

جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

آیین‌نامه طراحی بنادر و سازه‌های دریایی ایران

نشریه شماره ۸-۳۰۰

(تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی بنادر)

وزارت راه و ترابری
معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری
پژوهشکده حمل و نقل
www.rahiran.ir

معاونت امور فنی
دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش
خطرپذیری ناشی از زلزله
<http://tec.mporg.ir>

۱۳۸۵

صلى الله عليه وسلم





ریاست جمهوری

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

بسمه تعالی

رئیس سازمان

شماره : ۱۰۰/۲۰۰۳۷	به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ : ۱۳۸۵/۲/۱۱	
موضوع : آیین‌نامه طراحی بنادر و سازه‌های دریایی ایران (تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی بنادر)	

به استناد آیین نامه استانداردهای اجرایی طرح های عمرانی، موضوع ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی طرح های عمرانی کشور مصوبه شماره ۱۴۸۹۸/ت/۲۴۵۲۵ هـ مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیأت محترم وزیران به پیوست، نشریه شماره ۸-۳۰۰ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، با عنوان «آیین نامه طراحی بنادر و سازه های دریایی ایران (تسهیلات و تجهیزات بهره برداری و پشتیبانی بنادر)» از نوع گروه سوم، ابلاغ می شود.

دستگاه های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روش ها، دستورالعمل ها و راهنماهای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این نشریه الزامی نیست. عوامل یاد شده باید نسخه ای از دستورالعمل ها، روش ها و یا راهنماهای جایگزین را برای دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، ارسال دارند.

فرهاد رهبر

معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان

:

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

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

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
 - ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
 - ۳- در صورت امکان، متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
 - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، خیابان شیخ بهایی، بالاتر از ملاصدرا، کوچه لادن، شماره ۲۴
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی
از زلزله
E-mail: tsb.dta@mporg.ir
Web: <http://tec.mporg.ir>
صندوق پستی ۴۵۴۸۱-۱۹۹۱۷

بسمه تعالی

پیشگفتار

استفاده از ضوابط و معیارها در مراحل تهیه (مطالعات امکان‌سنجی)، مطالعه، طراحی و اجرای طرحهای تملک‌داری سرمایه‌ای به لحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرحها و ارتقای کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) از اهمیت ویژه برخوردار است. از این‌رو نظام فنی و اجرایی طرحهای عمرانی کشور (مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت/۱۴۸۹۸ هـ مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیأت وزیران) به‌کارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح را مورد تأکید قرار داده است.

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

در سال ۱۳۸۲، تفاهم‌نامه‌ای با هدف همکاری و هماهنگی معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری وزارت راه و ترابری و معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله) در زمینه تهیه ضوابط و معیارهای فنی بخش راه و ترابری، مبادله و به منظور هدایت، راهبری و برنامه‌ریزی منسجم و اصولی امور مرتبط، کمیته راهبردی متشکل از نمایندگان دو مجموعه تشکیل گردید. این کمیته با تشکیل جلسات منظم نسبت به هدایت و راهبری پروژه‌های جدید و جاری، در مراحل مختلف تعریف و تصویب پروژه‌ها، انجام، نظارت و آماده‌سازی نهایی

و ابلاغ آنها، اقدامهای لازم را انجام داده است. یکی از پروژه‌های حاصل از این فرایند نشریه حاضر می‌باشد.

ایران در مرزهای شمالی و جنوبی خود حدود ۳۰۰۰ کیلومتر ساحل داشته و در سالهای اخیر سرمایه‌گذاری فراوانی در احداث بنادر، تأسیسات و سازه‌های دریایی در دستور کار دولت قرار دارد. سیاستهای کلان بخش حمل‌ونقل نیز بیانگر توجه ویژه به توسعه حمل‌ونقل دریایی می‌باشد.

در سال ۱۳۷۶ سازمان بنادر و کشتیرانی مجموعه‌ای تحت عنوان آیین‌نامه سازه‌های دریایی ایران تهیه و تدوین نمود. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و مرکز تحقیقات و آموزش وزارت راه و ترابری از سال ۱۳۷۷ ضمن تشکیل کمیته تدوین نهایی آیین‌نامه طراحی بنادر و سازه‌های دریایی ایران، با عضویت نمایندگان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، سازمان بنادر و کشتیرانی، معاونت ساخت و توسعه بنادر و فرودگاهها و مرکز تحقیقات و آموزش وزارت راه و ترابری، خط مشی و محورهای اصلی آیین‌نامه را ترسیم و پیگیری نمود. تنوع موضوعات مورد نظر در این بخش سبب شد تا تهیه آیین‌نامه مذکور در یازده بخش مجزا تقسیم‌بندی و توسط گروههای کاری جداگانه تدوین آن صورت پذیرد. این یازده بخش عبارتند از:

۱- ملاحظات محیطی و بارگذاری

۲- مصالح

۳- مکانیک خاک و پی

۴- اصول و مبانی مطالعات و طراحی بنادر

۵- موج‌شکنها و سازه‌های حفاظتی

۶- سازه و تجهیزات پهلوگیری

۷- آبراهه و حوضچه

۸- تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی بنادر

۹- سکوها و دریایی

۱۰- ملاحظات زیست‌محیطی بنادر ایران

۱۱- سازه و تجهیزات تعمیر شناور

مقدمه بخش هشتم (تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی بنادر)

استفاده از حمل و نقل دریایی به عنوان رایج‌ترین و ارزان‌ترین سیستم حمل و نقل کالا، نیازمند وجود امکانات خاصی در بنادر می‌باشد. این امکانات شامل تسهیلات و تجهیزاتی که برای بهره‌برداری از بنادر و تخلیه و بارگیری شناورها به کار می‌روند بوده و باید مطابق با استانداردهای جهانی تهیه و مورد استفاده قرار گیرند. همچنین بخشهای پشتیبانی و تأسیسات مختلفی که در بنادر انجام وظیفه می‌نمایند، باید دارای مختصات و برنامه کاری مشخصی باشند.

این بخش از آیین‌نامه به چگونگی تعیین ظرفیت تجهیزات و برنامه‌ریزی بخشهای پشتیبانی بندر می‌پردازد. مشخصات تأسیسات مختلف اعم از آب‌رسانی، برق‌رسانی، گازرسانی، پست و مخابرات و اطفای حریق نیز در این بخش ارایه می‌گردد. انواع انبارها و سردخانه‌ها و سایر سیستمهای حفاظتی که در محدوده بندر مورد استفاده قرار می‌گیرد از جمله موارد مطرح شده در این بخش می‌باشد.

در پایان از تلاش و جدیت پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری و سازمانها، مؤسسات و ادارات ذی‌ربط به ویژه سازمان بنادر و کشتیرانی و کارشناسان مشروح زیر که در تهیه و تدوین این مجموعه همکاری داشته و زحمات فراوانی کشیده‌اند، تشکر و قدردانی می‌نماید.

اعضای کمیته اجرایی بررسی نهایی و تکمیل آیین‌نامه

مهندس کامبیز احمدی	مهندس میرمحمود ظفیری
مهندس مرتضی بنی جمالی	دکتر رضا غیائی
مهندس بهناز پورسید	مهندس مهران غلامی
مهندس علیرضا توتونچی	دکتر مرتضی قارونی
دکتر محرم دولتشاهی	مهندس افشین کلانتری
دکتر حمید رحیمی‌پور	مهندس حسین مثقالی
مهندس محمد سعید سجادی‌پور	مهندس عبدالرضا محبی
دکتر محمود صفارزاده	مهندس خسرو مشتريخواه

اعضای کمیته راهبردی

مهندس حمیدرضا بهرامیان	دکتر کیومرث عماد
مهندس بهناز پورسید	مهندس مهران غلامی
دکتر محمود صفارزاده	مهندس طاهر فتح الهی
مهندس میرمحمود ظفری	

بخش هشتم (تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی بنادر) مجری: مهندسین مشاور دنیا دریا

مهندس محمد ولی پارسی مود	مهندس کورش طاهرزاده
مهندس پیمان پارسی مود	مهندس سعید فرشیدی مؤید
مهندس عباسقلی خانقاهی	مهندس مهدی محمودزاده تبریزیان
مهندس جلال طاهرزاده	

ناظرین: مهندس محمدسعید سجادپور، مهندس شعبان شعبانیان

مهدی تفضلی

معاون امور فنی

۱۳۸۵

فهرست تفصیلی مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول - کلیات
۳	۱-۱ کلیات
۳	۱-۱-۱ انواع بنادر.....
۴	۲-۱-۱ رده‌بندی بنادر.....
۵	۳-۱-۱ تسهیلات بهره‌برداری بنادر.....
۷	۴-۱-۱ تسهیلات پشتیبانی بنادر.....
۸	۵-۱-۱ تجهیزات بهره‌برداری بنادر.....
۹	۶-۱-۱ تجهیزات پشتیبانی بنادر.....
۱۰	۷-۱-۱ تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری بنادر با نمایش اختصاری.....
۱۱	۲-۱ هدف
۱۳	۳-۱ مبانی طراحی
۱۳	۱-۳-۱ بخش دریایی.....
۱۴	۲-۳-۱ بخش خشکی.....
۱۷	فصل دوم - برنامه‌ریزی
۱۹	۱-۲ برنامه‌ریزی ظرفیت تأسیسات بنادر
۱۹	۱-۱-۲ تسهیلات و تأسیسات دریایی.....
۱۹	۲-۱-۲ ظرفیت تسهیلات و تأسیسات دریایی بنادر.....
۳۱	۳-۱-۲ ظرفیت تسهیلات و تأسیسات ساحلی بنادر (خشکی).....
۳۷	۲-۲ برنامه‌ریزی و تعیین ظرفیت تجهیزات بنادر
۳۸	۱-۲-۲ تجهیزات دریایی.....
۴۱	۲-۲-۲ تجهیزات خشکی.....
۴۵	۳-۲ برنامه‌ریزی بخشهای پشتیبانی بندر
۴۶	۱-۳-۲ بخش اول.....
۴۶	۲-۳-۲ بخش دوم.....

۵۳	۱-۳ برنامه‌ریزی شبکه حمل و نقل شامل: ورود و خروج و شبکه داخلی
۵۳	۱-۱-۳ شبکه حمل و نقل ریلی.....
۵۵	۲-۱-۳ شبکه حمل و نقل جاده‌ای.....
۵۶	۳-۱-۳ شبکه حمل و نقل آبی.....
۵۷	۴-۱-۳ شبکه حمل و نقل داخلی بندر.....
۵۹	۲-۳ شیوه‌های مختلف حمل و نقل در داخل محوطه بندر و خارج از آن
۶۰	۱-۲-۳ در داخل محوطه بندر.....
۶۰	۲-۲-۳ در خارج از بندر.....
۶۱	۳-۳ سرعت و ایمنی ترافیک
۶۱	۱-۳-۳ سرعت ترافیک.....
۶۲	۲-۳-۳ ایمنی ترافیک.....
۶۳	۴-۳ کنترل راهنمایی ترافیک
۶۳	۱-۴-۳ بنادر عمده.....
۶۴	۲-۴-۳ بنادر متوسط.....
۶۴	۳-۴-۳ بنادر کوچک.....

فصل چهارم - شبکه‌های زیربنایی (آب، برق، فاضلاب، مخابرات و اطفای حریق)

۶۷	۱-۴ کیفیت و کمیت آب
۶۷	۱-۱-۴ کیفیت آب.....
۷۵	۲-۱-۴ کمیت آب.....
۷۵	۲-۴ تصفیه و توزیع (آبرسانی) شامل: منابع آب، میزان آب، فشار آب و جنس لوله‌ها
۷۵	۱-۲-۴ تصفیه آب.....
۷۶	۲-۲-۴ منابع آب.....
۷۷	۳-۲-۴ میزان آب.....
۷۸	۴-۲-۴ فشار آب و جنس لوله‌ها.....
۷۹	۵-۲-۴ سایر موارد.....
۸۱	۳-۴ مصارف (کشتیها - بندر - فضای سبز)

۸۱	۱-۳-۴ کشتیها
۸۲	۲-۳-۴ بندر
۸۲	۳-۳-۴ فضای سبز
۸۳	۴-۴ برق‌رسانی و پستهای لازم
۸۳	۱-۴-۴ برق‌رسانی و پستها
۸۶	۲-۴-۴ برق اضطراری بنادر
۸۸	۵-۴ شبکه روشنایی راهها و محوطه‌ها و ضوابط مربوط به آنها
۹۰	۶-۴ تصفیه فاضلاب
۹۰	۱-۶-۴ تصفیه‌خانه فاضلاب
۹۰	۲-۶-۴ روشهای مختلف تصفیه
۹۲	۳-۶-۴ انواع فاضلاب
۹۲	۴-۶-۴ سرعت و جنس لوله‌ها
۹۳	۵-۶-۴ ضوابط مربوط به استفاده از فاضلاب برای آبیاری فضای سبز
۹۴	۷-۴ جمع‌آوری و دفع آبهای سطحی، راهکارهای نگهداری و بهره‌برداری از آنها
۹۴	۱-۷-۴ جمع‌آوری و دفع آبهای سطحی
۹۵	۲-۷-۴ راهکارهای نگهداری و بهره‌برداری از آبهای سطحی بنادر
۹۶	۸-۴ شبکه مخابرات و ارتباطات بنادر (دریایی و خشکی)
۹۶	۱-۸-۴ شبکه مخابرات و ارتباطات دریایی
۹۸	۲-۸-۴ شبکه مخابرات و ارتباطات خشکی
۹۹	۹-۴ شبکه آب آتش‌نشانی و اطفای حریق (شور و شیرین)
۱۰۲	۱۰-۴ مشخصات لوله‌ها و کانالهای (آبرسانی، آتش‌نشانی و فاضلاب)
۱۰۲	۱-۱۰-۴ مشخصات لوله‌های آبرسانی
۱۰۲	۲-۱۰-۴ مشخصات لوله‌های آتش‌نشانی
۱۰۴	۳-۱۰-۴ مشخصات لوله‌های فاضلاب
۱۰۵	۴-۱۰-۴ مشخصات کانالهای تأسیساتی (آب، آتش‌نشانی و فاضلاب)
۱۰۹	فصل پنجم - انواع کالاها
۱۱۱	۱-۵ کلیات

۱۱۴	۲-۵ انواع بسته‌بندی کالاها
۱۱۴.....	۱-۲-۵ کالاهای فله خشک (غلات).....
۱۱۴.....	۲-۲-۵ کالاهای فله خشک (مواد معدنی).....
۱۱۴.....	۳-۲-۵ کالاهای فله مایع (مواد نفتی).....
۱۱۵.....	۴-۲-۵ کالاهای فله مایع (روغن نباتی).....
۱۱۵.....	۵-۲-۵ کالاهای عمومی.....
۱۱۵.....	۶-۲-۵ کالاهای کیسه‌ای.....
۱۱۵.....	۷-۲-۵ کالاهای ویژه.....
۱۱۵.....	۸-۲-۵ آهن آلات.....
۱۱۶.....	۹-۲-۵ کانتینر.....
۱۱۶.....	۱۰-۲-۵ کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی.....
۱۱۶.....	۱۱-۲-۵ کالاهای خطرناک (مواد محترقه و مشتعله).....
۱۱۶.....	۱۲-۲-۵ کالاهای خطرناک (مواد نفتی).....
۱۱۶	۳-۵ نحوه جابه‌جایی کالاها در بنادر
۱۱۸.....	۱-۳-۵ کالاهای فله خشک (غلات).....
۱۱۸.....	۲-۳-۵ کالاهای فله خشک (مواد معدنی).....
۱۱۸.....	۳-۳-۵ کالاهای فله مایع (مواد نفتی).....
۱۱۸.....	۴-۳-۵ کالاهای فله مایع (روغن نباتی).....
۱۱۹.....	۵-۳-۵ کالاهای عمومی.....
۱۲۰.....	۶-۳-۵ کالاهای کیسه‌ای.....
۱۲۰.....	۷-۳-۵ کالاهای ویژه.....
۱۲۰.....	۸-۳-۵ آهن آلات.....
۱۲۱.....	۹-۳-۵ کالاهای کانتینری.....
۱۲۳.....	۱۰-۳-۵ کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی.....
۱۲۳.....	۱۱-۳-۵ کالاهای خطرناک (مواد محترقه و مشتعله).....
۱۲۳.....	۱۲-۳-۵ کالاهای خطرناک (مواد نفتی).....
۱۲۳	۴-۵ نحوه نگهداری و صفافی کالاها
۱۲۴.....	۱-۴-۵ کالاهای فله خشک (غلات).....

۱۲۴	 ۲-۴-۵ کالاهای فله خشک (مواد معدنی)
۱۲۴	 ۳-۴-۵ کالاهای فله مایع (مواد نفتی)
۱۲۴	 ۴-۴-۵ کالاهای فله مایع (روغن نباتی)
۱۲۴	 ۵-۴-۵ کالاهای عمومی
۱۲۵	 ۶-۴-۵ کالاهای کیسه‌ای
۱۲۵	 ۷-۴-۵ کالاهای ویژه
۱۲۵	 ۸-۴-۵ آهن آلات
۱۲۶	 ۹-۴-۵ کانتینر
۱۲۶	 ۱۰-۴-۵ کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی
۱۲۷	 ۱۱-۴-۵ کالاهای خطرناک (مواد محترقه و مشتعل)
۱۲۷	 ۱۲-۴-۵ کالاهای خطرناک (مواد نفتی)

فصل ششم - ضوابط و استانداردهای تجهیزات تخلیه و بارگیری

۱۳۱	 ۱-۶ کلیات
۱۳۳	 ۲-۶ تجهیزات تخلیه و بارگیری از اسکله (از / به کشتی)
۱۳۳	 ۱-۲-۶ کالاهای فله خشک (غلات)
۱۳۳	 ۲-۲-۶ کالاهای فله خشک (مواد معدنی)
۱۳۳	 ۳-۲-۶ کالاهای فله مایع (روغن نباتی، مواد نفتی و پتروشیمی)
۱۳۴	 ۴-۲-۶ کالاهای ویژه
۱۳۴	 ۵-۲-۶ آهن آلات
۱۳۴	 ۶-۲-۶ کالاهای عمومی
۱۳۵	 ۷-۲-۶ کالاهای کیسه‌ای
۱۳۵	 ۸-۲-۶ کانتینر
۱۳۶	 ۳-۶ تجهیزات نقل و انتقال کالاها از اسکله به انبارها و محوطه‌ها و بالعکس
۱۳۶	 ۱-۳-۶ کالاهای فله خشک (غلات)
۱۳۶	 ۲-۳-۶ کالاهای فله خشک (مواد معدنی)
۱۳۷	 ۳-۳-۶ کالاهای فله مایع (روغن نباتی، مواد نفتی و پتروشیمی)
۱۳۷	 ۴-۳-۶ کالاهای ویژه
۱۳۷	 ۵-۳-۶ آهن آلات

۱۳۷.....	۶-۳-۶ کالاهای عمومی
۱۳۸.....	۶-۳-۷ کالاهای کیسه‌ای
۱۳۸.....	۶-۳-۸ کانتینر
۱۳۹	۶-۴-۴ تجهیزات تخلیه و بارگیری و صفای کالاها در انبارها و محوطه‌ها
۱۳۹.....	۶-۴-۱ کالاهای فله خشک (غلات)
۱۳۹.....	۶-۴-۲ کالاهای فله خشک (مواد معدنی)
۱۴۰.....	۶-۴-۳ کالاهای فله مایع (روغن نباتی مواد نفتی و پتروشیمی)
۱۴۰.....	۶-۴-۴ کالاهای ویژه
۱۴۰.....	۶-۴-۵ آهن آلات
۱۴۰.....	۶-۴-۶ کالاهای عمومی
۱۴۱.....	۶-۴-۷ کالاهای کیسه‌ای
۱۴۱.....	۶-۴-۸ کانتینر
۱۴۲	۶-۵-۵ مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی
۱۴۲.....	۶-۵-۱ کلیات
۱۴۴.....	۶-۵-۲ مدیریت تخلیه و بارگیری
۱۴۵.....	۶-۵-۳ برنامه‌ریزی
۱۴۹	فصل هفتم - انبارها و تأسیسات مربوطه
۱۵۱	۷-۱ کلیات
۱۵۳	۷-۲ انواع انبارهای کالا
۱۵۴.....	۷-۲-۱ انبارهای ترانزیت
۱۵۷.....	۷-۲-۲ انبارهای نگهداری کالا
۱۵۸.....	۷-۲-۳ هانگارها
۱۵۹.....	۷-۲-۴ محوطه‌های صفای و نگهداری کالا (انبارهای روباز)
۱۶۰.....	۷-۲-۵ پایانه کانتینری
۱۶۲	۷-۳ تأسیسات مکانیکی و برقی انبار (تهویه، آتش‌نشانی، آب و سوخت)
۱۶۲.....	۷-۳-۱ انبارهای سرپوشیده (مسقف)
۱۶۴.....	۷-۳-۲ انبارهای روباز (محوطه‌های صفای و نگهداری کالا)

۱۶۵	۴-۷ تجهیزات جابه‌جایی کالاهای داخل انبار
۱۶۶	۵-۷ مدیریت انبار
۱۶۷	۱-۵-۷ برنامه‌ریزی.....
۱۶۸	۲-۵-۷ وظایف و مسئولیتهای مدیریت انبار.....
۱۷۱	فصل هشتم - آتش‌سوزی و اطفای حریق
۱۷۳	۱-۸ کلیات
۱۷۶	۲-۸ تعریف انواع حریق و راههای مقابله با آنها
۱۷۶	۱-۲-۸ تعریف انواع حریق.....
۱۷۷	۲-۲-۸ راههای مبارزه با انواع حریق.....
۱۸۰	۳-۸ سیستمهای اعلام و اطفای حریق در داخل ساختمانها
۱۸۰	۱-۳-۸ سیستمهای اعلام حریق در داخل ساختمانها.....
۱۸۷	۲-۳-۸ سیستمهای اطفای حریق در داخل ساختمانها.....
۱۸۸	۴-۸ تجهیزات و ماشین‌آلات آتش‌نشانی
۱۹۷	۵-۸ سیستم آتش‌نشانی محوطه و مخازن سوخت
۱۹۷	۱-۵-۸ سیستم آتش‌نشانی محوطه‌ها.....
۱۹۸	۲-۵-۸ روش آتش‌نشانی مخازن سوخت.....
۲۰۱	فصل نهم - سایر تأسیسات
۲۰۳	۱-۹ گازرسانی
۲۰۳	۱-۱-۹ کلیات.....
۲۰۳	۲-۱-۹ برآورد گاز مورد نیاز.....
۲۰۴	۳-۱-۹ فشار حاکم بر شبکه.....
۲۰۵	۴-۱-۹ جنس شبکه.....
۲۰۷	۵-۱-۹ ضوابط ایمنی و فنی.....
۲۱۲	۲-۹ سردخانه‌ها
۲۱۲	۱-۲-۹ کلیات.....
۲۱۴	۲-۲-۹ انواع مختلف سردخانه صنعتی.....
۲۱۶	۳-۲-۹ اجزای مختلف سردخانه.....

۲۲۲	۳-۹ سیستمهای حفاظتی محوطه و محدوده بندرگاه
۲۲۲	۱-۳-۹ کلیات
۲۲۳	۲-۳-۹ سیستمهای حفاظتی محدوده دریایی بندر
۲۲۵	۳-۳-۹ سیستمهای حفاظتی محدوده خشکی
۲۲۸	۴-۹ سیستمهای کامپیوتری
۲۲۸	۱-۴-۹ کلیات
۲۲۸	۲-۴-۹ سیستمهای کامپیوتری
۲۳۰	۵-۹ سیستمهای سوخت‌رسانی به شناورها و ضوابط ایمنی آنها
۲۳۰	۱-۵-۹ سیستمهای سوخت‌رسانی به شناورها
۲۳۳	۲-۵-۹ ضوابط ایمنی سوخت‌رسانی
۲۳۷	منابع داخلی
۲۴۱	واژه‌نامه

فهرست جدولها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۴ استانداردهای سازمان بهداشت جهانی در مورد کیفیت آب آشامیدنی (۱).....	۶۸
جدول ۱-۴ استانداردهای سازمان بهداشت جهانی در مورد کیفیت آب آشامیدنی (۲).....	۶۸
جدول ۲-۴ مشخصات فیزیکی آب آشامیدنی.....	۷۰
جدول ۳-۴ مشخصات شیمیایی آب آشامیدنی.....	۷۰
جدول ۴-۴ حدود مجاز ویژگیهای فیزیکی آب آشامیدنی.....	۷۱
جدول ۵-۴ حدود مجاز مواد شیمیایی محلول در آب آشامیدنی (الف - مواد سمی).....	۷۱
جدول ۶-۴ حدود مجاز مواد شیمیایی محلول در آب آشامیدنی (ب - سایر مواد).....	۷۲
جدول ۷-۴ حدود مجاز فلوئور در آب آشامیدنی.....	۷۳
جدول ۸-۴ حداکثر مجاز مواد رادیواکتیو.....	۷۳
جدول ۹-۴ حداکثر مجاز سموم شیمیایی و حشره کشها در آب آشامیدنی.....	۷۴
جدول ۱-۹ مقدار تقریبی مصرف تعدادی از وسایل گازسوز.....	۲۰۴
جدول ۲-۹ مشخصات لوله های فولادی از نظر ابعاد و وزن.....	۲۰۵
جدول ۳-۹ مشخصات لوله های مسی.....	۲۰۶



کلیات

۱-۱ کلیات

حمل و نقل دریایی ارزان‌ترین و رایج‌ترین سیستم حمل و نقل جهان است. میزان کالاهای حمل شده با این سیستم حمل و نقل در سال ۲۰۰۰ در بنادر جهان بالغ بر ۵/۲ میلیارد تن بوده که به طور مستمر، روند افزایش را ادامه می‌دهد. استفاده از سیستم حمل و نقل دریایی مستلزم داشتن بنادر مناسب و قابل قبول می‌باشد که بتواند مطابق استانداردهای بنادر جهان جوابگوی نیازمندیهای کشتیها و کالاهایی باشند، که تحت عناوین مختلف به بنادر وارد و یا از آنها خارج می‌شوند.

به منظور بهره‌برداری از بنادر در جهت رفع نیازمندیهای کشتیها و کالاهای وارده و صادره، نیاز به تسهیلات و تجهیزات خاص بندری است که می‌توان آنها را در دو بخش تسهیلات و تجهیزات اصلی بنادر و تسهیلات و تجهیزات پشتیبانی بنادر تقسیم‌بندی کرد. به لحاظ آشنایی بیشتر طراحان تسهیلات و تجهیزات مورد نیاز بنادر با انواع تسهیلات و تجهیزات مختلف، توجه و عنایت آنان را به بندهای ۱-۱-۳، ۱-۱-۴، ۱-۱-۵ و ۱-۱-۶ این بخش از آیین‌نامه جلب می‌کنیم.

بنادر بسته به نوع بهره‌برداری و انواع کالاهای وارده و صادره به/ از آنها به اسامی و عناوین مختلف نامیده می‌شوند که در ذیل به آنها اشاره می‌گردد:

۱-۱-۱ انواع بنادر

بنادر مختلف در ایران عبارتند از:

- بنادر تجاری
- بنادر چندمنظوره
- بنادر نفتی
- بنادر صیادی
- بنادر نظامی
- بنادر پتروشیمی
- بنادر مسافری

- بنادر تفریحی

تذکر- این آیین‌نامه بنادر نظامی و صیادی را شامل نمی‌گردد.

◀ ۱-۱-۲ رده‌بندی بنادر

- بنادر ایران بر اساس ظرفیت و آبخور کشتیها و شناورها که به آنها تردد می‌کنند، در سه طبقه رده‌بندی شده‌اند که عبارتند از:
 - بنادر عمده (بزرگ)
 - بنادر متوسط (میانی)
 - بنادر کوچک
- بنادر عمده (بزرگ) به بنداری اطلاق می‌شود که دارای اسکله‌های متعدد با آبخورهای مناسب و متفاوت بوده و تمامی کشتیهای اقیانوس‌پیما که به بنادر ایران و منطقه رفت و آمد دارند می‌توانند در اسکله‌های آنها پهلوگیری نمایند.
- بنادر متوسط (میانی) بنادر هستند که برای پذیرش کشتیهای اقیانوس‌پیما محدودیت ظرفیت و آبخور داشته و کشتیهایی با ظرفیت متوسط، حدود ۱۵۰۰۰ تن و با آبخور تا حدود ۱۰ متر را می‌توانند پذیرا باشند.
- بنادر کوچک به بنداری گفته می‌شود که امکان تردد کشتیهای اقیانوس‌پیما به آنها نبوده و یا کمتر می‌باشد و مخصوص کشتیها و شناورهای محلی و منطقه‌ای با ظرفیت حدود ۵۰۰۰ تن و آبخور حدود ۵ متر می‌باشد.

۱-۱-۲-۱ بنادر تجاری و چند منظوره

- بنادر تجاری و چندمنظوره عمده (بزرگ) دارای پایانه‌های مختلف بندری از قبیل: پایانه کالای عمومی، پایانه کالای ویژه، پایانه کانتینر و رو/رو، پایانه مواد نفتی، پایانه مواد فله مایع (روغن نباتی)، پایانه مواد معدنی، پایانه غلات و پایانه مسافری بوده که به طور مثال می‌توان مجمعه‌های بندری امام خمینی و شهید رجایی را نام برد.

- بنادر تجاری و چندمنظوره متوسط (میانی) نظیر: بندر بوشهر، بندر شهید بهشتی.
- بنادر کوچک نظیر: بندر لنگه، بندر جاسک، بندر انزلی و نوشهر.

۱-۲-۲ بنادر نفتی و پتروشیمی

- بنادر نفتی و پتروشیمی عمده (بزرگ) بنداری هستند که تمام کشتیهای حامل نفت خام و فرآوردههای نفتی و پتروشیمی و گاز می‌توانند به آنها رفت و آمد کنند، نظیر پایانه‌های نفتی خارک، عسلویه و ماهشهر.
- بنادر نفتی و پتروشیمی متوسط نظیر: پایانه‌های لاوان و آبادان
- بنادر نفتی کوچک، مخصوص پهلوگیری کشتیهای حامل فرآوردههای نفتی به منظور رفع نیازمندیهای منطقه است.

۱-۲-۳ بنادر صیادی و شیلاتی

- تمام بنادر صیادی و شیلاتی ایران در ردیف بنادر کوچک می‌باشند نظیر: بندر پزم، بندر صلخ و بندر بابلسر.

۱-۲-۴ بنادر مسافری و تفریحی

- بنادر مسافری و یا ترافیک ساحلی در ایران محدود به کشتیهای مسافری و شناورهای محلی و منطقه‌ای بوده و دارای اسکله و سالن مسافری و پهلوگیریهایی برای قایقهای تفریحی می‌باشند و عموماً جزو بنادر کوچک محسوب می‌شوند.

۱-۱-۳ تسهیلات بهره‌برداری بنادر

تسهیلات اصلی بنادر که هنگام بهره‌برداری مورد نیاز می‌باشند عبارتند از:

- لنگرگاههای خارجی و داخلی بنادر
- موج‌شکنها (در مورد بنداری که در ساحل دریاها قرار دارند).
- کانالهای دسترسی لایروبی شده

- حوضچه چرخش کشتیها
- علایم کمک ناوبری لنگرگاهها، طرفین کانالهای دسترسی، موج‌شکنها و حوضچه چرخش کشتیها
- اسکله‌ها، رمپها و حسب نیاز دولفینها
- انبارهای سرپوشیده، انبارهای روباز و هانگارها
- مخازن نگهداری مایعات، سیلوهای غلات و سردخانه‌ها
- ساختمانهای بندری و عملیاتی شامل: ساختمان امور بندری، ساختمان آتش‌نشانی و ایستگاههای فرعی، ساختمان مسئولین درب ورود و خروج، ساختمان اداری بندر و گمرک، ساختمان درمانگاه و بهداری، ساختمان مرکز سوخت‌رسانی، ساختمان قرنطینه و ساختمان گارد بنادر
- شبکه‌های تأسیساتی و تأسیسات خدماتی و رفاهی شامل: شبکه آبرسانی، شبکه آب - شبکه فاضلاب - شبکه جمع‌آوری آبهای سطحی
- شبکه کنترل ایمنی و حفاظت
- شبکه مخابرات و ارتباطات داخلی و خارجی
- شبکه آب آتش‌نشانی خودکار اعلام و اطفای حریق
- شبکه راهها و جاده‌های ارتباطی و دسترسی
- شبکه گازرسانی و سوخت‌رسانی
- تعمیرگاههای شناورها و تجهیزات و ماشین‌آلات و تأسیسات
- منابع ذخیره سوخت مصرفی و مورد نیاز بنادر و کشتیها
- باشگاه ملوانان و زمینهای ورزشی
- تسهیلات جمع‌آوری زباله‌های کشتیها و شناورها
- تسهیلات جمع‌آوری آبهای آلوده و توازن کشتیها (در بنادر نفتی)
- شبکه‌های برق‌رسانی و روشنایی
- حوضچه‌های آبگیری برای آب شیرین‌کنها
- تأسیسات کامل آب شیرین‌کن (حسب نیاز)
- سایر ساختمانها و تأسیسات اختصاصی حسب نیازهای خاص

۴-۱-۱ تسهیلات پشتیبانی بنادر

این تسهیلات کلاً در خارج از محوطه‌های عملیاتی بوده و گروهی از آنها در بخشهای خدماتی بنادر استقرار یافته و عموماً خارج از محوطه بندری قرار دارند. بنابراین وجود آنها در جهت پشتیبانی از بنادر، اهمیت و ضرورت داشته و می‌بایست در طراحی بنادر مورد توجه و عنایت خاص قرار گیرند. همچنین لازم است در این آیین‌نامه از آنها ذکر مختصر آورده شود. تسهیلات مزبور به ترتیب استقرار در داخل و خارج بندر به قرار زیر می‌باشند:

- مرکز خدمات بنادر شامل: باجه بانک، باجه پست، باجه تلفن راه دور، باجه فروش روزنامه و مجلات داخلی و خارجی، باجه بیمه‌های داخلی و باجه‌های فروش بلیط هواپیما، قطار، اتوبوس و غیره
- دفاتر: نمایندگیهای کشتیرانیها، بیمه‌های خارجی، حق‌العمل‌کاران، پیمانکاران تخلیه و بارگیری و باربرها
- پایانه کامیونهای که از بنادر بار حمل می‌کنند.
- ایستگاه راه‌آهن (مسافری و باری)
- فرودگاه (تا فاصله ۱۰۰ کیلومتری)
- انبارهای عمومی و خصوصی
- هتل، مهمانسرا و رستوران، غذاخوری و نمازخانه
- شبکه‌های آبرسانی، برق‌رسانی و گازرسانی شهری
- مخازن ذخیره مواد نفتی و شبکه سوخت‌رسانی خارج از بنادر
- شبکه راههای ارتباطی و دسترسی بنادر و شبکه خطوط راه‌آهن خارج از بنادر
- سالنها و تالارهای سخنرانی، همایش و نمایشها و سینمای شهری
- زمینهای ورزشی شهری
- مراکز خدمات شهری از قبیل: خدمات درمانی، بهداشتی و مراکز خرید
- تعمیرگاههای مختلف شهری که می‌توانند به بنادر و کشتیها، خدمات مورد نیاز آنها را ارایه نمایند.
- سایر مراکز و محلهایی که در ارتباط با کارهای بنادر و کشتیها فعالیت دارند.

◀ ۵-۱-۱ تجهیزات بهره‌برداری بنادر

تجهیزات اصلی بهره‌برداری بنادر که در حوزه عملیاتی آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل دو بخش دریایی و خشکی می‌باشند.

تجهیزات دریایی بنادر عبارتند از:

- یدک‌کشیها
 - قایقهای راهنما بر و قایقهای طناب‌بر
 - قایقهای آتش‌نشان
 - قایقهای تمیز کننده آب دریا از مواد نفتی
 - قایقهای هیدروگراف
 - لایروپها
 - جرثقیلهای شناور
 - کشتیهای سرویس چراغها و علایم دریایی
 - بارجهای آبرسان و سوخت‌رسان
 - بارجهای جمع کننده و سوزاننده زباله
 - قایقهای گشتی
 - شناورهای آموزشی و غیره
- تجهیزات و ماشین‌آلات خشکی عبارتند از:
- جرثقیلهای اسکله شامل جرثقیلهای ریلی کالاهای عمومی و ویژه و جرثقیلهای کانتینری
 - مکنده‌های غلات و سیستمهای تسمه نقاله برای انتقال مواد معدنی یا محمولات کیسه‌ای
 - پمپها و خطوط انتقال مواد مایع از کشتیها به مخازن نگهداری و بالعکس
 - تجهیزات و ماشین‌آلات حمل و نقل و جابه‌جایی کالا از اسکله به انبارها از قبیل: تریلرها و تراکتورها و کشنده‌ها، واگنها و دیزلهای راه‌آهن
 - تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری و صفافی کالاهای عمومی در انبارهای سرپوشیده نظیر: لیفتراکها، جرثقیلهای ثابت و متحرک در انبارهای روباز

- تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری و صفافی کانتینر از قبیل: ترانس‌تینرها، استرادل‌کاریرها، ریج‌استکرها، تاپ‌لیفتها، لیفتراکهای قوی و غیره

◀ ۱-۶-۱ تجهیزات پشتیبانی بنادر

این تجهیزات در داخل محوطه‌های عملیاتی بنادر نبوده، بلکه در خارج از محوطه‌های بنادر قرار داشته و در بهره‌برداری از بنادر نقش عمده‌ای داشته و قابل توجه و اهمیت می‌باشند و لذا جا دارد که در طراحی تجهیزات بنادر فراموش نشده و مورد عنایت طراحان مربوطه قرار گیرند و عبارتند از تجهیزات دریایی بخشهای خصوصی و یا عمومی همجوار یا نزدیک بنادر از قبیل:

- یدک‌کشیها
- قایقهای مختلف خدماتی
- جرثقیلهای شناور
- لایروپها
- بارجهای سوخت‌رسان و آب‌رسان
- شناورهای هلال احمر
- و سایر شناورهایی که می‌توانند در کار و فعالیت بنادر مورد استفاده قرار گیرند.
- تجهیزات و ماشین‌آلات ساحلی و خشکی مربوط به بخشهای خصوصی و عمومی همجوار و نزدیک بنادر از قبیل:
- جرثقیلها
- لیفتراکها
- تریلرها و تراکتورها
- کشنده‌ها (اسب)
- کامیونهای مختلف حمل کالا
- ترانس‌تینرها
- استرادل‌کاریرها

- ریج استکرها
- تاپ لیفتها
- سایدلودرها
- بونکرها
- بوژی‌ها
- کمرشکنها
- واگنها و دیزلهای راه آهن
- تجهیزات و ماشین‌آلات تعمیرگاهی
- تجهیزات سیار تعمیراتی
- تجهیزات شستشوی کانتینرها
- تعمیرگاه کانتینرها
- تجهیزات رنگ آمیزی کانتینرها
- تجهیزات توزین و کنترل کالاها
- سایر تجهیزات و ماشین‌آلاتی که می‌توانند در فعالیتهای بنادر به کار گرفته شوند.

◀ ۷-۱-۱ تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری بنادر با نمایش اختصاری

برابر استانداردهای بین‌المللی، تسهیلات، تأسیسات، تجهیزات و امکانات بهره‌برداری و پشتیبانی هر بندر به صورت جدول زیر و به طور اختصار نمایش داده می‌شود:

A	B	C	D	D _b	F	F _w	G	M
---	---	---	---	----------------	---	----------------	---	---

P	Q	R	R _c	S	S _r	T	Y
---	---	---	----------------	---	----------------	---	---

که عبارتند از:

A=Air port

فرودگاه تا فاصله ۱۰۰ کیلومتری

B=Bunkering

تسهیلات سوخت‌گیری کشتیها

C=Container

تسهیلات تخلیه و بارگیری کانتینر

D=Dry Docking	تسهیلات تعمیرات اساسی کشتیها
Db=Dirty balast reception	تسهیلات دریافت آب توازن کشتی
F=Fumigation	تسهیلات سمپاشی کشتیها
Fw=Fresh water	تسهیلات آب آشامیدنی
G=General Cargo	تسهیلات تخلیه و بارگیری کالای عمومی
M=Medical Facilities	تسهیلات پزشکی و درمانی
P=Petroleum	تسهیلات تخلیه و بارگیری مواد نفتی
Q=Other Liquid Bulk	تسهیلات تخلیه و بارگیری مواد مایع
R=Ro/Ro	تسهیلات و امکانات پهلوگیری کشتیهای رو/رو
Rc=Rubbish Colection	تسهیلات جمع‌آوری زباله کشتیها
S=Surveys	تسهیلات بازرسی توسط مؤسسات رده‌بندی کشتیها
Sr= Ship repair	تسهیلات تعمیرات کشتی
T=Towage	تسهیلات و امکانات یدک‌کشی توسط بندر
Y=Dry bulk	تسهیلات تخلیه و بارگیری کالای فله خشک

توصیه- طراحی تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری بنادر از اهمیت خاصی برخوردار بوده و با عنایت به تحولات سریع تکنولوژی در زمینه حمل و نقل دریایی جا دارد تا طراحیهای بنادر بر اساس ضوابط و مقررات قابل قبول بین‌المللی صورت گیرد، زیرا اشکال و اخلال در سیستم حمل و نقل و بارگیری یک بندر بین‌المللی می‌تواند در حمل و نقل دریایی منطقه و حتی جهان اثرات سوء به جا بگذارد.

