الوار با عبور از کانال‌های ناوبری اصلی یا حوضچه‌های پهلوگیری، در تردد شناورها ایجاد مانع نکند.
- ۵) به بخش ۷، بند (۲-۱۰) موج‌شکن تاسیسات جابجایی الوار، مراجعه شود.

۲-۶- تاسیسات دسته‌بندی مخصوص محصولات دریایی

تاسیسات دسته‌بندی محصولات دریایی باید به‌گونه‌ای طراحی شود که قادر به ایجاد رابطه مثبت بین عملکردهای مختلف خود باشد.

تفسیر

تاسیسات دسته‌بندی محصولات دریایی شامل ناحیه دسته‌بندی این محصولات و تاسیسات فرعی مربوط می‌باشد. ناحیه دسته‌بندی محصولات دریایی با فعالیت‌هایی نظیر شست‌وشو و بیرون آوردن ماهی صید شده سروکار داشته و باید برای حفظ تازگی محصولات، جلوگیری از آلودگی و حفظ شرایط مناسب کار، مسقف باشد. تاسیسات فرعی شامل ناحیه بارگیری، سردخانه، سالن فروش و سایر تاسیسات فرعی بوده و موجب بهبود کارکرد در ناحیه دسته‌بندی محصولات دریایی می‌شود و به همان اندازه می‌تواند به تاسیسات دفع فاضلاب و تاسیسات سردخانه کمک کند.

۲-۷- تاسیسات دسته‌بندی کالاهای خطرناک

- ۱) تاسیسات دسته‌بندی کالاهای خطرناک باید طبق آیین‌نامه‌های معتبر مرتبط طراحی و بهره‌برداری شوند.
- ۲) در صورتی که کالای جابه‌جا شده خطرناک نباشد اما نیاز به ضدعفونی کردن داشته باشد باید علائم هشدار دهنده لازم در ناحیه دسته‌بندی این کالا نصب شده و به‌علت وجود خطرات بالقوه، قبل از ضدعفونی کردن از دسترس عمومی خارج شده باشد.

فصل ۳

تاسیسات انبار کردن

۳-۱- کلیات

نکات و قوانین ذکر شده در این فصل باید در طراحی تاسیسات انبار کردن اعمال شود.

۳-۲- محوطه‌های تاسیسات انبار کالاهای خطرناک و ذخیره‌سازی نفت

- (۱) محوطه‌های تاسیسات انبار کالاهای خطرناک و ذخیره‌سازی نفت باید در مجاورت هم قرار داشته باشد، مگر آنکه شرایط توپوگرافی منطقه و علل دیگر مانع این موضوع شود.
- (۲) با توجه به نوع کالای خطرناک و ساختار تاسیسات، باید فضایی باز با ابعاد متناسب در مجاورت محوطه تاسیسات انبار کالاهای خطرناک و ذخیره‌سازی نفت در نظر گرفته شود.

۳-۳- سایر تاسیسات انبار کردن

برای دیگر تاسیسات انبار کردن باید شرایط ذکر شده در فصل ۲، تاسیسات دسته‌بندی کالا، اعمال شده و در صورت لزوم، ساختار و موقعیت این تاسیسات باید با توجه به شرایط و قوانین مرتبط دیگر تعیین گردد.

تفسیر

سایر تاسیسات انبار کردن شامل انبار کالا، انبار روباز، محوطه انبار کردن الوار و محوطه انبار کردن ذغال سنگ می‌باشد.

(۱) انبار کالا

انبار کالا باید امکان ذخیره‌سازی آسان و ایمن را با رعایت استانداردهای مرتبط برای کالاهای موردنظر فراهم کند.

(۲) انبار روباز

برای انبار روباز باید شرایط ذکر شده در بند (۲-۲) ناحیه دسته‌بندی کالا، رعایت شود.

(۳) انبار الوار

برای انبار الوار باید شرایط ذکر شده در بند (۲-۵) ناحیه دسته‌بندی الوار، رعایت شود.

(۴) محوطه انبار ذغال سنگ

فصل ۴

تاسیسات سرویس دهی به کشتی

۴-۱- کلیات

نکات و قوانین ذکر شده در این بخش باید برای تاسیسات سرویس‌دهی به کشتی اعمال گردد.