۱-۲ هدف

هدف اصلی از تهیه و توزیع این آیین‌نامه، داشتن حداقل ضوابط و مقررات و استانداردهایی است که طراحان بنادر کشور و بخصوص طراحان تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی بنادر با عنایت و مراجعه به آن قادر باشند طراحی بنادر را به نحوی انجام دهند که احداث تسهیلات بندر و تهیه سیستمهای عملیاتی و تجهیزات مورد نیاز در جهت اهداف ملی با حداقل هزینه برای بندر و مشتریان آن باشد. همچنین در دوران بهره‌برداری از بنادر، بهره‌برداران با حداقل موانع و مشکلات مواجه شده و علاوه

بر تسهیلات بهره‌برداری در کاهش هزینه‌های عملیاتی کالاها از یک طرف و افزایش بهره‌وری از طرف دیگر موفق گردند.

در حال حاضر برای طراحان بنادر، ضوابط و مقررات مشخص و استاندارد جهت طراحی تسهیلات و تجهیزات بنادر ایران وجود ندارد. با عنایت به موارد مختصر فوق می‌توان چنین نتیجه گرفت که هدف اصلی و نهایی از تهیه و تدوین آیین‌نامه طراحی تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی بنادر ایران دستیابی به خواسته‌های زیر است:

- ایجاد هماهنگی و برقراری تناسب بین تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری بنادر با نیازمندیهای کشتیها و کالاهای وارده و صادره بنادر ایران اعم از بنادر جنوب و یا شمال کشور
- رعایت استانداردها و نرمهای مورد عمل و قابل قبول بنادر جهان
- سرعت در انجام عملیات و خدمات بندری و افزایش راندمانها و عملکردهای بنادر
- کاهش هزینه‌های حمل و نقل کالاهای وارده و صادره و در نتیجه پایین آوردن قیمت تمام شده کالاها
- کاهش مدت توقف کشتیها در بنادر ایران که کاهش کرایه حمل کالاهای وارده و صادره را به دنبال دارد.
- رعایت بیشتر در حفظ سلامت و ایمنی کالاها در بنادر
- تعیین و انتخاب معیارهای فنی و مهندسی و استاندارد برای طراحی شبکه‌های: آب، برق، روشنایی، آتش‌نشانی، فاضلاب، مخابرات و ارتباطات دریایی و خشکی و غیره
- جلوگیری از تنوع تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری که موجب افزایش هزینه‌ها و کاهش بهره‌وری شده و موجب عدم تعادل بین درآمدها و هزینه‌ها می‌شود.
- ایجاد تعادل لازم بین هزینه‌ها و درآمدها و برقراری توجیه فنی اقتصادی تسهیلات و تجهیزات بنادر
- پایداری، استحکام و دوام بیشتر تسهیلات و تجهیزات بنادر در مقابل عوامل جوی منطقه جنوب کشور

- فراهم شدن زمینه رقابت با بنادر همجوار و منطقه با داشتن تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری استاندارد در بنادر
- استفاده بهینه و بیشتر از نیروی انسانی درگیر بهره‌برداری از بنادر با داشتن تسهیلات و تجهیزات مناسب و استاندارد
- رعایت توسعه پایدار و حفظ بهتر محیط زیست منطقه به جهت دارا بودن تسهیلات و تجهیزات استاندارد
- افزایش اعتبار بنادر ایران در سطح منطقه و جهان به دلیل داشتن ضوابط و مقررات خاص و استاندارد برای تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی بنادر

۱-۳ مبانی طراحی

مبانی کلی طراحی تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری بنادر بر پایه اصول زیر استوار است:

- ۱- مشخصات کامل کشتی طرح شامل: طول، عرض، آب‌خور، ظرفیت غیر خالص، ظرفیت خالص و ظرفیت بارگیری
 - ۲- معیارهای فنی مهندسی و استانداردهای بین‌المللی و ایرانی
 - ۳- شرایط و وضعیت محلی و منطقه (توپوگرافی و هیدروگرافی)
 - ۴- اوضاع جوی و اقیانوس‌شناسی (هواشناسی و جریانات دریایی)
 - ۵- توجیه فنی اقتصادی
- علاوه بر اصول فوق موارد و اطلاعاتی که می‌تواند به عنوان مبنای طراحی تأسیسات و تجهیزات بنادر در دو بخش دریایی و خشکی مورد استفاده قرار گیرند به شرح زیر می‌باشند:

۱-۳-۱ بخش دریایی

- اطلاعاتی که می‌تواند به عنوان مبنای طراحی برای تسهیلات و تجهیزات دریایی بنادر مورد استفاده قرار گیرند، عبارتند از:
- مشخصات کامل کشتی طرح برای هر بندر

- انواع کشتیهایی که در طی یک سال وارد بنادر می‌شوند.
- تعداد و ظرفیت کشتیهای وارده به بنادر در طی سال
- سیستم و روشهای تخلیه و بارگیری کشتیها
- انواع کالاهای وارده توسط کشتیها
- انواع بسته‌بندی کالاهای وارده و صادره توسط کشتیها
- میزان کالایی که در هر سفر کشتیها وارد بنادر می‌کنند.
- قوانین و مقررات بین‌المللی دریانوردی از قبیل: I.M.O و I.A.P.H و S.O.L.A.S و I.A.L.A
- تعرفه‌های حقوق و عوارض و هزینه‌های بندری منطقه بر کشتیها
- قوانین و مقررات کنفرانسهای کشتیرانی جهانی
- قوانین و مقررات بیمه‌های دریایی و کشتی
- قانون دریایی ایران
- روزهای کاری در طول سال
- مدت انتظار نوبت قابل قبول کشتیها قبل از تعلق جریمه دیرکرد
- قوانین و مقررات و کنوانسیونهای مربوط به حفظ محیط زیست و توسعه پایدار
- میزان فعالیت بنادر ایران در سطح جهانی
- وضعیت تعمیرگاهها و کارخانجات کشتی‌سازی و تعمیر کشتی منطقه
- وضعیت جوی و آب و هوای منطقه
- وضعیت جریانهای دریایی (جزر و مد) در منطقه
- وضعیت شوری آب دریا و میزان خوردگی فلزات بدنه شناورها
- سایر موارد خاص منطقه بندر

◀ ۱-۳-۲ بخش خشکی

اطلاعاتی که در طراحی تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی ساحلی (خشکی) بنادر در نظر گرفته می‌شوند مشتمل بر تعدادی از موارد فوق و نیز ردیفهای ذیل می‌باشند:

- حجم و وزن کالاهایی که در هر نوبت یا سفر توسط هر یک از کشتیها وارد بنادر می‌گردد.
- سیستمها و روشهای جابه‌جایی و حمل و نقل داخلی بنادر ایران
- سیستمها و روشهای تخلیه و بارگیری و صفافی و نگهداری انواع کالاها در انبارهای بنادر
- سیستمها و روشهای انبارداری و نگهداری کالاها به لحاظ ثبت و ضبط در دفاتر و خدمات ماشینی آنها
- سیستمها و روشهای تحویل و تحول کالاهای وارده از کشتیرانیها و تحویل آنها به صاحبان آنان و بالعکس در مورد کالاهای صادراتی
- قانون امور گمرکی و آیین‌نامه اجرایی آن
- تعرفه‌های حقوق و عوارض بندری بر کالاهای وارده و صادره
- مدت توقف رایگان کالاها در انبارهای بنادر
- تعرفه‌های انبارداری کالا در بنادر ایران
- مدت توقف مجاز کالاها در بنادر ایران که پس از آن متروکه اعلام می‌گردد.
- قوانین و مقررات بیمه کالاهای وارده
- تعداد روزهای کاری بنادر در طی سال
- تعداد روزهای تعطیل رسمی بنادر علاوه بر جمعه‌ها
- تعداد ساعات کاری روزانه بنادر
- انواع تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری معمول در بنادر ایران و استاندارد جهانی آنها
- وضعیت و موقعیت استقرار تسهیلات و تأسیسات بنادر با در نظر گرفتن بهره‌برداری بهینه از آنها
- سیستم راههای ورودی و خروجی بنادر با دید عدم تداخل ترافیک ورودی و خروجی از بندر
- سیستم راههای دسترسی و ارتباطی داخلی بندر
- وضعیت طرحهای عمرانی منطقه بندر مورد طراحی
- وضعیت شبکه‌های شهری: آب، برق، تلفن، گاز، سوخت و چگونگی بهره‌گیری از آنها
- وضعیت دسترسی به امکانات ارتباطی منطقه بندر در دست طراحی به داخل کشور از قبیل: فرودگاه، ایستگاه راه‌آهن، پایانه‌های مسافری و باری محل

- تعداد و وضعیت پیمانکاران تخلیه و بارگیری بخش خصوصی با وضعیت تجهیزات، ماشین‌آلات و نیروی انسانی ماهر آنان
- انبارهای خصوصی و یا عمومی خارج بندر
- وضعیت شبکه‌های راه‌های ارتباطی خارج بندر به شبکه راه‌های داخلی کشور و یا راه‌های ترانزیت خارجی
- وضعیت جمعیت شهر نزدیک بندر به لحاظ وجود مهارت‌های فنی و مؤسسات آموزشی و غیره
- وضعیت تعمیرگاه‌ها و کارخانجات تولیدی منطقه که در کار بندر می‌تواند مؤثر باشد.
- وضعیت استفاده کنندگان آینده بندر از قبیل: نمایندگان کشتیرانی‌ها، پیمانکاران تخلیه و بارگیری کشتی‌ها، حق‌العمل‌کاران و ترخیص کنندگان کالاها و غیره
- وضعیت کارخانجات تولیدی تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز بندر در منطقه و یا کشور
- وضعیت تعمیرکاران و سرویس دهندگان بخش‌های خصوصی در رابطه با خدمات مورد نیاز بنادر
- وضعیت مؤسسات آموزشی اختصاصی دریایی و بندری
- میزان سرمایه‌گذاری جهت تهیه، تأمین و احداث تسهیلات و تجهیزات مورد نیاز بندر با تفکیک مبالغ ارزی و ریالی
- نحوه بازگشت سرمایه، و چگونگی دستیابی به آن

۲

برنامه ریزی

۱-۲ ◀ برنامه‌ریزی ظرفیت تأسیسات بنادر

تسهیلات و تأسیسات اصلی بنادر که هنگام بهره‌برداری مورد نیاز است، شامل دو بخش تسهیلات و تأسیسات دریایی و تسهیلات و تأسیسات ساحلی (خشکی) می‌باشند.

۱-۱-۲ ◀ تسهیلات و تأسیسات دریایی

این تسهیلات و تأسیسات در بنادر مختلف با توجه به شرایط و موقعیت جغرافیایی و وضعیت جوی منطقه متفاوت بوده و به طور کلی عبارتند از:

- لنگرگاهها
- کانالهای دسترسی و لایروبی شده (حسب نیاز)
- مدخل ورودی بنادر (دهانه موج شکنها)
- حوضچه گردش کشتیها
- مورینگ بویه‌ها (به صورت خاص)
- اسکله‌ها
- سایر تسهیلات و تأسیسات دریایی خاص هر بندر، نظیر: رمپهای رو/رو و سرسره‌های تعمیراتی و غیره

۲-۱-۲ ◀ ظرفیت تسهیلات و تأسیسات دریایی بنادر

برنامه‌ریزی تعیین ظرفیت تسهیلات و تأسیسات دریایی بنادر به صورت کلی بر اساس تعداد، ابعاد، اندازه و ظرفیت کشتی طرح هر بندر انجام می‌شود. مشخصات مزبور به شرح زیر می‌باشند:

- طول کلی کشتی طرح LCA
- طول ته کشتی $L.B.P$
- عرض کشتی $BEAM$ (عرض حداکثر)
- آب‌خور یا آب‌نشین کشتی $DRAUGHT$ فاصله پایین‌ترین نقطه تیر ته کشتی تا سطح آب دریا

- ظرفیت غیر خالص ثبت شده کشتی = GRT
 - ظرفیت خالص ثبت شده کشتی = NRT
 - وزن کشتی و محموله آن = DWT
- این وزن بر حسب تن متریک شامل: وزن محموله، آب و سوخت ذخیره و غیره است.
- $Displacement$ = عبارتست از: تناژ آب جابه‌جا شده به وسیله کشتی
(این تناژ بیشتر در نیروی دریایی و ناوها کاربرد دارد.)

۱-۲-۱-۲ ظرفیت لنگرگاهها

- بنادر، دارای لنگرگاههای خارجی و لنگرگاههای داخلی می‌باشند. لنگرگاههای خارجی بنادر که در خارج از محدوده حفاظت شده بنادر قرار دارند، معمولاً دارای محدودیت ظرفیت و توقف کشتیها نبوده و در مواقع تراکم و انتظار نوبت، کشتیها می‌توانند برای مدت‌های طولانی‌تر نیز متوقف باشند.
- لنگرگاههای داخلی بنادر در داخل حوضچه‌های حفاظت شده بنادر و یا در نزدیکی اسکله‌های بنادر قرار دارند. کشتیهایی که آماده برای پهلوگیری بوده و یا قصد تخلیه و بارگیری محمولات خود را از طریق بارج‌کاری یا دوبه‌کاری دارند در این لنگرگاهها موقتاً متوقف می‌گردند.
- در محاسبات بنادر، کمتر به ظرفیت این لنگرگاهها توجه می‌شود، در صورتی که این موضوع برای بهره‌برداران بنادر دارای اهمیت می‌باشد. برای بنادر عمده (بزرگ) در داخل حوضچه، باید مقداری فضای مناسب، به عنوان لنگرگاه داخلی آن جهت توقف کشتیها، در نظر گرفته شود.
- فاصله کشتیها در لنگرگاههای خارجی از یکدیگر باید به حدی باشد که با چرخیدن کشتی در اثر جریان‌ات آب به یکدیگر برخورد نکنند. این فاصله باید به اندازه طول کشتی طرح به علاوه طول زنجیر لنگر کشتی و ۱۰ متر اضافی باشد.
 - اطراف لنگرگاههای خارجی باید با بویه‌ها و چراغهای دریایی علامت‌گذاری شود تا کشتیها از محدوده‌های لنگرگاهها خارج نشوند. زیرا لنگرگاهها باید دارای آب‌خور لازم باشند که کشتیها در آب جزر به گل نشینند.

- مشخصات بویه‌ها و چراغهای دریایی اطراف لنگرگاه باید با سیستم بویه‌گذاری بین‌المللی و استاندارد "IALA" مطابقت داشته باشد.

۲-۲-۱-۲ کانالهای دسترسی

- کانالهای دسترسی، مدخل ورودی، حوضچه گردش کشتیها و مورینگ بویه‌های بنادر در فصل هفتم آیین‌نامه آمده است. آنچه در ذیل آورده شده مواردی است که علاوه بر طراحی می‌بایست در دوران بهره‌برداری بنادر مورد توجه و عنایت قرار گیرد:
- عرض کانالها برای تردد دوطرفه کشتیها حداقل باید ۸ برابر عرض کشتی طرح باشد و این عرض برای کانالهای یک طرفه حداقل باید ۵ برابر عرض کشتی طرح باشد.
 - سرعت مجاز کشتیها در داخل کانالها در حدود ۸ مایل در نظر گرفته می‌شود و برای سرعت بیشتر، مسئولین بنادر طی اعلامیه‌ای مراتب را به کشتیها و با شرایط خاص اعلام می‌کنند.
 - آب‌خور مجاز کانالها در آبهای آزاد ۲ متر و در آبهای نیمه محصور ۱/۵ متر و در آبهای حفاظت شده بنادر ۱ متر بیشتر از آب‌خور حداکثر کشتی طرح خواهد بود.
 - شعاع انحنای کانالها باید ۱۰ برابر طول کلی کشتی طرح باشد و هیچ انحنایی در کانالها نباید به شکل "s" طراحی شود. اگر شعاع انحنای در کانال کمتر از ۱۰ برابر طول کشتی طرح باشد در محل پیچ، عرض کانال را باید عریض‌تر در نظر بگیرند تا ایمنی لازم تأمین شود.
 - حداقل طول مستقیم در کانالها نباید کمتر از ۲ برابر طول کشتی طرح باشد.
 - حداکثر اندازه زاویه خمش در هر انحنای در کانالها ترجیحاً ۳۰ درجه می‌باشد.
 - طرفین کانالها باید بویه‌گذاری شود. فاصله بویه‌ها از یکدیگر باید به حدی باشد که فرماندهان کشتیها قادر به رؤیت دو عدد از آنها باشند. این فاصله‌ها می‌تواند ۱۸۰۰ متر بوده و در مکانهایی که دید کافی و همیشگی وجود دارد. این فواصل می‌تواند ۲۵۰۰ و حتی ۳۵۰۰ متر انتخاب گردد.
 - بویه‌های طرفین کانالها در فاصله ۵ متری خارج از حد مجاز طرفین کانالها باید استقرار یابند.

۲-۱-۲-۳ مدخل ورودی بنادر

مدخل ورودی بنادر و یا حسب مورد، دهانه ورودی موج‌شکنهای بنادر باید طوری طراحی و ساخته شوند که کشتیها به هنگام ورود به بنادر عمود بر مدخل ورودی باشند. عرض مدخل ورودی بنادر و یا دهانه موج‌شکنها (حسب مورد) باید حداقل به اندازه طول کشتی طرح و یا عرض کانالهای دسترسی بنادر با احتساب حاشیه ایمنی آنها باشد.

- اگر برای کشتیها مقدور نباشد که به طور عمود بر مدخل وارد بندر شوند، باید عرض مدخل بیشتر از آنچه باشد که در بالا به آن اشاره شده است.
- طرفین مدخل ورود به بنادر بایستی با چراغهای سبز و قرمز علامت‌گذاری شوند.

۲-۱-۲-۴ حوضچه گردش

از حوضچه‌های گردش بنادر که عموماً در داخل موج‌شکنها و در مقابل اسکله‌ها قرار دارند، برای چرخاندن کشتیها استفاده می‌شود تا با ایمنی بیشتری در کنار اسکله‌ها پهلو داده شوند و یا در هنگام باز کردن کشتیها از اسکله‌ها در این حوضچه چرخانیده شده و سپس به دریا هدایت شوند. مشخصات و خصوصیات حوضچه‌های گردش بنادر عبارتست از موارد زیر:

- حداقل قطر حوضچه‌های گردش بنادر باید دو برابر طول کشتی طرح باشد. در این صورت با استفاده از یدک‌کش نسبت به چرخاندن کشتیها اقدام می‌گردد. اگر بخواهند بدون استفاده از یدک‌کش استفاده شود باید این قطر چهار برابر طول کشتی طرح انتخاب شود.
- در بنادری که دارای موج‌شکن بوده و حوضچه گردش از جریانات آب محفوظ می‌باشد، توصیه می‌گردد محل حوضچه گردش طوری انتخاب و طراحی شود که خط مماس بر حوضچه عمود بر دهانه ورودی و همچنین در وسط مدخل حوضچه باشد.
- عمق آب حوضچه‌های گردش بنادر، باید حداقل یک متر بیشتر از آب‌خور کشتی طرح باشد.
- در بنادر عمده (بزرگ) که وسعت حوضچه‌های گردش قابل توجه می‌باشند باید محدوده آنها با بویه‌گذاری مشخص و علامت‌گذاری شوند زیرا در خارج از محدوده حوضچه‌ها ممکن است آب‌خور کمتر از حد معمول وجود داشته باشد.

۵-۲-۱-۲ مورینگ بویه‌ها

- کشتیهایی که قصد دارند محمولات خود را خارج از اسکله‌ها و در لنگرگاههای داخلی در دویه و یا بارج تخلیه و یا بارگیری نمایند، لازم است تا از یک توقف بدون حرکت و چرخش اطمینان داشته باشند. لذا برای این منظور از مورینگ بویه‌ها استفاده می‌گردد و رعایت نکات زیر الزامی است:
- شعاع لازم برای چرخش کشتیهایی که به بویه‌های مهاربندی بسته می‌شوند باید به اندازه طول زنجیر لنگر کشتی طرح به علاوه ۱۰ متر اضافی باشد.
 - برای تعیین عمق لازم در ناحیه بویه‌های مهاربندی باید به حداکثر آب‌خور کشتی طرح (۵٪) اضافه نمود.

۶-۲-۱-۲ چراغهای دریایی

- چراغهای دریایی یا بویه‌های نورانی به عنوان علائم کمک ناوبری در کار دریانوردی کاربرد دارد. این چراغها در داخل دریاها (محل‌های حساس)، طرفین کانالها، اطراف لنگرگاهها، سر موج‌شکنها، دهانه ورودی بنادر و حاشیه حوضچه‌های گردش مورد استفاده قرار می‌گیرند. این چراغها بسته به موقعیت استقرار آنها دارای شکلها و رنگهای مختلف می‌باشند و از قوانین و مقررات بین‌المللی اتحادیه بین‌المللی چراغهای دریایی تبعیت می‌کنند. ایران هم از اعضای این اتحادیه می‌باشد.
- (IALA = International Association Of Lighthouse Authorities.)
- در مورد انتخاب محل و نصب چراغها باید نکات زیر را رعایت نمود:
- مشخصات چراغهای دریایی از نظر شکل، رنگ و میزان روشنایی باید با سیستم بویه‌گذاری بین‌المللی مطابقت داشته باشد.
 - در مناطقی که مه‌گیر است و دید کافی وجود ندارد، بویه‌های نورانی باید مجهز به آژیرهای مخصوص مه باشند و یا برای امنیت و سلامت بیشتر کشتیها می‌توان از وسایل الکترونیکی مانند بیکنهای رادیویی و یا راکون استفاده نمود.
 - بویه‌هایی که ورودی و خروجی کانالها و ورودی و خروجی خمیدگی کانالها به وسیله آنها مشخص و علامت‌گذاری شده باشند باید مجهز به منعکس‌کننده‌های راداری باشند.

- برای راهنمایی کلی در جهت فاصله چراغهای طرفین کانالها از یکدیگر، لازم است این چراغها طوری نصب شوند که فرماندهان کشتیها و شناورها، وقتی به اولین چراغ و یا بویه رسیدند، قادر باشند چه در روز و چه در شب از این محل دو چراغ و یا بویه بعدی را بدون دوربین مشاهده نمایند.

۲-۱-۲ برنامه‌ریزی ظرفیت اسکله‌ها

قبل از اینکه بحث ظرفیت اسکله‌ها مطرح شود، اضافه می‌گردد که طراحی سازه‌ها و تجهیزات پهلوگیری کشتیها (اسکله‌ها) در فصل پنجم آیین‌نامه آمده است و اطلاعات کلی که در این جا بیان می‌گردد، مواردی است که در بهره‌برداری از اسکله‌ها نقش داشته و می‌تواند به عنوان اطلاعات تکمیلی به طراحان اسکله‌ها و پهلوگیرها کمک کند عبارتند از:

۲-۱-۲-۱ ابعاد و مشخصات کلی اسکله‌ها

این ابعاد و مشخصات گرچه در بنادر مختلف فرق می‌کند ولی در حالت کلی به شرح زیر می‌توان به آنها اشاره نمود:

- آب‌خور پای اسکله‌ها در تمام بنادر باید یک متر بیشتر از آب‌خور کشتی طرح باشد.
- طول اسکله برای کشتیهای حامل کالای عمومی در بنادر عمده، از ۱۸۰ الی ۲۰۰ متر است.
- طول اسکله برای کشتیهای حامل کالای عمومی در بنادر متوسط بین ۱۵۰ الی ۱۸۰ متر می‌باشد.
- طول اسکله برای کشتیهای حامل کالای عمومی در بنادر کوچک در جنوب و نیز بنادر شمالی از ۱۲۵ الی ۱۵۰ متر است.
- طول اسکله برای کشتیهای حامل کانتینر در بنادر عمده ۲۵۰ متر و ۳۰۰ متر انتخاب می‌شود.
- طول اسکله برای کشتیهای حامل کانتینر در بنادر متوسط ۱۸۰ متر باید انتخاب گردد.
- توضیح- طول اسکله‌ها در هر بندر بر اساس طول کشتی طرح انتخاب می‌گردد. لکن لازم است ارقام فوق نیز مد نظر باشد تا کمتر از آنها انتخاب نشوند.
- بولاردهای روی اسکله‌ها در بنادر عمده و متوسط باید در فواصل ۲۰ متر از یکدیگر نصب شوند و در بنادر کوچک در جنوب و نیز در بنادر شمالی این فواصل ۱۰ متر خواهد بود.

- عرشه اسکله‌ها در بنادر عمده از ۲۵ الی ۴۰ متر و در بنادر متوسط و نیز در بنادر شمالی ۲۰ متر و در بنادر کوچک حداقل ۱۶ متر انتخاب می‌شوند.
- طول اسکله برای بنادر ماهیگیری ۱۰۰ متر و با عرض عرشه ۱۲ متر مناسب است، و عرض حوضچه‌های بنادر ماهیگیری حداقل باید ۱۲۰ متر انتخاب شود تا بتوان تعدادی کشتی پهلو به پهلو و بدون مزاحمت به اسکله بست.
- توصیه-** توصیه می‌شود بنادر ماهیگیری از بنادر تجاری به طور کامل مجزا انتخاب و اجرا گردد و تفکر صرفه‌جویی در بودجه موجب این اشتباه نشود.

۲-۱-۲-۲ تأسیسات همگانی اسکله‌ها

- تأسیسات عمومی و یا همگانی اسکله‌ها که مورد نیاز و استفاده کلی بوده و باید در برنامه‌ریزیها و طراحی بنادر با دیدگاه خاص مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:
- ۲ عدد شیر آب برای هر اسکله در نقاطی که اسکله به سه قسمت مساوی تقسیم می‌گردد، به اندازه اصلی ۱۰۰ میلی‌متر و با شیلنگ اتصالی ۶۵ میلی‌متری که مجهز به شیر یکطرفه و کنتور قابل حمل و نقل باشد.
 - سه عدد پریز برق هر یک با قدرت حداقل ۵ کیلووات و با ولتاژ ۳۸۰/۲۲۰ و فرکانس ۵۰ سیکل در نقاطی که طول اسکله را به چهار قسمت مساوی تقسیم می‌کند.
 - ۲ عدد شیر سوخت‌گیری برای اسکله، در نقاطی که طول اسکله را به ۳ قسمت مساوی تقسیم می‌نماید. لوله اصلی سوخت با قطر ۱۵۰ الی ۲۰۰ میلی‌متر برای درجات سوخت سنگین و با قطر ۱۰۰ میلی‌متر برای سوخت مخلوط دیزل، متصل به تقسیم‌کننده‌های قابل حمل با شیر ۱۰۰ میلی‌متر برای اتصال به کشتیها، البته چنانچه اسکله سوخت‌گیری مجزا در بندر پیش‌بینی شده باشد.
 - خطوط دریافت‌کننده مواد نفتی که برای تعیین محل و ابعاد آنها در هر مورد باید با شرکت نفت هماهنگی شود.

- شیرهای آتش‌نشانی: حداکثر در فواصل ۷۵ متری از یکدیگر و در سطح اسکله‌ها باید نصب گردند با شیلنگهایی به قطر ۶۵ میلی‌متری از نوعی که سریعاً قابل نصب بوده و قابل اتصال به لوله پمپ به قطر ۱۰۰ میلی‌متر باشد.
- ۲ دستگاه کپسول آتش‌نشانی و سه عدد سطل پر از ماسه و ۱ عدد بیل که قرمز رنگ خواهند بود باید در روی هر اسکله در محل مناسب و یا در روی دیوار انبار ترانزیت کنار اسکله نصب شود.
- پرز تلفن برای هر اسکله دو عدد و در محل مناسب پیش‌بینی شود که برای استفاده کشتیها کاربرد داشته باشد.
- اطاقک تلفن عمومی در هر اسکله یک عدد برای استفاده افراد متفرقه روی اسکله
- شیرهای آب آشامیدنی خنک شده برای هر اسکله حداقل یک عدد در محل مناسب و یا در کنار دیوار انبار ترانزیت که برای همه قابل رؤیت باشد.
- یک عدد دوش با فشار آب قوی برای شستشوی اسیدها و مواد شیمیایی در مواقع لزوم و نیاز
- دو عدد حلقه نجات و برانکارد برای هر اسکله در نقاطی که اسکله را به سه قسمت مساوی تقسیم می‌کند در روی دیوار انبار ترانزیت و یا در محل مناسب باید نصب گردد.
- در سرتاسر اسکله‌ها و در فواصل ۳۰ متری از یکدیگر، باید نردبانهایی در محل مناسب از عرشه اسکله تا یک متر پایین‌تر از MLLW در نظر گرفته شده و نصب گردند. باید توجه داشت که در سر راه ضربه‌گیرها و یا بولاردها نباشند.
- برای هر اسکله دو عدد سطل جمع‌آوری زباله باید پیش‌بینی و تهیه و نصب گردد.

۲-۱-۲-۳ ظرفیت تخلیه و بارگیری اسکله‌ها

ظرفیت تخلیه و بارگیری اسکله‌ها بر اساس انواع کشتیها، انواع کالاها، انواع بسته‌بندی کالاها، انواع تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری، سیستم و روشهای تخلیه و بارگیری، شرایط کاری و اوضاع جوی، نیروی انسانی و مهارت‌های کاری، روزهای کاری در سال و ساعات کاری بنادر در طول روز متفاوت بوده و بین آنچه در محاسبات طراحان بنادر آورده می‌شود با آنچه در عمل، بهره‌برداران با آن مواجه

هستند فاصله‌هایی وجود دارد که هر چه طراحان در موقع مطالعه و طراحی به این پارامترها عنایت و توجه بیشتر مبذول دارند، این فواصل کمتر خواهد بود.

ظرفیت اسمی اسکله‌ها که در سطح بنادر جهان مطرح می‌باشد، برای کشتیهای مختلف و انواع کالاهای با محاسبه ۸ ساعت کاری در روز و ۳۰۰ روزکاری مفید در سال یعنی برای مدت ۲۴۰۰ ساعت می‌باشد. البته در عمل و کارکرد، همیشه با آنچه ظرفیت اسمی نامیده می‌شود اختلاف وجود دارد. ظرفیت بهره‌برداری از اسکله‌های بنادر در سال را به صورت کلی می‌شود از فرمول زیر محاسبه نمود:

$$By = Bp \times Dy \times Bo \times Hs \times EW \quad (۱)$$

که:

By = ظرفیت اسکله در سال

Bp = میزان تخلیه و بارگیری در ساعت

Dy = تعداد روزهای کاری اسکله در طی سال

Bo = ضریب بهره‌وری یا زمان اشغال اسکله در طول سال

Hs = تعداد ساعات کار اسکله در طول شبانه‌روز

EW = ضریب کارایی

در رابطه با فرمول بالا توضیحات زیر اضافه می‌شود:

الف: روزهای کاری در سال Dy

تعداد روزهای کاری بندر در سال توسط دو عامل مشخص می‌شود: یکی روزهایی که امکان کار کردن وجود ندارد، چون جمعه و تعطیلات رسمی و دیگر روزهایی که به خاطر تعمیرات و نگهداری و یا خرابی تجهیزات مربوط امکان استفاده مقدور نمی‌باشد. برابر عرف و استاندارد باید روزهای کاری اسکله‌ها را برای تعیین ظرفیت اسمی اسکله‌ها ۳۰۰ روز در سال در نظر گرفت.

ب: ضریب بهره‌وری یا اشغال اسکله Bo

این ضریب را برای شرایط کاری عادی برابر ۰/۷۰ در نظر می‌گیرند و در بندری که به خاطر وضعیت جوی منطقه وضع عادی ندارد و امکان اشغال اسکله کمتر می‌باشد آن را در محاسبات، برابر ۰/۵۰ منظور می‌کنند.

ج: ساعات کار در شبانه‌روز H_s

این موضوع بستگی به میزان تردد کشتیها و حجم کالاهای وارده و صادره از اسکله داشته که بر اساس آن مقامات بهره‌بردار بنادر تصمیم بر تعیین ساعات کاری بندر و یا اسکله می‌نمایند که یک شیفت کاری ۸ ساعته یا یک شیفت ۱۲ ساعته و یا دو شیفت ۸ ساعته و یا دو شیفت ۱۲ ساعته (۲۴ ساعت) و یا سه شیفت ۸ ساعته (۲۴ ساعت) کار کنند.

د: ضریب کارایی E_w

عوامل مؤثر در تعیین این ضریب عبارتند از:

- زمان تلف شده جهت آماده شدن کشتی برای عملیات تخلیه و بارگیری و بعد از خاتمه آن
- وقفه ایجاد شده در طول مدت عملیات که ممکن است بر اثر خرابی تجهیزات رخ دهد.
باید اضافه شود که ظرفیت هر اسکله برای کالاهای مختلف فرق می‌کند. برای نمونه، ظرفیت اسکله را برای کالاهای فله خشک (غلات)، کالاهای کیسه‌ای (برنج - شکر - کود شیمیایی و غیره)، آهن‌آلات، کالای عمومی و کانتینر به شرح زیر محاسبه می‌نمایند:

ظرفیت اسکله فله خشک (غلات)

برای تعیین ظرفیت اسکله جهت تخلیه و بارگیری غلات از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$Q_d = Q_n \times E_n \times N_u \times H_d \times E_w \quad (2)$$

که:

Q_d = ظرفیت واقعی تخلیه و یا بارگیری روزانه برحسب تن

Q_n = ظرفیت اسمی تخلیه و یا بارگیری هر ساعت هر یک از مکنده‌ها

E_n = ضریب کارایی کالا (معمولاً برابر (۰/۷۰) می‌گیرند).

N_u = تعداد مکنده‌های اسکله برای تخلیه و بارگیری

H_d = تعداد ساعات کاری در شبانه‌روز

E_w = ضریب کارایی زمان کار کشتی [در شرایط عادی (۰/۸۰) می‌گیرند].

و با احتساب ۳۰۰ روز کاری می‌توان ظرفیت اسکله را در سال محاسبه نمود.

ظرفیت اسکله برای کالای کیسه‌ای

برای تعیین ظرفیت اسکله جهت تخلیه و بارگیری کالای کیسه‌ای از قبیل: برنج، شکر، کود شیمیایی و غیره می‌توان از فرمول زیر استفاده نمود:

$$Qd = W \times Np \times 60 / Cy \times Ng \times Hd \times Ew \quad (۳)$$

که:

Qd = ظرفیت واقعی تخلیه و یا بارگیری کالا در روز بر حسب تن

W = وزن واحد هر کیسه (۵۰ کیلوگرم)

Np = تعداد کیسه که در هر نوبت تخلیه و یا بارگیری می‌شود (۴۸ کیسه ۵۰ کیلوگرمی).

Cy = میانگین زمانی هر نوبت تخلیه و یا بارگیری (۴ دقیقه)

Ng = تعداد خن کشتی در حال تخلیه و یا بارگیری (به طور متوسط در بنادر جنوب ۳ و در بنادر شمال ۲ خن)

Hd = تعداد ساعات کار اسکله در شبانه‌روز (۲۴ ساعت)

Ew = ضریب کارایی [معمولاً (۸۰٪) در نظر گرفته می‌شود].

با فرضیات فوق ظرفیت اسکله برای کالای کیسه‌ای در بنادر شمال می‌شود:

$$Qd = 0.5 \times 48 \times 60 / 4 \times 2 \times 24 \times 0.8 = 1382 \text{ تن در روز}$$

ظرفیت اسکله برای آهن‌آلات

برای تعیین ظرفیت اسکله جهت تخلیه و بارگیری آهن‌آلات از فرمول زیر استفاده می‌کنند:

$$Qd = Ta \times 60 / Cy \times Ng \times Hd \times Ew \quad (۴)$$

که:

Qd = مقدار واقعی تخلیه و بارگیری آهن‌آلات در روز بر حسب تن

Ta = میانگین تخلیه و یا بارگیری هر هوک در هر نوبت بر حسب تن (۳ تا ۵ تن)

Cy = میانگین زمانی هر نوبت تخلیه و یا بارگیری (۴ الی ۵ دقیقه)

Ng = تعداد جرثقیل یا هوک که در امر تخلیه و یا بارگیری اشتغال دارند (در بنادر جنوب ۳ و در بنادر شمال ۲ هوک یا جرثقیل)

Hd = تعداد ساعات کار اسکله در طول شبانه‌روز (۸-۱۶-۲۴)

Ew = ضریب کارایی (۰/۸۰)

حال اگر فرض کنیم: $Ta = ۳$ تن، $Cy = ۵$ دقیقه، $Ng = ۳$ ، $Hd = ۱۶$

روز/تن $Qd = ۳ \times (۶۰/۵) \times ۳ \times ۱۶ \times ۰/۸۰ = ۱۳۸۲$

و با احتساب ۳۰۰ روز کاری در سال می‌توان ظرفیت سالانه اسکله آهن‌آلات را محاسبه نمود.

ظرفیت اسکله برای کالای عمومی

برای تعیین ظرفیت اسکله کالای عمومی نیز از فرمول مشابه فرمول اسکله آهن‌آلات و به شرح زیر

استفاده می‌شود:

$$Qd = Tw \times 60 / Cy \times Ew \times Hd \times Ng \quad (۵)$$

که:

Qd = ظرفیت واقعی تخلیه و بارگیری کالا در یک روز بر حسب تن

Tw = مقدار کالای تخلیه و بارگیری شده هر هوک (جرثقیل) در هر نوبت بر حسب تن

Cy = میانگین زمانی هر نوبت تخلیه و یا بارگیری (دقیقه)

Ew = ضریب کارایی (۰/۸۰)

Hd = تعداد ساعات کار اسکله در طول شبانه‌روز (۸-۱۶-۲۴)

Ng = تعداد هوک (جرثقیل) در حال تخلیه و یا بارگیری (به طور متوسط بنادر جنوب ۳ و بنادر شمال ۲)

حال با فرض: $Tw = ۲$ تن، $Cy = ۴$ دقیقه، $Hd = ۱۶$ ساعت

تن $Qd = ۲ \times (۶۰/۴) \times ۰/۸۰ \times ۱۶ \times ۳ = ۱۱۵۲$

که با احتساب روزهای کاری در طول سال برابر ۳۰۰ روز، ظرفیت اسکله برای کالای عمومی

محاسبه می‌گردد.

ظرفیت اسکله کانتینر

برای تعیین ظرفیت اسکله مخصوص تخلیه و بارگیری کانتینر از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$Qh = Nh \times Nc \times Kc \quad (۶)$$

که:

Qh = تعداد کانتینر تخلیه و یا بارگیری شده از کشتی در مدت یک ساعت (TEU/h)

Nh = تعداد کانتینری که ظرف یک ساعت توسط یک دستگاه جرثقیل تخلیه و یا بارگیری می‌شود.

Nc = تعداد جرثقیل مخصوص تخلیه و بارگیری کانتینر (۲ دستگاه)

Kc = ضریب کارایی (۰/۸۰)

حال با فرض: کانتینر $Nh=۲۵$ ، دستگاه $Nc=۲$ ، $Kc=۰/۸۰$

$$Qh = ۲۵ \times ۲ \times ۰/۸۰ = ۴۰ / TEU$$

اگر وزن محموله داخل هر دستگاه کانتینر را ۱۲ تن در نظر گرفته و روزانه اسکله ۱۶ ساعت فعالیت داشته باشد ظرفیت تخلیه و بارگیری یک شبانه‌روز اسکله می‌شود:

$$۴۰ \times ۱۲ \times ۱۶ = ۷۶۸۰ \text{ تن}$$

و با احتساب ۳۰۰ روز کاری در سال ظرفیت اسکله کانتینر می‌شود:

$$۷۶۸۰ \times ۳۰۰ = ۲۳۰۴۰۰۰ \text{ تن}$$

۲-۱-۳ ظرفیت تسهیلات و تأسیسات ساحلی بنادر (خشکی)

تسهیلات و تأسیسات اصلی ساحلی بنادر عبارتند از: انبارهای ترانزیت، انبارهای سرپوشیده نگهداری کالا، انبارهای روباز یا محوطه‌های صافی و نگهداری کالا، ساختمانهای بندری اعم از: اداری، عملیاتی، خدماتی، رفاهی و درمانی و بهداشتی، شبکه‌های تأسیسات شامل: آب، برق، روشنایی، فاضلاب، آتش‌نشانی، آبرسانی و سوخت‌رسانی، جمع‌آوری آبهای سطحی، راههای ارتباطی و دسترسی داخلی بنادر و مخابرات و ارتباطات دریایی، خشکی و غیره.

برای تعیین ظرفیت این تسهیلات و تأسیسات به شرح زیر اقدام می‌گردد.

۲-۱-۳-۱ تعیین ظرفیت انبارها

برای تعیین ظرفیت یا مساحت انبارهای کالا در بنادر پارامترهای مختلفی را باید مد نظر قرار داد که عبارتند از:

- حجم کالایی که در طی سال به انبار وارد و خارج می‌گردد.
- تعداد دفعاتی که مساحت انبار در یکسال پر و خالی گشته و به انبارگردانی معروف است.
- بار مجاز سطح انبار (تن بر متر مربع).
- میزان سطح واقعی انبار که مورد استفاده برای چیدن و نگهداری کالا قرار می‌گیرد به کل سطح انبار که ضریب بهره‌برداری نامیده می‌شود.
- و پارامترهای دیگری که موجب ماندن بیش از حد کالا در بنادر می‌شود از قبیل: تعرفه‌های انبارداری، مدت توقف رایگان کالا در انبارهای بنادر و مدت مجاز کالا در انبارها که پس از آن، کالا متروکه اعلام می‌گردد و قوانین و مقررات گمرکی در مورد نحوه ترخیص و خروج کالا از بنادر.

به هر صورت با استفاده از فرمول کلی زیر می‌توان مساحت مورد نیاز انبارهای بنادر را اعم از انبارهای ترانزیت، انبارهای نگهداری کالا و انبارهای روباز (محوطه‌های صفافی و نگهداری کالا) محاسبه نمود:

$$Ab = (Mb \times P) : (Rt \times W \times R) \quad (7)$$

که:

Ab = مساحت انبار کالا بر حسب متر مربع.

Mb = حجم کالای وارده و خارج شده به انبار در طول سال بر حسب تن.

P = بالاترین ضریب.

Rt = نسبت انبارگردانی بر حسب تعداد دفعات در سال.

W = میزان کالای انبار شده در واحد سطح انبار بر حسب تن در متر مربع.

R = ضریب استفاده از سطح انبار بر حسب تن بر متر مربع.

توضیح - در بنادر ایران آمار و ارقام واقعی از پارامترهای فوق وجود ندارد.

در بنادر ژاپن این پارامترها بر اساس آمار واقعی به شرح زیر می باشد:

$$1/30 = P$$

$$12 = Rt$$

$$W = 2/50 \text{ تن برای کالای کیسه‌ای} - 2 \text{ تن برای آهن آلات} - 2 \text{ تن برای کالای عمومی.}$$

$$r = \text{برابر } 0/70$$

با محاسبات دیگری به صورت کلی سطح انبارهای مورد نیاز در بنادر به شرح زیر اعلام شده است:

- مساحت انبارهای ترانزیت در بنادر عمده برابر ۸۵۰۰ متر مربع.
 - مساحت انبارهای ترانزیت در بنادر متوسط ۷۳۰۰ متر مربع.
 - مساحت انبارهای ترانزیت در بنادر کوچک ۴۲۰۰ متر مربع.
 - مساحت انبارهای ترانزیت در بنادر دریای خزر (انزلی و نوشهر) به علت محدودیتهای طبیعی ۴۰۰۰ متر مربع، و برای هر سه اسکله کالای عمومی دو دستگاه انبار نگهداری کالا هر یک معادل مساحت انبارهای ترانزیت نیاز است.
 - در صورتی که اسکله‌های کالای عمومی کمتر از سه اسکله باشد. برای هر اسکله یک دستگاه انبار ترانزیت و یک دستگاه انبار نگهداری کالا و برابر آنها انبار روباز باید در محاسبات منظور شود.
 - نظر به اینکه مدوله‌های طولی انبارها در ایران از ضرایب ۶ متری پیروی می کند لذا ابعاد و اندازه‌های انبارهای بنادر ایران را می توان به شرح زیر در محاسبات آورد:
 - انبارهای ترانزیت و انبارهای نگهداری کالا در بنادر عمده: طول ۱۵۰ متر - عرض ۶۰ متر و ارتفاع مفید ۷ متر.
 - انبارهای ترانزیت و انبارهای نگهداری کالا در بنادر متوسط: طول ۱۵۰ متر - عرض ۴۰ متر و ارتفاع مفید ۶ متر.
 - انبارهای ترانزیت و انبارهای نگهداری کالا در بنادر کوچک: طول ۹۶ متر - عرض ۴۰ متر و ارتفاع مفید ۶ متر.
- و اما در مورد انبارهای روباز می توان ارقام زیر را برای هر اسکله کالای عمومی در نظر گرفت:
- در بنادر عمده: تعداد ۷ قطعه هر یک به طول ۵۰ متر و عرض ۲۴ متر جمعاً ۸۴۰۰ متر مربع.

در بنادر متوسط تعداد ۵ قطعه هر یک به طول ۵۰ متر و عرض ۲۴ متر جمعاً ۶۰۰۰ متر مربع.
در بنادر کوچک تعداد ۳ قطعه هر یک به طول ۵۰ متر و عرض ۲۴ متر جمعاً ۳۶۰۰ متر مربع.
توضیح: لازم است اضافه گردد که این ارقام در صورتی جوابگو خواهد بود که تعرفه‌های انبارداری و مدت انبارداری رایگان و مدت توقف مجاز کالا در انبارهای بنادر ایران هماهنگ با بنادر منطقه و جهان شود والا ممکن است در وضعیت غیر از آن با کمبود جا در انبارها مواجه شوند.

۲-۳-۱-۲ تعیین مساحت انبارهای کانتینر

جهت صفافی و نگهداری کانتینرهای پر و خالی از محوطه‌های مخصوص این کار استفاده می‌گردد.
در ترمینال کانتینرهای استاندارد جهان، برای اسکله‌های به طول ۲۵۰ متر. محوطه پشت اسکله با ابعاد ۲۵۰×۳۰۰ متر، یعنی مساحتی برابر ۷۵۰۰۰ متر مربع برای صفافی و نگهداری کانتینرها و دفتر ترمینال و تعمیرگاه تجهیزات در نظر می‌گیرند. برای اسکله‌های به طول ۳۰۰ متر این فضا را برابر ۳۰۰×۳۵۰ متر و معادل ۱۰۵۰۰۰ متر مربع منظور می‌کنند.

لذا در بنادر عمده ایران برای هر اسکله کانتینر فضای لازم برای صفافی و نگهداری کانتینر برابر ۷۵۰۰۰ متر مربع و در بنادر متوسط که طول اسکله‌های کانتینر ۱۸۰ تا ۲۰۰ متر انتخاب می‌گردد فضای لازم برای صفافی و نگهداری کانتینر برابر: متر مربع $۲۰۰ \times ۲۵۰ = ۵۰۰۰۰$ انتخاب شود.

سایر فضاهای مورد نیاز در اسکله‌های کانتینر عبارتند از:

- فضای لازم برای دفتر ترمینال کانتینر: متر مربع $۴۰ \times ۲۵ = ۱۰۰۰$
- فضای لازم برای نظافت و تمیز کردن کانتینرها برابر: متر مربع $۲۰ \times ۵۰ = ۱۰۰۰$
- فضای لازم برای تعمیر و نگهداری کانتینرهای تعمیری نیز برابر: متر مربع $۲۰ \times ۵۰ = ۱۰۰۰$ و جلوی تعمیرگاه باید در حدود عرض ۱۰ متر جهت تردد ماشین‌آلات آزاد باشد.
- یک انبار مسقف با مشخصات کلی انبارهای ترانزیت جهت کانتینرهایی که محموله آنها در داخل بندر باید تخلیه شوند و به کانتینرهای L.C.L معروف‌اند، لازم است.

انبار C.F.S

این انبار که برای نگهداری محمولات تخلیه شده از کانتینرهای L.C.L در بنادر مورد استفاده قرار می‌گیرد، برابر استانداردهای جهانی برای اسکله‌های با طول ۲۵۰ متر، به مساحت ۵۰۰۰ متر مربع و برای اسکله‌های به طول ۳۰۰ متر، به مساحت ۶۰۰۰ متر مربع انتخاب می‌شود.

برای محاسبه و تعیین مساحت این انبارها از فرمول کلی زیر می‌توان استفاده نمود:

$$A = (Mc \times Dw \times P) / (W \times r \times Dy) \quad (۸)$$

که:

A = مساحت انبار بر حسب متر مربع.

Mc = حجم و یا وزن تخلیه و بارگیری شده کل محمولات وارده و صادره به انبار در طی سال بر حسب تن.

Dw = روزهای فعالیت انبار در طی هفته (۷ روز و یا کمتر).

P = بالاترین ضریب (۱/۳۰).

W = وزن کالا در واحد سطح انبار (۱/۵۰ تن در متر مربع).

R = ضریب بهره‌برداری از سطح انبار (۰/۷۰).

Dy = روزهای کاری در طول سال (۳۰۰ روز و یا بیشتر).

توضیح - مشخصات و تأسیسات مورد لزوم انبارهای کالا در بنادر را به طور کامل در فصل هفتم این آیین‌نامه مشاهده خواهید نمود.

۳-۳-۱-۲ ظرفیت ساختمانها و تأسیسات بندری

برای تعیین ظرفیت و یا مساحت ساختمانهای بندری اعم از اداری، خدماتی و رفاهی، اول باید تعداد افراد استفاده کننده از هر ساختمان با عنایت به وضعیت فعالیت بنادر، مشخص و برآورد گشته و سپس با استفاده از فرمول کلی زیر مساحت ساختمانها را تعیین نموده و بعد با توجه به وضعیت و موقعیت محل ساختمانها ابعاد آنها را در نظر گرفت.

$$Ac = Np \times Ap$$

(۹)

که:

Ac = مساحت زیربنای ساختمان بر حسب متر مربع.

Np = تعداد پرسنل شاغل در ساختمان.

Ap = فضای لازم برای هر نفر برابر ۱۰ متر مربع.

طرح جانمایی کلی بنادر

موضوع مهم و قابل توجه که باید در این آیین‌نامه به آن عنایت خاص مبذول گردد، طرح جانمایی کلی بنادر است که لازم است طراحان بنادر به هنگام طراحی، نقطه‌نظرات کارشناسان عملیات بندری که در آینده در بندر فعالیت خواهند داشت را اخذ و در طراحی به کار گیرند تا با مشکلات بعدی و نارساییهای محسوس مواجه و درگیر نباشند. بر همین راستا لازم است نکات زیر در رابطه با طراحی جانمایی کلی بنادر مد نظر قرار گیرد:

- ساختمانهای اداری بندر و گمرک باید خارج از محوطه عملیاتی بنادر احداث شوند.
- ساختمان امور دریایی و مخابرات دریایی و کنترل ترافیک دریایی در نزدیکی اسکله شناورهای خدماتی بنادر در نظر گرفته شده و احداث گردند.
- ساختمان امور بندری در حد فاصل اسکله‌ها و انبارها در فضای مناسبی طراحی و احداث شود.
- ساختمان آتش‌نشانی در حداقل فاصله با انبارهای نگهداری کالاها و در حالت مرکزیت بندر استقرار یابد.
- ساختمان بهداری و کمکهای اولیه (اورژانس) در کنار ساختمان آتش‌نشانی بنا گردد.
- منابع آب مصرفی در محلی در نظر گرفته شود که نسبت به نقاط مصرف حالت مرکزیت داشته تا لوله‌کشیها در حداقل اجرا گردد.
- منابع سوخت و ایستگاه پمپ سوخت‌رسانی به تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری بنادر در فاصله لازم از انبارهای نگهداری کالا در نظر گرفته شود.

- در مورد انتخاب محل احداث منابع ذخیره سوخت کشتیها لازم است تا قبل از طراحی با کارشناسان شرکت ملی نفت ایران هماهنگی و تبادل نظر لازم به عمل آید.
- ساختمان درب ورود و خروج بنادر از محلهای حساس بنادر بوده و بخصوص در بنادر عمده (بزرگ)، در طراحی و احداث آن باید ملاحظات دقیق با استفاده از نقطه نظرات کارشناسان مختلف از قبیل: بندری و گمرکی، حراست و حفاظت، راهنمایی و رانندگی و غیره، طراحی جامع و کامل تهیه و اجرا شود.

۲-۱-۳-۴ تأسیسات توزین کالا

از دیگر تسهیلات و تأسیسات ساحلی بنادر می توان به دستگاههای توزین اشاره نمود. این دستگاهها در دریهای ورود و خروج نصب و مورد بهره برداری جهت توزین و کنترل وزن کالاهای وارده و صادره استفاده می گردد. ظرفیت توزین این دستگاهها معمولاً بین ۴۰ الی ۶۰ تن انتخاب می شوند. ابعاد کلی آنها: طول ۱۴ و ۱۶ متر با عرض ۳ متر می باشد. این دستگاهها مجهز به سیستم نشانده الکترونیکی و کامپیوتری بوده و با استفاده از چاپگر می توان اوراق توزین را چاپ گرفته و در اختیار مسئولین کنترل در درب خروج و یا رانندگان کامیونها حسب مورد قرار داد.

در بنادر عمده حداقل یک دستگاه در درب ورود و دو دستگاه در درب خروج بندر باید طراحی و نصب شوند. و برای ترمینالهای کانتینر این بنادر باید درب ورود و خروج مجزا طراحی شده و در آن دستگاه ۶۰ تنی نصب گردد.

در بنادر متوسط برای درب ورود، یک دستگاه و برای درب خروج، دو دستگاه باید طراحی و نصب شود و در بنادر کوچک یک دستگاه در درب ورود و یک دستگاه در درب خروج کفایت خواهد کرد.

۲-۲ تجهیزات توزین و تعیین ظرفیت تجهیزات بنادر

تجهیزات اصلی بنادر شامل دو بخش دریایی و خشکی است که در دوران بهره برداری به کار گرفته می شوند.

◀ ۱-۲-۲ تجهیزات دریایی

تجهیزات دریایی بنادر که در زمان بهره‌برداری مورد نیاز است بسته به انواع کشتیها و رده‌بندی بندر متفاوت بوده و به طور کلی عبارتند از:

- یدک‌کشها
- قایقهای راهنما
- قایقهای طناب‌بر
- قایقهای گشتی و تجسس و نجات
- قایقهای آتش‌نشان
- قایقهای هیدروگراف
- قایقهای تمیز کننده آب دریا از مواد نفتی و آلوده
- جرثقیلهای شناور
- بارجهای آبرسان و سوخت‌رسان
- بارجهای زباله‌سوز
- بارجهای حامل کالا
- لایروپها
- کشتیهای سرویس چراغهای دریایی
- سایر تجهیزات دریایی خاص هر بندر

ظرفیت تجهیزات دریایی برای بنادر عمده (بزرگ)، متوسط و کوچک را می‌توان به شرح زیر برآورد نمود:

الف: یدک‌کشها

- برای بنادر عمده حداقل ۶ فروند یدک‌کش لازم است. دو فروند هر یک با قدرت ۱۲۰۰ اسب، دو فروند هر یک با قدرت ۲۴۰۰ الی ۲۵۰۰ اسب و دو فروند هر یک با قدرت ۳۰۰۰ الی ۳۲۰۰ اسب.

- برای بنادر متوسط حداقل تعداد ۴ فروند یدک کش لازم است. دو فروند هر یک با قدرت ۱۰۰۰ اسب و دو فروند هر یک با قدرت ۲۲۰۰ الی ۲۴۰۰ اسب.
- برای بنادر کوچک دو فروند یدک کش هر یک با قدرت ۷۵۰ الی ۱۰۰۰ اسب لازم است.
- برای بنادر شمال حداقل سه فروند یدک کش لازم است. دو فروند هر یک با قدرت ۱۰۰۰ اسب و یک فروند با قدرت ۷۵۰ اسب.

ب: قایقها

- برای بنادر عمده، حداقل ۴ فروند قایق راهنما بر با قدرت ۲۵۰ الی ۴۵۰ اسب - ۴ فروند قایق طناب بر با قدرت ۵۰ اسب - دو فروند قایق گشتی و تجسس و نجات هر یک با قدرت ۷۵۰ اسب - دو فروند قایق آتش نشان هر یک با قدرت ۲۰۰۰ اسب - دو فروند قایق هیدروگراف با قدرت ۱۵۰ اسب - یک فروند قایق تمیز کننده آب دریا از مواد نفتی و آلوده با قدرت ۲۵۰ اسب جهت بهره برداری نیاز است. برای بنادر عمده نفتی دو فروند از این قایقها مورد نیاز است.
- برای بنادر متوسط، حداقل دو فروند قایق راهنما بر هر یک با قدرت ۲۵۰ الی ۳۰۰ اسب - دو فروند قایق طناب بر هر یک با قدرت ۳۰ اسب - یک فروند قایق گشتی و تجسس به قدرت ۲۵۰ اسب - یک فروند قایق آتش نشان با قدرت ۱۲۰۰ اسب - یک فروند قایق هیدروگراف با قدرت ۱۲۰ اسب - یک فروند قایق تمیز کننده سطح آب دریا از مواد نفتی و آلوده با قدرت ۱۵۰ اسب به هنگام بهره برداری نیاز است.
- برای بنادر کوچک، حداقل یک فروند قایق راهنما بر با قدرت ۱۵۰ اسب - یک فروند قایق گشتی با قدرت ۱۲۰ اسب - یک فروند قایق آتش نشان با قدرت ۵۰۰ اسب جهت بهره برداری نیاز می باشد.

ج: جرثقیل و بارجها

- برای بنادر عمده، در هر بندر نیاز به یک فروند جرثقیل شناور با ظرفیت بالای ۱۲۰ الی ۱۵۰ تن می باشد و در این بنادر حداقل دو فروند بارج آبرسان و سوخت رسان هر یک با گنجایش مخزن آب و سوخت ۵۰۰ تن و دو فروند بارج زباله سوز هر یک با ظرفیت ۱۰۰ الی

۱۵۰ تن و ۵ فروند بارج کالا با ظرفیت از ۱۵۰ الی ۵۰۰ تن باید باشد (مشروط بر اینکه

تأسیسات آبرسانی و سوخت‌رسانی در روی اسکله‌ها نباشد).

- برای بنادر متوسط و شمال حداقل یک فروند بارج آبرسان و سوخت‌رسان با گنجایش مخازن

۱۰۰ الی ۱۵۰ تن و یک فروند بارج زباله‌سوز با ظرفیت ۵۰ الی ۷۵ تن و دو فروند بارج کالا

با ظرفیت ۱۰۰ الی ۲۰۰ تن مورد نیاز می‌باشد.

د: لایروپها

- به طور کلی لازم است، میزان رسوب‌گذاری در حوزه هر بندر برآورد شده و سپس لایروپهای

مناسب جهت برداشت رسوبات و تأمین عمق تعیین و در صورت ضرورت نسبت به تأمین و

حضور مستمر آنها در بندر اقدام گردد.

- با توجه به بند فوق و مناسب با میزان برآورد رسوب‌گذاری در پای اسکله‌ها، حوضچه گردش

و کانال دسترسی تأمین یک فروند لایروپ مکنده و حسب مورد یک فروند لایروپ چنگکی

برای بنادر عمده توصیه می‌گردد.

ه: سایر شناورها

- برای سرویس و نگهداری چراغهای دریایی در خلیج فارس و دریای عمان، از دهانه

خورموسی تا خلیج گواتر (مرز پاکستان) نیاز به یک واحد شناور بزرگ با قدرت حدود ۴۵۰۰

الی ۵۰۰۰ اسب می‌باشد.

برای سرویس و نگهداری چراغها و بویه‌های حوزه هر بندر لازم است تا خود بنادر با استفاده از

یدک‌کشیهای بندر این کار را انجام دهند تا شناور با تجهیزات و قدرت زیاد معطل کارهای کوچک نشود،

مگر در مواردی که این کار با شناورهای بندر مقدور نباشد.

از دیگر شناورهایی که برای بنادر جنوب و بخصوص بنادر داخل خور موسی و یا اروندرود نیاز

می‌باشد، کشتی محل اسکان راهنمایان در دهانه خور موسی و یا دهانه اروندرود است که در هر محل

یک شناور مناسب کافی است و می‌تواند به تمام راهنمایان بنادر آن مناطق سرویس لازم را ارایه کند.

۴-۲-۲ تجهیزات خشکی

تجهیزات عمده‌ای که در بنادر برای تخلیه و بارگیری کالاها از/ به کشتیها و شناورها، حمل و جابه‌جایی آنها از/ به اسکله‌ها به/ از انبارها، تخلیه و بارگیری از/ به وسایل حمل در انبارها و صفای و نگهداری آنها در انبارها و محوطه‌های مربوط، که در دوران بهره‌برداری از بنادر به کار گرفته می‌شوند عبارتند از:

- تجهیزات اسکله جهت تخلیه و بارگیری کالاهای کشتیها و شناورها.
 - تجهیزات حمل و جابه‌جایی کالاهای وارده و صادره کشتیها و شناورها از اسکله به انبارها و بالعکس.
 - تجهیزات تخلیه و بارگیری کالاهای وارده به انبارها و محوطه‌ها و تجهیزات صفای و چیدن آنها.
- این تجهیزات بر حسب انواع کالاهای وارده و صادره بنادر، به صورتهای مختلف و با ظرفیتهای متفاوت بوده و به شرح زیر می‌باشند:

۲-۲-۲-۱ تجهیزات اسکله

- تجهیزات اسکله برای تخلیه و بارگیری محمولات کشتیها و شناورها با عنایت به انواع کالاها و برابر استانداردهای جهانی عبارتند از:
- مکنده‌ها و تسمه‌نقاله‌ها برای تخلیه و بارگیری کالاهای فله خشک به صورت دانه‌ای یا کیسه‌ای.
 - جرثقیلهای گراب‌دار و تسمه‌نقاله‌ها برای تخلیه و بارگیری کالاهای فله خشک (مواد معدنی).
 - پمپها و خطوط لوله برای تخلیه و بارگیری کالاهای فله مایع (روغن نباتی و مواد نفتی).
 - جرثقیلهای ذرافه‌ای اسکله برای تخلیه و بارگیری کالاهای معمولی و یا ویژه.
 - جرثقیلهای چندمنظوره برای تخلیه و بارگیری کالاهای ویژه و کانتینر و غیره.
 - جرثقیلهای کانتینر برای تخلیه و بارگیری کشتیهای حامل کانتینر.
 - جرثقیلهای موبیل مجهز به پایه‌های توزیع بار برای تخلیه و بارگیری کانتینر و سایر کالاها از بارجه‌ها، لنجه‌ها، دویه‌ها و غیره.

- و جرثقیلهای متحرک معمولی برای تخلیه و بارگیری کالاهای عمومی از بارجها، لنجها، دوبه‌ها و غیره.

برای تعیین ظرفیت هر یک از این تجهیزات متناسب با نوع و وزن کالاها و تعهدات تخلیه و بارگیری بر اساس قراردادهای حمل و یا چارتر پارتی اقدام می‌گردد، تا در تخلیه و بارگیری کشتیهای مربوط مواجه با تأخیر و جریمه‌های دیرکرد نشوند.

محاسبه ظرفیت هر دستگاه مکنده غلات قبلاً آمده و از تکرار آن خودداری می‌شود.

چنانچه غلات تخلیه شده را به خواهند در سیلو انبار کنند باید به اندازه وزن محموله کشتی، سیلو جای خالی داشته باشد و اگر غلات تخلیه شده را بخواهند با واگن و یا کامیون اتاق‌دار حمل کنند باید در هر ساعت به اندازه ۶۰۰ تن وسیله حمل آماده پای کشتی باشد. در غیر این صورت کار تخلیه کشتی معطل مانده و از ظرفیت کامل مکنده‌ها استفاده نخواهد شد و بهتر است مکنده‌های با ظرفیت کمتر و قیمت ارزان‌تر استفاده کرد.

برای تعیین ظرفیت جرثقیلهای مجهز به گراپ جهت تخلیه مواد معدنی (سنگ آهن) نیز می‌توان از فرمول فوق‌الشاره استفاده نمود.

برای تعیین ظرفیت جرثقیلهایی که جهت تخلیه و بارگیری کالاهای کیسه‌ای به کار می‌روند می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$Tw = Np \times W \times P \quad (10)$$

که:

Tw = ظرفیت جرثقیل بر حسب تن.

Np = تعداد کیسه‌هایی که در هر نوبت تخلیه و یا بارگیری می‌شوند.

W = وزن هر کیسه بر حسب تن.

P = بالاترین ضریب کارایی.

حال با فرض: $Np = 48$ کیسه - $W = 50$ کیلوگرم و $P = 1/30$ می‌شود: تن $Tw = 3/12$

طبق قانون دریایی ایران، تخلیه و بارگیری کالاهای عمومی و آهن‌آلات از کشتیها به عهده شرکت‌های کشتیرانی است. در بنادر شمال برابر توافق ایران و کشتیرانی شوروی سابق تخلیه و بارگیری

این گونه کالاها به عهده سازمان بنادر و کشتیرانی می باشد زیرا کشتیهای دریای خزر فاقد جرثقیل برای تخلیه و بارگیری کالاها هستند.

جرثقیلهایی که برای تخلیه و بارگیری کالاهای عمومی به کار می برند دارای ظرفیت و یا تناژ بین ۲ الی ۳ تن و برای آهن آلات در حدود ۵ تن ظرفیت دارند. برای تخلیه و بارگیری کویل های آهن بالای ۵ تن از جرثقیلهای مناسب تر و با تناژ لازم استفاده می گردد.

اسکله های کانتینری طبق استانداردهای جهانی هر یک مجهز به دو دستگاه جرثقیل گنتری بوده که قادرند کلیه کانتینرهای ۲۰ فوتی و ۴۰ فوتی پر و خالی را از کشتی تخلیه و یا به آن بارگیری نمایند. ظرفیت این جرثقیلها در ترمینالهای استاندارد بین ۳۰ تن تا ۴۰ تن زیر اسپریدر آنها می باشد. در بنادر پیشرفته و مدرن که کشتیهای کانتینری با ظرفیتهای بالای ۴۰۰۰ TEU رفت و آمد می کنند، ظرفیت جرثقیلهای اسکله را بین ۴۰ تن الی ۵۵ تن می گیرند و به علاوه به جای دو دستگاه تعداد سه دستگاه جرثقیل گنتری مورد بهره برداری قرار می دهند تا کشتیها کمتر در کنار اسکله بمانند.

۲-۲-۲-۲ تجهیزات حمل و جابه جایی کالاها از اسکله ها به انبارها

کالاهای فله خشک و فله مایع و کالاهای حمل یکسره اصولاً نیاز به تجهیزات حمل و جابه جایی از اسکله ها به انبارها ندارند. زیرا کالاهای فله خشک (غلات) در صورتی که حمل یکسره نشوند با استفاده از سیستم نقاله به سیلوها منتقل شده و کالاهای فله مایع نیز با استفاده از خطوط لوله به انبارهای ذخیره انتقال داده می شوند و کالاهای حمل یکسره مستقیماً از کشتیها به روی وسایل حمل صاحبان کالاها بارگیری شده و بدون توقف در انبارهای بنادر خارج می گردند.

تجهیزات حمل و جابه جایی کالاها از اسکله ها به انبارها برای کالاهای عمومی، کیسه ای و آهن آلات به کار گرفته می شوند. این تجهیزات عبارتند از:

- لیفتراک
- کفی و یا تریلر
- تراکتور و تریلر جدید
- واگن

- دیزل و با پشتراک

- سایر تجهیزات

کالاهای عمومی و کیسه‌ای که به صورت پالتیزه باشند را با کمک لیفتراک از اسکله‌ها به انبارهای ترانزیت که در مقابل اسکله‌ها قرار دارند حمل و در انبارهای مذکور صفافی می‌نمایند. ظرفیت این لیفتراکها بین ۲ الی ۳ تن انتخاب می‌گردد سایر کالاهای عمومی و آهن‌آلات که باید در محوطه‌ها صفافی و نگهداری شوند را با تریلر و تراکتور (تراکتور به عنوان کشنده) از اسکله‌ها به محوطه‌ها حمل و جابه‌جا می‌کنند. تریلرها دارای ظرفیتهای مختلف: ۱۰ تن - ۱۵ تن - ۲۰ تن - ۲۵ تن و ۳۰ تن می‌باشند. تراکتورها از نوع کشاورزی با قدرت ۶۰ اسب و ۷۵ اسب انتخاب می‌شوند.

در بنادر از واگنهای راه‌آهن نیز برای حمل و جابه‌جایی کالاها از اسکله‌ها به انبارها و محوطه‌های صفافی و نگهداری کالا استفاده می‌کنند که بهتر از تریلر و تراکتور است. ظرفیت واگنها نیز مختلف بوده و از ۲۵ تن الی ۶۰ تن وجود دارد. برای جابه‌جایی واگنها از دیزل راه‌آهن و یا پشتراک در بنادر استفاده می‌شود. چون سرعت جابه‌جایی واگنها در داخل محوطه‌های بنادر زیاد نیست و از طرفی تعداد واگنی که جابه‌جا می‌گردد در اختیار مسئولین مربوط می‌باشد لذا ظرفیت و یا قدرت دیزلها و پشتراکها زیاد مطرح نیست. قدرتهای ۷۵ الی ۱۲۰ اسب مناسب خواهد بود.

در مورد حمل و جابه‌جایی کانتینرهای تخلیه شده از کشتیها از استرادل کاریر تریلر و کشنده و یا کامیون و تراک مخصوص حمل و جابه‌جایی کانتینرها استفاده می‌گردد. ظرفیت و قدرت استرادل کاریرها بین ۳۰ تن تا ۴۰ تن است. ظرفیت حمل تریلرها و تراکها نیز بر اساس وزن کانتینرها ۲۰ فوتی و ۴۰ فوتی پر انتخاب می‌شوند. ظرفیت و قدرت کشنده‌ها نیز متناسب با آنهاست.

۳-۲-۲ تجهیزات تخلیه و بارگیری و صفافی در انبارها

در انبارهای سرپوشیده برای تخلیه و بارگیری کالاهای عمومی که به صورت پالتیزه باشد از لیفتراک استفاده می‌گردد. ظرفیت این‌گونه لیفتراکها بین ۱/۵۰ تن الی ۲/۵۰ تن انتخاب می‌شوند.

برای تخلیه و بارگیری سایر کالاهای عمومی و آهن آلات در انبارهای روباز (محوطه‌های صفافی و نگهداری کالا) از لیفتراکهای با قدرت ۵ الی ۱۰ تن و جرثقیلهای چرخ لاستیکی متحرک با تناژهای مختلف از ۱۰ تن - ۱۵ تن - ۲۰ تن - ۲۵ تن - ۳۰ تن - ۵۰ تن - ۶۰ تن - ۹۰ تن و تا ۱۰۰ تن استفاده می‌کنند.

در بنادر عمده حداقل یک دستگاه جرثقیل بین ۱۰۰ الی ۱۲۰ تن و در بنادر متوسط یک دستگاه جرثقیل ۶۰ تن و در بنادر کوچک یک دستگاه جرثقیل ۵۰ تن علاوه بر تجهیزات متداول و معمولی لازم است.

برای تخلیه و بارگیری کانتینرها در محوطه‌های صفافی و نگهداری کانتینر از تجهیزات زیر استفاده می‌شود:

- ترانس‌تینرها با ظرفیت بین ۳۰ تن الی ۴۰ تن و قدرت حمل و صفافی سه ردیف روی هم کانتینرهای ۲۰ فوت و ۴۰ فوت پر و خالی.
- استرادل کاریرها با ظرفیت بین ۳۰ تن الی ۴۰ تن و قدرت حمل و صفافی سه ردیف روی هم کانتینرهای ۲۰ فوت و ۴۰ فوت پر و خالی.
- ریچ‌استکرها با ظرفیتهای بین ۲۵ تن الی ۴۰ تن برای صفافی کانتینرها تا سه ردیف روی هم کانتینرهای پر و خالی ۲۰ فوت و ۴۰ فوت.
- تاپ‌لیفتها و لیفتراکهای قوی با ظرفیتهای بین ۱۰ تن الی ۲۵ تن برای تخلیه و بارگیری کانتینرهای ۲۰ فوت پر و خالی و ۴۰ فوت فقط خالی.
- برای تخلیه و بارگیری کالاهای داخل کانتینرهای L.C.L در انبار C.F.S از لیفتراکهای برقی با ظرفیت یک تن استفاده می‌شود که به لیفتراکهای کانتینررو معروف‌اند. و در داخل انبار C.F.S نیز می‌توان از همین نوع و یا از لیفتراکهای نظیر انبارهای سرپوشیده استفاده کرد.

۳-۲ برنامه ریزی بخشهای پشتیبانی بندر

علاوه بر تسهیلات و تأسیسات اصلی بندر، که قبلاً اشاره شده، بهره‌برداری بهینه از هر بندر ملازم با فراهم بودن تسهیلات و تأسیسات پشتیبانی بندر نیز می‌باشد. این تسهیلات و تأسیسات شامل دو بخش

می‌باشد که بخش اول نقش عمده و مستقیم در عملیات بهره‌برداری از بندر داشته و بخش دوم به صورت نامحسوس تأثیرگذار می‌باشند. به طور اختصار این تسهیلات و تأسیسات را در هر بخش می‌توان به شرح زیر مورد بررسی قرار داد.

◀ ۲-۳-۱ بخش اول

- سیلوهای غلات
- مخازن ذخیره روغن نباتی
- مخازن ذخیره مواد نفتی
- سردخانه‌ها
- انبارهای عمومی و خصوصی پشت بندر
- ایستگاه راه‌آهن (باری)
- پایانه‌های حمل و نقل
- باربریه‌های خصوصی
- دفاتر نمایندگیهای کشتیرانی
- دفاتر حق‌العمل‌کاران و ترخیص‌کنندگان
- بانکها و بیمه‌ها
- تعمیرگاههای کشتی و قطعات آنها
- تعمیرگاههای تجهیزات و ماشین‌آلات بندری
- تأسیسات سوخت‌رسانی پشت بندر (پمپ بنزینها)
- فروشگاههای قطعات یدکی تجهیزات و ماشین‌آلات و غیره.

◀ ۲-۳-۲ بخش دوم

- فرودگاه (تا فاصله ۱۰۰ کیلومتری).
- ایستگاه راه‌آهن (مسافری).

- ترمینال مسافری (اتوبوس).
- شبکه جاده‌ها و راههای ارتباطی بندر.
- شبکه‌های: آبرسانی، برق‌رسانی، گازرسانی شهری
- مراکز خدماتی، رفاهی و درمانی شهری و همچنین سایر تسهیلات و تأسیسات خصوصی و عمومی دیگر.
- طراحان بنادر به هنگام طراحی هر بندر باید به این تسهیلات و تأسیسات در هر دو بخش عنایت خاص مبذول داشته و علاوه بر برنامه‌ریزی در رابطه با اختصاص اراضی به آنها در طرح بندر، می‌بایست با مسئولین و کارشناسان این بخشها، تبادل نظر لازم را نموده و از نقطه‌نظرات آنان در طرحهای بندر استفاده نموده و متقابلاً نقطه‌نظرات خود را در اجرای طرحهای بخشهای مذکور به طراحان مربوطه منتقل نمایند. که به طور اختصار به موارد زیر اشاره می‌شود:
- در رابطه با سیلوهایی غلات باید برنامه‌ریزی لازم از اسکله تخلیه غلات تا سیلوها با هماهنگی و همکاری کارشناسان سازمان غله کشور انجام شده و طراحیها به طور مشترک صورت گیرد. ظرفیت و گنجایش سیلوهایی بنادر متناسب با ظرفیت حمل غلات توسط کشتیهای مربوطه بوده و گنجایش آنها باید به اندازه‌ای باشد که بتوان در بنادر عمده دو کشتی و در بنادر متوسط یک کشتی را تخلیه نمود. بنابراین ظرفیت سیلوها در بنادر عمده بین ۸۰ تا ۱۰۰ هزار تن و در بنادر متوسط بین ۴۰ تا ۵۰ هزار تن مناسب می‌باشد.
- در مورد مخازن روغن نباتی نیز باید با کارشناسان سازمان گسترش خدمات بازرگانی (وزارت بازرگانی) و یا حسب مورد با شرکتهای خصوصی روغن نباتی، هماهنگی و تبادل نظر به عمل آید. ظرفیت مخازن روغن نباتی نیز باید متناسب با ظرفیت حمل روغن نباتی با کشتیهای مربوطه باشد. با توجه به محدودیت حمل تانکرهای زمینی روغن نباتی در داخل کشور و برنامه‌های ورود و ذخیره‌سازی روغن در بنادر، می‌توان ظرفیت مخازن را تعیین و اجرا نمود.
- درباره انتخاب محل مخازن سوخت و خطوط لوله انتقال مواد نفتی از اسکله‌ها به مخازن و یا حسب مورد بالعکس، حتماً باید با کارشناسان شرکت ملی نفت هماهنگی و تبادل نظر به عمل آمده و بر اساس نقطه‌نظرات کارشناسی آنان برنامه‌ریزی و طراحی شود.

- برابر مقررات بنادر ایران، تسهیلات و تأسیسات نگهداری کالاهای یخچالی (بجز کانتینرهای یخچالی) در داخل بنادر از قبیل سردخانه‌ها احداث نمی‌گردد و این تسهیلات و تأسیسات توسط سازمان گوشت و یا سازمان گسترش خدمات بازرگانی و یا شیلات حسب مورد و نیاز احداث و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. چون وجود آنها در عملیات بنادر نقش عمده‌ای دارد و راندمان تخلیه کشتیها با بودن آنها در سطح بالایی می‌باشد لذا طراحان بنادر می‌بایست در این موارد با کارشناسان این ارگانها حسب مورد هماهنگی و تبادل نظر لازم را نموده و در طراحیها از نقطه‌نظرات آنان استفاده کرده و متقابلاً نقطه‌نظرات خود را به طراحان این تسهیلات و تأسیسات منتقل نموده و سعی نمایند که در اجرای طرحهای سردخانه‌ها نکات لازم رعایت شود که اثرات مطلوب آن در هنگام بهره‌برداری از بنادر قابل توجه خواهد بود.
- وجود انبارهای خصوصی و عمومی و ترمینالهای اختصاصی کانتینر در پشت بندر می‌تواند کمک بزرگی به سرعت عملیات تخلیه و بارگیری کشتیها و بهره‌برداری بیشتر از بنادر گردد.
- پایانه کامیونهای باری بنادر از تسهیلات حساس و حیاتی بوده و اثرات مستقیم بر عملکرد بنادر دارد، لذا باید در طراحی بنادر مورد عنایت خاص قرار گرفته و از نظر مکانی در مناسب‌ترین محل و با وسعت لازم انتخاب شود. طراحان بندر لازم است تا به هنگام طراحی در این رابطه با معاونت پایانه‌های وزارت راه و ترابری و کارشناسان مربوط هماهنگی و تبادل نظر لازم به عمل آورده و بخصوص جاده‌ها و راههای ارتباطی پایانه را تا اتصال به دروازه ورودی بندر، طوری طراحی، برنامه‌ریزی و اجرا کنند که در زمان بهره‌برداری از بندر با موانع و مشکلات ترافیکی مواجه نشوند.
- طراحان بنادر موضوع احداث دفاتر: نمایندگیهای کشتیرانیها، راه‌آهن، باربریها، بانکها، بیمه‌ها، پست و تلفن بین‌المللی، حق‌العمل‌کاران و پیمانکاران تخلیه و بارگیری کالاها و غیره را باید به موقع در برنامه‌ریزی و تهیه طرح جامع هر بندر منظور و مد نظر داشته و با مسئولین این ارگانها هماهنگی و تبادل نظر لازم را به عمل آورند.
- از دیگر تسهیلات مورد نیاز بهره‌برداری بنادر، احداث مخازن آب آلوده کشتیهاست تا در دریا آنها را تخلیه نکرده و موجب آلودگی آب دریا نشوند و این موضوع در بنادر نفتی از حساسیت بیشتری برخوردار می‌باشد.

- وجود تعمیرگاههای کشتیها و قطعات آنها موجب می‌گردد تا در صورت بروز عیب و یا نقص در کشتی و یا قطعات آن در اسرع وقت نسبت به رفع معایب اقدام شده و بهره‌برداری از کشتی به کل متوقف نشود. لذا در برنامه‌ریزی بنادر باید به این نکته نیز عنایت خاص بشود.

و اما در مورد تسهیلات و تأسیسات بخش دوم که به طور غیر مستقیم بر روی عملیات و خدمات بهره‌برداری بنادر مؤثر بوده و به نوبه خود از اهمیت قابل توجهی برخوردار می‌باشند و نمی‌بایست در طراحی بنادر فراموش شوند نیز لازم است مطالعه و بررسی شده و با مسئولین مربوطه هر یک به موقع هماهنگی و تبادل نظر لازم به عمل آید تا ضمن استفاده از نقطه‌نظرات آنان در طراحی بندر، مواردی که به نظر طراحان بندر نیز باید مورد توجه آنان قرار گیرد را از طریق کارفرمای بندر به صورت کتبی به هر یک از مسئولین ارگانهای مربوطه ابلاغ و توصیه نمایند تا در زمان بهره‌برداری بندر بدون کم و کاست و به نحو مطلوب بتوانند از بندر بهره‌برداری کنند. یکی دیگر از تسهیلات و تأسیسات پشتیبانی بنادر که هم به طور مستقیم و هم به طور غیر مستقیم در کار بهره‌برداری از بنادر تأثیرگذار می‌باشد، وجود محلهای سکونت ایمن برای اسکان کارکنان بنادر است که نباید از نظر دور داشت و در طراحی بنادر باید مسکن مناسب و شایسته برای کارکنان بنادر و خانواده‌های آنان پیش‌بینی و اجرا شود زیرا این کار اثرات بسیار مفیدی در کیفیت و کمیت عملکرد آنان دارد.

در محل اماکن مسکونی کارکنان بنادر علاوه بر منازل مسکونی باید محلهای دیگری که بسیار ضرورت دارد پیش‌بینی و طراحی و اجرا گردد که عبارتند از:

- درمانگاه
- فروشگاه تعاونی مصرف
- مهد کودک و حسب لزوم مدرسه
- کتابخانه
- مسجد یا نمازخانه (بسته به وسعت محل مسکونی)
- نانواپی
- پست آتش‌نشانی
- زمین ورزش و بازی

- سالن غذاخوری و یا رستوران (حسب مورد)
- استخر شنا
- فضای سبز [حداقل برابر (۱۰٪) فضای محل یا شرکت]
- باجه بانک
- باجه پست و تلفن راه دور
- سالن سینما و نمایش و همایش

۳

شبکه حمل و نقل

۳-۱ برنامه‌ریزی شبکه حمل و نقل شامل: ورود و خروج و شبکه داخلی

واردات کالاها و مواد غیر نفتی ایران از طریق بنادر کشور خیلی بیشتر از صادرات کالاها و مواد غیر نفتی است. بنابراین عامل اصلی حمل و نقل کالاها از بنادر کشور، واردات می‌باشد. تا زمانی که حجم کالاهای صادره از واردات پیشی نگیرد، می‌توان گفت که در سیستم حمل و نقل بنادر تغییری رخ نخواهد داد.