تفسیر

تاسیسات سرویس‌دهی به کشتی شامل تاسیسات تامین آب، ذغال سنگ و سوخت (به‌غیر از قایق آب‌رسانی، قایق حمل ذغال‌سنگ، تریلر حمل سوخت و دیگر تاسیسات متحرک) می‌باشد. همچنین این تاسیسات شامل تاسیسات تعمیر کشتی و تاسیسات انبار نمودن کشتی می‌باشد.

۴-۲- تاسیسات آب‌رسانی

(۱) جانمایی و ظرفیت لوله‌های آب باید با توجه به نوع کشتی تعیین گردد.

(۲) منابع آب باید شرایط بهداشتی زیر را دارا باشند:

الف) لوله‌های آب باید دارای ساختاری باشد که از ورود آلودگی به آب جلوگیری کند

ب) برای تعیین سلامت آب باید آزمایش‌های متناوب و تصادفی انجام و لوله‌های آب باید تمیز نگه داشته شود.

تفسیر

(۱) ورودی لوله‌های آب باید به‌گونه‌ای باشد که به راحتی بتوان به آن شلنگ متصل کرد و البته دارای ساختاری باشد که از

ورود آلودگی جلوگیری کند. برای حالتی که لوله‌ها در زیر سطح بارانداز قرار دارد باید شرایط زهکشی در نظر گرفته شود.

(۲) ورودی لوله‌های آب باید مجهز به سرپوش باشد.

(۳) برای تعیین سلامت آب باید آزمایش‌های متناوب و تصادفی طبق استاندارد ایران (ISIRI) انجام شود. بازرسی‌های دوره‌ای

نیز باید برای بررسی و نظارت بر لوله‌های آب صورت پذیرد.

فصل ٥

تاسیسات مخصوص مسافر

۵-۱- تاسیسات لازم برای سوار شدن مسافران

۵-۱-۱- کلیات

قوانین و نکات ذکر شده در این بخش باید در طراحی تاسیسات ثابت و متحرکی که برای سوار شدن مسافران به کشتی استفاده می‌گردد، رعایت شود.

تفسیر

- ۱) تاسیساتی که برای سوار شدن مسافر به کشتی استفاده می‌شود باید ایمن و دارای کارایی لازم بوده و باید از تاسیسات سوار کردن خودرو به کشتی جدا باشد.
- ۲) تاسیساتی که برای سوار شدن مسافران به کشتی استفاده می‌شود نباید احساس خطر در مسافر ایجاد کند. همچنین این تاسیسات باید دارای ساختاری پایدار در برابر حرکات کشتی و نیروی باد باشد.

۵-۱-۲- انواع سازه‌ای

- ۱) سازه تاسیساتی که برای سوار شدن مسافر به کشتی استفاده می‌شود باید شرایط زیر را دارا باشد:
 - الف) با توجه به شرایط استفاده، راهروی عبور مسافر باید دارای عرض برابر ۷۵ سانتی‌متر و یا بیشتر باشد.
 - ب) محل عبور مسافران باید تمهیدات جانبی مانند دیواره کناری و دستگیره ریلی را در دو طرف خود داشته باشد و سطح محل عبور باید به گونه‌ای باشد که از لغزش مسافران جلوگیری کند.
 - پ) ارتفاع راه‌پله باید با توجه به امنیت مسافران تعیین و در صورت لزوم پاگرد نیز باید در راه‌پله تعبیه شود.
 - ت) تاسیسات سوار شدن به کشتی نباید هم برای مسافران و هم خودرو استفاده شود. اگر مسافران و خودرو قابل تفکیک نباشد می‌توان از تاسیسات سوار شدن برای هر دو استفاده کرد.
 - ث) درصد شیب تاسیسات سوار شدن به کشتی باید با در نظر گرفتن شرایط ایمنی لازم تعیین شود.
- ۲) تغییر مکان عمودی مجاز انتهای روبه‌دریای پل متحرک عبور مسافران باید با توجه به دامنه جزومد، تغییرات آبخور و حرکات مختلف کشتی تعیین شود.