سیستم حمل و نقل بنادر شامل دو شبکه حمل و نقل ریلی (راه‌آهن) و جاده‌ای (کامیون) است. شبکه حمل و نقل جاده‌ای کشور به تنهایی قادر به حمل کلیه کالاهای وارده به بنادر کشور به مقصد داخلی نبوده و از طرف دیگر شبکه ریلی نیز به تمام نقاط مصرف کالاهای وارده، اتصال و ارتباط ندارد. با عنایت به این موضوع باید در برنامه‌ریزیهای حمل و نقل بنادر از هر دو شبکه ریلی و جاده‌ای استفاده شود، تا با پوشش کامل نقاط مصرف، بتوان کلیه کالاهای وارده را به محلهای مورد نظر رسانده و در برگشت کالاهای صادره را از هر نقطه کشور که باشد با کمک این سیستم به بنادر حمل کرد. از شبکه حمل و نقل آبی نیز می‌توان جهت حمل کالاهای وارده و یا صادره اقدام کرد، گرچه در حال حاضر از این سیستم استفاده زیاد نمی‌گردد. همچنین، در مکانهایی که بهره‌برداری از این طریق مقدور باشد پیشنهاد می‌شود تا در طراحی سیستم حمل و نقل آبی برنامه‌ریزی و تا حد ممکن استفاده گردد، زیرا سیستم حمل و نقل آبی ارزان‌ترین بوده و در هزینه‌های تمام شده کالا مؤثر می‌باشد. خصوصیات هر یک از این سه شبکه به صورت کلی و به طور اختصار به شرح زیر بیان می‌گردد:

۳-۱-۱ شبکه حمل و نقل ریلی

هزینه حمل و نقل ریلی در مجموع از هزینه‌های حمل و نقل جاده‌ای کمتر است و لذا هزینه تمام شده کالاهای وارداتی را می‌تواند نسبت به حمل و نقل جاده‌ای کاهش دهد. بنابراین برنامه‌ریزان و طراحان حمل و نقل کالاهای بنادر می‌بایست سهم عمده‌ای برای حمل و نقل ریلی قایل شده و سعی نمایند تا کالاهای وارده به بنادر ایران بیشتر با شبکه حمل و نقل ریلی کشور حمل و جابه‌جا شوند.

هر واگن باری حامل کالای عمومی به طور متوسط ۲۵ تن کالا بارگیری و حمل می‌کند که هر قطار باری حامل کالای عمومی با احتساب ۲۵ واگن معادل ۶۲۵ تن کالا را حمل و نقل می‌نماید که در حدود ۶۲ دستگاه کامیون حامل کالای عمومی می‌شود.

هر واگن باری حامل کالای فله قادر است به طور متوسط ۶۰ تن کالا را بارگیری و حمل نماید که با احتساب ۴۰ واگن در هر قطار از این نوع رقمی معادل ۲۴۰۰ تن کالای فله را می‌توان با هر قطار حمل و نقل نمود.

سرعت ورود و خروج واگنها به داخل و خارج بنادر بیشتر از کامیونها بوده، زیرا کنترل کالاهای بارگیری شده روی واگنها قبل از حرکت قطار از داخل بنادر به خارج صورت می‌گیرد و واگنها در در خروج قطار معطل نشده و به طور معمول و با سرعت مقرر از بنادر خارج می‌شوند. بر همین اساس تعداد خطوط ورود و خروج جهت عبور قطارهای باری بنادر کمتر از تعداد خطوط ورود و خروج کامیونهاست که عبارتند از:

- بنادر عمده: دو خط ورودی و دو خط خروجی قطار با تفکیک ورودیها از خروجیها باید طراحی و اجرا شود تا از تراکم و انتظار نوبت جهت ورود و یا خروج جلوگیری شده و در نتیجه افزایش عملکرد تخلیه و بارگیری کشتیها را در پی داشته باشد.
- بنادر متوسط: حداقل یک خط ورودی و یک خط خروجی قطار به طور مجزا و بدون تداخل با یکدیگر.
- بنادر کوچک: چنانچه این بنادر دارای خطوط راه‌آهن باشند، با یک خط ریل که قدرت مانور در پشت آن وجود داشته باشد. امکان حمل و نقل ریلی میسر خواهد بود.

توضیح- این تعداد خطوط حداقل و در شرایط عادی بوده و در حالت‌های خاص باید با توجه به آن طراحی و اقدام گردد.

به هر صورت اتصال شبکه ریلی بنادر به شبکه ریلی اصلی خارج از بنادر باید به نحوی برنامه‌ریزی و طراحی گردد که در خطوط ورود و خروج بنادر تداخل و موانعی وجود نداشته باشد. توصیه می‌شود به هنگام طراحی و برنامه‌ریزی شبکه ریلی بنادر و چگونگی اتصال آن به شبکه اصلی خارج از بنادر، حتماً با

کارشناسان حمل و نقل راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران هماهنگی و تبادل نظر لازم به عمل آمده و برابر نقطه‌نظرات آنان که در این امر ذی‌صلاح هستند اقدام گردد.

۴-۱-۳ شبکه حمل و نقل جاده‌ای

در شبکه حمل و نقل جاده‌ای برای حمل کالاهای وارده از بنادر از انواع کامیونها استفاده می‌شود، تعداد کامیونهایی که روزانه جهت بارگیری کالا وارد بنادر می‌شوند از اهمیت بسزایی برخوردار است. زیرا بر این اساس برنامه‌ریزی و طراحی جاده‌ها و راهها و سیستم دروازه‌های ورودی و خروجی بنادر صورت می‌گیرد.

اگر میانگین وزن کالاهای حمل شده از بنادر توسط هر دستگاه کامیون برابر ۱۰ تن در نظر گرفته شود تعداد کامیون وارده به هر بندر را می‌توان از فرمول زیر محاسبه نمود.

$$Md = Qc : 10 \times Dy \quad (11)$$

Md = تعداد کامیونی که در روز وارد بندر می‌شوند.

Qc = وزن کالاهایی که در طی سال توسط کامیونها از بندر خارج می‌گردد.

Dy = تعداد روزهای کاری بندر در طول سال.

با فرض: $Qc = 1000,000$ تن و $Dy = 250$ روز داریم:

$$Md = 400 \text{ کامیون در روز}$$

برای اینکه تعداد خطوط تردد کامیونها را در دربه‌های ورود و خروج بنادر با توجه به تعداد کامیونهایی که روزانه وارد بندر می‌شوند، محاسبه و تعیین نمود می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد.

$$N = (Mc \times P \times S) : (Dy \times h \times 60) \quad (12)$$

که:

N = تعداد خطوط مسیر تردد کامیونها در درب ورود و یا خروج بندر.

Mc = تعداد کامیونی که در سال وارد بندر می‌شوند.

P = بالاترین ضریب تردد ($1/30$).

S = مدت زمان لازم برای بارگیری هر دستگاه کامیون بر حسب دقیقه (۵ دقیقه)

Dy = تعداد روزهای کاری بندر در طول سال (۳۰۰ روز)

H = ساعات کار روزانه بندر (۸-۱۶-۲۴)

بر اساس این فرمول برای ورود و خروج، تعداد ۴۰,۰۰۰ دستگاه کامیون در سال یک خط تردد برای ورود و یک خط تردد برای خروج کامیونها کافی است و برای تعداد ۲۴۰,۰۰۰ دستگاه کامیون که در سال دو میلیون تن کالا را از بندر، بارگیری و خارج خواهند نمود تعداد خطوط تردد مورد نیاز ۴ خط برای ورود و خروج کامیونهاست.

با عنایت به محاسبات فوق تعداد خطوط ورود و خروج بنادر را برای کامیونها می‌توان به شرح زیر تعیین و اعلام کرد:

برای بنادر عمده: دروازه اصلی با سه خط ورودی و سه خط خروجی جداگانه برای کالاهای غیر کانتینری با عرض هر خط برابر ۴ متر و شانه‌های طرفین خطوط با عرض ۲/۵۰ متر.
برای دروازه‌های کانتینری دو خط ورود و دو خط خروج با همان عرض ۴ متر و شانه‌های طرفین با عرض ۲/۵۰ متر.

برای بنادر متوسط: دروازه اصلی هر بندر با دو خط ورودی و دو خط خروجی مجزا برای کالاهای غیر کانتینری با عرض ۳/۸۰ متر و شانه‌های طرفین با عرض ۱/۵۰ متر و برای دروازه کامیونهای حامل کانتینر یک خط ورود و یک خط خروج به همان عرضهای قبلی.
برای بنادر کوچک: یک خط ورودی و یک خط خروجی با عرض ۳/۵۰ متر و شانه‌های طرفین با عرض یک متر.

۳-۱-۳ شبکه حمل و نقل آبی

از شبکه حمل و نقل آبی برای حمل و نقل کالاهای وارده و صادره کمتر استفاده می‌گردد و بیشتر در جهت حمل و نقل کالاهای کابوتاژی استفاده می‌شود. با توجه به ارزان بودن این سیستم حمل و نقل، جا دارد که در برنامه‌ریزیها و طراحیهای حمل و نقل کالاهای وارده و صادره بیش از پیش به این سیستم بها داده شود. لذا در طراحی بنداری که از چنین امکان برخوردار باشند لازم است تا تسهیلات و تجهیزات مورد نیاز این سیستم حمل و نقل، پیش‌بینی و یا ظرفیتهای محدود در ابتدای کار نظیر بنادر کوچک

اقدام شده تا با ایجاد خطوط کشتیرانی داخلی و برقراری سرویسهای منظم بتوان در آینده، صاحبان کالاهای وارده و صادره را به استفاده از این سیستم تشویق و ترغیب نمود.

۴-۱-۳ شبکه حمل و نقل داخلی بندر

در بنادر عمده و متوسط عموماً از دو شبکه حمل و نقل ریلی و جاده‌ای استفاده می‌گردد. کالاهای وارده توسط کشتیها یا به صورت حمل مستقیم است. بدین معنی که کالاهای مستقیم از کشتی بر روی وسایل حمل صاحب و یا صاحبان کالا که در اسکله و پای کشتی آورده شده‌اند (واگن و یا کامیون) تخلیه و بدون توقف در بندر از بندر خارج می‌گردند. می‌توان گفت که این شبکه حمل و نقل در حقیقت همان شبکه حمل و نقل اصلی و بین شهری است و بندر بجز تشریفات لازم بر روی این شبکه دخالت ندارد.

صورت دیگر تخلیه کالاهای وارده کشتیها بدین ترتیب است که کالاهای از کشتی بر روی وسایل حمل و نقل داخلی بندر در روی اسکله تخلیه شده و بندر این‌گونه کالاهای را از اسکله به انبارهای سرپوشیده و یا انبارهای روباز (حسب مورد حمل) و در آنجا از روی وسایل حمل داخلی تخلیه و صفافی نموده و نگهداری می‌کند تا صاحبان آنها تشریفات لازم ترخیص را انجام و جهت تحویل مراجعه کنند که پس از آن، این کالاهای توسط تجهیزات بندر بر روی وسایل حمل و نقل صاحبان کالاهای اعم از واگن و یا کامیون بارگیری و از بندر خارج می‌گردند. لذا وسایل حمل و نقل داخلی بنادر مربوط به کالاهای غیر یکسره است.

۱-۴-۱-۳ شبکه حمل و نقل داخلی ریلی

در بنادری که دارای خطوط راه‌آهن می‌باشند جهت حمل و نقل کالاهای وارده کشتیها و شناورها از اسکله‌ها به انبارها از واگنهای باری نیز استفاده می‌شود. واگنهای به کار گرفته شده برای این منظور، واگنهای راه‌آهن است که دیگر در سیستم حمل و نقل بین شهری و سراسری کشور قابل استفاده نبوده و از سرویس آنها خارج شده‌اند. این واگنهای باری به صورت کفی (مسطح) بوده و دارای ظرفیتهای مختلف از ۲۰ تن الی ۶۰ تن و از دوام و استحکام خوبی برخوردار بوده و هزینه نگهداری آنها خیلی پایین

است. برای حمل و جابه‌جایی این واگنها از اسکله‌ها به انبارها و بالعکس از دیزلهای راه‌آهن در صورت قرارداد بین بنادر و راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران استفاده شده و در غیر این صورت برای کشیدن واگنها و جابه‌جایی آنها از پشتراکهایی استفاده می‌شود که به صورت توأم دارای چرخ فلزی و چرخ لاستیکی بوده و می‌توانند روی ریل و یا روی جاده آسفالتی و غیره حرکت کنند.

۳-۱-۴-۲ شبکه حمل و نقل داخلی جاده‌ای

برای حمل و نقل کالاهای وارده غیر یکسره (حمل غیر مستقیم) از اسکله‌ها به انبارها در بنادر عموماً از تریلر و تراکتور استفاده می‌کنند. بدین ترتیب که به تعدادی متناسب با انبارهای هر کشتی که در حال تخلیه و بارگیری می‌باشد، تریلر و یا کفی به‌روی اسکله پای کشتی می‌برند و پس از اینکه تریلرها بارگیری شد با تراکتور آنها را کشیده و به انبارها حمل می‌نمایند.

در انبارها این کالاهای را تخلیه و صفافی و نگهداری می‌کنند تا صاحبان آنان تشریفات ترخیص را انجام داده و برای تحویل آنها مراجعه کنند که از انبارها به وسایل حمل و نقل صاحبان کالاهای بارگیری و با انجام کارهای اداری دیگر از بنادر خارج می‌گردند.

در این حالت از حمل و نقل داخلی بندر از سیستم حمل و نقل ترکیبی استفاده می‌شود. ظرفیت تریلرها بنابر نوع کالا فرق داشته و به طور معمول بین ۱۰-۲۰-۳۰ تن انتخاب می‌گردند. قدرت تراکتورها نیز بین ۴۵ تا ۷۵ اسب می‌باشد.

سیستم جدید حمل و نقل کالاهای از اسکله به انبارها عبارتست از: نوعی تریلر و کشنده که تریلرها را به طور خودکار می‌توان به کشنده اتصال داده و یا از آن جدا نمود و لذا سرعت عمل بیشتری نسبت به تریلر و تراکتورهای معمولی داشته و کارایی آنها مطلوب و برای بنادر باصرفه‌تر است.

برای حمل و نقل کانتینرهای پر و خالی در بنادر از روشهای مختلفی استفاده می‌شود که عبارتند از: در ترمینالهای کانتینری که برابر استانداردهای جهانی احداث گردیده‌اند و محوطه صفافی و نگهداری کانتینرها در مقابل اسکله‌ها قرار دارد. می‌توان برای حمل و نقل کانتینرها از اسکله به محوطه صفافی و نگهداری و بالعکس از استرادل کاربر استفاده کرد. این تجهیزات تخلیه و بارگیری کانتینر قادرند تمام

کانتینرهای ۲۰ فوت و ۴۰ فوت اعم از پر و یا خالی را از روی زمین برداشته و با خود حمل کرده و در محل‌های مورد نظر طبق سیستم برنامه‌ریزی شده قبلی تخلیه و یا تا سه ردیف روی هم صفافی کنند. روش دیگر حمل و نقل کانتینر در داخل بنادر استفاده از سیستم تریلر و کشنده است که کانتینرهای تخلیه شده از کشتیها بر روی تریلرها و یا کفیهایی که مخصوص حمل کانتینر است و در اسکله آماده می‌باشد بارگیری شده و به وسیله کشنده‌های مخصوص از اسکله به محوطه‌های صفافی و نگهداری کانتینر حمل شده و در آنجا با تجهیزات مخصوص تخلیه و بارگیری کانتینر تخلیه و صفافی می‌شوند و برای برگشت کانتینرها به کشتی از حالت عکس استفاده می‌کنند.

برای حمل و نقل کانتینرها از اسکله به محوطه‌های صفافی و نگهداری کانتینر می‌توان از روش معمول کامیونهای کفی‌دار استفاده کرد. یعنی کانتینر از کشتی مستقیم به روی کامیون تخلیه شده و برای حمل و نقل به محوطه صفافی و نگهداری کانتینر توسط خود کامیون به محل مورد نظر حمل می‌شود. این روش بیشتر در ترمینالهایی استفاده می‌شود که فاصله اسکله تا محوطه صفافی و نگهداری بیش از حد معمول و قابل توجه باشد و برای کانتینرهای برگشتی به کشتی از روش عکس فوق استفاده می‌کنند.

سیستم دیگری که در حمل و نقل داخلی بنادر برای کانتینرها به کار می‌برند، روش استفاده از شاسی است. بدین ترتیب که کانتینرهایی که بر روی شاسی قرار دارند به همان صورت از کشتی تخلیه می‌گردند. این نوع کشتیها که از نوع رو/رو کانتینر هستند، کشنده‌های مخصوص به داخل کشتی رفته و هر کانتینر و شاسی را از داخل کشتی کشیده و به محوطه صفافی و نگهداری این‌گونه کانتینرها حمل می‌نمایند. و این نوع از کانتینرها تا مقصد اصلی صاحبان کالا می‌توانند با همان شاسی حمل گردند. از این سیستم بیشتر برای کانتینرهای غیر از ۲۰ فوت و ۴۰ فوت معمولی استفاده می‌کنند از جمله می‌توان به کانتینرهای ۳۰ و ۳۵ فوتی اشاره نمود.

۲-۳ شیوه‌های مختلف حمل و نقل در داخل محوطه بندر و خارج از آن

شیوه‌های مختلف حمل و نقل در داخل و خارج بنادر بسته به نوع کالاها متفاوت می‌باشد که عبارتند

از:

۳-۲-۱ در داخل محوطه بنادر

کالا‌های فله خشک (غلات)، توسط مکنده‌ها از کشتی تخلیه و از طریق سیستم نقاله به سیلوها منتقل شده و یا اینکه به طور مستقیم از کشتی به داخل واگنهای مسقف و یا کامیونهای اتاق‌دار تخلیه و بدون توقف در بنادر خارج می‌شوند.

کالا‌های فله خشک (مواد معدنی)، توسط جرثقیلهای گراب‌دار از کشتی به روی وسایل حمل و نقل و یا تسمه نقاله‌ها تخلیه شده و سپس به محوطه‌های نگهداری منتقل می‌شوند.

کالا‌های فله مایع، توسط پمپها از کشتی تخلیه و از طریق خطوط لوله‌های مخصوص به مخازن ذخیره و نگهداری انتقال داده می‌شوند.

کالا‌های عمومی و کیسه‌ای و آهن‌آلات، در صورت حمل مستقیم از کشتی به وسایل حمل و نقل صاحبان کالا در روی اسکله تخلیه و بدون توقف با همان وسایل حمل و نقل که در اسکله، کالاها را بارگیری کرده‌اند از بندر خارج می‌شوند. و در صورت حمل غیر مستقیم، پس از تخلیه از کشتی به روی وسایل حمل و نقل بندر شامل: تریلر و کفی با تراکتور و کشنده به محوطه‌های بندر منتقل می‌شوند.

در مورد کانتینرهای تخلیه شده از کشتیها، در صورت حمل یکسره که کانتینر از کشتی به طور مستقیم به روی وسایل حمل و نقل صاحبان کانتینر بارگیری می‌شود. با همان وسیله حمل و نقل از بندر خارج گشته و در صورت حمل غیر یکسره، کانتینرها توسط وسایل حمل و نقل بندر از اسکله به محوطه صاف‌ی و نگهداری کانتینرها منتقل می‌گردند.

۳-۲-۲ در خارج از بندر

جهت حمل و نقل کالاها از انبار به خارج از بندر، بسته به نوع کالا از وسایل حمل و نقل مخصوص آن کالا استفاده می‌کنند که ممکن است از وسایل حمل و نقل ریلی و یا جاده‌ای باشند و از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

جهت حمل و نقل کالا‌های فله خشک (غلات) از داخل سیلوها از واگنهای مسقف و یا کامیونهای اتاق‌دار حسب مورد و امکان استفاده می‌کنند.

برای حمل و نقل کالاهای فله خشک (مواد معدنی) که در داخل محوطه‌های بندر انبار شده است از واگنهای اتاق‌دار روباز مخصوص حمل مواد معدنی و یا کامیونهای کمپرسی حسب مورد استفاده می‌شود. برای حمل و نقل کالاهای فله مایع از مخازن به داخل کشور از واگنهای مخزن‌دار و یا تانکرهای زمینی مخصوص و یا از سیستم خطوط لوله استفاده می‌گردد.

برای حمل و نقل آهن‌آلات عموماً از تریلرها و کامیونهای کفی‌دار استفاده می‌شود. و برای کالاهای سنگین وزن و قطعات کارخانجات که خارج از نرُم معمول وسایل حمل و نقل عمومی هستند از وسایل حمل و نقل مخصوص از قبیل:

بوژی و تراکهای با محورها و چرخهای زیاد استفاده می‌کنند.

جهت حمل و نقل کانتینرها از داخل بندر به خارج عموماً از تریلرهای مخصوص و یا کامیونهای کفی و یا واگنهای مسطح راه‌آهن استفاده می‌شود.

۳-۳-۳ سرعت و ایمنی ترافیک

۳-۳-۳-۱ سرعت ترافیک

سرعتهای مجاز در جاده‌های اصلی و راههای دسترسی به تأسیسات و تسهیلات بنادر و اسکله‌ها و انبارها و به طور کلی محوطه‌های عملیاتی متفاوت بوده و برای بنادر مختلف نیز یکسان نخواهد بود. لذا سرعتهای مجاز را می‌توان در داخل بنادر به صورت کلی و به شرح زیر تعیین و اعلام نمود:

- در بنادر عمده: حداکثر سرعت وسایل نقلیه در جاده‌های اصلی بندر برابر ۴۰ کیلومتر در ساعت و در راههای دسترسی حداکثر سرعت وسایل نقلیه برابر ۳۰ کیلومتر در ساعت و در محوطه‌های عملیاتی نظیر: اسکله‌ها و انبارها حداکثر سرعت وسایل نقلیه ۲۰ کیلومتر در ساعت خواهد بود.
- در بنادر متوسط: حداکثر سرعت وسایل نقلیه در جاده‌های اصلی بندر برابر ۳۰ کیلومتر در ساعت و در راههای دسترسی حداکثر سرعت وسایل نقلیه برابر ۲۵ کیلومتر در ساعت و در محوطه‌های عملیاتی از قبیل: اسکله‌ها و انبارها، حداکثر سرعت وسایل نقلیه ۲۰ کیلومتر در ساعت است.

- در بنادر کوچک: حداکثر سرعت وسایل نقلیه در جاده‌های اصلی و راههای دسترسی برابر ۲۵ کیلومتر در ساعت و در محوطه‌های عملیاتی اسکله‌ها و انبارها حداکثر سرعت وسایل نقلیه ۲۰ کیلومتر در ساعت تعیین می‌گردد.

۳-۳-۲ ایمنی ترافیک

- به منظور تأمین ایمنی ترافیک حمل و نقل در داخل و یا خارج از تسهیلات و تأسیسات بندری، علاوه بر رعایت سرعتهای مجاز، رعایت و اجرای نکات زیر در طراحی و عملیات اجرایی و بهره‌برداری از بنادر الزامی است. لذا کارفرمایان عملیات اجرایی بنادر می‌بایست در زمان طراحی و اجرای عملیات، این موارد را مد نظر داشته و در شرح خدمات طراحان و مجریان قرار دهند. این موارد عبارتند از:
- اجرای دقیق قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی در داخل و خارج محوطه‌های بندری.
- اتصال جاده‌ها و راههای خروجی بنادر به شبکه‌های راههای اصلی کشور از طریق شاهراهها و اتوبانهای مناسب هر بندر (حداقل دو خط).
- تهیه و نصب علائم و تابلوهای ضروری راهنمایی و رانندگی در داخل و خارج از محوطه‌های بندری و حداقل تا محل اتصال به شبکه راههای اصلی توسط بنادر و همچنین خط‌کشی کلیه راههای اصلی داخل و خارج بنادر.
- تهیه و نصب تابلوهای هشدار دهنده مناسب، در داخل و خارج از محوطه‌های بنادر تا نقطه اتصال جاده اصلی هر بندر به شبکه اصلی راههای کشور و بخصوص در محل ورود و همچنین خروج از بنادر.
- تأمین روشنایی لازم و مناسب در داخل و خارج از محوطه‌های بندری و تا نقاط اتصال جاده اصلی بندر به شبکه اصلی راههای کشور توسط بنادر.
- تفکیک راههای ورودی و خروجی بنادر از یکدیگر اعم از خطوط ریلی و یا جاده‌ای کامیون‌رو.
- رعایت عدم تداخل و تقاطع مسیرهای ترافیک در طراحی جاده‌های داخل و خارج بنادر تا نقاط اتصال به شبکه راههای اصلی کشور.
- پرهیز از قوسها و انحنای جاده‌ها و راههای ارتباطی بنادر به هنگام طراحی آنها.

- پوشش مناسب جاده‌ها و راههای ارتباطی بنادر بخصوص در محل ورود و خروج ترافیک بندری، اعم از بتن‌ریزی و یا آسفالت و غیره که در زمان طراحی و اجرا باید مورد عنایت خاص باشد.
- احداث پارکینگهای مناسب هر بندر در کنار دریه‌های ورود و خروج بنادر، بخصوص در بنادر عمده و متوسط، برای توقفهای اجباری و اضطراری و عدم توقف در سطح جاده‌ها و راهها.
- رعایت سرعتهای مجاز در داخل و خارج از محوطه‌های بنادر بخصوص در نقاط حساس با نصب سرعت‌گیر مناسب که نه برای رانندگان ایجاد زحمت کند و نه بتوانند از سرعتهای مجاز تجاوز نمایند.

۴-۳-۴ کنترل راهنمایی ترافیک

- کنترل و راهنمایی ترافیک و تردد وسایل حمل و نقل و سایر وسایط نقلیه موتوری در داخل جاده‌ها و محوطه‌های بنادر، اصولاً توسط مأمورین راهنمایی و رانندگی بنادر باید انجام شود (گرچه فعلاً بنادر فاقد چنین مأمورینی می‌باشند).
- به هر صورت این کنترلها می‌تواند به صورتهای مختلف انجام شود که برای بنادر عمده، متوسط و کوچک می‌توان سیستمهای متفاوتی را در نظر گرفت.

۴-۳-۴-۱ بنادر عمده

- سیستمهایی که برای این بنادر می‌شود در نظر داشت عبارتند از:
- سیستم مدار بسته تلویزیونی با اتاق کنترل و اخطار از طریق بلندگوهای نصب شده در نقاط حساس بندر.
 - تهیه و نصب چراغها و تابلوهای هشدار دهنده و نصب دوربینهای فیلم‌برداری در نقاط حساس ترافیک.
 - گماردن مأمورین ثابت در دره‌های ورود و خروج بندر و نقاط حساس ترافیک و تراکم به منظور کنترل ترافیک و گواهینامه‌های رانندگان مشکوک و اخطارهای قانونی.
 - برنامه‌ریزی و اعزام مأمورین گشت‌زنی (موتورسوار) در تمام نقاط بندر.

- برقراری کلاسهای آموزشی برای رانندگان متخلف و موظف نمودن آنها به حضور در این کلاسها.
- و بالاخره جریمه رانندگان متخلف که پس از شرکت در کلاسها باز خلاف کرده‌اند.

۳-۴-۲ بنادر متوسط

- در بنادر متوسط بنا بر وسعت هر بندر می‌توان، سیستمهای کنترل و راهنمایی ترافیک خاص همان بندر تهیه و به مورد اجرا گذاشت که به طور کلی عبارتند از:
- تهیه و نصب چراغها و علائم راهنمایی و رانندگی و تابلوهای هشدار دهنده در مورد رعایت قوانین و مقررات مربوطه.
 - تهیه و نصب دوربینهای فیلم‌برداری در درهای ورود و خروج بندر و اتاق کنترل.
 - استقرار مأمورین راهنمایی و رانندگی در درهای ورود و خروج و نقاط حساس ترافیک جهت کنترل و بازدید گواهینامه رانندگان مشکوک و برخورد قانونی با متخلفین.
 - اعزام مأمورین گشت (موتورسوار) در ساعات ترافیک و تراکم در سطح بندر.
 - برخورد جدی با متخلفین و حسب لزوم جریمه نقدی آنان.

۳-۴-۳ بنادر کوچک

- در بنادر کوچک تصور اینکه ترافیک و تراکم به وجود آید، دور از ذهن می‌باشد ولی اگر در همین بنادر هم کنترل لازم انجام نشود به راحتی ترافیک به وجود خواهد آمد لذا حداقل باید کنترلها و اقدامهای زیر انجام شود:
- تهیه و نصب تابلوهای هشدار دهنده و تعدادی چراغ راهنمایی محدود در نقاط حساس ترافیک بندر.
 - استقرار مأمور راهنمایی و رانندگی در در ورود و خروج بندر جهت کنترل گواهینامه رانندگان و وسایل نقلیه.
 - گشتهای موردی توسط مأمور راهنمایی و رانندگی در سطح بندر و اخطارهای لازم به متخلفین.



**شبکه‌های زیربنایی (آب، برق، فاضلاب، مخابرات و
اطفای حریق)**

۴-۱ کیفیت و کمیت آب

۴-۱-۱ کیفیت آب

آب آشامیدنی آبی است: زلال، خنک، بی‌رنگ، بی‌بو، بدون مزه خاص و عاری از هرگونه عوامل بیماری‌زا و سمی.

کیفیت آب را بر اساس اندازه‌گیریها و تعیین خصوصیات و مشخصات زیر می‌سنجند:

الف: خصوصیات ظاهری شامل:

- بو و طعم
- کدورت
- رنگ

ب: خصوصیات فیزیکی شامل:

- PH
- اسیدیته
- قلیائیت
- قابلیت هدایت الکتریکی
- خاصیت خوردگی
- مواد معلق

ج: خصوصیات شیمیایی شامل:

- سختی
- مواد معدنی از قبیل:

کاتیونها نظیر: کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم.

آنیونها نظیر: دی اکسید کربن، بی‌کربنات و کربنات، کلر، کلرور، سولفات، نیتريت و نترات، فسفات و سیلیس.

مواد آلی نظیر: سموم دفع آفات و تری‌هالومتانها

آب مصرفی بنادر عموماً از شبکه‌های آبرسانی شهری و منطقه‌ای تأمین می‌گردد که توسط سازمانهای آب منطقه‌ای محل در اختیار بنادر گذاشته می‌شود. کیفیت این آبها باید با استانداردهای بین‌المللی و مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مطابقت داشته باشد تا بخصوص هنگام تحویل آب به کشتیهای خارجی مواجه با اشکال نشوند.

جدول ۴-۱ استانداردهای سازمان بهداشت جهانی در مورد کیفیت آب آشامیدنی (۱)

عناصر و خواص آب	واحد	مقدار توصیه شده	حداکثر قابل قبول	حداکثر غلظت مجاز
رنگ	هازن	۱۵	۵	۵۰
بو	-	غیر زننده	بدون بو	-
مزه	-	غیر زننده	بدون مزه	-
مواد معلق	-	-	-	۰
کدورت JTU	میلی گرم در لیتر	۵	۵	۲۵

جدول ۴-۱ استانداردهای سازمان بهداشت جهانی در مورد کیفیت آب آشامیدنی (۲)

عناصر و خواص آب	واحد	مقدار توصیه شده	حد نهایی غلظت
عناصر غیر آلی مؤثر بر سلامتی انسان			
آرسنیک As	میلی گرم در لیتر	۰/۰۵	۰/۰۵
کادمیوم Cd	میلی گرم در لیتر	۰/۰۰۵	۰/۰۱
کروم Cr	میلی گرم در لیتر	۰/۰۵	-
سیانور CN	میلی گرم در لیتر	۰/۱۰	۰/۰۵
فلوئور F	میلی گرم در لیتر	۱/۵	۰/۹-۱/۷ (۱۲۵) ۰/۶-۰/۸ (۲۵-۳۰۰)
سرب Pb	میلی گرم در لیتر	۰/۰۵	۰/۱۰
جیوه Hg	میلی گرم در لیتر	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
نیترات	میلی گرم در لیتر	۱۰ (بر حسب ازت)	۴۵ (بر حسب نیترات)
سلنیوم Se	میلی گرم در لیتر	-	۰/۰۱
مواد آلی مؤثر بر سلامتی انسان			
سموم دفع آفات	میلی گرم در لیتر	-	-

عناصر و خواص آب	واحد	مقدار توصیه شده	حداکثر مقدار قابل قبول	حداکثر غلظت مجاز
آلومینیوم Al	میلی گرم در لیتر	۰/۲۰	-	-
آمونیم NH_4	میلی گرم در لیتر	-	-	-
باریم Ba	میلی گرم در لیتر	-	-	-
بر B	میلی گرم در لیتر	-	-	-
کلسیم Ca	میلی گرم در لیتر	-	۷۵	۲۰۰
کلر Cl	میلی گرم در لیتر	۲۵۰	۲۰۰	۶۰۰
مس Cu	میلی گرم در لیتر	-	۰/۰۵	-
آهن Fe	میلی گرم در لیتر	۰/۳۰	۰/۱۰	۱
منیزیم Mn	میلی گرم در لیتر	-	۳۰	۱۵۰
منگنز	میلی گرم در لیتر	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۵۰
نیتريت NO_4	میلی گرم در لیتر	-	-	-
پنتاکسید فسفر P_2O_5	میلی گرم در لیتر	-	-	-
پتاسیم K	میلی گرم در لیتر	-	-	-
نقره	میلی گرم در لیتر	-	-	-
سدیم	میلی گرم در لیتر	۲۰۰	-	-
سولفات	میلی گرم در لیتر	۴۰۰	۲۰۰	۴۰۰
روی	میلی گرم در لیتر	-	۵	۱۵
دتر جنتهای آنیونی	میلی گرم در لیتر	-	۰/۲	۱
مواد نفتی	میلی گرم در لیتر	-	۰/۰۱	۰/۲۰
ترکیبات فنلی	میلی گرم در لیتر	-	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲
کل مواد جامد حل شده	میلی گرم در لیتر	۱۰۰۰	۵۰۰	۱۵۰۰
هدایت الکتریکی	میکروموس	-	-	-
سختی نام بر حسب کربنات کلسیم	میلی گرم در لیتر	۵۰۰	۱۰۰	۵۰۰
هیدروژن سولفور H_{2S}		نباید مشاهده شود	-	-

توضیح- سموم دفع آفات شامل: حشره کشها، علف کشها، ضد قارچها، PCT و PCB می‌باشند.

و استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی طبق مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به شرح جدول زیر است:

جدول ۲-۴ مشخصات فیزیکی آب آشامیدنی

نوع ویژگی	مقدار مطلوب	مقدار مجاز
رنگ ^۱	۵ واحد	۱۵ واحد
بو	۲ واحد	۳ واحد
کدورت	۵ واحد	۲۵ واحد
PH	۷-۸/۵	۶/۵-۹/۲

جدول ۳-۴ مشخصات شیمیایی آب آشامیدنی

ترکیب	حداکثر مقدار مطلوب - میلی گرم در لیتر	حداکثر مقدار مجاز - میلی گرم در لیتر
باقیمانده تیخیر در ۱۸۰C	۵۰۰	۱۵۰۰
سختی کل	۱۵۰	۵۰۰
کلسیم	۷۵	۲۰۰
منیزیم	۵۰	۱۵۰
منگنز	۰/۰۵	۰/۵
آهن	۰/۳	۱
روی	۵	۱۵
مس	۰/۵	۱/۵
سولفات ^۲	۲۰۰	۴۰۰
کلرور	۲۰۰	۶۰۰
آمونیاک	۰/۰۰۲	۰/۰۵
پاک کننده‌ها	۰/۱	۰/۲

- ۱- در صورت موجود بودن آهن به میزان حداکثر ۰/۳ میلی گرم در لیتر همراه با مقادیر کم تانن ایجاد رنگی می شود که از حد استاندارد بیان شده بالاتر است که در چنین حالتی مقادیر بالاتر از استاندارد نیز قابل قبول می باشد.
- ۲- در صورتی که مقدار سولفات بیش از ۲۵۰ میلی گرم در لیتر باشد مقدار منیزیم نباید از ۳۰ میلی گرم در لیتر بیشتر باشد. مقدار منیزیم حداکثر تا ۱۵۰ میلی گرم در لیتر قابل قبول خواهد بود.

استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی به موجب نشریه ۳-۱۱۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور به شرح جداول زیر اعلام شده است:

جدول ۴-۴ حدود مجاز ویژگیهای فیزیکی آب آشامیدنی

ویژگی	حداکثر مطلوب	حداکثر مجاز
رنگ (Pt-Co)	۵	۲۰
بو	غیرقابل اعتراض	-
PH	کمتر از ۷ و یا بیشتر از ۸/۵ نباشد	کمتر از ۶/۵ و یا بیشتر از ۹/۲ نباشد
تیرگی (JTU)	۵	۲۵

جدول ۴-۵ حدود مجاز مواد شیمیایی محلول در آب آشامیدنی (الف - مواد سمی)

نام ماده	حداکثر مطلوب (میلی گرم در لیتر)	حداکثر مجاز (میلی گرم در لیتر)
آرسنیک As	۰	۰/۰۵
باریم Ba	۰	۱
بر B	۰	۱
کادمیوم Cd	۰	۰/۰۱
کروم (۶) Cr+6	۰	۰/۰۵
سیانور CN	۰	۰/۰۵
سرب Pb	۰	۰/۰۵
نیتريت No2	۰	۰/۱
سلنیم Se	۰	۰/۰۱
نقره Ag	۰	۰/۰۵
جیوه Hg	۰	۰/۰۰۱
ترکیبات فنلی	۰	۰/۰۰۱

جدول ۴-۶ حدود مجاز مواد شیمیایی محلول در آب آشامیدنی (ب - سایر مواد)

نام ماده	حداکثر مطلوب (میلی گرم در لیتر)	حداکثر مجاز (میلی گرم در لیتر)
کل مواد جامد محلول (TDS)	۵۰۰	۲۰۰۰
سختی کل	-	۵۰۰
منیزیم Mg	x	۱۵۰
روی Zn	۵	۱۵
مس Cu	۰/۰۵	۱
آهن (کل) Fe	۰/۱	۱
منگنز Mn	۰/۰۵	۰/۵
سولفات SO ₄	۲۵۰	۴۰۰
کلرور Cl	۲۰۰	۶۰۰
نیتрат NO ₃	-	۴۵
آمونیم NH ₄	۰/۰۵	۰/۵
مواد پاک‌کننده	-	-

توضیح- اگر غلظت یون سولفات بیشتر از ۲۵۰ میلی گرم در لیتر باشد، غلظت یون منیزیم نباید از ۲۰ میلی گرم در لیتر تجاوز کند. در صورتی که غلظت یون سولفات از مقدار ذکر شده کمتر باشد، غلظت یون منیزیم می‌تواند تا ۱۵۰ میلی گرم در لیتر افزایش یابد.

- وجود مواد پاک کننده در آب حداکثر تا مقداری مجاز است که موجب تولید بو، طعم و یا کف در آب نگردد.

جدول ۴-۷ حدود مجاز فلوتور در آب آشامیدنی

میانگین حداکثرهای دمای روزانه محیط در سال (c)	حداقل لازم میلی گرم در لیتر	مقدار مناسب میلی گرم در لیتر	حداکثر مجاز میلی گرم در لیتر
۱۲-۱۰	۰/۹	۱/۲	۱/۷
۱۵-۱۲	۰/۸	۱/۱	۱/۵
۱۷-۱۵	۰/۸	۱	۱/۳
۲۱-۱۷	۰/۸	۰/۹	۱/۲
۲۶-۲۱	۰/۷	۰/۸	۱
۳۳-۲۶	۰/۶	۰/۷	۰/۸

میانگین حداکثرهای دما باید بر مبنای داده‌های مربوط به حداقل ۵ سال باشد.

جدول ۴-۸ حداکثر مجاز مواد رادیواکتیو

تراکم کل اشعه آلفا	۳ پیکو کوری در لیتر
تراکم کل اشعه بتا	۳۰ پیکو کوری در لیتر

جدول ۴-۹ حداکثر مجاز سموم شیمیایی و حشره‌کشها در آب آشامیدنی

نام ماده	حداکثر مجاز (میلی‌گرم در لیتر)
الدرین	۰/۰۱۷
دی‌الدرین	۰/۰۱۷
اندرین	۰/۰۰۰۲
هپتا کلر	۰/۰۱۸
هپتا کلرابوکسید	۰/۰۱۸
لیندین	۰/۰۰۴
متوکسی کلر	۰/۱
کاربامات	۰/۱
کلردان	۰/۰۰۳
نوگرافن	۰/۰۰۵
د.د.ت	۰/۰۴۲
کلرو فتوکسی (۲ و ۴-دی)	۰/۱
کلرو فتوکسی (۲ و ۴ و ۵ تی پی، سیلوکس)	۰/۰۱

این میزان نباید در بیش از ۲ الی ۳ روز و مجموعاً ۲ تا ۳ بار در سال دیده شود.

نتیجه‌گیری- نظر به اهمیت کیفیت آب آشامیدنی در بنادر ایران، رعایت استانداردهای: سازمان بهداشت جهانی، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و نشریه شماره ۳-۱۱۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور الزامی می‌باشد.

توضیح- در صورتی که آب مورد نیاز توسط آب شیرین‌کن و با استفاده از آب دریا تأمین می‌گردد، در قراردادهای خرید آب شیرین‌کنها، تحت عنوان شرایط خصوصی پیمان، باید موضوع رعایت استانداردهای کیفیت آب به شرح فوق طوری گنجانده شود که آب شیرین‌کنها دارای مشخصات و خصوصیات آب آشامیدنی باشد.