نکات فنی

- ۱) با اینکه حداقل عرض الزامی راهروی عبور مسافران ۷۵ سانتی‌متر است، ولی توصیه می‌گردد برای رعایت شرایط افراد مسن و معلول حداقل عرض راهرو ۱/۲ متر در نظر گرفته شود.
- ۲) شیب مسیر معمولاً باید از ۱۲ درصد کمتر باشد، ولی توصیه می‌شود که برای رعایت شرایط افراد مسن و معلول شیب بین ۵ تا ۸ درصد و حتی کمتر در نظر گرفته شود.
- ۳) باید دقت لازم برای تامین ایمنی تردد افراد مسن و معلول دارای صندلی چرخ‌دار به عمل آید.

۵-۱-۳- طراحی تاسیسات لازم برای سوار شدن مسافران

سازه این تاسیسات باید ایمن بوده و با توجه به آیین‌نامه‌های معتبر مرتبط طراحی شده باشد. بارها و نیروهای خارجی که در طراحی این سازه‌ها در نظر گرفته می‌شود عبارت است از بار مرده، بار زنده، بار باد، بار زلزله، تنش‌های حرارتی ایجاد شده تحت تاثیر تغییرات دما و غیره.

۵-۱-۴- تجهیزات جانبی

تاسیسات جانبی باید در جهت تامین ایمنی مسافران مورد استفاده قرار گیرد.

نکات فنی

- ۱) نرده‌ها علاوه بر اینکه به‌عنوان عامل پیشگیری از افتادن مسافران عمل می‌کند، با کاهش ترس مسافران از سقوط موجب روان شدن رفت‌وآمد در داخل مسیر می‌شود. نرده‌ها باید در ارتفاع ۱/۱ متر از کف راهرو و یا بیشتر باشد تا قادر باشد از پریدن یک انسان بالغ با قد متوسط از روی نرده‌ها جلوگیری کند. البته این نکته قابل ذکر است که نرده‌ها ممکن است به‌تنهایی قادر به کمک موثر به تردد کودکان و معلولانی که از صندلی چرخ‌دار استفاده می‌کنند نباشد و لازم باشد طناب اتکا، میله‌های عرضی و یا تور سیمی نیز نصب شود.
- ۲) برای راهنمایی ایمن مسافران به ورودی مسیر باید از طناب، زنجیر و حصار مناسب استفاده کرد. برای تضمین ایمنی لازم حداقل ارتفاع حصار ۷۰ سانتی‌متر باشد. طناب و زنجیر باید به‌صورت کاملاً محکم امتداد یافته و هرگز بی‌دلیل شل نشود.
- ۳) اگر مسیر انتقال مسافران مسقف باشد، ارتفاع سقف باید ۲/۱ متر و یا بیشتر باشد.
- ۴) اگر طول مسیر انتقال مسافران بیشتر از ۶۰ متر باشد، باید چند خروجی اضطراری در مسیر پیش‌بینی شود. فاصله بین خروجی یا ورودی مسیر با درهای خروج اضطراری و همچنین فاصله خروجی‌های اضطراری از یکدیگر باید ۶۰ متر یا کمتر باشد. علاوه‌براین، باید در طول مسیر انتقال مسافر علائم هشداردهنده لازم برای نشان دادن موقعیت خروجی‌های اضطراری نصب شود.

۵-۲- ساختمان مسافران

۵-۲-۱- کلیات

ساختمان مسافران باید در صورت لزوم مجهز به امکانات زیر باشد:

- الف) باجه فروش بلیط
- ب) اتاق انتظار
- پ) تاسیسات اطلاعات مشتری (CIQ)
- ت) اتاق نگهداری چمدان، سرویس بهداشتی، تلفن و سایر تاسیسات خدماتی برای مسافران
- ث) تجهیزات روشنایی مناسب

ج) آژیر خطر و دیگر تجهیزات ارتباطی

نکات فنی

ساختمان مسافران و تاسیسات جانبی باید به گونه‌ای طراحی شود که افراد مسن و معلولان جسمی که از صندلی چرخ‌دار استفاده می‌کنند امکان جابجایی ایمن را داشته باشند.

۵-۲-۲- طراحی ساختمان مسافران

در طراحی ساختمان مسافران باید شرایط مکان، خصوصیات تاسیسات و تعداد مسافران در نظر گرفته شود. مدل ساختمان مسافران در شکل (۹-۵) نشان داده شده است.

نکات فنی

در محاسبه مساحت محدوده ساختمان مسافران باید نوع کشتی‌ها، تعداد سفرهای دریایی در روز، تعداد مسافران، میزان تمرکز مسافران، تعداد چمدان‌های جابه‌جا شده و تعداد کارگران را در نظر گرفت. باید بخش مناسبی از مساحت ساختمان به باجه فروش بلیط، اتاق انتظار، اتاق نگهداری چمدان، دفتر امور اداری، اتاق کارگران، سرویس بهداشتی، تلفن و دیگر تاسیسات خدماتی برای مسافران اختصاص یابد.

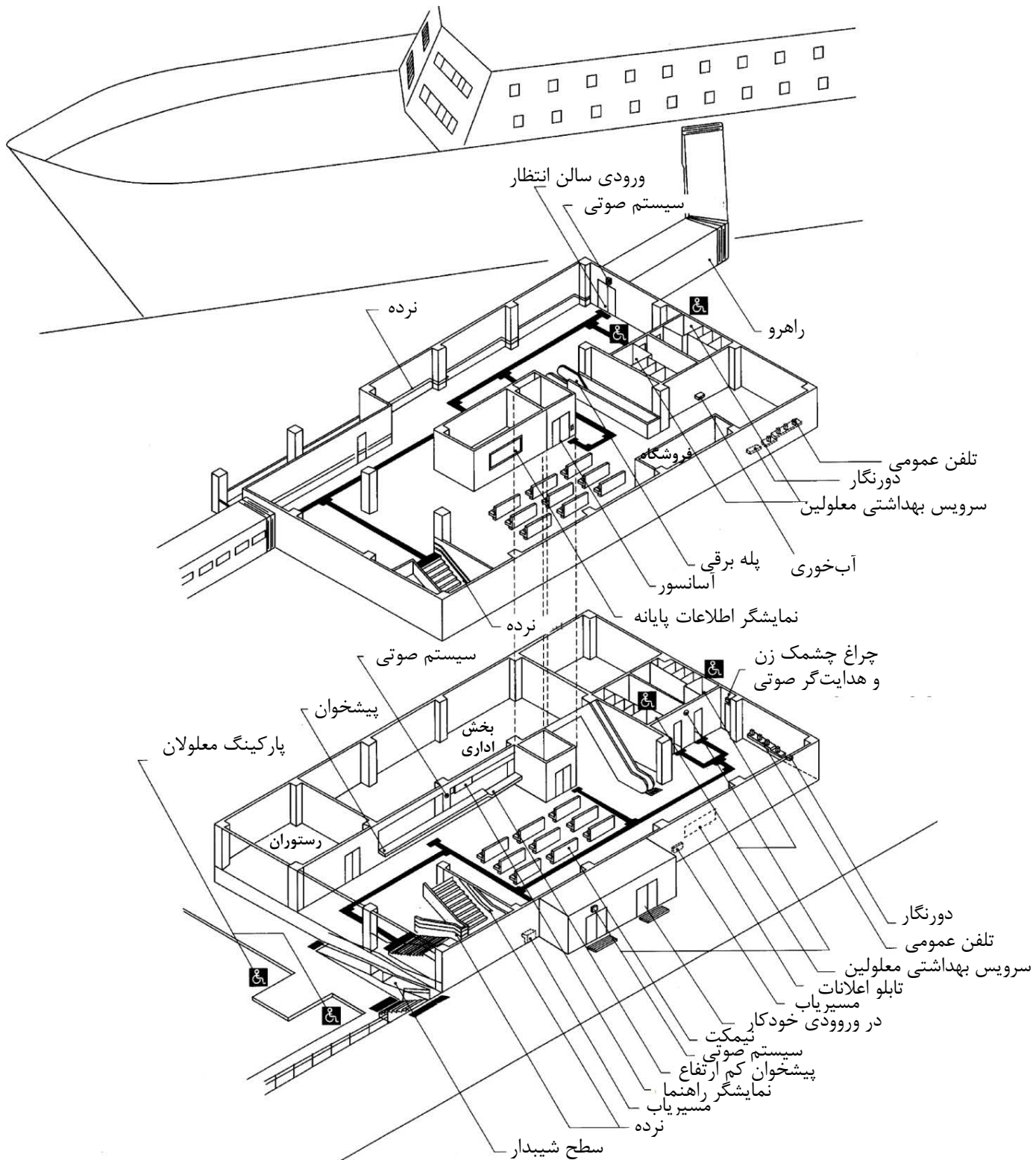
۵-۲-۳- تاسیسات جانبی

ساختمان مسافران باید مجهز به تاسیسات لازم برای تامین ایمنی، بهداشت و آرامش مسافران باشد.

نکات فنی

تاسیسات جانبی لازم شامل موارد زیر می‌شود:

- ۱) تاسیسات خروج اضطراری
- ۲) تاسیسات تهویه
- ۳) تاسیسات روشنایی
- ۴) تاسیسات مقابله با آتش سوزی و آژیر خطر
- ۵) حصار، طناب و دیگر تاسیسات مشابه
- ۶) علائم هشداردهنده و تابلوی اعلانات
- ۷) سرویس بهداشتی
- ۸) تلفن



شکل ۵-۹- مدل ساختمان مسافران

مراجع



- 1- Japan Road Association: "Cement Concrete Pavement Guideline", April 1997 (in Japanese).
- 2- Japan Road Association: "Manual for Asphalt Pavement", February 1998 (in Japanese).
- 3- JSCE: "Standard Specifications of Concrete (Pavement)", 1996 (in Japanese).
- 4- Japan Parking Engineering Committee: "Parking Lots Manual", 1981, Additional Description, 1990 (in Japanese).
- 5- Japan Road Association: "Standards of Car Park Design and Construction with Commentary", 1992 (in Japanese).
- 6- Japan Road Association: "Commentary and Practice of Enforcement Regulations for Road Structures" (in Japanese).
- 7- CDIT: "Engineering Manual of Immersed Tunnel", April 1994 (in Japanese).
- 8- Subcommittee on Seismic Design of Tunnels, Earthquake Engineering Committee, JSCE: "Basic Problems and Policy to Design of Seismic Design of Tunnels", March 1998 (in Japanese).
- 9- CDIT: "Design of Steel-Concrete Sandwich Structure and Construction of High Fluidity Concrete", November 1996 (in Japanese).
- 10- Japan Road Association: "Manual of Measure to Damage on Road Bridges from Salt Affect and Commentary", 1984 (in Japanese).
- 11- Shingo FUJINO, Yoshikazu KAWASAKI: "Port Planning", New Civil Eng. Series No.81, Gihodo, 1981, pp.135-138 (in Japanese).