۴-۱-۲ کمیت آب

کمیت آب بنادر، یعنی مقدار آب مورد نیاز هر بندر با توجه به شرایط جوی منطقه و عوامل مختلف دیگر متغیر بوده و از ضوابط و شرایط یکسان برخوردار نمی‌باشد. به صورت کلی آب مصرفی بنادر را در چهار بخش می‌توان مورد توجه و بررسی قرار داد که عبارتند از:

- آب مورد نیاز مصارف عمومی
- آب مورد نیاز آتش‌نشانی
- آب مورد نیاز کشتیها و شناورها
- آب مورد نیاز فضای سبز

در بندهای ۴-۲-۳ و ۴-۲-۴ که به دنبال می‌آید؛ میزان آب لازم برای مصارف عمومی بندر، آب مورد نیاز آتش‌نشانی، کشتیها و فضای سبز بنادر مورد بررسی قرار می‌گیرد لذا از تکرار در این بند خودداری می‌شود.

۴-۲ تصفیه و توزیع (آبرسانی) شامل: منابع آب، میزان آب، فشار آب و جنس

لوله‌ها

۴-۲-۱ تصفیه آب

آبهای سطحی و زیرزمینی اغلب ناخالصیهایی داشته و کیفیت آب آشامیدنی را ندارند، لذا باید در تصفیه‌خانه‌ها قبلاً تصفیه و سپس وارد شبکه‌های آبرسانی شوند. فرآیندهای اصلی تصفیه آب مانند: انعقاد، تجمع ذرات، ته‌نشینی، صاف کردن و گندزدایی در تصفیه‌خانه‌ها انجام می‌شود.

آب حاصل از تصفیه باید دارای مشخصات و خصوصیات استانداردهای آب آشامیدنی سازمان بهداشت جهانی و مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد.

آب مورد نیاز بنادر اصولاً به دو طریق زیر تأمین می‌گردد:

الف: توسط سازمان آب منطقه‌ای

در این حالت، آبی که وارد شبکه شهری می‌شود، قبلاً توسط تصفیه‌خانه‌های سازمان آب منطقه‌ای تصفیه می‌گردد و نیازی به تصفیه در بنادر ندارد. بلکه باید نتایج تصفیه آب در اختیار بوده و اطمینان حاصل شود که آب مصرفی و بخصوص آب تحویلی به کشتیهای خارجی، دارای استانداردهای سازمان بهداشت جهانی می‌باشد تا بعداً برای بنادر تولید اشکال نگردد.

ب: توسط آب شیرین کنهای اختصاصی

در حالتی که آب بنادر توسط آب شیرین کنهای اختصاصی تأمین می‌شود باید در تصفیه آب نکات و دستورالعملهای سازنده دستگاههای آب شیرین کنها دقیقاً رعایت شود تا آب حاصل دارای استانداردهای سازمان بهداشت جهانی بوده و پس از حصول اطمینان وارد شبکه آبرسانی و یا مخازن ذخیره آب بندر گردد.

۴-۲-۲ منابع آب

منابع ذخیره آب بنادر شامل: آب مصرفی عمومی، آب آتش‌نشانی و آب فضای سبز می‌باشد. برای آب مورد نیاز کشتیها می‌توان از همان منبع یا منابع عمومی بندر استفاده کرد.

در بنادر عمده حداقل دو منبع آب مصرفی عمومی بندر باید در نظر گرفته شود و یک منبع اختصاصی برای آب آتش‌نشانی و به جهت صرفه‌جویی در مصرف آب شهری یک منبع نیز برای آبیاری فضای سبز، که این آب یا آب حاصل از تصفیه فاضلاب است و یا آب خام چاه که تصفیه نشده است.

ظرفیت منابع آب عمومی بنادر باید حداقل معادل دو روز آب مورد نیاز بندر برای مصارف عمومی و آب کشتیها باشد.

ظرفیت منبع آب آتش‌نشانی باید حداقل کافی برای آب‌دهی ۴ ساعت پمپهای آتش‌نشانی باشد تا این که پمپهای آب دریا نیز به خدمت گرفته شوند.

منبع آب فضای سبز در صورتی که از سیستم تصفیه فاضلاب استفاده نشود، باید دارای ظرفیتی حداقل معادل ۲ روز آب مورد نیاز فضای سبز بندر باشد و در صورتی که از آب حاصل از تصفیه فاضلاب استفاده شود باید جوابگوی آب حاصل شده از فاضلاب باشد.

منابع با توجه به وضعیت منطقه بندر باید از نوع زمینی و بتن‌آرمه انتخاب و طراحی شده و سیمان مورد مصرف ساخت آنها باید از نوع ضد سولفات باشد. اطراف آنها باید خاک‌ریز و یا پوشیده شود تا از تابش مستقیم آفتاب به آنها جلوگیری گردد. در سقف مخازن دو دریچه آدرو با پله مربوطه جهت بازدید و کنترل داخل منابع تعبیه و نصب شود.

به جهت رعایت اصول ایمنی، استفاده از منابع هوایی آب در بنادر کشور توصیه نمی‌گردد. از طرفی توصیه می‌شود طراحان منابع آب بنادر، مشخصات عمومی مخازن آب زمینی و ضوابط و معیارهای طرح را با عنایت به نشریه‌های شماره ۱۲۳ و ۱۲۴ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور هماهنگ نمایند.

۴-۲-۳ میزان آب

گرچه در مورد آب مورد نیاز بنادر که همان میزان آب باشد به صورت کلی در بندهای گذشته اشاره گردید. در اینجا لازم است اضافه شود، که در محاسبات تعیین میزان آب مورد نیاز هر بندر پارامترهای زیر نیز باید مد نظر قرار گیرد تا با دقت بیشتری ارقام واقعی آب مورد نیاز برآورد گشته و در دوران بهره‌برداری از بنادر کمبود آب پیش نیاید.

- تعداد پرسنل شاغل در بندر اعم از بندر و گمرک.
- ساعات روزانه کاری بندر.
- تعداد اسکله‌ها و کشتی‌ها.
- وسعت فضای بندر و فضای سبز.
- تعداد انبارهای سرپوشیده بندر.
- تعداد پرسنل پیمان‌کاران تخلیه و بارگیری بندر.
- تعداد حق‌العمل‌کاران و نمایندگان کشتیرانی که در بندر فعالیت دارند.
- تعداد رانندگانی که در طول روز در بندر تردد می‌کنند.
- تعداد دستگاههای تهویه مطبوع (فن کوئل).
- تعداد واحدهای شناور خدماتی بندر.

- تعداد قایق و موتور لنج محلی که روزانه به بندر رفت و آمد دارند.
 - تعداد قایقهای صیادی که روزانه و یا موردی وارد بندر می‌شوند.
 - مصارف عمومی دیگر از قبیل: استخرهای شنا، شستشوی کانتینرها و اتومبیلها و غیره.
 - سایر مصارف خاص بندر.
- همان طوری که قبلاً اشاره شد، برای هر نفر که در بندر فعالیت دارد طبق استانداردهای جهانی باید روزانه ۵۰ لیتر آب مصرفی منظور گردد. برای هر فروند کشتی خارجی به ازای هر روز، ۵۰ تن و برای شناورهای خدماتی بندر و شناورهای محلی، به ازای هر فروند روزانه ۱۰ تن در محاسبات تعیین میزان آب مورد نیاز بندر باید منظور شود.
- آب مورد نیاز موتورپمپهای آب آتش‌نشانی که باید به طور دایم در منبع مخصوص نگهداری شود، حداقل برای کار ۴ ساعت موتورپمپها و با فرض هر ساعت معادل ۱۲۰ تن، رقمی برابر ۴۸۰ تن می‌باشد.
- آب مورد نیاز فضای سبز در بنادر شمال و جنوب و در فصول سال متغیر بوده و به طور متوسط آب مورد نیاز بنادر جنوب برای هر متر مربع فضای سبز ۵ لیتر و برای بنادر شمال ۲ لیتر در محاسبات منظور شود.
- نکته دیگر اینکه در محاسبات تعیین میزان آب مورد نیاز بنادر باید طرحهای توسعه آبی فراموش نشود.

۴-۲-۴ فشار آب و جنس لوله‌ها

فشار آب شبکه آبرسانی بنادر باید به نحوی باشد که در تمامی خطوط لوله داخل بندر بدون استفاده از پمپهای سرراهی بتوان از آب استفاده کرد. فقط در مورد آبرسانی به کشتیهای پای اسکله از پمپهای مخصوص استفاده می‌گردد. این فشار که معمولاً بعد از منابع ذخیره آب و پمپخانه خواهد بود؛ بسته به وضعیت و موقعیت هر بندر متفاوت بوده و از ۱۰ تا ۳۰ متر ارتفاع آب، یعنی برابر یک الی سه اتمسفر می‌تواند انتخاب شود.

حداکثر فشار آب در سیستم آبرسانی بنادر ۵ اتمسفر و حداقل برابر ۰/۳ اتمسفر می‌باشد. حداکثر سرعت مجاز آب در شبکه آبرسانی به طور معمول ۲ متر مکعب در ثانیه است.

برای شبکه آبرسانی در بنادر از لوله‌های گالوانیزه و برای اندازه‌های بزرگ‌تر از سه اینچ استفاده می‌شود و در صورتی که در بازار کمیاب باشد می‌توان از لوله‌های: چدن نشکن، پی.وی.سی سخت، آزبست سیمان و یا لوله‌های بتن مسلح حسب مورد استفاده کرد. در این صورت باید مشخصات فنی لوله‌ها برابر استانداردهای مربوطه به شرح مندرج در نشریه‌های شماره ۱۸-۴۴ و ۴۵ وزارت نیرو (بخش آب) و استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد. در صورت کاربرد لوله‌های پی.وی.سی باید از اتصالات مخصوص پی.وی.سی و یا اتصالات مخصوصی که به کمک حلقه‌های لاستیکی آب‌بندی شوند استفاده شده و یا جوشکاری مخصوص انجام شود. ابعاد و اندازه‌ها و خواص فیزیکی و مکانیکی و سایر مشخصات این لوله‌ها بایستی مطابق مشخصات مورد تأیید استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران بوده و قادر به تحمل فشار و شرایط کاری و وضع جوی منطقه بنادر باشد.

در اتصال لوله‌های فرعی به لوله‌های شبکه آبرسانی بنادر و در اتصال لوله‌های مخازن، پمپها، تهویه مطبوع و سایر وسایل مشابه لازم است تعدادی اتصالات قابل انعطاف برای جلوگیری از انقباض و انبساط لوله‌ها پیش‌بینی و نصب شود.

۴-۲-۵ سایر موارد

- در طراحی شبکه آبرسانی بنادر موارد و نکات زیر باید مد نظر طراحان قرار گیرد:
- کلیه لوله‌ها، اتصالات، شیرها و متعلقات شبکه آبرسانی با جدیدترین استانداردهای معتبر بین‌المللی مطابقت داشته باشد.
 - تمام شبکه خطوط آبرسانی که در زیر زمین نصب می‌شوند، باید دارای پوشش کافی برای جلوگیری از اثرات بارهای خارجی باشند.
 - شیرهای قطع و وصل بایستی به تعداد کافی و به نحوی روی خطوط لوله پیش‌بینی و اجرا گردد که هنگام تعمیرات و قطع احتمالی آب، آلودگی به حداقل برسد.
 - دسترسی به خطوط لوله جهت تعمیرات آسان و در حد مطلوب امکان‌پذیر باشد. در صورت گستردگی شبکه جهت جلوگیری از خوردگی از سیستم‌های حفاظتی از جمله حفاظت کاتودیک حسب مورد استفاده شود.

- برای تخلیه هوای داخل لوله‌های انتقال آب، در نظر گرفتن شیرهای هوا با روزنه بزرگ ضروری است.
 - حداقل قطر لوله‌های انتقال آب معادل ۶۰ میلی‌متر باشد.
 - در نقاط پست شبکه و خطوط انتقال، تعبیه شیر جهت تخلیه آب داخل لوله ضروری است.
 - مسایل مربوط به نشت و انبساط لوله‌ها در نظر گرفته شود.
 - جدا کردن خطوط شبکه آبرسانی از فاضلاب‌روها و مجاری آبهای سطحی لازم است. در صورت اجبار به استفاده از یک کانال برای عبور لوله‌های آب و فاضلاب و یا آبهای سطحی، اولاً لوله آبرسانی باید در بالای لوله فاضلاب قرار گیرد. ثانیاً جهت پوشش لوله آبرسانی باید تدابیر لازم از قبیل استفاده از غلافهای بتنی اتخاذ گردد.
 - در طراحی و محاسبات هیدرولیکی شبکه توزیع آبرسانی رعایت کلیه ضوابط ۱۱۷-۳ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و وزارت نیرو (استانداردهای مهندسی آب) الزامی است.
 - از دیگر مواردی که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد، حفاظت آب شبکه در مقابل آلودگی است که یکی از اساسی‌ترین نکات شبکه‌های آب مشروب بوده و به قرار زیر می‌باشد:
- الف- هیچ‌گونه اتصال بین لوله آب شرب و لوله و متعلقات حامل آبهای با کیفیت نامطلوب از قبیل آب ناپاک، آلوده و نامطمئن نباید وجود داشته باشد.
- ب- امکان برگشت آب از وسایل مصرف به شبکه از هر طریق نباید وجود داشته باشد.
- ج- از عبور لوله آب شرب از مجاری فاضلاب و همچنین نصب لوله‌های آب شرب در زمینهای آلوده به فاضلاب باید اجتناب گردد.
- د- اگر از دو سیستم جداگانه برای تأمین آب مورد نیاز بنادر استفاده می‌شود جداسازی شبکه آب شرب از شبکه آب با کیفیت پایین‌تر لازم است.

۴-۳ مصارف (کشتیها - بندر - فضای سبز)

۴-۳-۱ کشتیها

آب مصرفی و مورد نیاز کشتیها از نوع آب آشامیدنی بنادر بوده و می‌بایست دارای مشخصات و خصوصیات و استانداردهای سازمان بهداشت جهانی باشد. جهت آبرسانی به کشتیها به طریق مختلف در بنادر می‌توان عمل نمود که عبارتند از:

- از طریق خطوط لوله آبرسانی به اسکله‌ها.
- توسط بارجهای آبرسان از طریق دریا به کشتیهای مستقر در لنگرگاه و یا اسکله‌ها.
- توسط تانکرهای آبکش زمینی به کشتیهای مستقر در اسکله‌ها و شناورهای خدماتی و یا شناورهای محلی (این مورد زمانی است که اسکله‌ها فاقد خطوط آبرسانی بوده و یا به علل مختلف آماده بهره‌برداری نباشد).

در طراحی بنادر عمده و متوسط جهت آبرسانی به کشتیها و شناورهای خدماتی و محلی باید خطوط لوله مناسب در تمام اسکله‌ها کشیده شود. در اسکله‌های اصلی دو عدد شیر و در فواصلی که اسکله را به سه قسمت مساوی تقسیم می‌کند طراحی و اجرا شود. قطر لوله اصلی که در تمام اسکله‌ها کشیده می‌شود حداقل ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) می‌باشد. قطر لوله آب‌دهی به کشتیها برابر ۶۲ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) بوده و مجهز به شیر یکطرفه و کنتور قابل حمل و حسب لزوم پمپ سیار خواهد بود. خطوط لوله آبرسانی به کشتیها در بنادر عمده باید مستقل و جدا از سایر خطوط آبرسانی بوده و مستقیماً از پمپ‌خانه بندر به اسکله‌ها کشیده شده باشد. توصیه می‌شود در بنادر متوسط هم حتی‌الامکان بدین صورت عمل شود.

جهت آبرسانی به شناورهای خدماتی بنادر عمده لازم است یک خط لوله تا اسکله محل استقرار شناورها کشیده شده و آب مورد نیاز شناورها را در همان اسکله تحویل دهند تا اسکله‌های اصلی بندر را جهت دریافت آب اشغال نکرده و در وقت و هزینه‌های بنادر صرفه‌جویی شود.

در بنادر کوچک با توجه به بررسیهای فنی، اقتصادی باید حداقل یکی از اسکله‌ها مجهز به سیستم آبرسانی به کشتیها و شناورهای خدماتی و محلی گردد. در صورتی که به لحاظ اقتصادی به صلاح نباشد می‌توان از سیستم تانکرهای آبکش زمینی استفاده نمود.

همان‌طور که قبلاً اشاره شده است میزان آب مورد نیاز کشتیهای اقیانوس‌پیما به طور متوسط روزانه برای هر فروند معادل ۵۰ تن، برای شناورهای خدماتی بندر نظیر لایروپهای بزرگ روزانه بین ۵ الی ۶ تن - یدک‌کشها حدود ۳ تن و قایق راهنما بر و گشتی و غیره روزانه یک تن می‌باشد که در محاسبات و برآوردهای آب بنادر منظور شده است.

۴-۳-۲ بندر

آب مصرفی عمومی بنادر، همان آب آشامیدنی است که کلیه افرادی که در بنادر فعالیت داشته و تردد می‌نمایند از آن استفاده می‌کنند. در طراحی آب بنادر، باید موارد زیر مد نظر قرار گرفته و در طرح منظور و اجرا شوند:

- شیرهای آب آشامیدنی خنک شده و یا آب‌سردکن مناسب برای هر اسکله و نزدیک انبار ترانزیتی پیش‌بینی و نصب شود.
 - در داخل ساختمانها و انبارهای سرپوشیده، متناسب با تعداد افراد شاغل در آنها، آب‌سردکن تهیه و نصب گردد.
 - در محوطه‌های صفافی و نگهداری کالا متناسب با تعداد کارگران تخلیه و بارگیری و رانندگان تجهیزات و کامیونها که برای تخلیه و بارگیری کالا به بنادر مراجعه می‌نمایند آب‌سردکن در محلهای مناسب و نزدیک به محلهای فعالیت تهیه و نصب شود.
 - در تعمیرگاهها، درهای ورود و خروج و مراکز تجمع کارگری که نیاز به آب آشامیدنی دارند لازم است تا تعدادی آب‌سردکن تهیه و نصب گردد.
- توضیح-** تأکید بر تهیه و نصب آب‌سردکن در نقاط مختلف بنادر، از این بابت است که آب سالم در اختیار کارکنان بنادر قرار گرفته، تا با توجه به مصرف زیاد آن، از هرگونه آلودگی و بیماری مصون بمانند.

۴-۳-۳ فضای سبز

بر طبق قوانین و مقررات سازمان حفاظت محیط زیست، حداقل باید معادل (۱۰٪) فضاهای واحدهای مختلف از جمله واحدهای تولیدی و خدماتی به ایجاد فضای سبز مشجر و کشت درختان مناسب

اختصاص یابد. لذا طراحان بنادر می‌بایست در طرحهای خود حداقل این میزان را برای فضای سبز هر بندر در نظر بگیرند. آب مورد نیاز فضاهای سبز بنادر می‌تواند به چند طریق تأمین گردد که عبارتست از:

- استفاده از آب شیرین شبکه آبرسانی بنادر.
 - استفاده از پساب حاصل شده از تصفیه فاضلاب بنادر.
 - استفاده از آب خام چاه که ممکن است در نزدیکی بنادر وجود داشته و در اختیار گذاشته شود.
 - استفاده از تانکرهای آبکش سیار.
- در صورتی که بخواهند از آب حاصل از فاضلاب بنادر استفاده کنند، نیاز به شبکه آب جداگانه می‌باشد که باید طراحی و اجرا شود. میزان آب مورد نیاز فضاهای سبز متفاوت بوده و در فصول مختلف سال نیز متغیر است. در طراحی باید آب مورد نیاز در فصل تابستان منظور شود. آب مورد نیاز در بنادر شمال برای هر متر مربع فضای سبز برابر ۲ لیتر و در بنادر جنوب با توجه به گرمی و خشکی هوا معادل ۷ لیتر باید در طراحیها منظور کرد.
- در صورتی که فضاهای سبز بندری قابل توجه بوده و از لحاظ تأمین آب در مضیقه باشند می‌توان از سیستمهای آبیاری قطره‌ای استفاده نمود. لذا لازم است تا به موقع طرح تأمین آب مورد نیاز فضای سبز بندر تهیه و اجرا شده تا همزمان با شروع بهره‌برداری از بندر مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۴-۴ برق‌رسانی و پستهای لازم

۴-۴-۴-۱ برق‌رسانی و پستها

برق مورد نیاز بنادر اعم از بنادر شمال و یا بنادر جنوب به طور کلی از طریق شبکه‌های برق سراسری کشور و توسط سازمانهای برق منطقه‌ای (وزارت نیرو)، تأمین گشته و در اختیار بنادر قرار می‌گیرد. مگر در بنادر کوچک که هنوز شبکه برق سراسری کشور به آنجا نرسیده باشد که در این صورت برای تأمین برق مورد نیاز بندر از موتور ژنراتور استفاده خواهد شد. برق تحویلی سازمانهای برق منطقه‌ای به بنادر؛ برق فشار قوی با ولتاژ بالا است. زیرا در سیستم انتقال و توزیع برق به منظور به حداقل رساندن افت ولتاژ از برق فشار قوی استفاده می‌شود.

جهت تبدیل برق فشار قوی به برق مورد نیاز و مصرفی بنادر (برق سه فاز ۳۸۰/۴۰۰ ولت و تک‌فاز ۲۲۰ ولت - با فرکانس ۵۰) از پستهای ترانسفورماتور کاهنده ولتاژ باید استفاده کرد. برای طراحی و ساخت و احداث پستهای برق بنادر، لازم و ضروری است که قبلاً با سازمانهای برق منطقه‌ای محل هر یک از بنادر هماهنگی شود زیرا باید از استانداردهای وزارت نیرو جهت دریافت برق استفاده گردد. اساساً دور بودن پستهای برق از مراکز تجمع کالا توصیه می‌گردد. از طرفی طراحی و ساخت ترانسفورماتورها باید مطابق آخرین استانداردهای بین‌المللی EC و یا VDE آلمان و یا BS انگلستان و یا انواع مشابه و معتبر دیگر باشد. سیستم تنظیم ولتاژ این ترانسفورماتورها باید طوری طراحی شود که برای تنظیم ولتاژ احتیاج به باز کردن درب ترانسفورماتور نباشد.

برای جلوگیری از ورود رطوبت موجود در هوای بنادر به داخل منبع ذخیره روغن ترانسفورماتور، باید سیستم رطوبت‌گیر مخصوص تعبیه شود و کلیه مقره‌ها و درپوش‌ها و غیره باید از نوع ضد رطوبت انتخاب شوند.

لازم است متذکر شود که طراحان برق بنادر اعم از: پستها، یا سیستم توزیع و روشنایی بنادر باید برابر استانداردهای معتبر بین‌المللی و وزارت نیرو و با ملاحظات مطالب نشریه ۱-۱۰۱ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور طراحی نمایند و آنچه در این آیین‌نامه در مورد برق بنادر آمده است مسایل و موارد اختصاصی و ملاحظات خاص بوده و به علت عدم اطاله مطالب و موارد؛ از آوردن کلیه مشخصات و خصوصیات سیستم برق‌رسانی و روشنایی بنادر، خودداری شده است.

در طراحی شبکه توزیع برق بنادر موارد زیر می‌بایست مد نظر بوده و اقدام لازم به عمل آید:

- افت ولتاژ بین تابلوهای اصلی و تابلوهای توزیع در تمام اسکله‌ها، ساختمانهای بندری و محوطه‌ها نباید بیش از (۱/۵٪) باشد. همچنین افت ولتاژ بین تابلوهای توزیع تا نقاط مصرف حداکثر (۲٪) خواهد بود.
- برای تأمین برق اضطراری و مورد نیاز کشتیها در اسکله‌ها؛ می‌بایست در هر اسکله دو عدد پریز برق با قدرت برق‌رسانی هر یک معادل ۵ کیلووات و در فواصلی که اسکله را به سه قسمت مساوی

- تقسیم می‌کند تعبیه و نصب گردد. تا حسب درخواست فرماندهان کشتیها، بتوان برق لازم را برای مدت مورد نیاز در اختیار آنان گذاشت.
- در تأمین برق مورد نیاز جرثقیلهای ریلی اسکله‌ها با توجه به مشخصات آنان و میزان لازم باید در طراحی برق اسکله‌ها به موقع اقدام شود. در ترمینالهای کانتینری برای تأمین برق مورد نیاز جرثقیلهای که در اسکله‌ها نصب و مورد بهره‌برداری جهت تخلیه و بارگیری کانتینرهای کشتیها قرار می‌گیرند، باید برق مورد نیاز برابر مشخصات کارخانجات سازنده جرثقیلها و به تعداد هر اسکله دو دستگاه در طراحی منظور گردد.
 - جهت تأمین برق شناورهای خدماتی بنادر در اسکله‌های مربوط به شناورهای بندر، باید در هر اسکله دو عدد پریز برق با قدرت برق‌دهی هر یک معادل ۳ کیلووات، در فواصلی که اسکله را به سه قسمت مساوی تقسیم می‌کند پیش‌بینی و نصب شود.
 - به منظور استفاده از برق اضطراری در ساختمانها و قسمتهای حساس بنادر، لازم است تا از دو رشته کابل، کابل برق اصلی و کابل برق اضطراری استفاده شود.
- از دیگر مواردی که لازم است به آنها اشاره شود: سیستم اتصال به زمین، خازنهای اصلاح ضریب توان شبکه، سیستم برق‌گیر و در آخر، برق اضطراری بنادر را می‌توان نام برد.

۴-۱-۱ سیستم اتصال به زمین

- جهت رعایت اصول ایمنی و حفاظت افراد و تجهیزات در برابر اتصال بدنه، کلیه وسایل الکتریکی باید دارای اتصال زمین باشند که عبارتند از:
- در قسمت فشار قوی: پستهای ترانسفورماتور شامل بدنه تابلوهای فشار قوی، بدنه ترانسفورماتورها، زره کابل‌های فشار قوی که باید به چاه زمین فشار قوی متصل شوند.
 - در قسمت فشار ضعیف: کلیه پایه‌های چراغها، برجهای روشنایی و تابلوهای توزیع که به یکدیگر متصل شده باید از طریق چاه زمین فشار ضعیف وارد زمین شوند.
 - مرکز شاره ترانسفورماتورها به طریقه اتصال زمین به چاه زمین فشار ضعیف وصل گردد.

استانداردها و مشخصات فنی سیستم اتصال انواع مختلف الکترودهای سیستم اتصال زمین باید بر اساس استانداردهای VDE-IEC-NFPA-BS و با انواع مشابه و مورد قبول باشد.

۴-۱-۴-۲ خازنهای اصلاح ضریب توان شبکه

جهت تصحیح ضریب توان شبکه به صورت محلی و متمرکز باید از خازنهای اصلاح ضریب توان شبکه استفاده شود. خازنها در کنار تابلوی اصلی نصب شده و باید دارای رگولاتور بوده و به صورت پله‌ای، وارد مدار گردند.

چراغهای روشنایی عموماً به صورت محلی اصلاح می‌شوند. ولی بارهای موتوری هنگامی که از برق شهری استفاده می‌کنند، بهتر است اصلاح ضریب توان به صورت متمرکز انجام شود. مشخصات کلی خازنهای به کار گرفته شده ۳۸۰-۵۰۰ ولت و با فرکانس ۵۰ بوده و برابر استانداردهای: IEC, VDE560, DIN48500 باشد.

۴-۱-۴-۳ سیستم برق‌گیر

به منظور حفاظت ساختمانهای مختلف بندری در برابر رعد و برق باید در طراحی و اجرای آنها از سیستم برق‌گیر مناسب با مورد مصرف پیش‌بینی و اجرا گردد. برای این منظور یکی از دو نوع برق‌گیر می‌تواند مورد استفاده واقع شود.

۱- برق‌گیر نوع قفس فاراده.

۲- برق‌گیر نوع الکترونیکی.

۴-۲-۴-۲ برق اضطراری بنادر

آمار خاموشیهای برق سراسری در مناطق طراحی بنادر باید در یک دوره پنج ساله مورد بررسی قرار گرفته، در صورتی که خاموشیها در طول روز ۴ ساعت و در هفته بیش از دو نوبت باشد، ضرورت دارد تا در بنادر عمده، جهت تأمین قسمتی از برق مورد نیاز بنادر به طریق سیستم برق اضطراری اقدام شود. در بنادر متوسط با خاموشیهای در طول روز ۶ ساعت و در هفته بیش از سه مرتبه و در بنادر کوچک در طول روز بیش از ۶ ساعت و در هفته بیش از سه مرتبه این ضرورت حاصل می‌گردد.

به دلایل اقتصادی تمامی برق مصرفی و مورد نیاز بنادر را نمی‌توان به صورت اضطراری تأمین نمود. لذا در هر بندر که تأمین قسمتی از برق بندر به صورت اضطراری با توجه به موارد فوق ایجاب گردد، می‌بایست قدرت و ظرفیت موتور ژنراتور اضطراری بندر با عنایت به موارد زیر انتخاب و تعیین گردد:

- برق مورد نیاز کل تأسیسات آتش‌نشانی.
 - برق مورد نیاز نگهبانی و حفاظت و مرکز کنترل مدار بسته بندر.
 - برق مورد نیاز مرکز کنترل ترافیک دریایی و مرکز تلفن.
 - برق مورد نیاز سردخانه‌ها.
 - برق مورد نیاز کانتینرهای یخچالی.
 - برق مورد نیاز قسمتی از تأسیسات برودتی بنادر جنوب.
 - برق مورد نیاز روشنایی اسکله‌ها، انبارها و محوطه‌های عملیاتی.
 - برق مورد نیاز قسمتی از روشنایی ساختمانهای اداری (۵۰٪).
 - برق مورد نیاز مراکز توزین و باسکولها.
 - در بنادر عمده حداقل برق مورد نیاز دو دستگاه از جرثقیلهای کانتینر اسکله.
 - سایر موارد خاص با هماهنگی مسئولین بندر.
- واحد تولید برق اضطراری بنادر عموماً از نوع موتور ژنراتور انتخاب می‌گردد و باید شامل: دیزل ژنراتور، تابلوهای کنترل و راه‌اندازی، باتریهای خنک‌کننده، مخزن اصلی و روزانه سوخت، لرزه‌گیر و سایر لوازم و تجهیزات مورد نیاز باشد.
- مصرف‌کننده‌هایی که هم از برق سراسری و هم از برق اضطراری تغذیه می‌شوند باید در پست برق به شین قطع برق سراسری و برق اضطراری متصل شوند. این شینه‌ها باید به کلید **Change Over Switch** مجهز باشند.
- اضافه می‌گردد که کلیه: کابلها، تابلوها، کلید و پریزها و اتصالات باید بر اساس استانداردهای معتبر بین‌المللی و مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و نشریه ۱۱۰ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و وزارت نیرو و با عنایت به وضعیت جوی منطقه بنادر انتخاب و اجرا شود.

۴-۵ شبکه روشنایی راهها و محوطه‌ها و ضوابط مربوط به آنها

برای تأمین روشنایی راهها و خیابانهای اصلی بنادر می‌توان از سیستم روشنایی خیابانهای شهری و یا جاده‌های برون شهری استفاده کرد. لیکن برای تأمین روشنایی اسکله‌ها و محوطه‌های عملیاتی باید از سیستم برجهای روشنایی نظیر فرودگاهها استفاده کرد. جهت ایمنی از برخورد تجهیزات تخلیه و بارگیری بنادر و یا کامیونها با پایه‌های برجها؛ لازم است تا اطراف پایه‌ها حفاظ کار گذاشته شود.

- پایه‌های چراغهای خیابانها و جاده‌ها اصلی بنادر می‌تواند بتنی و یا فلزی حسب محل و موقعیت جوی بندر انتخاب و اجرا شود. ارتفاع پایه‌ها ۶-۹ الی ۱۱ متر و تعداد دو عدد چراغ ۲۵۰ وات گاز سدیم مناسب است. ارتفاع برجهای روشنایی حسب مورد ۱۵-۲۰-۲۵ و ۳۰ متر و با تعدادی چراغهای ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ وات گاز سدیم انتخاب شود.
- کابل‌های زمینی سیستم روشنایی بنادر باید دارای مهر استاندارد مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و یا استانداردهای معتبر جهان بوده و مناسب برای آب و هوای منطقه بندر باشد. این کابلها باید حداقل در عمق ۹۰ سانتی‌متری از کف تمام شده کار گذاشته شده و زیر و روی آنها جمعاً ۳۰ سانتی‌متر ماسه بادی ریخته شده و روی آنها با آجر فشاری آجر چینی گشته و سپس خاک‌ریزی شود. در محلهای عبور کابل از زیر جاده‌ها و خیابانها از غلاف مناسب استفاده شده و به علاوه تعدادی غلاف اضافی برای توسعه‌های آتی، پیش‌بینی و اجرا گردد.
- استفاده از کابل‌های هوایی فشار قوی در حوزه عملیاتی بنادر اکیداً ممنوع است. در صورت اجبار و اضطرار بر اساس محدودیتهای محلی، می‌بایست کلیه تابلوها و مقره‌ها و اتصالات و غیره از نوع ضد رطوبت و ضد انفجار اجرا گردد.
- درجه حفاظت چراغها از نظر نفوذ رطوبت و آب و انفجار باید با رعایت استانداردهای بین‌المللی معتبر و شناخته شده باشد.
- چراغهای روشنایی در بنادر باید به نحوی طراحی و اجرا گردد که نگهداری عمومی آنها از جمله: تمیز کردن، تعویض نمودن لامپها و راه‌اندازی آنها بدون خطر باشد.
- در تابلوهای توزیع برق، تعدادی کلید اضافی برای طراحیهای آتی پیش‌بینی و کار گذاشته شود.

- در طرح تأمین روشنایی بنادر باید مسایل اقتصادی، مد نظر قرار گرفته و گزارش توجیه فنی اقتصادی توسط طراحان تهیه و در اختیار مقامات تصمیم گیرنده قرار داده شوند تا تصمیم مناسب اتخاذ گردد.
- نور تولید شده روشنایی بنادر باید به صورت یکنواخت و کافی و تا حد امکان نزدیک به نور روز باشد. بنابراین در طراحی و محاسبه روشنایی بنادر باید دو عامل اقتصادی و بهداشتی در نظر گرفته شود.
- شدت نور و روشنایی برای مکانهای مختلف بنادر باید بر طبق ضوابط بین‌المللی بوده و مقادیر آن با توجه به مصارف مختلف کاری در تهیه طرح روشنایی به شرح زیر رعایت گردد:

نوع ساختمان و فضا	میزان روشنایی به لوکس
اتاق کنترل ترافیک دریایی	۴۰۰
فضاهای اداری و دفتری	۳۰۰
راهروها و پلکان	۱۵۰
انبارهای CFS	۱۰۰
درب خروج	۳۰۰
اسکله‌ها	۱۵
محوطه‌های صفافی کالا و کانتینر	۲۵
جاده‌های اصلی	۳۰
خیابانها با ترافیک زیاد	۳۰
خیابانها با ترافیک کم	۱۰
مکانهای تخلیه و بارگیری در انبارها	۳۰-۴۰
انبارهای سرپوشیده	۳۵-۵۰
آبدارخانه	۲۰۰
پمپ‌خانه‌ها	۲۰۰
تعمیرگاهها	۳۰۰
پارکینگها	۱۵
سایر مکانها	بر طبق استاندارد

کنترل روشنایی خیابانها و محوطه‌ها و اسکله‌های بنادر باید به صورت اتوماتیک و با استفاده از فتوسل انجام شود تا به محض تاریک شدن بدون استفاده از نیروی انسانی شبکه روشنایی روشن و پس از روشن شدن هوا، به طور اتوماتیک برق شبکه روشنایی خاموش شود.

توصیه- طراحان شبکه روشنایی بنادر، توسعه آتی شبکه را پیش‌بینی و در تابلوهای توزیع کلیدهای اضافی منظور و در کابل کشیها و غلاف‌گذاریها رعایت این مورد را بنمایند.

◀ ۴-۶ تصفیه فاضلاب

تصفیه فاضلاب شامل تصفیه‌خانه فاضلاب، روشهای مختلف تصفیه، انواع فاضلابها، سرعت و جنس لوله‌ها، و ضوابط مربوط به استفاده از فاضلاب برای آبیاری فضای سبز بندر می‌باشد.

◀ ۴-۶-۱ تصفیه‌خانه فاضلاب

تخلیه فاضلاب بنادر، بدون تصفیه به دریا، که موجب آلودگی آب دریا می‌شود، بر خلاف قوانین و مقررات سازمان حفاظت محیط زیست بوده و لذا سازمان مذکور طرح بندری را که فاقد تصفیه‌خانه فاضلاب باشد را تأیید نخواهد نمود.

بنابراین تصفیه‌خانه فاضلاب در بنادر باید با توجه به موقعیت ساختمانهای تولید کننده فاضلاب از یکطرف و دور از محلهای فعالیت پرسنل بنادر از طرف دیگر و با ملاحظات اقتصادی و فنی صورت گیرد. تصفیه‌خانه فاضلاب ممکن است به صورت لجن فعال و یا صافی چکنده باشد.

◀ ۴-۶-۲ روشهای مختلف تصفیه

روشهای تصفیه فاضلاب به سه دسته تقسیم‌بندی می‌شوند و عبارتند از:

تصفیه فیزیکی، تصفیه بیولوژیکی یا زیستی و تصفیه شیمیایی. به طور خلاصه به شرح هر یک از این سه روش اشاره می‌گردد:

الف: تصفیه فیزیکی:

تصفیه فیزیکی از یک سری فرایندهایی تشکیل شده است که در آنها تنها خواص فیزیکی برای جداسازی مواد خارجی معلق در فاضلاب استفاده می‌شود. مهم‌ترین روشهای فیزیکی متداول در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب عبارتند از:

- فیلتراسیون.
- ته‌نشینی.
- شناورسازی.
- غربال کردن.

ب: تصفیه بیولوژی

روشهای تصفیه بیولوژیکی متعددی جهت تصفیه فاضلاب وجود دارد که عبارتند از:

- روش لجن فعال.
- فیلترهای چکنده و بیولوژیک.
- برکه‌های تثبیت و برکه‌های هوادهی.

ج: تصفیه شیمیایی

اساس کار در تصفیه شیمیایی بر کاربرد مواد شیمیایی در تصفیه فاضلاب قرار دارد. در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، مواد شیمیایی را می‌توان برای تأثیر گذاردن روی مواد خارجی نامحلول و کلوئیدی و یا مواد محلول در فاضلاب به کار برد. علاوه بر این می‌توان از مواد شیمیایی برای گندزدایی و کشتن میکروبهای موجود در فاضلاب استفاده کرد.

۴-۶-۲-۱ انتخاب روش تصفیه

انتخاب یکی از روشهای تصفیه و یا ترکیبی از آنها بستگی به عوامل متعددی دارد که اهم آنها را می‌توان به شرح زیر نام برد:

- روش دفع نهایی فاضلاب (منبع پذیره پساب).

- مشخصات فاضلاب (صنعتی، بهداشتی و یا ترکیب آنها).
 - نیرو و مهارت مورد نیاز جهت راهبری تصفیه‌خانه.
 - شرایط اقلیمی و موقعیت محل تصفیه‌خانه.
 - هزینه سرمایه‌گذاری و راهبری تصفیه‌خانه.
- با توجه به موارد بالا مشاهده می‌شود که روش دفع پساب یا به عبارتی منبع پذیره پساب در انتخاب روش تصفیه نقش اساسی دارد.

◀ ۴-۶-۳ انواع فاضلاب

- انواع فاضلاب عبارتند از:
- فاضلابهای بهداشتی و یا خانگی.
 - فاضلابهای صنعتی.
 - فاضلابهای شیمیایی.
 - فاضلابهای مواد نفتی.
 - فاضلابهای ترکیبی از دو و یا چند فاضلاب بالا.
- فاضلاب بنادر را عموماً می‌توان در ردیف فاضلابهای بهداشتی تصور نمود. تنها در تعمیرگاهها ممکن است در شستشوی زمینها، مواد نفتی (روغن و سوخت) همراه فاضلاب باشد که با نصب چربی‌گیر و جدا کننده مواد نفتی از فاضلاب تعمیرگاههای بنادر، در مجموع فاضلاب بنادر را در وضعیت فاضلاب بهداشتی به حساب آورده و در طراحی تصفیه‌خانه فاضلاب بر همین منوال اقدام نمود.

◀ ۴-۶-۴ سرعت و جنس لوله‌ها

- سرعت فاضلاب در شبکه بستگی به شیب‌بندی نقاط مختلف تولید، تا محل تصفیه‌خانه فاضلاب دارد که معمولاً این شیب‌بندی حدود (۲٪) و یا حداکثر (۳٪) می‌باشد.

سرعت فاضلاب در لوله‌های اصلی و فرعی و در حالت نیمه‌پر نباید کمتر از (۰/۷۵) متر در ثانیه باشد. حداکثر سرعت بستگی به جنس جدار لوله دارد. توصیه می‌شود که سرعت حداکثر با توجه به کیفیت مصالح و جنس لوله‌ها از ارقام زیر تجاوز نکند:

جنس لوله	سرعت حداکثر (متر بر ثانیه)
سفالی و سفالی لعاب‌دار	۵
چدنی	۴
بتنی و جدار سنگی	۳/۵
آزبست سیمانی	۳
پلاستیکی (G.R.P – P.E – P.V.C)	۳

در صورتی که فاضلاب در مجاری تخلیه آبهای سطحی و درهم باشد، حداکثر سرعت را می‌توان تا حدودی بیشتر از ارقام فوق در نظر گرفت. چنان‌چه شیب زیاد سبب ازدیاد سرعت و بالاتر از ارقام بالا گردد، می‌توان جهت کاهش سرعت فاضلاب از آدم‌روهای ریزی استفاده کرد. در طراحی شبکه‌ها و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، رعایت ضوابط و مبانی طراحی طبق نشریه ۳-۱۱۸ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو (استاندارد مهندسی آب) الزامی است.