- 12- Shingo NAKAYAMA: "Port Engineering", Sankaido, 1985, pp.36-37 (in Japanese).
- 13- Japan Soc. Civil Engrs., "Civil Engineering Handbook (4th Edition)", Gihodo, 1989, pp.1620-1621 (in Japanese).
- 14- Suketo TANAKA, Takamasa INATOMI, Eiju IIZUKA: "Seismic response analyses of gantry cranes of container berth and the time of Hyougo-South Earthquake", Proc. 23th Conf. Earthquake Eng., 1995, pp.213-216 (in Japanese).
- 15- Takamasa INATOMI, Suketo TANAKA: "Seismic characteristics of port cargo handling equipment", Proc. 4th Conf. on Cargo Transportation and Distribution, Japan Soc. Mechanical Engrs., 1995, pp.62-67 (in Japanese).
- 16- Suketo TANAKA, Takamasa INATOMI, Eiju IIZUKA: "Basic research for seismic response analyses of gantry cranes of container berth at the time of Hyougo-South Earthquake", Jour. Structural Concrete, Vol.42A, 1996, pp.1229-1234 (in Japanese).
- 17- Masashi MIYATA, Takahiro SUGANO, Junji HAMADA, Toshio TANABE, Susumu NAKAJIMA, Takeshi TANAKA: "Research study on seismic response interaction between piled pier and container cranes", Proc. 10th Japan Earthquake Eng. Symp., 1998, pp.635-640 (in Japanese).
- 18- Yoshiharu NAKAZONO: "Commentary to guideline for seismic design of container crane", Jour. Port Cargo Handling, Vol.43, No.6, 1998, pp.635-640 (in Japanese).
- 19- Society of Mechanization of Port Cargo Handling Equipment: "Code of Maintenance of Pulling Type Unloader Crane", 1979 (in Japanese).
- 20- Society of Mechanization of Port Cargo Handling Equipment: "Code of Maintenance of Container Crane", 1980 (in Japanese).
- 21- Society of Mechanization of Port Cargo Handling Equipment: "Tables of Maintenance of Container Crane", 1983 (in Japanese).
- 22- Ibid. 1), pp.184-189 (in Japanese).
- 23- Ibid. 3), p.1605 (in Japanese).
- 24- National Fishing Port Association, "Manual of Fishing Port Planning ('92 Edition)": 1992, pp.109-135 (in Japanese).
- 25- Toshio SATO, "Planning of land use for fishing port facilities (4)," Jour. Fishing Port, Vol.13, No.4, 1971, p.51 (in Japanese).
- 26- Toshio SATO, "Planning of land use for fishing port facilities (5)," Jour. Fishing Port, Vol.14, No.1, 1972, p.40, p.42 (in Japanese).
- 27- Toshio SATO, "Planning of land use for fishing port facilities (11)," Jour. Fishing Port, Vol.16, No.2, 1974, p.28-33 (in Japanese).

- 28- Japan Soc. Civil Engrs.: Civil Engineering Hanbook (4th Edition)", Gihodo, 1989, p.1606 (in Japanese).
- 29- Japan Transport Economics Research Center: "Guideline for Facility Building for Elderly and Handicapped Peoples in Public Passenger Terminals", 1994 (in Japanese).
- 30- Japan Road Association: "Specifications of Highway Bridges", 1996 (in Japanese).
- 31- Japan Road Association: "Technical Standard for Installation of Grade Separation Facilities", 1979 (in Japanese).
- 32- "Technical Standards for Port and Harbour Facilities in Japan", Port and Harbour Research Institute, Ministry of Transport, Tokyo, Japan, 1999.

Abstract

This volume, which is the 9th part of the coastal structures design manual, shall be applied to the design of facilities for land traffic in port zones, reviewed in five chapters.

The first chapter, Port Traffic Facilities, first outlines the rules of roads design, such as design vehicle, roadways and lanes, clearance limit, widening of roads at bends, longitudinal slope, level crossing, pavement & signs, and then reviews the rules of the car parks, railways, heliports, tunnels and bridges. The second chapter, Cargo Sorting Facilities, after reviewing the cargo and timber sorting areas and quay sheds, mentions the rules regarding cargo handling equipment, sorting facilities for marine products and hazardous cargo. After this chapter, "Storage Facilities" and "Facilities for Ship Services" are covered respectively in chapter three and four. Finally, chapter five, Facilities for Passengers, reviews the rules of facilities for passenger boarding and passenger building.



Islamic Republic of Iran

Vice presidency for Strategic Planning and Supervision

Coastal Structures Design Manual

Part 9: Other Port Facilities

No. 638

Vice presidency for Strategic Planning and
Supervision

Office of Deputy for Strategic Supervision
Department of Technical Affairs
Nezamfanni.ir

Ministry of Road and Urban Development
Port and Maritime Organization
Deputy of Development and Equipping of Ports
Department of Coasts and Ports Engineering
<http://coastseng.pmo.ir>

این نشریه

با عنوان دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی بخش نهم- سایر تجهیزات بندر شامل پنج فصل است.

تاسیسات ترافیک بندری، تاسیسات دسته‌بندی کالا، تاسیسات انبار کردن، تاسیسات سرویس‌دهی به کشتی، و تاسیسات مخصوص مسافر، فصل‌های مختلف نشریه را تشکیل می‌دهند.

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر لازم است از این نشریه به عنوان دستورالعمل در طراحی سازه‌های ساحلی استفاده نمایند.