۴-۶-۵ ضوابط مربوط به استفاده از فاضلاب برای آبیاری فضای سبز

تأمین آب مورد نیاز فضای سبز بنادر با استفاده از آب حاصل از تصفیه فاضلاب، زمانی ممکن و مجاز می‌باشد که پساب گرفته شده از فاضلاب دارای مشخصات و استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست باشد. زیرا سازمان مزبور جهت دفع پساب حاصل از فاضلاب، در آبهای سطحی، چاه جاذب و با مصارف کشاورزی و آبیاری، مشخصات و ضوابطی را به عنوان استاندارد خروجی فاضلاب اعلام داشته که رعایت آن ضوابط الزامی است.

در صورتی که بخواهند در طرح تصفیه فاضلاب، از پساب فاضلاب حاصله جهت آبیاری فضای سبز بنادر استفاده نمایند. لازم است تا با کارشناسان محیط زیست محل بندر هماهنگی و تبادل نظر لازم را بنمایند.

۴-۷ جمع‌آوری و دفع آبهای سطحی، راهکارهای نگهداری و بهره‌برداری از آنها

۴-۷-۱ جمع‌آوری و دفع آبهای سطحی

آبهای سطحی بنادر عبارتست از آب باران که از پشت بام ساختمانها، انبارها و سطح محوطه‌ها، خیابانها، اسکله‌ها و غیره به هنگام بارندگی جاری می‌شود. جهت تعیین آب باران در هر بندر باید از آمار هواشناسی کمک گرفت و برای این منظور لازم است تا آمار بارندگی حداقل یک دوره ۲۵ ساله سازمان هواشناسی در محل بندری که قرار است احداث شود توسط طراحان بنادر اخذ و مورد بررسی کامل قرار گیرد تا بر اساس آن بتوانند میزان بارندگی سالیانه، تعداد روزهای بارندگی و شدت باران را مشخص نموده و با توجه به آن در جهت دفع آبهای سطحی بندر طراحی لازم انجام شود. دفع آبهای سطحی توسط کانالهای روباز انجام می‌شود که بر حسب میزان آبی که باید دفع شود دارای ابعاد مختلفی می‌باشند.

در محوطه‌های نگهداری کالا و یا زیر جاده‌ها و خیابانها که امکان اجرای کانال روباز وجود ندارد، باید از کانالهای سرپوشیده یا از سیستم لوله‌گذاری بتنی استفاده شود. شیب کانالها باید طوری انتخاب شود که امکان جمع شدن آب در درون کانالها نباشد. کانالهای سرپوشیده باید دریچه‌های قابل برداشتی در محل حوضچه‌ها داشته باشند تا امکان بازدید و رفع گرفتگی آنها، بدون حفر زمین مقدور باشد. دریچه‌های آب باران که غالباً از نوع چدنی انتخاب می‌شوند باید با توجه به موقعیت محل نصب آنها در محلهای با بار ترافیک سنگین، متوسط و یا سبک بررسی و طراحی شده و دسترسی به داخل حوضچه را برای لایروبی فراهم نمایند.

از طرفی کف حوضچه‌ها باید به طور مناسب شیب‌بندی شود تا از رسوب‌گذاری و ماندآب در داخل حوضچه‌ها جلوگیری گردد.

در حالت کلی، شیب کانالهای دفع آبهای سطحی را بین (۲٪) الی (۳٪) به سمت دریا در نظر می‌گیرند. البته ابعاد کانالها بستگی به دبی آب هر بندر داشته و طراحان با توجه به آن اقدام به انتخاب ابعاد لازم خواهند نمود.

آبهای سطحی اطراف تعمیرگاهها در بنادر اغلب آلوده به مواد چربی و نفتی است. در صورتی که آلودگی بیش از حد مجاز باشد باید قبل از ریختن به دریا، با استفاده از سیستم چربی گیر و جدا کننده مواد نفتی از آب، آلودگیها را گرفته سپس به دریا هدایت شوند.

موضوع دیگری که در بنادر مطرح است، دفع آبهای سطحی بالادست بنادر است که اگر در موقع طراحی بندر به آن توجه نشود در دوران بهره‌برداری می‌تواند مشکل‌آفرین باشد. لذا باید در طراحی دفع آبهای سطحی بنادر به موضوع توجه شده و جهت دفع آن و جلوگیری از سرایت به داخل تأسیسات بندر اقدام شود.

برای دفع آبهای سطحی بالادست بندر، که قبلاً از محل بندر به دریا می‌ریخته، باید کانالهای روباز خاکی طراحی و به اجرا گذاشته شود تا بتوان تمام آبهای بالادست را جمع‌آوری و از محل مناسب با توجه به مطالعات رسوب وارد دریا نمود.

طراحی شبکه‌های جمع‌آوری آبهای سطحی بنادر می‌بایست با توجه به نشریه شماره ۱۱۸ و نشریه شماره ۱۶۳ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور انجام شود و موارد خاص بنادر نیز مد نظر باشد.

۴-۷-۲ راهکارهای نگهداری و بهره‌برداری از آبهای سطحی بنادر

از آب سطحی بنادر تنها می‌توان در جهت آبیاری فضای سبز استفاده نمود. آن هم به شرط اینکه آلوده به مواد شیمیایی و یا مواد نفتی نباشد. لذا در صورتی که نظر کارفرمای احداث بنادر بر این باشد که از آبهای سطحی در جهت آبیاری فضای سبز بندر استفاده شود. طراحان بنادر می‌بایست برای هر بندر میزان بارندگی سالیانه را بررسی نموده و در صورتی که قابل توجه باشد در مرحله بعدی، مسایل و هزینه‌های مربوطه را برآورد و طرح توجیه فنی اقتصادی تهیه و تسلیم کارفرما نمایند تا پس از تصویب، طرح اجرایی تهیه و به مرحله اجرا گذاشته شود.

۴-۸ شبکه مخابرات و ارتباطات بنادر (دریایی و خشکی)

۴-۸-۱ شبکه مخابرات و ارتباطات دریایی

شبکه مخابرات و ارتباطات دریایی به منظور برقراری ارتباط و تماس بین بنادر و کشتیهای اقیانوس‌پیما که قصد ورود به بنادر ایران را دارند جهت ارسال و دریافت پیامهای طرفین مورد استفاده می‌باشند. نظر به مجهز بودن کشتیهای جدید به سیستمهای مخابراتی مدرن و روز، ضرورت دارد تا بنادر کشور نیز شبکه‌های مخابراتی خود را بر اساس سیستمها و استانداردهای بین‌المللی، طراحی و نسبت به تهیه و تأمین تجهیزات و دستگاههای مخابراتی لازم اقدام نمایند. این موضوع باید مورد عنایت طراحان مخابراتی بنادر باشد.

هر بندر قبل از شروع بهره‌برداری می‌بایست این تجهیزات و دستگاههای مخابراتی را در اختیار داشته و مشخصات و نحوه ارتباط با بندر را قبلاً اعلام کرده باشد. لذا طراحان بنادر همزمان با ساخت، باید تجهیزات و دستگاههای مخابراتی را طراحی و لیست آنها را به موقع تهیه و در اختیار کارفرمای بنادر جهت تهیه و تأمین قرار دهند.

با عنایت به پیشرفت سریع تجهیزات مخابراتی و ارتباطی، تهیه و ارایه لیست تجهیزات و دستگاههای مخابراتی بنادر، برای مدتی طولانی ممکن نیست و طراحان تجهیزات و دستگاههای مخابراتی بنادر، می‌بایست در زمان طراحی و ساخت بنادر، با توجه به استانداردهای اتحادیه بین‌المللی مخابرات و با هماهنگی با کارشناسان مخابراتی سازمان بنادر و کشتیرانی، اقدام لازم در رابطه با تهیه و ارایه لیست تجهیزات و دستگاههای مخابراتی به عمل آورند.

تجهیزات و دستگاههایی که امروزه در شبکه‌های مخابراتی و ارتباطات بنادر بر اساس استانداردهای پیش‌بینی شده اتحادیه بین‌المللی مخابرات مورد استفاده قرار دارند، به شرح زیر می‌باشد که می‌توان به عنوان الگو برای طراحان مخابراتی بنادر مورد استفاده قرار گیرد.

- دستگاه HF با قدرت 5KW برای تماس و ارتباط راه دور با کشتیها، کشتیهای که در اقیانوسها و خارج از حوزه خلیج فارس قرار دارند.
- دستگاه HF با قدرت 1KW برای تماس و ارتباط با کشتیها در منطقه نزدیک‌تر.

- دستگاه رادیو تلفنی SSB با قدرت 400W جهت ارتباط تلفنی با کشتیها همزمان با سرویسهای HF.
 - دستگاه VHF با قدرت 50W برای ارتباط نزدیک با کشتیها و بخش هواشناسی منطقه بندر.
 - دستگاه VHF با قدرت 25W جهت ارتباط با شناورهای خدماتی و محلی که در اطراف بنادر و سواحل تردد و فعالیت دارند.
 - دستگاههای Telex و Fax کامپیوتری برای ارسال و دریافت پیامها به صورت کامپیوتری و ثبت اطلاعات در کامپیوتر و حسب نیاز و ارایه چاپ از پیامهای مبادله شده.
 - دستگاه ضبط ریلی اتوماتیک جهت استفاده در اتاق کنترل ترافیک دریایی بنادر به منظور ضبط مکالمات تلفنی با کشتیها و شناورها حسب مورد و نیاز.
- نوع و تعداد مورد نیاز دستگاههای مخابراتی برای هر بندر فرق داشته و بسته به میزان فعالیت دریایی آن بندر دارد. برای سه تیپ بندر: بنادر عمده (بزرگ)، بنادر متوسط (میانی) و بنادر کوچک، فهرست تجهیزات و دستگاههای مخابراتی دریایی به صورت کلی و بر اساس استانداردهای اتحادیه بین‌المللی مخابرات به شرح زیر می‌باشد:
- الف: بنادر عمده (بزرگ)
- دستگاه HF با قدرت 5Kw یک دستگاه (فقط در یکی از بنادر ایران).
 - دستگاه HF با قدرت 1Kw دو دستگاه.
 - دستگاه SSB مجهز به اعلام‌گر تلفنی Phone Page با قدرت 400W دو دستگاه.
 - دستگاه VHF مجهز به اعلام‌گر تلفنی Phone Page با قدرت 50W دو دستگاه.
 - دستگاه VHF با قدرت 25W تعداد سه دستگاه.
 - دستگاه Telex و Fax کامپیوتری تعداد دو دستگاه.
 - ضبط ریلی اتوماتیک تعداد یک دستگاه.
 - دستگاه واکتی تاکی تعداد ۲۰ دستگاه (برای استفاده راهنمایان، سرملوانان، فرماندهان شناورهای خدماتی).

ب: بنادر متوسط (میانی)

- دستگاه HF با قدرت 1Kw تعداد دو دستگاه.
- دستگاه SSB با قدرت 400W و مجهز به اعلام‌گر تلفنی Phone Page تعداد دو دستگاه.
- دستگاه VHF با قدرت 50W تعداد دو دستگاه.
- دستگاه VHF با قدرت 25w تعداد دو دستگاه.
- دستگاه Telex و Fax کامپیوتری تعداد دو دستگاه.
- دستگاه ضبط ریلی اتوماتیکی تعداد یک دستگاه.
- دستگاه واکي تاكي تعداد ۱۰ دستگاه.

ج: بنادر کوچک

- دستگاه SSB مجهز به اعلام‌گر تلفنی Phone Page با قدرت 400W تعداد دو دستگاه.
- دستگاه VHF با قدرت 50W تعداد دو دستگاه.
- دستگاه VHF با قدرت 25W تعداد دو دستگاه.
- دستگاه Telex و Fax کامپیوتری یک دستگاه.
- دستگاه ضبط ریلی اتوماتیک یک دستگاه.
- دستگاه واکي تاكي تعداد ۵ دستگاه.

همه این دستگاهها و تجهیزات بجز دستگاههای واکي تاكي در برج کنترل ترافیک دریایی بنادر نصب و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، لذا در طراحی اتاق کنترل ترافیک دریایی بنادر باید به چگونگی نصب و بهره‌برداری و تأمین برق مورد نیاز آنها عنایت خاص مبذول گردد.

۴-۸-۲ شبکه مخابرات و ارتباطات خشکی

شبکه مخابرات و ارتباطات خشکی در بنادر به منظور برقراری ارتباط و تماس بین قسمتهای مختلف بنادر، شهرهای مختلف کشور و همچنین کشورهای خارج می‌باشد. برای ارتباط بین قسمتهای مختلف هر بندر می‌توان از مراکز تلفن داخلی یا تعدادی خطوط تلفن شهری استفاده کرد. مرکز تلفن داخلی بندر معمولاً در ساختمان اداری بندر نصب و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، لذا در طراحی ساختمان اداری

بنادر باید این موضوع در نظر گرفته شود. جهت ارتباطات بین شهری و خارج از کشور می‌توان از شبکه تلفن مخابراتی کشور (شبکه مایکروویو) استفاده نمود و در صورت نیاز به ارتباط سریع با مقامات هر بندر می‌توان علاوه بر شبکه مخابراتی کشور از طریق شبکه تلفنهای همراه، تلکس و فاکس کامپیوتری و شبکه اینترنت و پست الکترونیکی (E-mail) تماس برقرار کرد. لذا این تجهیزات و دستگاهها برای ارتباطات خشکی بنادر مورد نیاز می‌باشد که در طراحی هر بندر بسته به میزان فعالیت و تعداد پرسنل آن، باید تعداد این دستگاهها مشخص و لیست آنها به موقع تهیه و در اختیار کارفرمای بندر، جهت تهیه و تأمین آنها گذاشته شود. زیرا در شروع کار و فعالیت بنادر، به این دستگاهها نیاز مبرم خواهد بود. با عنایت به موارد فوق تجهیزات و دستگاههای مخابراتی مورد نیاز شبکه مخابراتی خشکی بنادر عبارتند از:

- یک دستگاه مرکز تلفن داخلی بندر (از ۱۰۰ تا ۵۰۰ شماره).
- تعدادی خطوط تلفن شبکه شهری (مایکروویو از ۲۰ الی ۱۰۰ خط).
- تعدادی تلفن همراه برای استفاده مدیران (از ۵ الی ۲۰ دستگاه).
- تعدادی دستگاه واکتی تاکتی برای بخش عملیات بندر (از ۱۰ الی ۵۰ دستگاه).
- تعدادی دستگاههای Telex و Fax کامپیوتری برای استفاده حوزه مدیریت و بخش عملیات.
- تعدادی دستگاه Fax معمولی برای قسمتهای مختلف بندر (از ۳ الی ۱۲ دستگاه).
- تعدادی کامپیوتر وصل به خط اینترنت.
- پست الکترونیکی E-mail.

۴-۹ شبکه آب آتش‌نشانی و اطفای حریق (شور و شیرین)

در بنادر، آب ماده اصلی مبارزه با انواع آتش‌سوزیها است. آب مورد نیاز در خاموش کردن آتش‌سوزیهای بنادر حداقل به میزان ۱۰۰۰ گالن در دقیقه و با فشار ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع می‌باشد که اگر بخواهند از آب شیرین شبکه شهری استفاده کنند هزینه زیادی در بر دارد. لذا در بنادر، جهت صرفه‌جویی در هزینه‌ها از آب شیرین و از آب شور دریا برای اطفای حریق استفاده می‌کنند. شبکه آب شیرین و آب شور آتش‌نشانی بنادر یکی بوده و دو شبکه جداگانه نمی‌باشد. بلکه شبکه آب آتش‌نشانی و

اطفای حریق به صورت یک شبکه مستقل و مجزا از سایر لوله‌کشیها بوده و فقط مخصوص مبارزه با حریق می‌باشد.

پمپهای آب شور مستقیماً از آب دریا تغذیه نموده و در روی اسکله و یا در محل مناسب دیگر در کنار آب دریا نصب و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند و نیاز به منبع ذخیره آب شور نیست. لیکن برای اطمینان از تأمین دائمی آب شیرین نیاز به منبع ذخیره آب شیرین می‌باشد. ظرفیت یا گنجایش این منبع ذخیره آب شیرین برای بنادر مختلف و با فعالیت متفاوت یکسان نبوده و باید برای حداقل ۴ ساعت پمپاژ، پمپهای آب شیرین آتش‌نشانی کافی باشد.

در شروع مبارزه با آتش‌سوزی، ابتدا پمپهای آب شیرین آتش‌نشانی وارد عمل شده و سپس پمپهای آب شور به کمک آمده و پس از خاموش شدن آتش پمپهای آب شور قطع و پمپهای آب شیرین شبکه را شستشو خواهد داد.

در بنادر عمده و با توجه به وسعت فضاهای عملیاتی بنادر شاید نیاز باشد که در دو و یا چند نقطه از آب دریا استفاده نموده و یا بیش از یک منبع ذخیره آب شیرین برای آتش‌نشانی نیاز باشد.

در تمام نقاط حساس و عملیاتی بنادر باید شیرهای آب آتش‌نشانی حداکثر در فواصل ۷۵ متری از یکدیگر نصب گردند. شیرهای روی اسکله‌ها با بدنه چدنی و مناسب برای فشار کار ۱۴ اتمسفر و باید دارای قطر حداقل ۱۰۰ میلی‌متر بوده و قادر باشند تا آب را با فشاری معادل ۶ اتمسفر به شیلنگها منتقل نمایند.

شیرهای داخل محوطه‌ها و اطراف انبارها از نوع پایه‌دار و با اندازه‌های ۴ الی ۶ اینچ و با دو خروجی هر یک برابر ۲/۵ اینچ و مجهز به مکانیزم ضربه‌گیر بوده و باید دارای ارتفاع یک متر از سطح زمین باشند.

شیرهایی که برای استفاده انبارهای سرپوشیده جهت مبارزه با آتش به کار گرفته خواهند شد، باید در خارج از انبارها (کنار دیوار خارجی آنها) کار گذاشته شوند.

مشخصات و استانداردهای لوله‌های شبکه آب آتش‌نشانی و اتصالات مربوط به آنها در پاراگراف ۴-۱۰-۲ خواهد آمد لذا از تکرار آن در اینجا خودداری می‌گردد.

لازم است اضافه شود، شبکه آب آتش‌نشانی بنادر باید از نوع فولاد کربنی بوده و پس از نصب می‌بایست زنگ‌زدایی شده و حداقل با سه دست رنگ به شرح زیر رنگ‌آمیزی شوند:

لایه زیرین با رنگ Zinc Silicate یا انواع مشابه و به ضخامت ۶۵ الی ۷۵ میکرون.

لایه میانی با رنگ Modified Epoxy و یا انواع مشابه و به ضخامت ۱۰۰ الی ۱۲۵ میکرون.

لایه نهایی با رنگ روپیه Epoxy و یا انواع مشابه و به ضخامت ۱۰۰ الی ۱۲۵ میکرون.

ضخامت مجموع لایه‌های رنگ در حالت فیلم خشک باید حدود ۳۰۰ میکرون باشد.

توضیح- پستهای آتش‌نشانی بنادر، ماشین‌آلات و سیستم اعلام و اطفای حریق در بخش هشتم آیین‌نامه آمده است.

مشخصات فنی پمپهای آب دریا

پمپها عموماً از نوع شفت و غلاف انتخاب می‌شوند. مشخصات عمومی پمپها باید مطابق استاندارد NFPA20 بوده و موتورها و سایر تجهیزات برقی آنها باید دارای استاندارد NFPA70 باشند. قدرت آبدهی پمپهای آب دریا را به طور معمول ۵۰۰ تن در ساعت می‌گیرند.

پمپها باید دارای قدرت ۱/۵ برابر ظرفیت مورد نیاز شبکه آب آتش‌نشانی بوده و فشار خروجی آنها در حالت بسته بودن کامل شیر خروجی نباید از ۱/۴ برابر فشار مجاز تجاوز کند.

سیستمهای ایمنی پمپها به شرح زیر باید در طراحی رعایت شود:

- سیستمهای کنترل بار برای هر یک از الکتروپمپها جهت حفاظت و جلوگیری از سوختن موتور در مقابل بار بیش از حد مجاز

- سیستم کنترل ایمنی از جهت ۲ فاز شدن

- سیستم اعلام کار عادی پمپ با سیگنال و چراغ

- سیستم لرزه‌گیر در ۲ نقطه اتصال لوله‌ها به پمپ

- سیستم آژیر جهت اعلام کمبود آب پمپها و حفاظت از خرابی پمپها

- سیستم اتصال زمین

- سیستم هواگیری پمپها

۴-۱۰ مشخصات لوله‌ها و کانالهای (آبرسانی، آتش‌نشانی و فاضلاب)

۴-۱۰-۱ مشخصات لوله‌های آبرسانی

لوله‌های آب شیرین بنادر از نوع فولاد کربنی مطابق استاندارد ASTM A 53GrB و گالوانیزه با اتصالات پیچی است که مطابق با استاندارد NPT و یا استانداردهای مشابه معتبر دیگر انتخاب می‌شوند. در صورتی که برای اندازه‌های بزرگتر لوله از نوع گالوانیزه در بازار یافت نشود، می‌توان از لوله‌های غیر گالوانیزه با جنس A53GrB و اتصالات جوشی استفاده کرد. لوله‌های آب شیرین که در ترانشه‌ها قرار خواهند گرفت را می‌توان از جنس: پی-وی-سی، پلی‌اتیلن و یا پلی‌پروپیلین انتخاب نمود که بسته به نوع کارخانه سازنده، نوع اتصالات آنها تعیین خواهد گردید.

برای جلوگیری از ضربت قوچ در رایزرها، بایستی انتهای هر رایزر پس از آخرین انشعاب به اندازه ۳۰ سانتی‌متر بالا برده شود. لوله‌های آب در محوطه‌ها باید در عمق کافی قرار گیرند. یعنی حداقل ۱ متر پایین‌تر از سطح تمام شده زمین قرار گیرند.

به منظور جلوگیری از خطر آلودگی آب در اتصال لوله‌ها به دستگاه‌های مختلف از قبیل: آبگرم‌کنها و مبدل‌های حرارتی، بایستی از شیرهای یکطرفه استفاده شود.

لوله‌های محوطه‌ها باید با عایق پشم‌شیشه به ضخامت ۲ اینچ پوشانیده شده و روی عایق دولا، گونی قیراندود پیچیده شده و با مفتول گالوانیزه محکم گردد. شیرها و سایر اتصالات را بایستی با مخلوط پنبه‌سوز و سیمان به ضخامت حداقل ۲ اینچ، عایقکاری نمود و در محل‌های عبور لوله‌ها از زیر جاده‌ها و خیابانها و یا دیوارها از غلاف مناسب استفاده شود.

۴-۱۰-۲ مشخصات لوله‌های آتش‌نشانی

همان طوری که قبلاً اشاره شد در شبکه آب آتش‌نشانی، هم از آب شیرین و هم از آب شور استفاده می‌گردد، لذا لوله‌های شبکه آب آتش‌نشانی باید در مقابل اثرات آب شور مقاوم باشند. برای این منظور باید لوله‌های آب آتش‌نشانی از نوع فولادی و بدون درز و از جنس API-5L-B و مطابق استاندارد

- API5L بوده و اتصالات لوله‌ها باید جوشی BUTTWELD بدون درز، از جنس فولاد و مطابق استاندارد WPB-ASTM.A234 و یا مطابق استاندارد ANSI.B16.9 باشد.
- لوله‌های مربوط به آب شور دریا برای شبکه آب آتش‌نشانی باید از جنس فولاد Carbon و مطابق با استاندارد ASTMA53GrB با پوشش داخلی از لعاب Cold Glaze و یا انواع مشابه انتخاب شود.
- قطعات باید استاندارد با ۲ انتهای فلنج از جنس فولاد کربن و مطابق استاندارد ASTM105 که در کارگاه، جوشکاری شده و لعاب داده می‌شوند ساخته شده و در محل نصب گردند.
- فلنجهای فولادی WELDNECK و از جنس ASTMA با لبه برجسته و مطابق استاندارد ANSI B16.5 و یا انواع مشابه و مورد قبول مهندس مشاور باشد.
- کوپلینگ‌های پیچی فولادی از جنس ASTMA و یا انواع مشابه و مورد قبول مهندس مشاور.
- گاسکت از جنس فیبر فشرده عاری از آزیست و مطابق استاندارد ANSI B16.5.
- شیر دروازه‌ای از نوع فلنجی با بدنه از جنس چدن و قطعات داخلی از جنس برنز و فلنجهای دو انتها مطابق استاندارد ANSI B16.5.
- شیر یکطرفه با بدنه از جنس چدن و قطعات داخلی از جنس برنز، فنرها از جنس فولاد ضد زنگ و برابر استاندارد ANSI B16.5.
- شیر آتش‌نشانی بدنه از جنس چدن و مناسب برای فشار کار حداکثر ۱۴ اتمسفر با فلنج استاندارد ANSI B16.5.
- مفصل ارتجاعی برای خط انتقال آب دریا و برای جذب انبساط حرارتی لوله‌ها در اثر تابش خورشید استفاده شود.
- مفصل از نوع فلنجی و مجهز به TIEROD BELOW باشد و فشار کار مفصلها برابر ۱۰ اتمسفر در نظر گرفته شود. جنس آن از فولاد ضد زنگ ASTMA240-T304 با پوشش مناسب باشد.
- برای آب دریا جنس مفصل از نوع فولادی A105 و ASTM انتخاب شود.
- حرکت محوری (انقباض محوری) مفصل ۸۰ میلی‌متری و حرکت جانبی حداقل ۳۰ میلی‌متر و تحت زاویه ۱۵ درجه فرض گردد.
- اندازه‌ها، تولرانسها، آزمایشات و غیره، مطابق با استاندارد API 5L و ANSI B16.

- کلیه لوله‌کشیهای آب آتش‌نشانی از جنس فولاد کربن، بدون روکش و حفاظ بوده و می‌بایست با سه لایه رنگ اپوکسی و برابر استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران رنگ‌آمیزی شود.

- در طراحی شبکه آب آتش‌نشانی بنادر رعایت ضوابط و مبانی طرح برابر نشریه‌های شماره ۱۱۷-۴ و ۱۱۸-۴ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو (استاندارد مهندسی آب) الزامی است.

◀ ۴-۱۰-۳ مشخصات لوله‌های فاضلاب

انتخاب جنس لوله‌های فاضلاب در بنادر می‌بایست با توجه و ملاحظات فنی و اقتصادی و نکات زیر صورت گیرد:

- مقاوم در مقابل عوامل جوی محل.
- مقاوم در برابر مواد شیمیایی.
- مقاوم در مقابل خوردگی داخلی و خارجی.
- مقاوم در برابر لرزش و تکانهای ناگهانی.
- عایق در برابر هدایت الکتریسیته.
- مقاوم در مقابل حرارت.
- مقاوم در برابر فشارهای داخلی و ضربات آب.
- مقاوم در مقابل بارهای خارجی.
- غیر قابل اشتعال بودن.
- آسانی حمل و نقل.
- سهولت تهیه و تأمین.
- سهولت تعمیرات و نگهداری.
- سهولت تهیه قطعات و اتصالات.
- سهولت آب‌بندی.

- داشتن ضریب زبری مناسب با توجه به نوع و پوشش داخلی آن.
 - مقاوم در مقابل حیوانات جونده.
 - داشتن ضریب انبساط حرارتی مناسب (کم).
 - دارا بودن سطح صاف و در نتیجه حداقل افت در اثر اصطکاک.
 - عدم تغییر شکل لوله در مقابل نیروهای خارجی در هنگام حمل و نصب و اثر آن بر روی پوشش داخلی.
- انواع لوله‌هایی که در سیستم‌های فاضلاب مورد استفاده می‌باشند عبارتند از:
- لوله‌های آریست سیمانی.
 - لوله‌های چدنی (در خطوط تحت فشار).
 - لوله‌های سفالی.
 - لوله‌های بتنی و بتن مسلح.
 - لوله‌های پلاستیکی از قبیل: لوله‌های PVC - لوله‌های پلی‌اتیلن PE و G.R.P.
- توجه-** هنگامی می‌توان از لوله‌های پلاستیکی در شبکه فاضلاب بنادر استفاده کرد که کارخانجات سازنده لوله‌ها و اتصالات آنها مورد تأیید مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد.
- با توجه به موارد فوق و عنایت به اوضاع جوی منطقه هر بندر و توجیه فنی اقتصادی لازم، طراحان طرح فاضلاب بنادر می‌توانند نوع لوله و شبکه فاضلاب هر بندر را انتخاب و توصیه‌های لازم را به کارفرما در جهت تصمیم‌گیری و تأیید طرح بنمایند.

۴-۱۰-۴ مشخصات کانالهای تأسیساتی (آب، آتش‌نشانی و فاضلاب)

- مشخصات و ضوابطی که در مورد کانالهای تأسیساتی (آب، آب آتش‌نشانی و فاضلاب) بنادر، باید مد نظر طراحان قرار گیرد به صورت کلی به شرح زیر می‌باشد:
- حتی‌الامکان کانالهای عبور لوله‌های آب‌رسانی از کانالهای فاضلاب جدا طراحی و اجرا شوند.

- در صورتی که به لحاظ اقتصادی و فنی ناچار به استفاده از یک کانال برای عبور لوله‌های آب‌رسانی و فاضلاب باشد، لازم است تا کانال به صورت پله‌ای اجرا شود و لوله آب‌رسانی در پله بالا و لوله فاضلاب در پله پایین و یا کف کانال جاسازی گردد.
- کانالها با توجه به نوع لوله‌ها، تعداد و قطر لوله‌ها، باید طراحی و اجرا شوند به نحوی که امکان کار کردن بر روی کلیه لوله‌ها به راحتی داشته باشد.
- در کف کانالها مجرای عبور آبهای نشستی و یا نفوذی به داخل کانالها با شیب مناسب طراحی و اجرا گردد تا از ماندن آب در داخل آنها جلوگیری گردد.
- کانالها به صورت بتنی اجرا و داخل آنها صاف و بدون درز و شکاف باشد.
- دریچه‌های بالایی کانالها طوری طراحی و نصب شوند که امکان گذاشتن و برداشتن وجود داشته و از طرفی در مقابل عبور ترافیک سنگین مقاوم بوده و از طرف دیگر امکان نفوذ آبهای سطحی به داخل کانالها در حداقل باشد.
- کانالهای تأسیساتی کنار اسکله‌ها گرچه تا حدی بستگی به انتخاب نوع ساختمان اسکله‌ها دارد، لیکن باید طوری طراحی و اجرا شوند که امکان بازدید وجود داشته و در بنادر عمده حتماً آدمرو باشند.
- در زیر جاده‌ها و خیابانها و محوطه‌های عملیاتی و خطوط راه‌آهن لوله‌های تأسیساتی را باید از داخل لوله‌های بتنی به عنوان غلاف عبور داده و تعدادی هم غلاف اضافی برای برنامه‌های آتی پیش‌بینی و نصب نمایند.
- در بنادر عمده که تعداد لوله‌های عبوری از داخل کانالها قابل توجه خواهند بود لازم است تا کانالها به صورت آدمرو و با پیش‌بینی نور و روشنایی طراحی و اجرا گردند. آدمروها باید در نقاط زیر تعبیه گردند:
- در ابتدای هر خط.
- در محل تغییر شیب، تغییر قطر و یا تغییر جهت لوله.
- در محل تقاطع لوله‌ها.
- و بالاخره در نقاطی که رقوم لوله ورودی با رقوم لوله خروجی متفاوت باشد.

- فواصل آدم‌روها با توجه به قطر لوله‌ها و تجهیزات بهره‌برداری از ۵۰ متر الی ۱۵۰ متر می‌باشد.
 - ابعاد و مشخصات و جزییات ساختمان آدم‌روها باید با توجه به ضوابط نشریه ۱۶۳ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو (استاندارد مهندسی آب) طراحی گردد.
 - کف کانالها باید دارای مقاومت کافی و مناسب برای تحمل لوله‌ها و بارهای اضافی باشد.
 - برای انقباض و انقباض لوله‌ها با توجه به جنس لوله‌ها پیش‌بینی لازم بشود.
- توضیح مهم-** نظر به اینکه آوردن کلیه مطالب مندرج در نشریه‌های ۱۱۷-۳ و شماره ۱۱۸-۳ و شماره ۱۶۳ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو (استاندارد مهندسی آب) در مورد شبکه‌های: آب‌رسانی، آب آتش‌نشانی، فاضلاب و آبهای سطحی در این آیین‌نامه، موجب تکرار مطالب خواهد شد. لذا توصیه می‌گردد:
- طراحان شبکه‌های تأسیساتی بنادر از قبیل: شبکه‌های: آب‌رسانی، آب آتش‌نشانی، فاضلاب و جمع‌آوری و دفع آبهای سطحی، علاوه بر مطالب آیین‌نامه، با استفاده از مطالب نشریات فوق‌الذکر و رعایت مبانی و ضوابط و استانداردهای مربوط، نسبت به طراحی اقدام لازم به عمل آورند.



انواع کالاها

« ۵-۱ کلیات

کلیه کالاهای وارده به بنادر تحت هر عنوان و کلیه کالاهای صادره از بنادر تحت هر عنوان، در این آیین‌نامه تحت نام کالاهای وارده و صادره بنادر آورده شده و از عناوین مختلف آنها که در گمرکات مطرح می‌باشد به علت عدم نیاز خودداری می‌گردد.

کالاهای وارده و صادره بنادر را در جاهای مختلف و بر اساس کاربرد و بهره‌برداری به صورتهای متفاوتی طبقه‌بندی کرده‌اند که چون در این آیین‌نامه، هدف استفاده در طراحی خدمات و تجهیزات بندری کالاها است لذا با توجه به ماهیت و نوع خدمات بندری مورد نیاز به ترتیب زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

۱- کالاهای فله خشک (غلات):

این کالاها عبارتند از گندم، جو و ذرت.

۲- کالاهای فله خشک (مواد معدنی):

این کالاها عبارتند از سنگ آهن، سنگ کرومیت، پودر آلومینیوم، زغال سنگ، شن و ماسه، مواد اولیه سیمان و غیره.

۳- کالاهای فله مایع (مواد نفتی):

کالاهای فله مایع مواد نفتی شامل نفت خام، فرآورده‌های نفتی از قبیل نفت کوره (مازوت)، گازوئیل، بنزین، نفت سفید، قیر و همچنین مواد مایع پتروشیمی از قبیل روغنهای صنعتی، قطران و گازهای مایع می‌باشد.

۴- کالاهای فله مایع (روغن نباتی):

این نوع کالاها که روغن خام و تصفیه نشده روغن نباتی می‌باشد ممکن است شامل روغنهای تصفیه شده هم بشود. از دیگر کالاهایی که می‌توان در این طبقه‌بندی گذاشت ملاس نیشکر است.

۵- کالاهای عمومی:

کالاهای عمومی که بخش عمده‌ای از کالاهای وارداتی و صادراتی بنادر را تشکیل می‌دهند عبارتند از انواع کالاهای صوتی تصویری، الکتریکی و الکترونیکی، وسایل و لوازم خانگی، مواد اولیه و قطعات

ماشین‌آلات کارخانجات خودروسازی، ریسندگی و بافندگی، کاشی و سرامیک، ذوب فلزات، لاستیک‌سازی، کاغذسازی، انواع کالاهای چوبی نظیر چهار تراش، الوار، تیرهای چوبی، ورقهای چوبی و غیره و همچنین انواع لاستیک، چای، فرش، خشکبار، پارچه، چرم و پوشاک دوخته، ماشین‌آلات سبک نظیر اتومبیل سواری، وانت، مینی‌بوس، لیفتراک و غیره و ماشین‌آلات کارگاهی مانند ماشینهای مته، ماشین تراش، ماشین فرز، کمپرسور، و غیره و سایر وسایل و لوازم از قبیل انواع رنگهای ساختمانی و صنعتی، ابزارآلات کارگاهی، کپسولهای آتش‌نشانی خالی، کپسولهای گاز خالی، لوازم و وسایل اداری و غیره که امکان لیست تمام آنها مقدور نیست.

۶- کالاهای کیسه‌ای:

کالاهای کیسه‌ای شامل شکر، برنج و کود شیمیایی می‌باشد. سیمانهای پاکتی را نیز می‌توان در این طبقه‌بندی قرار داد.

۷- کالاهای ویژه:

کالاهای ویژه، عموماً کالاهای سنگین وزن بوده و به طور کلی عبارتند از دستگاهها و قطعات کارخانجات صنایع سنگین، دیزلهای راه‌آهن و واگنهای قطار - وسایل نقلیه سنگین راه‌سازی نظیر لودر- گریدر - بولدوزر - بیل مکانیکی و کمپرسیهای سنگین - جرثقیلهای سنگین کمباین و تراکتورهای بزرگ که هر یک در تعدادی محدود ممکن است وارد و یا صادر شوند.

۸- آهن‌آلات:

آهن‌آلات شامل آهن‌آلات ساختمانی نظیر تیرآهن - ناودانی - قوطی - نبشی و آرماتور و همچنین آهن‌آلات صنعتی از قبیل انواع ورق، میلها، لوله‌ها و شمشها و غیره بوده و آهن‌آلات قراضه را هم می‌توان در این طبقه‌بندی آورد.

۹- کانتینر:

تمام کالاهای عمومی با ارزش امروزه با کانتینر حمل می‌گردند. کانتینرهای معمولی و استاندارد در سه نوع ۲۰ فوت، ۳۰ فوت و ۴۰ فوت در حمل و نقل دریایی به کار گرفته می‌شوند. نوع ۳۵ فوت به صورت غیر استاندارد بین‌المللی و اختصاص یک خط کشتیرانی وجود دارد که بر روی شاسیهای خود حمل و نقل می‌شوند.

کانتینرها در اشکال مختلف و مناسب برای انواع کالاها به شرح زیر در حمل و نقل دریایی مورد استفاده می‌باشند:

- کانتینرهای یخچالی.
 - کانتینرهای حمل مواد فله عمومی.
 - کانتینرهای تانکر مخصوص حمل مواد مایع.
 - کانتینرهای مخصوص حمل گازهای صنعتی.
 - کانتینرهای روباز (بدون سقف).
 - کانتینرهای تاشو (دیواره‌ها تا شده و جمع می‌شود در زمانی که خالی باشند).
- اصولاً استفاده از کانتینر برای حمل کالاها و حمل و نقل دریایی بر دو پایه یا اصل زیر به وجود آمده است:

الف: ایمنی و سالم ماندن کالا در حین حمل و نقلهای مختلف از مبدأ تا مقصد.

ب: سرعت تخلیه و بارگیری در کشتی و سایر وسایل حمل و نقل دیگر.

۱۰- کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی:

کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی شامل گوشت قرمز منجمد شده، مرغ و ماهی و میگوی منجمد شده، خاویار، کره، پنیر، روغنهای خوراکی و انواع میوه‌جات و سبزیجات و غیره می‌باشد که با کشتیهایی یخچالی و یا در کانتینرهای یخچالی و با کشتیهایی کانتینربر وارد و یا صادر می‌گردند.

۱۱- کالاهای خطرناک (مواد محترقه و مشتعله):

مواد محترقه و مشتعله که جزو محمولات خطرناک کشتیهایی می‌باشند به کالاهای خطرناک معروف‌اند و در ۹ درجه یا طبقه به شرح زیر رده‌بندی شده‌اند:

طبقه ۱: مواد منفجره.

طبقه ۲: گازهای فشرده مایع و یا مایع تحت فشار.

طبقه ۳: مایعات قابل اشتعال.

طبقه ۴: جامدات قابل اشتعال، گازهای قابل اشتعال و مرطوب.

طبقه ۵: مواد اکسید کننده و پراکسیدهای آلی.

طبقه ۶: مواد سمی و مواد آلوده‌کننده.

طبقه ۷: مواد رادیواکتیو.

طبقه ۸: مواد تحلیل برنده اسیدی (خورنده).

طبقه ۹: مواد خطرناک.

۱۲- کالاهای خطرناک (مواد نفتی):

منظور از کالاهای نفتی خطرناک، مواد نفتی خاصی است که تقطیر و یا تصفیه شده و یا روغنهایی که از تقطیر مواد کربنی به دست آمده و نقطه اشتعال آنها برابر با بنزین، گازوئیل، نفت سفید، و بنزین سنگین باشد و یا در درجاتی کمتر از ۷۳ درجه فارنهایت مشتعل گردند.

◀ ۵-۲ انواع بسته‌بندی کالاها

◀ ۵-۲-۱ کالاهای فله خشک (غلات)

این نوع کالاها به صورت فله و بدون بسته‌بندی خاص توسط کشتیهای فله‌بر غلات وارد بنادر می‌شوند.

◀ ۵-۲-۲ کالاهای فله خشک (مواد معدنی)

مواد معدنی شامل: سنگ آهن به صورت گندوله و پودر آلومینیوم بدون بسته‌بندی خاص و به صورت فله وارد و سنگ کرومیت و شن و مواد اولیه سیمان (به صورت خام) بدون بسته‌بندی و به مقدار انبوه به بنادر وارد و یا از بنادر صادر می‌گردند.

◀ ۵-۲-۳ کالاهای فله مایع (مواد نفتی)

کلیه مواد نفتی اعم از مواد نفتی خام و یا تصفیه شده متعلق به شرکت ملی نفت و یا مواد نفتی ترانزیتی به صورت فله مایع و بدون بسته‌بندی خاص با تانکرهای نفتکش از بنادر نفتی و بنادر بازرگانی صادر و یا وارد می‌گردند.

۴-۲-۵ کالاهای فله مایع (روغن نباتی)

روغن نباتی مورد نیاز کشور به صورت خام و فله و بدون بسته‌بندی خاص توسط کشتیهای فله‌بر مخصوص حمل روغن وارد بنادر کشور می‌شوند. ملاس نیشکر به صورت مایع و فله و بدون بسته‌بندی خاص از بنادر صادر می‌شود.

۵-۲-۵ کالاهای عمومی

این نوع کالاها که حجم زیادی از انواع کالاهای وارده و صادره بنادر را تشکیل می‌دهند با انواع بسته‌بندیها از قبیل: صندوق، کارتن، عدل، بسته، نگله، بشکه، حلقه (لاستیک)، رول (کاغذ)، کیسه، گونی، پاکت، دستگاه (اتومبیل سواری، وانت، مینی‌بوس، لیفتراک، کشنده و غیره) به بنادر وارد و یا صادر می‌گردند.

۶-۲-۵ کالاهای کیسه‌ای

همان طوری که اشاره شده است، این کالاها شامل: شکر، برنج و کود شیمیایی است که به صورت انبوه در کیسه‌های: کتانی، نایلونی، گونی و غیره وارد و به طور حمل یکسره از بنادر خارج می‌گردند.

۷-۲-۵ کالاهای ویژه

کالاهای ویژه به صورت قطعات و نگله‌ها و یا دستگاههای حجیم و وزین و بدون بسته‌بندی خاصی وارد بنادر شده و به همان صورت هم از بنادر خارج می‌شوند.

۸-۲-۵ آهن‌آلات

آهن‌آلات ساختمانی طبق مقررات بنادر در بسته‌بندیهای مناسب، نظیر بندل، بسته و حلقه (آرماتور) و آهن‌آلات صنعتی به صورت ورقهای بزرگ، بسته‌های ورقهای کوچکتر، رول، کوئل، شمش و یا حلقه و با وزنهای متفاوت به بنادر وارد و یا از بنادر صادر می‌گردند.

◀ ۹-۲-۵ کانتینر

کانتینرهای وارده به بنادر عموماً در اندازه‌های استاندارد ۲۰ فوت و ۳۰ فوت و ۴۰ فوت بوده و گاه ممکن است کانتینرهای ۳۵ فوت هم وارد شود. کانتینرهای ۳۵ فوت بر روی شاسیه‌های خود قرار دارند. لذا می‌توان گفت که کانتینرها از نوع بسته‌بندی خاص برخوردار نمی‌باشند، بلکه خود نوعی بسته‌بندی برای انواع کالاهایی است که در آنها جاسازی و حمل و نقل می‌شوند.

◀ ۱۰-۲-۵ کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی

این نوع کالاها به صورت لاشه، کارتن، کیسه‌های نایلونی و قوطی و یا پیت‌های حلبی بسته‌بندی شده که با کشتیهای سردخانه‌دار و یا با کانتینرهای یخچالی وارد و یا صادر می‌گردند.

◀ ۱۱-۲-۵ کالاهای خطرناک (مواد محترقه و مشتعل)

کالاهای محترقه و مشتعل در بسته‌بندی مختلف و حسب نوع کالا و حساسیت آن بسته‌بندی می‌شوند که در صندوقهای چوبی و فلزی، بشکه، کپسول، کارتن و یا داخل کانتینر و با ملاحظات ایمنی بسته‌بندی گشته و حمل و نقل می‌شوند.

◀ ۱۲-۲-۵ کالاهای خطرناک (مواد نفتی)

این نوع کالاها در حجم زیاد به صورت فله و بدون بسته‌بندی خاص و در احجام کم به صورت بشکه، و یا پیت حلبی بسته‌بندی شده و به بنادر وارد و یا از بنادر صادر می‌گردند.

◀ ۳-۵ نحوه جابه‌جایی کالاها در بنادر

کالاهای وارده یا صادره اصولاً به دو صورت حمل یکسره یا حمل غیر یکسره به بنادر وارد یا صادر می‌شوند.

الف: حمل یکسره

این نوع حمل بیشتر در مورد کالاهای اساسی وارده به بنادر عمل می‌شوند. کالاهای مستقیم از کشتی و یا شناور حامل کالا به وسایل حمل صاحب و یا صاحبان کالاهای تخلیه و بارگیری شده و بدون جابه‌جایی و تخلیه و یا توقف در اماکن بندری از بنادر خارج می‌گردند. در مورد کالاهای صادره که حمل یکسره می‌شوند صاحب و یا صاحبان کالاهای صادراتی، کالاهای خود را با وسایل حمل، مستقیم به روی اسکله و پای کشتی و یا شناور برده و کالاهای خود را در روی اسکله تحویل کشتی و یا شناور مربوط می‌دهند تا بارگیری شود.

ب: حمل غیر یکسره

کالاهای وارداتی از کشتیها و شناورها در بنادر که صاحبان کالاهای حضور نداشته و تشریفات ترخیص کالاهای خود را انجام نداده باشند، کالاهای تخلیه شده در روی اسکله، توسط نمایندگان بنادر به نیابت از طرف صاحبان کالاهای از نمایندگان کشتیرانی تحویل گرفته شده و با استفاده از وسایل حمل و جابه‌جایی بنادر از اسکله‌ها به انبارها و یا محوطه‌های صفافی و نگهداری کالاهای منتقل و در آنجا نیز توسط تجهیزات تخلیه و بارگیری بنادر از روی وسایل حمل تخلیه و در محلهای از قبل پیش‌بینی شده صفافی و نگهداری می‌گردند.

در مورد کالاهای صادراتی غیر یکسره، که صاحبان کالاهای و یا نمایندگان آنها، قبل از اینکه کشتی و یا شناوری که کالاهای صادراتی را بارگیری کند. کالاهای خود را وارد بنادر کرده و تحویل مسئولین بندری بنادر داده تا به نیابت از طرف آنان به موقع به اسکله حمل و تحویل کشتی و یا شناور مربوط داده و مراتب را به آنان اعلام دارند. لذا مسئولین بنادر کالاهای صادراتی را از صاحبان و یا نمایندگان آنان تحویل گرفته و زمانی که کشتی و یا شناور مربوط آماده بارگیری کالاهای صادراتی شد، مسئولین بنادر با استفاده از تجهیزات تخلیه و بارگیری کالاهای خود را با وسایل حمل و جابه‌جایی خود بارگیری کرده و کالاهای خود را به اسکله، پای کشتی و یا شناور مربوط برده و در آنجا تحویل نمایندگان کشتی و یا شناور می‌دهند.

برای جابه‌جایی انواع کالاهای در داخل بنادر به شرح زیر اقدام می‌گردد:

◀ ۵-۳-۱ کالاهای فله خشک (غلات)

غلات که در حجم زیاد و به صورت فله وارد کشور می‌شود، با استفاده از دستگاه‌های مکنده از کشتیها تخلیه و بر روی نوار نقاله‌ها قرار گرفته و به سیلوها منتقل می‌گردند.

◀ ۵-۳-۲ کالاهای فله خشک (مواد معدنی)

مواد معدنی فله عبارتند از سنگ آهن، پودر آلومینیوم، زغال سنگ، سنگ کرومیت، شن و مواد اولیه سیمان و غیره. در بنادر پیشرفته، برای تخلیه و بارگیری همه این مواد از سیستم تسمه نقاله جهت جابه‌جایی در داخل بنادر استفاده می‌شود و برای این منظور اسکله‌های مخصوص و دور از اسکله‌های کالاهای تجاری مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. لذا استانداردهای جهانی همان سیستم تسمه نقاله است.

◀ ۵-۳-۳ کالاهای فله مایع (مواد نفتی)

مواد نفتی که در بنادر ایران تخلیه و بارگیری و جابه‌جا می‌شوند یا متعلق به شرکت نفت می‌باشد و یا اینکه از بنادر شمال به صورت ترانزیت وارد و از بنادر جنوب خارج می‌گردند. مواد نفتی متعلق به شرکت نفت اعم از اینکه در بنادر نفتی و یا بنادر تجاری تخلیه و بارگیری شوند از طریق سیستم پمپاژ و خطوط لوله به کشتیها بارگیری و یا برعکس از کشتی تخلیه و به مخازن ذخیره که در کنار بنادر احداث گردیده است منتقل می‌شوند.

لیکن مواد نفتی کشورهای آسیای میانه که به بنادر شمال وارد می‌شوند. با استفاده از پمپاژ کشتی و دوشهای موقت روی اسکله‌ها به تانکرهای زمینی بارگیری و برای خروج از کشور عازم مرز مربوطه می‌شوند.

◀ ۵-۳-۴ کالاهای فله مایع (روغن نباتی)

تخلیه و بارگیری و جابه‌جایی روغنهای نباتی خام وارداتی از کشتیها، با استفاده از سیستم پمپاژ و خطوط لوله مخصوص انجام و روغن‌ها به مخازن ذخیره که در کنار بنادر احداث گردیده است منتقل می‌شوند.

سالیانه مقداری ملاس نیشکر برای صادرات وجود دارد که با تانکرهای زمینی و تانکرهای راه‌آهن به بنادر منتقل و به صورت حمل یکسره از تانکرها به کشتیها بارگیری و از بنادر صادر می‌گردند.

۵-۳-۵ کالاهای عمومی

کالاهای عمومی از جمله کالاهایی است که بیشتر فعالیت بنادر برای تخلیه و بارگیری و جابه‌جایی آنها در داخل بنادر به کار گرفته می‌شود. این نوع کالاها کمتر حمل یکسره شده و اکثراً به صورت غیر یکسره حمل می‌شوند. بر طبق مقررات بنادر ایران کالاهای عمومی وارده به بنادر، آن قسمت که قابل پالتیزه شدن می‌باشند باید با بسته‌بندی بر روی پالت، وارد بنادر گردند. در غیر این صورت دارای بسته‌بندی مناسب که در پاراگراف ۵-۲-۵ بدان اشاره شده باشند.

نحوه جابه‌جایی این نوع کالاها اگر به صورت پالتیزه باشند بدین ترتیب است که کالاهای وارداتی توسط جرثقیلهای کشتی به روی اسکله گذاشته می‌شود و گروههای کاری بنادر با استفاده از لیفتراک آنها را از روی اسکله برداشته و به انبارهای ترانزیت که در فاصله کمی از اسکله قرار دارند منتقل می‌نمایند. در صورتی که انبارهای ترانزیت کنار اسکله جای کافی برای صفای و نگهداری کالاهای پالتیزه وارده نداشته و کالاها باید به انبارهای نگهداری کالا در فاصله دورتر از اسکله منتقل گردند. در این حالت در روی اسکله پالته‌ها توسط لیفتراکهای بنادر بر روی تریلرها قرار گرفته و سپس توسط کشنده‌ها (تراکتور) به جلوی سکوه‌های انبارهای نگهداری کالا منتقل و در آنجا توسط لیفتراکهای انبار از روی تریلرها برداشته شده و به داخل انبار حمل می‌گردند.

این سیستم و روش عملیات با پالت با روشهای متداول جهان هماهنگی داشته و از نرم تخلیه و بارگیری مناسبی برخوردار است.

در صورتی که کالاهای عمومی وارده به صورت غیر پالتیزه بوده و به صورت صندوق، عدل، بشکه و غیره باشند. این‌گونه کالاها را از کشتی مستقیم در روی اسکله به روی وسایل حمل بنادر که عموماً تریلر است و یا واگن راه‌آهن بارگیری نموده و سپس با استفاده از کشنده‌های بنادر (تراکتور) و یا دیزلهای راه‌آهن حسب مورد از روی اسکله به محوطه‌های صفای و نگهداری کالاها منتقل می‌شوند.

وسایل نقلیه سبک که در ردیف کالاهای عمومی محسوب می‌شوند از قبیل اتومبیل سواری، وانت، مینی‌بوس، لیفتراک و غیره و دارای قوه محرکه می‌باشند. پس از تخلیه از کشتی با استفاده از نیروی محرکه خود و با کمک رانندگان بنادر و یا کشتیرانی به محوطه‌های مخصوص و نگهداری منتقل می‌شوند.

۵-۳-۶ کالاهای کیسه‌ای

کالاهای کیسه‌ای شامل شکر، برنج و کود شیمیایی است؛ عموماً به صورت حمل یکسره از کشتیها به روی کامیونها و یا واگنها تخلیه و بدون جابه‌جایی خاص در سطح بنادر به نقاط مصرف در داخل کشور حمل می‌شوند.

۵-۳-۷ کالاهای ویژه

نحوه تخلیه و بارگیری و جابه‌جایی آنها در سطح بنادر بدین ترتیب است که کالاها از کشتی که تخلیه شد در روی اسکله مستقیم بر روی وسایل حمل بنادر قرار گرفته و با استفاده از کشنده‌های بنادر (تراکتور) و یا دیزلهای راه‌آهن حسب مورد از اسکله به محوطه‌های مخصوص صفافی و نگهداری کالاهای ویژه منتقل و در آنجا با استفاده از جرثقیلهای بنادر از روی تریلرها و یا واگنها برداشته و در محلهای از پیش تعیین شده تخلیه و صفافی می‌گردند.

ماشین‌آلات سنگین نظیر دیزلهای راه‌آهن، بولدوزر، گریدر، لودر، کمپرسیهای سنگین و غیره که دارای قوه محرکه هستند، پس از تخلیه از کشتیها بر روی اسکله با استفاده از نیروی محرکه خود به محوطه‌های مخصوص نگهداری این‌گونه کالاها منتقل می‌شوند.

در مورد کالاهای صادراتی از این نوع برعکس کالاهای وارداتی عمل شده و کالاها در روی اسکله و پای کشتی تحویل کشتیرانی می‌گردد.

۵-۳-۸ آهن‌آلات

آهن‌آلات تخلیه شده از کشتی در روی اسکله مستقیماً بر روی وسایل حمل بنادر (تریلر و یا واگن) تخلیه و بارگیری شده و سپس با استفاده از کشنده‌های بنادر از روی اسکله به محوطه‌های نگهداری

آهن آلات منتقل و در آنجا نیز با استفاده از جرثقیلها و یا لیفتراکهای بنادر حسب مورد از روی تریلر و یا واگن تخلیه می‌شوند. در مورد کالاهای صادراتی از این نوع جریان عملیات برعکس عمل شده و کالاهای در روی اسکله تحویل کشتیرانی می‌گردد تا بارگیری شوند.

۵-۳-۹ کالاهای کانتینری

تخلیه و بارگیری و جابه‌جایی و حمل کانتینرها در داخل اماکن بندری بسته به موقعیت ترمینال کانتینر به لحاظ فاصله اسکله‌ها از محوطه‌های صفافی و نگهداری کانتینرها و وضعیت خود کانتینرها فرق می‌کند و از روشهای مختلف استفاده می‌شود که به طور اختصار به شرح زیر اعلام می‌گردد:

الف: سیستم استرادل کاریر

در این سیستم، محوطه‌های نگهداری کانتینر درست در مقابل اسکله‌ها قرار دارد، یعنی فاصله کم است. لذا پس از اینکه کانتینرها از کشتی توسط گنتری کرین و یا جرثقیل‌های خود کشتی بر روی اسکله تخلیه گردید، استرادل کاریر به روی اسکله آمده، کانتینرها را از زمین بلند کرده و با خود حمل نموده و تا محلی که باید صفافی گردد برده و در آنجا طبق برنامه کانتینرها را در محلهای از پیش تعیین شده در کنار هم و روی هم صفافی می‌کند. پس از ترخیص کانتینرها جهت تحویل آنها به صاحبان آنان، باز توسط همین استرادل کاریر به وسایل حمل آورده شده بارگیری و تحویل می‌گردند.

در مورد بارگیری کانتینرهای صادراتی و یا کانتینرهای خالی به کشتیها، با استفاده از همین استرادل کاریر، کانتینرها به اسکله حمل و در پای کشتی تحویل کشتیرانی می‌شوند تا بارگیری شوند.

ب: ترانس‌تینر

سیستم عملیات با ترانس‌تینر بدین ترتیب است که کانتینرهای تخلیه شده از کشتی در روی اسکله به تریلرهای مخصوص کانتینر بارگیری شده و این تریلرها توسط کشنده‌های مخصوص از اسکله به محوطه صفافی، محلی که ترانس‌تینر قرار دارد حمل و در آنجا توسط ترانس‌تینر از روی تریلر برداشته شده و در کنار هم و یا روی هم طبق برنامه‌ریزی انجام شده چیده می‌شوند.

در مورد بارگیری کانتینرهای صادراتی و یا خالی به کشتی هم به ترتیب عکس، کانتینرها به اسکله حمل و در روی اسکله تحویل کشتیرانی می‌گردد تا به کشتی بارگیری کنند.

ج: شاسی

در این سیستم، کانتینرها بر روی شاسی مخصوص خود سوارند. پس از اینکه کانتینر و شاسی بر روی اسکله قرار گرفت. با استفاده از کشنده، شاسیها به محوطه نگهداری این‌گونه کانتینرها حمل و در آنجا طبق برنامه در کنار یکدیگر چیده می‌شوند. به هنگام بارگیری به کشتی نیز به همین ترتیب به اسکله حمل و تحویل کشتیرانی می‌شود تا به کشتی بارگیری نمایند. اگر کشتی حامل کانتینرهای سوار بر شاسی از نوع کشتیهای رو/رو کانتینر باشد؛ کشنده‌ها به داخل کشتی رفته و شاسی را با کانتینر کشیده و به محلهای نگهداری حمل می‌کنند و یا برعکس موقع بارگیری به کشتی هم، کشنده‌ها کانتینر و شاسیها را به داخل کشتی برده و در جاهای برنامه‌ریزی شده قرار می‌دهند.

سیستمهای فوق در مورد کانتینرهایی بود که بخواهند پس از ترخیص، کالاها و کانتینرها از بنادر خارج شوند. اما کانتینرهایی که بار داخل آنها متعلق به بیش از یک صاحب کالا می‌باشد، باید در انبارهای بنادر تخلیه و کانتینر خالی تحویل کشتیرانی شود. در این حالت کانتینر باید به روی سکوی انبار C.F.S حمل گردد و در آنجا، اگر کالاها داخل آن پالتیزه باشد با استفاده از لیفتراکهای کانتینررو، کالاها تخلیه و به داخل انبار حمل و در محلهای تعیین شده برده و صفافی شوند و اگر کالاها بدون پالت باشند با استفاده از نیروی انسانی (کارگر) و گاری دستی، کالاها به داخل انبار حمل و در محلهای تعیین شده چیده و صفافی می‌گردند.

اگر بخواهند کالاها صادراتی، که متعلق به بیش از یک صاحب کالا است در یک کانتینر بارگیری و تحویل کشتیرانی دهند باز عملیات بدین ترتیب است که کالاها در انبار C.F.S در کانتینر بارگیری و جاسازی شده و کانتینر به همان ترتیبی که آمده به اسکله برگشت داده شده و تحویل کشتیرانی می‌شود تا به کشتی بارگیری گردد.

۵-۳-۱۰ کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی

بنادر ایران فاقد سردخانه برای نگهداری کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی است. لذا طبق مقررات بنادر و تا زمان احداث سردخانه در بنادر این گونه کالاها به صورت یکسره حمل می‌شوند.

۵-۳-۱۱ کالاهای خطرناک (مواد محترقه و مشتعله)

این نوع کالاها، اگر متعلق به نیروهای مسلح کشور باشند در اسکله‌های نظامی تخلیه و بارگیری می‌شوند. و اگر متعلق به کالاهای تجاری و یا کارهای راهسازی و سدسازی باشند، آن هم تحت نظر مسئولین ایمنی و حفاظتی و با مراقبت‌های خاص جابه‌جا شده و از تخلیه در کنار کالاهای تجاری دیگر خودداری می‌شود. در بعضی بنادر تا زمان ترخیص در بارجهای مخصوص در دریا نگهداری شده و سپس به صورت حمل یکسره از بارج تخلیه و از بندر خارج می‌گردند.

۵-۳-۱۲ کالاهای خطرناک (مواد نفتی)

فرآورده‌های نفتی که متعلق به شرکت نفت و شرکتهای وابسته باشند و از طریق بنادر بازرگانی وارد و یا صادر شوند، چنانچه به صورت فله باشند با استفاده از سیستم پمپاژ و خطوط لوله از کشتیها به مخازن ذخیره و یا از مخازن به کشتیها منتقل می‌شوند. اگر به صورت بسته‌بندی در بشکه، پیت و یا حلبی باشند با شرایط خاص و تحت نظارت مأمورین حفاظت و ایمنی و آتش‌نشانی جابه‌جا شده و در محلهای مخصوص صفافی و نگهداری می‌گردد.

مواد نفتی ترانزیت کشورهای دیگر، به صورت حمل یکسره از کشتیها تخلیه و یا به آنها بارگیری می‌شوند. صاحبان آنها می‌توانند این مواد را در مخازن اختصاصی خود و یا در بارجهای با مسئولیت خویش جابه‌جا و نگهداری کنند.

۵-۴ نحوه نگهداری و صفافی کالاها

نحوه صفافی و نگهداری انواع کالاهای وارده و صادره بنادر به شرح زیر می‌باشد:

◀ ۵-۴-۱ کالاهای فله خشک (غلات)

در بنداری که برای نگهداری غلات وارده سیلو وجود داشته باشد، غلات وارده با استفاده از سیستم مکنده و نوار نقاله تخلیه شده و به سیلوها که در اختیار سازمان غله کشور است منتقل گشته و مأمورین سازمان غله مسئول نگهداری آنها می‌باشند.

◀ ۵-۴-۲ کالاهای فله خشک (مواد معدنی)

سنگ آهن، زغال سنگ، سنگ کرومیت، شن و مواد اولیه سیمان؛ بدون صفافی خاصی و به صورت انباشته روی هم ریخته شده در محوطه‌های روباز بنادر نگهداری می‌شوند. پودر آلومینیوم در مخازن مخصوص و متعلق به صاحبان آن نگهداری می‌گردد.

◀ ۵-۴-۳ کالاهای فله مایع (مواد نفتی)

مواد نفتی متعلق به شرکت نفت و شرکتهای وابسته در مخازن مخصوص ذخیره مواد نفتی نگهداری می‌گردند و مواد نفتی ترانزیت کشورهای آسیای میانه در بنادر جایی برای نگهداری ندارند و باید به صورت حمل یکسره از بنادر خارج شوند.

توضیح- جا دارد طراحان بنادر برای بنداری که مواد نفتی ترانزیت دارند ترمینال مخصوص شامل اسکله و مخازن ذخیره و نگهداری در نظر بگیرند.

◀ ۵-۴-۴ کالاهای فله مایع (روغن نباتی)

روغن نباتی خام وارده به بنادر پس از تخلیه از کشتی به مخازن ذخیره روغن که در کنار محوطه‌های عملیاتی بنادر قرار دارند منتقل شده و تا زمان حمل به داخل کشور در همین مخازن نگهداری می‌شوند. این مخازن متعلق به صاحبان روغن‌ها بوده و بنادر در مورد نگهداری آنها دخالتی ندارند.

◀ ۵-۴-۵ کالاهای عمومی

کالاهای عمومی وارده و صادره بنادر اکثراً به صورت غیر یکسره از بنادر خارج می‌گردند؛ در نتیجه بیشترین فعالیت: تخلیه و بارگیری، جابه‌جایی، صفافی و نگهداری کالاها در بنادر مربوط به این نوع

کالاهای است. قسمتی از کالاهای عمومی که در مقابل عوامل جوی آسیب‌پذیر می‌باشند در انبارهای سرپوشیده اعم از ترانزیت و یا نگهداری کالا صفافی و نگهداری می‌گردند. اگر به صورت پالتیزه باشند با استفاده از لیفتراک در داخل انبارها تا ارتفاع حدود ۴ الی ۵ متر روی هم و برابر برنامه‌ریزی انجام شده صفافی می‌گردد. آن قسمت هم که پالتیزه نباشد با استفاده از نیروی انسانی (کارگر) در داخل انبار و تا ارتفاع ممکن بر روی هم چیده و صفافی و نگهداری می‌شوند.

کالاهای عمومی که در اثر عوامل جوی آسیب‌پذیر نیستند و می‌توان آنها را در انبارهای روباز نگهداری نمود، پس از انتقال به انبارهای روباز حسب نوع کالا و برابر برنامه‌ریزی انجام شده در محل‌های تعیین شده، کدبندی گشته، روی هم چیده شده و یا در کنار هم قرار گرفته و نگهداری می‌شوند.

۵-۴-۶ کالاهای کیسه‌ای

کالاهای کیسه‌ای شامل شکر، برنج و کود شیمیایی بر روی پالت قرار داده شده به انبار مربوطه حمل و در محل تعیین شده روی هم صفافی و نگهداری می‌گردد.

۵-۴-۷ کالاهای ویژه

این نوع کالاهای عموماً در محوطه‌های روباز، صفافی و نگهداری می‌شوند و برای محل نگهداری و صفافی این‌گونه کالاهای محل‌های مخصوص و ویژه اختصاص داده می‌شود. نحوه صفافی کالاهای ویژه با استفاده از جرثقیلهای سنگین بنادر صورت گرفته و با کدبندی لازم به صورت منظم پهلوی یکدیگر چیده می‌شوند. اگر نیاز باشد زیر آنها تخته و یا الوار گذاشته و روی آنها را نیز با برزنت می‌پوشانند، تا در صورت بارندگی از احتمال خطرات مصون بمانند.

۵-۴-۸ آهن‌آلات

آهن‌آلات را با توجه به نوع آنها در محل‌ها و یا کدبندی خاص در قطعات مختلف در محوطه‌های روباز با استفاده از لیفتراک و یا جرثقیلهای نیمه‌سنگین در کنار و روی هم صفافی و نگهداری می‌کنند. هر پارتی و یا کالای هر صاحب کالا به صورت تفکیک و جدا از یکدیگر صفافی و نگهداری می‌گردد، مگر

اینکه نوع کالا متعلق به چند صاحب کالا یکی باشد که در این صورت می‌توان همه را روی هم صفافی نموده و به ترتیب که مراجعه کردند از رو به آنان تحویل می‌شود تا تمام گردد.

۵-۴-۹ کانتینر

محوطه‌های صفافی و نگهداری کانتینرها را برحسب اینکه از چه نوع وسیله‌ای برای صفافی کانتینرها استفاده می‌گردد، قبلاً خط‌کشی کرده‌اند و می‌بایست طبق همین برنامه و با توجه به برنامه‌های که موقع صفافی در اختیار اپراتورهای مربوط قرار می‌دهند صفافی کنند. زیرا برای صفافی کانتینرهای ۲۰ فوتی و ۴۰ فوتی از ترانس‌تینر، استرادل کاریر، ریج استکر و تاپ لیفت استفاده کرده و برای صفافی کانتینرهای خالی از لیفتراک هم استفاده می‌شود.

در صفای کانتینر برابر برنامه کامپیوتری، باید دقت شود که دقیقاً طبق برنامه عمل شود تا در زمان تحویل کانتینرها، مواجه با مشکلی نشوند.

با استفاده از ترانس‌تینر، می‌توان کانتینرها را در ۶ ردیف پهلوی هم و تا ۳ الی ۴ ردیف روی هم صفافی نمود و با استفاده از استرادل کاریر می‌توان کانتینرها را تا ۲ الی ۳ ردیف روی هم صفافی کرد. برای ریج استکر و تاپ لیفت بستگی به برنامه‌ریزی انجام شده و مشخصات کلی آنها داشته که می‌توان با استکر تا ۴ ردیف پهلوی هم و تا ۴ ردیف روی هم صفافی کرد. کانتینرهای یخچالی را نباید بیش از دو ردیف روی هم صفافی کرد مگر در طراحی این اجازه داده شده باشد و پیش‌بینی برق مورد نیاز بیش از دو ردیف شده باشد.

۵-۴-۱۰ کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی

بنادر فاقد سردخانه بوده و در نتیجه کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی به صورت حمل یکسره تخلیه و از بنادر خارج می‌شوند. طراحان بنادر، بخصوص بنادر عمده؛ این موضوع را در نظر داشته و بندری که کشتی حامل کالای سردخانه‌ای و یخچالی می‌پذیرد باید حتماً دارای سردخانه مناسب برای انواع کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی باشد.

۴-۵-۱۱ کالاهای خطرناک (مواد محترقه و مشتعله)

کالاهای محترقه و مشتعله در داخل انبارها و محوطه‌های عملیاتی بنادر تخلیه و نگهداری نمی‌شوند. در درجه اول باید به صورت حمل یکسره از کشتی تخلیه و از بنادر خارج شوند. در درجه دوم باید در بارج و تحت اختیار کشتیرانی و با نظارت مأمورین حفاظت و آتش‌نشانی بنادر در دریا نگهداری شده تا تشریفات خروج آنها انجام و مستقیم از بارج به وسایل حمل صاحب کالا بارگیری و از بنادر خارج شوند.

۴-۵-۱۲ کالاهای خطرناک (مواد نفتی)

این نوع کالاها یا متعلق به شرکت نفت و یا شرکت‌های وابسته است که بیشتر در بنادر نفتی متعلق به شرکت نفت تخلیه و نگهداری می‌شود که کاملاً مقررات ایمنی و حفاظتی توسط مأمورین مربوطه اعمال می‌گردد، یا متعلق به بخش تجاری است و از بنادر بازرگانی وارد و یا خارج می‌گردد. اگر به صورت فله باشد که باید در مخازن ذخیره مواد نفتی در کنار بنادر نگهداری شود. اگر به صورت بسته‌بندی در بشکه، پیت، حلبی و غیره باشد با موافقت مقامات بنادر تخلیه و در محلهای مخصوص و تحت مراقبت مأمورین ایمنی و حفاظت و آتش‌نشانی بنادر تا زمان خروج از بنادر، صفافی مناسب شده و نگهداری می‌شوند.



ضوابط و استانداردهای

تجهیزات تخلیه و بارگیری

۱-۶ کلیات

ایجاد تحولات و تغییرات کلی در دهه اخیر در رابطه با افزایش ظرفیت کشتیها که بر پایه‌های اقتصادی، در جهت کاهش هزینه‌های حمل و نقل دریایی صورت گرفته، مسئله‌ای است که توجه همه برنامه‌ریزان و طراحان بنادر را به خود جلب نموده است. به طوری که بنادر موفق جهان در حال و آینده بنداری خواهند بود که از تسهیلات و تجهیزات بندری مدرن و استاندارد و هماهنگ با روند رو به رشد ظرفیت و اندازه‌های کشتیها بهره گرفته و قابلیت بیشتری برای پاسخگویی به نیازهای خدماتی و بخصوص تخلیه و بارگیری کشتیها و تجارت امروز جهانی از طریق دریا را داشته باشند.

بر اساس مطالعات انجام شده، استفاده از کشتیهای پاناما کس در مقایسه با کشتیهای معمولی، هر تن ۴ دلار کاهش کرایه حمل دریایی را به همراه داشته و در صورتی که از کشتیهای کیپ سائز استفاده گردد این رقم باز هم بیشتر خواهد شد. برنامه‌ریزان و طراحان کشتیها و بنادر، بر این باورند که کشتیهای با اندازه‌های بزرگتر به طور قطع با توجه به جنبه‌های اقتصادی آن، به زودی جایگزین کشتیهای فعلی که دارای عمر متوسط و بالا بوده خواهند شد و لذا ضوابط و استانداردهای تجهیزات تخلیه و بارگیری بنادر می‌بایست بر اساس و مبنای این نوع کشتیها متمرکز گشته و انتخاب شوند. با عنایت به موارد فوق، مبنای ضوابط و استانداردهای تجهیزات و بارگیری کالاها در بنادر بر پایه سه اصل اساسی زیر استوار می‌باشد:

۱- حفظ سلامت کالاها در حین انجام عملیات تخلیه و بارگیری.

۲- سرعت انجام عملیات تخلیه و بارگیری کالاها و کشتیها.

۳- افزایش بهره‌وری و نرمهای تخلیه و بارگیری.

که در مجموع موجب کاهش هزینه‌های تمام شده کالاها و حمل و نقل دریایی می‌گردد. به منظور رعایت این اصول، می‌بایست برای تخلیه و بارگیری هر یک از انواع کالاها و با توجه به اندازه‌های کشتیهای حامل آنها، از تجهیزات و ماشین‌آلات خاص و مناسب به نام استاندارد تجهیزات تخلیه و بارگیری استفاده نمود.

طبق قانون دریایی ایران، کشتیرانیها موظف‌اند کالاهای وارده به بنادر را با استفاده از تجهیزات و جرثقیلهای کشتیها از داخل انبارها و عرشه کشتیها تخلیه و در روی اسکله‌ها، آنها را تحویل مسئولین بنادر و یا صاحبان کالا حسب مورد بدهند و کالاهای صادره را روی اسکله‌ها و پای کشتیها تحویل گرفته و به کشتیها بارگیری کنند.

لذا مسئولیت تخلیه و بارگیری کالاهای وارده و صادره بنادر، از/ به کشتیها از وظایف و مسئولیتهای کشتیرانیها است. در بند ۳-۲ شیوه‌های مختلف حمل و نقل کالا در داخل بنادر و در بندهای ۵-۲ و ۵-۳ با نحوه جابه‌جایی و صفای کالاهای بنادر آشنایی حاصل شده است، لذا در جهت عدم تکرار مطالب، در این بخش به ضوابط و استانداردهای تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری بنادر با سه زیرمجموعه ذیل اکتفا می‌گردد:

۶-۲ تجهیزات تخلیه و بارگیری از اسکله (از/ به کشتی).

۶-۳ تجهیزات نقل و انتقال کالاها از اسکله به انبارها و محوطه‌ها و بالعکس.

۶-۴ تجهیزات تخلیه و بارگیری و صفای کالاها در انبارها و محوطه‌ها.

برای تخلیه، بارگیری، حمل و نقل، جابه‌جایی و صفای هر نوع کالا در بنادر از تجهیزات و ماشین‌آلات مخصوص به آنها استفاده می‌شود که با رده‌بندی کالاها در انواع زیر، تجهیزات و ماشین‌آلات استاندارد و مناسب هر نوع کالا تعیین و معرفی می‌گردد:

۱- کالاهای فله خشک (غلات).

۲- کالاهای فله خشک (مواد معدنی).

۳- کالاهای فله مایع (روغن نباتی، مواد نفتی و پتروشیمی).

۴- کالاهای ویژه (مخصوص).

۵- آهن‌آلات.

۶- کالاهای عمومی.

۷- کالاهای کیسه‌ای.

۸- کانتینر.

۶-۲ تجهیزات تخلیه و بارگیری از اسکله (از/ به کشتی)

۶-۲-۱ کالاهای فله خشک (غلات)

تجهیزات استاندارد برای تخلیه و بارگیری غلات در بنادر، برجهای تخلیه غلات از نوع مکنده و مجهز به نوار نقاله است که برای تخلیه و بارگیری کشتیهای پاناماکس، تعداد سه دستگاه و برای کشتیهای کوچکتر تعداد دو دستگاه همزمان استفاده می‌شود. تعیین ظرفیت دستگاهها بستگی به میزان کالای وارده توسط هر کشتی داشته و اینکه طبق تعهدات قراردادی چه مقدار باید تخلیه کرد. به طور معمول نرم استاندارد تخلیه برای کشتیهای پاناماکس روزانه ۲۰ هزار تن و برای کشتیهای معمولی بین ۱۰ الی ۱۲ هزار تن است.

بنادری که با استانداردهای جهانی کار می‌کنند برای ذخیره غلات تخلیه شده از سیلو استفاده می‌کنند.

ظرفیت استاندارد سیلوها برای کشتیهای پاناماکس ۱۵۰,۰۰۰ تن و برای کشتیهای معمولی ۷۵,۰۰۰ تن می‌باشد.

۶-۲-۲ کالاهای فله خشک (مواد معدنی)

تجهیزات استاندارد برای تخلیه و بارگیری مواد معدنی عبارتست از: جرثقیلهای ساحلی مستقر در اسکله و مجهز به گراپ، قیف تخلیه و بارگیری، تسمه نقاله و بازوی تخلیه و یا برجهای تخلیه و بارگیری، از نوع مارپیچی که مخصوص مواد معدنی طراحی و ساخته می‌شوند و قادرند تا ۲۰۰۰ تن در ساعت مواد معدنی را تخلیه و بارگیری نمایند.

۶-۲-۳ کالاهای فله مایع (روغن نباتی، مواد نفتی و پتروشیمی)

تجهیزات تخلیه و بارگیری استاندارد بنادر جهان برای کالاهای فله مایع از/ به کشتی نظیر روغن نباتی، مواد نفتی و پتروشیمی عبارتست از: سیستم پمپاژ و خطوط لوله که از کشتی حامل تا مخازن ذخیره روغن و مواد نفتی و پتروشیمی که در کنار بنادر احداث می‌گردند، ادامه داشته و کالاهای مایع

تخلیه شده از کشتی را به مخازن ذخیره منتقل نموده و برعکس به کشتی بارگیری می‌شود. ظرفیت پمپها و خطوط لوله بر اساس میزان کالای حمل شده توسط کشتی و برابر تعهدات قراردادی که بین صاحب کالا و کشتیرانی می‌باشد انتخاب می‌گردد.

◀ ۴-۲-۶ کالاهای ویژه

تجهیزات تخلیه و بارگیری استاندارد برای کالاهای ویژه محموله کشتی، جرثقیلهای سنگین کشتیها و یا جرثقیلهای سنگین وزن ساحلی بنادر که در روی اسکله مستقر می‌باشند، و یا جرثقیلهای چرخ لاستیکی متحرک یا شناور می‌باشد که حسب مورد از هر یک استفاده می‌گردد.

ظرفیت این جرثقیلها بستگی به نوع و تناژ محموله‌های ویژه داشته و به طور معمول بین ۵۰ الی ۱۵۰ تن متغیر می‌باشد. البته در بعضی موارد ممکن است از این هم بالاتر باشد که در این‌گونه موارد در صورتی که جرثقیل کشتی قادر به تخلیه و بارگیری آن نباشد، باید قبلاً هماهنگی شود.

◀ ۵-۲-۶ آهن‌آلات

تجهیزات تخلیه و بارگیری استاندارد بنادر جهان برای آهن‌آلات، جرثقیلهای کشتیها و یا جرثقیلهای ساحلی بنادر است که حسب مورد می‌توانند از آنها استفاده کنند. آهن‌آلات که با بسته‌بندی مناسب وارد بنادر می‌شوند اکثراً با تناژ زیر ۲۰ تن بوده و به طور معمول در حدود ۵ تن (غیر از کویلها) می‌باشند. ظرفیت جرثقیلهای مزبور می‌بایست متناسب با انواع بسته‌بندی آهن‌آلات انتخاب و تعیین گردند. نرمهای استاندارد تخلیه و بارگیری آهن‌آلات از/ به کشتی در بنادر برابر ۵۰۰۰ تن در روز است.

◀ ۶-۲-۶ کالاهای عمومی

امروزه اکثر کالاهای عمومی که امکان بارگیری آنها در کانتینر وجود داشته باشد با کانتینر حمل و نقل می‌شود. آنچه به نام کالاهای عمومی وارد بنادر می‌شود، طبق مقررات بنادر باید با پالت حمل گردد.

تجهیزات تخلیه و بارگیری استاندارد برای کالاهای عمومی پالتیزه: جرثقیلهای کشتیها و یا جرثقیلهای ساحلی بنادر بوده و برای کالاهای عمومی غیر پالتیزه علاوه بر جرثقیلهای اسکله، جرثقیلهای سبک بندری ممکن است مورد استفاده قرار گیرند.

ظرفیت این جرثقیلها پایین بوده و در حدود ۳ تا ۵ تن می‌باشند. نرم استاندارد بنادر جهان برای تخلیه و بارگیری کالاهای عمومی روزانه برابر ۱۰۰۰ تن است.

۶-۲-۷ کالاهای کیسه‌ای

تجهیزات تخلیه و بارگیری استاندارد بنادر جهان برای کالاهای کیسه‌ای عبارتست از سیستم تخلیه و بارگیری: کیسه و کارتن است که قادر می‌باشد تا ۲۵۰۰ کیسه ۵۰ کیلویی را در ساعت تخلیه و بارگیری کند. مزایای این دستگاه عبارتست از: سرعت تخلیه و بارگیری - نظم در کار و عملیات کاهش نیروی انسانی (کارگر) که در نهایت کاهش هزینه‌های تخلیه و بارگیری را به همراه دارد.

۶-۲-۸ کانتینر

تجهیزات استاندارد بنادر جهان برای تخلیه و بارگیری کشتیهای حامل کانتینر عبارتست از جرثقیلهای ریلی مخصوص اسکله که گاه جرثقیل بندر نامیده می‌شود. این جرثقیلها قادرند تمام کانتینرهای استاندارد ۲۰ فوتی، ۳۰ فوتی و ۴۰ فوتی را از/ به کشتیها تخلیه و بارگیری نمایند. ظرفیت آنها به طور معمول بین ۳۵ تا ۴۰ تن است و در بنادر پیشرفته جهان که کشتیهای پاناماکس رفت و آمد دارند بین ۴۰ الی ۵۵ تن می‌باشد. قدرت تخلیه و بارگیری هر دستگاه گنتری کرین در ساعت به طور معمول ۳۰ واحد کانتینر است که در بنادر پیشرفته این رقم تا ۶۰ واحد در ساعت هم می‌رسد. برای تخلیه و بارگیری هر کشتی به طور معمول از دو دستگاه از این جرثقیلها استفاده می‌گردد و در بنادر پیشرفته جهان و برای کشتیهای کانتینربر بزرگ سه دستگاه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. زیرا کشتیها پرهزینه بوده و می‌بایست زودتر تخلیه و بارگیری شده و بنادر را ترک نمایند. استاندارد تخلیه و بارگیری هر دستگاه گنتری کرین را در سال برابر ۷۵,۰۰۰ واحد کانتینر در نظر می‌گیرند و بر این اساس تعداد جرثقیلهای مذکور برای یک ترمینال را محاسبه می‌کنند.

۳-۶ تجهیزات نقل و انتقال کالاها از اسکله به انبارها و محوطه‌ها و بالعکس

۱-۳-۶ کالاهای فله خشک (غلات)

کالاهای فله خشک (غلات) طبق استانداردهای بنادر جهان پس از تخلیه از کشتیها در روی اسکله بر روی نوار نقاله‌ها قرار گرفته و توسط آنها به سیلوهای غلات منتقل می‌شوند و در اصل تجهیزات حمل و نقل این قبیل کالاها در داخل اماکن بنادر، سیستم مکنده و نوار نقاله است.

در بنادر ایران به علت عدم وجود سیلو در بنداری که غلات تخلیه می‌شود، یا کافی نبودن یک واحد سیلو در سطح بنادر، از سیستم حمل یکسره غلات استفاده می‌کنند. بدین ترتیب که وسایل حمل غلات نظیر: کامیونهای اتاقدار و یا واگنهای مسقف راه‌آهن به روی اسکله پای کشتی آورده شده و غلات تخلیه شده مستقیماً به داخل آنها بارگیری گشته و از بنادر خارج می‌شوند. لذا به طراحان بنادر عمده که اسکله‌هایی برای تخلیه و بارگیری غلات طراحی می‌نمایند توصیه می‌شود با توجه به افزایش اندازه‌های کشتیها از قبیل کشتیهای پاناما کس و کیپ سائز، اسکله‌های مناسب جهت پذیرش آنها طراحی نمایند، زیرا اندازه‌های کشتیها به سرعت در حال تغییرند و اسکله‌ها هم برای حداقل یک دوره ۳۰ الی ۵۰ ساله می‌باشد.

علاوه بر آن طراحی و احداث سیلو در این قبیل بنادر ضروری است.

۲-۳-۶ کالاهای فله خشک (مواد معدنی)

تجهیزات و ماشین‌آلات حمل و نقل استاندارد مواد معدنی وارده از اسکله‌ها به محل دپو و محوطه‌های نگهداری از قبیل: سنگ آهن، پودر آلومینیوم، زغال سنگ و غیره، سیستم تسمه نقاله می‌باشد. برای حمل و نقل مواد معدنی صادره از محلهای دپو و محوطه‌های نگهداری آنها به اسکله‌ها جهت بارگیری به کشتیها می‌توان از سیستمها و تجهیزات مختلف نظیر: کامیونهای کمپرسی، لودر و تسمه نقاله استفاده کرد. ظرفیت این تجهیزات و ماشین‌آلات می‌بایست هماهنگ با تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری کشتیها انتخاب و تعیین گردند.

۴-۳-۶ کالاهای فله مایع (روغن نباتی، مواد نفتی و پتروشیمی)

تجهیزات حمل و نقل استانداردهای کالاهای فله مایع از اسکله به مخازن ذخیره و بالعکس عبارتست از سیستم پمپاژ و خطوط لوله که از اسکله تا مخازن ذخیره کشیده می‌شوند. ظرفیت انتقال خطوط لوله می‌بایست معادل ظرفیت تجهیزات تخلیه و بارگیری کشتیها انتخاب و تعیین گردند.

۴-۳-۶ کالاهای ویژه

تجهیزات حمل و نقل کالاهای ویژه از اسکله به محوطه‌های مخصوص صفافی و نگهداری با توجه به ابعاد و اندازه‌ها و تناژ آنها و برابر استانداردهای بنادر جهان کفی و کشنده قوی، کامیونهای کمرشکن، بوژی و یا واگنهای راه‌آهن مخصوص حمل و نقل کالاهای سنگین و ویژه می‌باشند. در مورد کالاهای صادراتی به ترتیب عکس عمل می‌شود که کالاها از محوطه‌های صفافی به اسکله‌ها منتقل می‌شوند.

۴-۳-۶ آهن‌آلات

تجهیزات حمل و نقل آهن‌آلات از اسکله‌ها به محوطه‌های صفافی و نگهداری آنها و بالعکس عبارتند از کفی و کشنده (تراکتور) بنادر و یا واگنهای راه‌آهن و متناسب با ابعاد و اندازه‌های آنها. البته واگنها از اسکله به محوطه‌ها و یا برعکس توسط دیزلهای راه‌آهن و یا پشتراکهای بنادر کشیده می‌شوند.

۴-۳-۶ کالاهای عمومی

تجهیزات حمل و نقل کالاهای عمومی از اسکله‌ها به انبارهای ترانزیت، نگهداری کالا و محوطه‌های صفافی و نگهداری به دو طریق انجام می‌شود. بدین ترتیب که کالاهایی که با پالت آورده شده و می‌بایست در انبارهای ترانزیت صفافی و نگهداری شوند توسط لیفتراک از روی اسکله برداشته شده و مستقیماً به انبار ترانزیت حمل می‌گردند. کالاهایی که باید از اسکله به انبارهای نگهداری کالا و یا محوطه‌ها حمل گردند در روی اسکله به روی وسایل حمل بنادر (تریلر) بارگیری شده و توسط کشنده (تراکتور) از اسکله به انبارهای نگهداری کالا و یا محوطه‌های صفافی (انبارهای روباز) حسب مورد حمل می‌شوند. جریان عملیات برای کالاهای صادراتی برعکس کالاهای وارداتی بوده و با همین وسایل و تجهیزات کالاهای صادراتی از انبارها به اسکله‌های مربوط حمل می‌گردند تا به کشتیها بارگیری شوند.

۶-۳-۷ کالاهای کیسه‌ای

برای حمل و نقل کالاهای کیسه‌ای از اسکله‌ها به انبارهای ترانزیت و یا نگهداری کالا نظیر کالاهای عمومی از دو روش استفاده می‌شود. اگر کالاها به صورت پالت باشد از لیفتراک استفاده کرده و آنها را از روی اسکله به انبار ترانزیت حمل می‌کنند. در غیر این صورت در روی اسکله بر روی وسایل حمل بنادر (تریلر) بارگیری شده و با تراکتور (کشنده) به جلوی سکوی انبار نگهداری کالا منتقل می‌شوند. برای کالاهای صادراتی برعکس عمل می‌شود. تجهیزات استاندارد بنادر جهان برای کالاهای کیسه‌ای تسمه و نقاله است که از راندمان خوبی برخوردار می‌باشد.

۶-۳-۸ کانتینر

برای حمل و نقل کانتینرهای تخلیه شده از کشتی به محوطه‌های صفافی و نگهداری و یا انبار C.F.S به دو صورت عمل می‌شود.

۱- در پایانه‌های کانتینر، که از سیستم استرادل کاربر جهت تخلیه و بارگیری در محوطه‌های صفافی و نگهداری کانتینرها استفاده می‌شود، ترتیب حمل کانتینرها از اسکله به محوطه مربوط عبارتست از: برداشتن کانتینر تخلیه شده از کشتی در روی اسکله توسط استرادل کاربر و حمل آن تا محوطه صفافی و در آن جا برابر برنامه تعیین شده، کانتینر توسط همین استرادل کاربر صفافی شده و برعکس کانتینرهای صادراتی و یا کانتینرهای خالی که باید به کشتی بارگیری شود توسط استرادل کاربر از محوطه صفافی به روی اسکله و پای کشتی حمل می‌گردد. در نتیجه تجهیزات حمل و نقل و تخلیه و بارگیری این گونه پایانه‌ها؛ استرادل کاربر می‌باشد که قادر است تمام کانتینرهای استاندارد ۲۰ فوت و ۴۰ فوت را از اسکله به محوطه‌های صفافی حمل و به علاوه تخلیه و بارگیری و صفافی نماید. ظرفیت آن بین ۳۰ الی ۳۵ تن انتخاب و تعیین می‌گردد.

۲- در پایانه‌های کانتینر که از ترانس‌تینر برای تخلیه و صفافی در محوطه‌های نگهداری کانتینر استفاده می‌شود، ترتیب حمل کانتینرها از اسکله به محوطه‌های صفافی و نگهداری کانتینر عبارتست از: تخلیه کانتینر از کشتی در روی اسکله به روی وسیله حمل کانتینر (کفی و یا تریلر) و کشیدن آن توسط کشنده مخصوص تریلر (تراکتور و یا تاگ ماستر) و حمل آن به محوطه صفافی

و نگهداری کانتینر و عملیات عکس برای کانتینرهای صادراتی و یا کانتینرهای خالی که باید به کشتی بارگیری شوند.

۳- در پایانه‌هایی که از شاسی استفاده می‌شود، کانتینرها با شاسی توسط کشنده‌های مناسب حمل می‌گردند و برای بارگیری به کشتی هم به همین ترتیب از محوطه صفافی و نگهداری به اسکله کشیده می‌شوند.

۴-۶ تجهیزات تخلیه و بارگیری و صفافی کالاها در انبارها و محوطه‌ها

عملیات تخلیه و بارگیری کالاها در انبارها و محوطه‌های نگهداری و صفافی کالاها اعم از کالاهای وارده و صادره در این بند منظور می‌باشد. کالاهای وارده توسط کشتی پس از اینکه از کشتیها تخلیه و به ترتیبی که قبلاً آمد از اسکله‌ها به انبارها و یا محوطه‌های صفافی و نگهداری حمل می‌گردد؛ ترتیب تخلیه و صفافی و نگهداری کالاها در این اماکن با توجه به انواع کالاها به شرح زیر است:

۱-۴-۶ کالاهای فله خشک (غلات)

غلات تخلیه شده از کشتیها، که به سیلوها منتقل شده است، با استفاده از مکنده و نوار نقاله و قیف به کامیونهای اتاقدار و یا واگنهای مسقف راه‌آهن بارگیری شده و به مراکز مصرف در داخل کشور ارسال می‌گردد. این عملیات زیر نظر سازمان غله کشور می‌باشد. در مورد کالاهای صادره، از همین تجهیزات و در جهت عکس استفاده می‌شود.

۲-۴-۶ کالاهای فله خشک (مواد معدنی)

این نوع کالاها در حالت وارده، در محلهای دپو و یا محوطه‌های نگهداری با لودر و کمپرسی نظم و ترتیب داده و صفافی می‌شوند و بارگیری آنها به کامیون و یا واگن، توسط لودر و یا تسمه نقاله انجام می‌شود. در مورد کالاهای صادره از همین تجهیزات در جهت عکس استفاده می‌گردد.

۴-۳-۶ کالاهای فله مایع (روغن نباتی مواد نفتی و پتروشیمی)

تجهیزات تخلیه و بارگیری استاندارد کالاهای فله مایع از مخازن ذخیره عبارتست از سیستم پمپاژ و دوشهای بارگیری برای کالاهای وارده که به کامیونهای تانکر مخصوص و یا تانکرهای راه‌آهن بارگیری و به داخل کشور حمل می‌شوند و در مورد کالاهای صادره همین تجهیزات در جهت عکس عمل می‌کنند.

مواد نفتی و پتروشیمی که دارای حجم زیاد می‌باشند. تجهیزات و تأسیسات لازم عبارتست از سیستم پمپاژ و خطوط لوله که از مخازن تا نقاط مورد نظر در داخل کشور کشیده شده، و در مورد کالاهای صادره نیز از همین تجهیزات در جهت عکس استفاده می‌شود.

۴-۴-۶ کالاهای ویژه

تجهیزات و ماشین‌آلات استاندارد کالاهای ویژه در انبارها و محوطه‌ها عبارتست از جرثقیلهای سنگین وزن و با تناژ بالا که کالاها توسط این جرثقیلها از روی وسایل حمل اسکله برداشته شده و در محل صفافی از پیش تعیین شده تخلیه و صفافی می‌شوند. در مورد کالاهای صادره ویژه، از همین جرثقیلها استفاده شده، کالاها بر روی وسایل حمل بنادر (تریلر، کمرشکن و یا بوژی) و یا واگنهای سنگین راه‌آهن بارگیری و به اسکله حمل می‌گردند.

۴-۵-۶ آهن‌آلات

تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری و صفافی آهن‌آلات در محوطه‌های صفافی و نگهداری، عبارتست از جرثقیلهای نیمه‌سنگین بنادر که در این اماکن مستقر بوده و عملیات مورد نظر را انجام می‌دهند. تناژ آنها به طور معمول بین ۱۰ الی ۲۵ تن بوده و دارای چرخ لاستیکی و حسب مورد چرخ زنجیری می‌باشند. گاه از جرثقیلهای ریلی نیز استفاده می‌گردد.

۴-۶-۶ کالاهای عمومی

تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری و صفافی کالاهای عمومی که قسمتی از آنها در انبارهای ترانزیت و یا انبارهای نگهداری کالا و قسمتی از آنها در محوطه‌های صفافی و نگهداری کالا تخلیه و

بارگیری و صفافی می‌شوند، عبارتند از لیفتراک (در مورد کالاهای پالتیزه) و یا گاری دستی و نیروی انسانی (کارگر) در مورد کالاهای بدون پالت، در انبارهای ترانزیت و انبارهای نگهداری کالا و جرثقیلهای سبک و یا لیفتراکهای با قدرت متوسط در محوطه‌ها صفافی و نگهداری می‌شوند. لیفتراکهای داخل انبارها دارای ظرفیت بین ۱ تا ۳ تن بوده و در بنادر پیشرفته عموماً از نوع برقی می‌باشند. لیفتراکهای محوطه‌ها از نوع دیزل و یا گازی بوده و دارای ظرفیتهای بین ۲/۵ الی ۷ تن انتخاب می‌گردند. جرثقیلهای محوطه عموماً چرخ لاستیکی و با تناژ بین ۷ الی ۱۵ تن انتخاب و تعیین می‌شوند.

۶-۴-۷ کالاهای کیسه‌ای

تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری و صفافی کالاهای کیسه‌ای در انبارها، اگر بر روی پالت باشند، عبارتند از: لیفتراک با تناژ بین ۱/۵ تا ۳ تن، اگر بدون پالت باشند، تسمه نقاله و یا حسب مورد گاری دستی و نیروی انسانی (کارگر).

۶-۴-۸ کانتینر

برای تخلیه و بارگیری و صفافی کانتینر در محوطه‌های صفافی و نگهداری از تجهیزات استاندارد مختلفی همچون ترانس‌تینر، استرادل کاریر، ریج استکر، تاپ لیفت و یا لیفتراک حسب مورد استفاده می‌کنند. ترانس‌تینرهای معمولی با ظرفیت بین ۳۰ الی ۴۰ تن بوده و قادر است کانتینرها را در ۶ ردیف پهلوی هم و تا سه یا چهار ردیف روی هم صفافی کند. ترانس‌تینرهای جدید با ظرفیت بین ۳۵ الی ۴۵ تن قادرند تا ۶ ردیف کانتینرها را روی هم صفافی کنند. ترانس‌تینر نوع ریلی قادر است تا ۱۵ ردیف کانتینر را پهلوی هم پوشش دهد و در ضمن صفافی کانتینرها، می‌تواند عملیات تخلیه و بارگیری کانتینرها را از روی تریلرها و یا واگنهای راه‌آهن انجام دهد. استرادل کاریر معمولی دارای ظرفیت بین ۳۰ الی ۳۵ تن بوده و قادر است کانتینرها را حمل و نقل، تخلیه، بارگیری و صفافی نماید.

در یک محوطه صفافی و نگهداری کانتینر به طول ۳۰۰ متر و عرض ۲۵۰ متر، با استفاده از ترانس‌تینر معمولی می‌توان تعداد ۳۷۸۰ کانتینر صفافی نموده و با استفاده از استرادل کاریر ۳۳۰۴ کانتینر

(در شرایط مساوی). لذا استفاده از استرادل کاریر و یا ترانس‌تینر بستگی به سیاست مدیران و برنامه‌ریزان پایانه‌ها دارد.

در پایانه‌های کانتینری که در سال کمتر از ۵۰,۰۰۰ واحد کانتینر عملیات داشته باشند می‌توان از ریچ استکر، تاپ لیفت و یا لیفتراکهای با قدرت مناسب استفاده کرد. زیرا هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از ترانس‌تینر و یا استرادل کاریر بالا بوده و برای این تعداد کانتینر به صلاح و صرفه نمی‌باشد.

برای تخلیه کالاهای داخل کانتینرهای L.C.L در انبار C.F.S از لیفتراکهای کانتینرو برقی با تناژ ۱ الی ۲ تن استفاده می‌شود.

۵-۶ مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی

۱-۵-۶ کلیات

نظر به اینکه هدف اصلی از طراحی، ساخت و بهره‌برداری بنادر؛ انجام عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری کشتیها و کالاها است، لذا مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی بنادر از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد و ضرورت دارد تا در این آیین‌نامه موضوع مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی بنادر مورد توجه و عنایت خاص طراحان بنادر قرار گرفته و از نقطه‌نظرات این مدیریت در طراحیها، بخصوص تجهیزات تخلیه و بارگیری استفاده شود.

بنادر حلقه اتصال شبکه حمل و نقل دریایی به شبکه حمل و نقل خشکی است و مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی بنادر در اصل اتصال دهنده این حلقه می‌باشد. هر چه اتصال این حلقه با دیدگاه سرعت، ایمنی و اقتصادی قوی‌تر و سریع‌تر برقرار گردد، اتصال دهنده موفق‌تر و فعال‌تر معرفی می‌شود. بدیهی است زمانی این اتصال با توجه به دیدگاههای فوق می‌تواند انجام شود که مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی بنادر، بر اساس برنامه‌ریزی مدون و منظم و دقیق، عملیات تخلیه و بارگیری کشتیها و کالاها را به انجام رساند؛ اعم از اینکه عملیات تخلیه و بارگیری توسط بخشهای عمومی و یا خصوصی صورت گیرد.

مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی بنادر عبارتست از مجموعه پرسنل و عواملی که، جهت انجام عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری کشتیها و کالاهای و برنامه‌ریزیهای مربوط به آنها به خدمت گرفته می‌شوند. لذا همان طوری که قبلاً اشاره شد، مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی بنادر، یکی از ارکان مهم و مؤثر بر فعالیت بنادر بوده، به طوری که مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی قوی (به لحاظ تخصص و تجارب) و فعال (به لحاظ انرژی و توان) می‌تواند بنادر را در ردیف، بنادر موفق و فعال جهان قرار داده و یا برعکس، مدیریت ضعیف تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی بنادر، موجب می‌شود تا بنادر تحت پوشش ناموفق و تنبل در سطح جهان معرفی شوند.

هر بندر که در سطح بین‌المللی فعالیت می‌کند، انتظار دارد که در ردیف بنادر فعال و موفق جهان، مطرح و معرفی گردد. بدون شک، چنین بندری باید از مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی قوی برخوردار باشد تا تمام عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری کشتیها و کالاهای را بر اساس یک برنامه‌ریزی دقیق و منظم انجام داده و با تدابیر و روشهای خاص بنادر موفق جهان به استانداردهای تخلیه و بارگیری بنادر موفق دست یابد تا در ردیف بنادر موفق جهان قرار گیرد. عامل اصلی سنجش و ارزیابی بنادر فعال از بنادر غیر فعال بررسی نحوه عملکرد و بخصوص عملیات تخلیه و بارگیری بنادر است، که برابر نرمهای استاندارد تخلیه و بارگیری عمل کرده باشند یا خیر.

از طرف دیگر بنادر فعال و موفق جهان بندری هستند که کلیه عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری، مورد نیاز کالاهای و کشتیها را برابر برنامه‌ریزیهای انجام شده قبلی صورت داده و صاحبان کالاهای؛ مطمئن از حفظ سلامتی کالاهای خود و اینکه قادر خواهند بود که در موعد مقرر کالاهای خود را تحویل گرفته و خطوط کشتیرانی با اطمینان از اینکه کشتیهای آنان طبق برنامه‌ریزی قادر خواهند بود که به موقع بنادر را ترک کرده و به ادامه سفرهای خود بپردازند، موجبات رضایت آنان را فراهم کرده‌اند.

به منظور آشنایی بیشتر طراحان بنادر با وظایف و مسئولیتهای مدیریت تخلیه و بارگیری و برنامه‌ریزی بنادر و اثراتی که برنامه‌ریزیهای انجام شده قبلی (قبل از شروع عملیات تخلیه و بارگیری کالاهای و کشتیها) بر نتایج عملیات تخلیه و بارگیری و صفای کالاهای خواهند داشت، به طور اختصار و به صورت کلی به این وظایف و برنامه‌ریزیها، به شرح زیر اشاره می‌گردد.

۶-۵-۲ مدیریت تخلیه و بارگیری

مدیریت تخلیه و بارگیری در بنادر، مجری کلیه عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری کشتیها و کالاهای است. برای اینکه عملیات تخلیه و بارگیری هر بندر به نحو مطلوب و قابل قبول و رضایت صاحبان کالاهای و خطوط کشتیرانی باشد، باید نرمها و استانداردهای تخلیه و بارگیری بنادر موفق جهان رعایت گردد. یکی از عواملی که بنادر نیاز دارند تا عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری کالاهای و کشتیها را در سطح بنادر موفق جهان انجام دهند؛ داشتن تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری برابر استانداردها و متناسب با انواع کالاهای است، تا کادر تخلیه و بارگیری بنادر قادر باشند با حفظ سلامتی کالاهای، در تخلیه و بارگیری کالاهای و کشتیها، سرعت لازم را جهت رسیدن به نرمهای استاندارد بنادر جهان اعمال نمایند. برای این منظور یعنی در اختیار داشتن تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری متناسب با انواع کالاهای، لازم است تا مدیریت تخلیه و بارگیری بنادر، به هنگام طراحی و برآورد و تعیین مشخصات و خصوصیات تجهیزات تخلیه و بارگیری مورد مشورت قرار گرفته و تبادل نظر لازم به عمل آمده و از نقطه‌نظرات کارشناسی این مدیریت در تهیه و تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری بنادر استفاده شود.

از دیگر عواملی که علاوه بر داشتن تجهیزات تخلیه و بارگیری مناسب و استاندارد، مورد نیاز، مدیریت تخلیه و بارگیری بوده و باید به آنها توجه خاص مبذول گردد می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ۱- انتخاب پرسنل علاقه‌مند و دلسوز جهت انجام عملیات تخلیه و بارگیری کالاهای و کشتیها.
- ۲- آموزش کلیه پرسنل و کادر تخلیه و بارگیری بنادر قبل از شروع به کار آنان و همچنین آموزشهای حین خدمت با هدایت و راهنماییهای لازم.
- ۳- تهیه و تصویب قوانین و مقررات خاص عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری کالاهای و کشتیها در بنادر.
- ۴- تهیه و تصویب تعرفه‌های تخلیه و بارگیری و انبارداری مناسب و هماهنگ با بنادر موفق جهان و بخصوص بنادر منطقه محل هر بندر.
- ۵- کنترل و نظارت دقیق بر نحوه انجام عملیات تخلیه و بارگیری و بهره‌برداری از تجهیزات و ماشین‌آلات، با استفاده از کادر آموزش دیده و مجرب.

- ۶- ایجاد هماهنگی و همکاری با سایر مدیریتهای بنادر که در عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری کالاهای و کشتیها دخالت مستقیم و یا غیر مستقیم داشته از قبیل مدیریت امور دریایی، مدیریت امور بندری، مدیریت فنی و نگهداری تجهیزات تخلیه و بارگیری و مدیریت کل بنادر.
- ۷- ایجاد انگیزه برای فعالیت هر چه بیشتر و دقیقتر کادر تخلیه و بارگیری بنادر با اتخاذ تدابیر و تمهیدات خاص.
- ۸- کسب مجوز و اختیارات مناسب با حدود وظایف و مسئولیتهای مدیریت تخلیه و بارگیری به نحوی که در حین انجام عملیات و خدمات مذکور، منتظر اخذ مجوز و کسب اختیارات لازم نباشند.

۴-۵-۳ برنامه ریزی

مدیریت تخلیه و بارگیری بنادر بدون برنامه ریزی عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری بنادر، اعم از کشتیها و کالاهای و اجرای منظم و دقیق آن نمی تواند موفق باشد ولو اینکه همه تجهیزات و ماشین آلات تخلیه و بارگیری مورد نیاز و استاندارد کالاهای و کشتیها را در اختیار داشته و از پرسنل مجرب و آموزش دیده و قوانین و مقررات هماهنگ سایر بنادر جهان و منطقه نیز برخوردار باشد. لذا کادر برنامه ریزی مدیریت تخلیه و بارگیری باید دارای اطلاعات و تجربیات تخصصی کافی در زمینه نحوه انجام عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری کالاهای و کشتیها در سطح بنادر موفق جهان بوده و با استفاده از تکنولوژی روز در جهت انجام سریع و مطمئن و ایمن عملیات تخلیه و بارگیری برنامه ریزی نموده و سعی نمایند، تا حد ممکن عملیات و خدمات به لحاظ اقتصادی قابل قبول، صاحبان کالاهای و کشتیها باشد.

از طرف دیگر سیستم کنترل و نظارت دقیق بر اجرای برنامه ریزیهای انجام شده باید طراحی و به مرحله اجرا گذاشته شود تا عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری کالاهای و کشتیها دقیقاً برابر برنامه ها صورت گرفته و مغایرتی در عمل مشاهده نشود. برنامه ریزیهای مدیریت تخلیه و بارگیری؛ گرچه بستگی به شرایط و وضعیت کشتیها و کالاهای و سایر عوامل دیگر روز دارد، لیکن به صورت کلی، موارد زیر باید در برنامه ریزیها منظور گردند:

- ۱- برنامه‌ریزی در جهت تعیین برنامه کاری تخلیه و بارگیری و مشخص نمودن ساعات کار روزانه بنادر و روزهای کاری و تعیین روزهای تعطیل و عدم فعالیت کادر تخلیه و بارگیری بنادر با توجه به انواع کالاهای و کشتیها.
- ۲- برنامه‌ریزی در جهت چگونگی شروع و خاتمه عملیات تخلیه و بارگیری کشتیها با تعیین دقیق نیازهای تجهیزاتی و پرسنلی مورد نیاز برای هر یک از انواع کشتیهای حامل کالاهای مختلفه و میزان محموله آن.
- ۳- برنامه‌ریزی در جهت نحوه صفافی و نگهداری کالاهای در انبارهای ترانزیت، انبارهای نگهداری کالا و انبارهای روباز.
- ۴- برنامه‌ریزی در جهت دستیابی به استانداردهای عملیاتی بنادر جهان و سعی در رسیدن به هدف.
- ۵- برنامه‌ریزی در جهت استفاده بهینه از امکانات بالقوه پرسنل و تجهیزات تخلیه و بارگیری.
- ۶- برنامه‌ریزی جهت ایجاد هماهنگی و همکاری با سایر مدیران بندر که در ارتباط مستقیم و یا غیر مستقیم عملیات تخلیه و بارگیری و یا تجهیزات مربوط هستند از جمله: مدیریت امور دریایی، مدیریت امور بندری، مدیریت فنی و نگهداری تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری، مدیریت سوخت‌رسانی به تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری، مدیریت حفاظت، ایمنی، آتش‌نشانی و غیره.
- ۷- برنامه‌ریزی و ایجاد هماهنگی با نمایندگان کشتیرانیها و صاحبان کالاهای، که با بنادر در ارتباط بوده؛ جهت ملاقاتها و جلسات هفتگی و یا ماهانه منظم و اخذ نقطه‌نظرات کارشناسی آنان و اعمال در برنامه‌های عملیات تخلیه و بارگیری در جهت بهبود روشها و عملکردها.
- ۸- برنامه‌ریزی و ایجاد هماهنگی با پرسنل تحت پوشش جهت توجیه و اجرای برنامه‌ها و هدایت و راهنمایی آنان در جهت اجرای عملیات تخلیه و بارگیری بهتر و سریع‌تر و حسب مورد، اخذ نقطه‌نظرات اصلاحی آنان در رابطه با تکمیل و یا رفع نواقص موجود در برنامه‌ها.
- ۹- برنامه‌ریزی در جهت ارتباط مستمر با بنادر همجوار و منطقه و کسب اطلاعات لازم در زمینه عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری کشتیها و کالاهای و استفاده از آنها در برنامه‌ریزیها.

- ۱۰- برنامه‌ریزی برای بازدیدهای موردی و کنترل عملیات به منظور اطلاع و اطمینان از اجرای دقیق برنامه‌ها و کسب اطلاع از نارساییها و کمبودهای احتمالی و اقدام فوری در جهت رفع آنها.
- ۱۱- برنامه‌ریزی در جهت انجام تعمیرات و سرویسهای ضروری و مورد نیاز تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری، به نحوی که این تعمیرات و سرویسها در ساعات پیک کاری عملیات تخلیه و بارگیری بندر نباشد.
- ۱۲- برنامه‌ریزی در جهت عملیات نکات ایمنی و آتش‌نشانی و اعمال نقطه‌نظرات مدیریت حفاظت و ایمنی و آتش‌نشانی در رابطه با نحوه صفافی و چیدن کالاها در انبارها و محوطه‌ها به طوری که، هنگام بروز حادثه آتش‌سوزی امکان فعالیت کادر آتش نشان مقدور بوده و از طرفی امکان نجات کالاهای سالم از کالاهای آتش گرفته باشد.
- ۱۳- برنامه‌ریزی جهت دریافت سوخت مورد نیاز تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری به صورتی که تجهیزات برای این منظور از فعالیت بازمانده و یا در حداقل زمان ممکن سوختگیری کنند.
- ۱۴- برنامه‌ریزی در جهت کنترل آمار و ارقام تخلیه و بارگیری در پایان هر شیفت کاری و شناخت نقصها و کمبودهای احتمالی در عملیات و خدمات تخلیه و بارگیری و رفع آنها قبل از پایان شیفت بعدی، به طوری که قبل از پایان هر روز نواقص و نارساییها موجود در سیستم تخلیه و بارگیری در همان روز برطرف گشته و به روز بعد موکول نشود. مگر اینکه امکان برطرف کردن آنها در زمان محدود مقدور نباشد.
- ۱۵- برنامه‌ریزی در جهت تشویق و ترغیب و انگیزه بیشتر برای پرسنل فعال و دلسوز از طرق مختلف و مناسب شأن آنان.
- ۱۶- برنامه‌ریزی در جهت جلوگیری از حوادث و بروز سوانح در رابطه با نقص فنی تجهیزات و وسایل نقلیه و بارگیری، با اعمال بازدیدهای فنی و کنترل لازم در حین عملیات و خدمات.
- ۱۷- برنامه‌ریزی در جهت تهیه و نگهداری آمار و ارقام تخلیه و بارگیری کالاها و کشتیها، با استفاده از سیستمهای جدید انفورماتیک آماری، به طوری که هر آن بتوان اطلاعات لازم را کنترل و حسب مورد در اختیار مدیران مربوط قرار داد.

۱۸- برنامه‌ریزی در جهت همکاری چاپ و تکثیر کتابچه آماری، عملیات تخلیه و بارگیری و عملکرد ماهانه و سالانه بندر.

۱۹- سایر برنامه‌ریزی‌هایی که برحسب وضعیت و موقعیت روز ایجاب کند.



انبارها و تاسيسات مربوطه

۷-۱ کلیات

هدف از طراحی و ساخت انبارها در بنادر به طور کلی، حفظ و نگهداری کالاهای و اجناسی است که تحت عناوین مختلف برای مدتی موقت وارد بنادر می‌گردد. انبارهای بنادر اصولاً برای دو منظور خاص و متمایز از یکدیگر طراحی و احداث می‌شوند:

الف: انبارهای نگهداری کالا

این انبارها شامل انبارهای سرپوشیده و روباز برای نگهداری انواع کالاهای وارده و صادره که در اصطلاح بنادر به نامهای زیر نامیده می‌شوند:

- ۱- انبارهای ترانزیت
- ۲- انبارهای نگهداری کالا
- ۳- هانگارها (سرپوشیده و بدون دیوار و درب در اطراف)
- ۴- محوطه‌های صفافی و نگهداری کالا (انبارهای روباز)
- ۵- سیلوهای ذخیره غلات
- ۶- مخازن ذخیره روغن نباتی
- ۷- مخازن ذخیره مواد نفتی
- ۸- انبارهای کالاهای خطرناک
- ۹- سردخانه‌ها
- ۱۰- سایر انبارها

که حسب مورد و نیاز هر بندر نظیر سایر انبارها، انبارهایی مخصوص نگهداری مواد شیمیایی و مضر در فاصله مناسب و دور از انبارهای نگهداری کالاهای معمولی طراحی و احداث می‌گردند. مواردی که در طراحی انبارهای نگهداری کالا در بنادر، باید مد نظر بوده و رعایت گردد عبارتند از:

- انواع کالاهایی که در انبار نگهداری می‌شود.
- نوع بسته‌بندی و وزن مخصوص کالاها.
- مقدار و حجم کالاهایی که در هر سفر و توسط هر کشتی وارد بندر می‌گردد.

- نحوه جابه‌جایی و صفافی کالا در داخل انبار و انواع تجهیزاتی که برای این عملیات به کار گرفته می‌شوند.
- مدت توقف رایگان کالاها و مدت توقف مجاز آنها در بندر.
- تعرفه‌های انبارداری بندر و مقایسه آن با تعرفه انبارداری انبارهای خارج از بندر.
- وضعیت جوی و آب و هوایی منطقه بندر.
- رعایت استانداردها و نکات ایمنی و آتش‌نشانی.
- مقاومت و استحکام مصالح و مواد ساختمانی موجود در منطقه که در کار ساخت و احداث انبارهای بندر استفاده خواهد شد.

ب: انبارهای تدارکات و پشتیبانی

انبارهای تدارکات و پشتیبانی بنادر عبارتند از:

- انبار ملزومات اداری.
- انبار قطعات یدکی تجهیزات و ماشین‌آلات خشکی.
- انبار قطعات یدکی شناورهای خدماتی بنادر.
- انبار قطعات بویه‌ها و چراغهای دریایی.
- انبار رنگهای دریایی جهت مصرف شناورهای خدماتی بنادر.
- انبار لوازم و وسایل برق و تأسیسات.
- انبار مصالح و مواد ساختمانی.
- انبار چوب و تخته و ابزار نجاری.
- انبار آذوقه و مواد غذایی.
- انبار لوازم و وسایل اسقاطی شامل: انبار سرپوشیده و روباز.
- انبار لوازم و وسایل آتش‌نشانی که در جوار ساختمان و ایستگاه اصلی آتش‌نشانی احداث می‌گردد.
- انبارهای دیگر حسب نیاز هر بندر.

توضیح- نظر به اینکه طراحان بنادر در طراحیهای ساختمانهای بندری، کمتر به انبارهای ردیف "ب" توجه دارند، لازم دیده شد تا در این آیین‌نامه به صورت کلی به آنها اشاره و اضافه شود، تا بهره‌برداران مواجه با کمبود انبارهای تدارکات و پشتیبانی بندر نباشند.

انبارهای مذکور، هر یک نیاز به ساختمان مجزا نداشته و چند واحد آنها را ممکن است در یک بنا متمرکز نمود.

و اما انبارهای ردیف "الف" با توجه به انواع کالاهایی که وارد بنادر می‌گردد، دارای مشخصات و خصوصیتی به شرح زیر می‌باشد:

۷-۲ انواع انبارهای کالا

همان‌طوری که در بخش پنجم آیین‌نامه آمده است کالاهای وارده و صادره بنادر از تنوع و بسته‌بندیهای مختلف برخوردار بوده و برای حفظ و نگهداری هر یک نیاز به انبار خاص و مناسب با نوع کالا و بسته‌بندی آن می‌باشد. انواع انبارهایی که در بنادر جهت حفاظت و نگهداری کالاهای حمل غیر یکسره مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارتند از:

- ۱- انبارهای ترانزیت.
 - ۲- انبارهای نگهداری کالا.
 - ۳- هانگارها.
 - ۴- محوطه‌های صفافی و نگهداری کالا (انبارهای روباز).
 - ۵- محوطه‌های صفافی و نگهداری کانتینر (پایانه کانتینر).
 - ۶- انبار C.F.S در پایانه‌های کانتینر.
- علاوه بر انبارهای اصلی مذکور، انبارهای فرعی دیگری نیز به شرح زیر مورد نیاز است.
- انبار کالاهای شخصی و مسافری در پایانه‌های مسافری و در کنار سالن مسافری.
 - انبار کالاهای قاچاق و ضبطی گمرکات.
 - انبار کالاهای پستی.
 - انبارهای کالاهای متروکه شامل: انبارهای سرپوشیده و روباز.

- انبارهای اختصاصی و یا ترانزیت کشورهای همجوار.
و اما در مورد مشخصات و خصوصیات هر یک از انبارهای مورد نیاز کالاهای حمل غیر یکسره، به مطالب زیر اشاره می‌گردد:

۷-۲-۱ انبارهای ترانزیت

انبارهای ترانزیت که برابر استانداردهای بنادر جهان در فواصل ۲۵ الی ۴۰ متری از اسکله‌ها قرار دارند را برای حفظ و نگهداری کالاهای عمومی که از کشتیها تخلیه و یا به آنها بارگیری می‌شوند، استفاده می‌کنند. نزدیکی این انبارها به اسکله‌ها برای این منظور می‌باشد که سرعت تخلیه و بارگیری کشتیها تا حد ممکن بالا بوده و مدت توقف کشتیها کنار اسکله‌ها به حداقل ممکن برسد. از طرف دیگر تجهیزات تخلیه و بارگیری و جابه‌جایی کالاهای وارده و صادره کمتر به کار گرفته شوند که در مجموع کاهش هزینه‌های حمل و نقل را دربر داشته باشد.

برابر استاندارد بنادر جهان، کالاهایی که باید در انبارهای ترانزیت نگهداری شوند به صورت پالتیزه بوده و پس از تخلیه از کشتی بر روی اسکله، با استفاده از لیفتراک برداشته شده و به داخل انبار حمل و در محل تعیین شده طبق برنامه‌ریزی قبلی صفافی می‌گردند. لذا امکان تردد لیفتراک از اسکله به انبار و برعکس باید به راحتی مقدور و ممکن باشد. مدت توقف کالاها در انبارهای ترانزیت در اکثر بنادر فعال و موفق جهان بین ۵ الی ۱۰ روز بوده که بعضی از بنادر در این مدت هزینه انبارداری دریافت نمی‌کنند و بعضی دیگر هزینه انبارداری مختصری دریافت می‌نمایند. در صورتی که صاحبان کالاهای وارده به این انبارها در طی مدت توقف مقرر کالاهای خود را از انبار خارج نکنند، بنادر حق دارند که کالاهای باقیمانده در پایان دوره مقرر را از انبارهای ترانزیت به انبارهای نگهداری کالا که در فواصل دورتری قرار دارند، حمل و جابه‌جا کرده و هزینه‌های آن را از صاحبان کالاها به موقع دریافت نمایند.

انبارهای ترانزیت باید همیشه جای کافی برای صفافی و نگهداری کالاهای وارده داشته باشند تا در تخلیه و بارگیری کشتیها از این بابت وقفه ایجاد نگردد و سرعت لازم جهت رسیدن به نرمهای تخلیه و بارگیری استاندارد بنادر جهان وجود داشته باشد. به همین خاطر است که انبارهای ترانزیت در بنادر، نقش حیاتی و اساسی در تخلیه و بارگیری کشتیها داشته و از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند.

ابعاد و مساحت انبارهای ترانزیت با توجه به پارامترهای زیر انتخاب می‌گردد:

- مقدار متوسط کالاهای وارده با هر کشتی.
 - سیاست بنادر مبنی بر مدت توقف مجاز کالا در این انبارها.
 - مدت توقف رایگان کالا در انبارهای ترانزیت.
 - نوع بسته‌بندی کالا.
 - نرم تخلیه و بارگیری کشتیها.
- با توجه به موارد فوق، ابعاد مناسب و استاندارد برای انبارهای ترانزیت در بنادر عمده، با رعایت مدوله‌های طولی ۶ متر و متناسب با طول کشتیها و اسکله‌های کالاهای عمومی عبارتست از ۶۰×۱۵۰ متر؛ زیرا کشتیهای حامل کالاهای عمومی، عموماً دارای ۵ انبار بوده که طول ۱۵۰ متر انبارهای ترانزیت به راحتی تمام انبارهای کشتی را پوشش داده و کالاهای تخلیه شده را پذیرا خواهد بود.
- ضمناً ارتفاع مفید را ۶ متر در نظر می‌گیرند که توسط لیفتراک، ارتفاع کالاهای صفافی شده در انبار بین ۴ الی ۵ متر می‌شود. در نتیجه هر انبار ترانزیت به راحتی، کالاهای وارده توسط یک فروند و یا دو فروند کشتی حامل کالای عمومی را در خود جای می‌دهد، حتی اگر کشتیها با بار کامل باشند.
- لذا ابعاد انبارهای ترانزیت در بنادر مختلف را می‌توان به شرح زیر انتخاب نمود:
- در بنادر عمده طول ۱۵۰-۱۲۰ متر، عرض ۶۰-۴۰ متر، ارتفاع ۷/۵۰ متر.
- در بنادر متوسط طول ۱۲۰-۱۰۰ متر، عرض ۴۰-۳۰ متر، ارتفاع ۷/۵-۶ متر.
- در بنادر شمال طول ۱۲۰-۱۰۰ متر، عرض ۴۰-۳۰ متر، ارتفاع ۶ متر.
- در بنادر محلی و کم‌اهمیت جنوب کشور طول ۴۰-۳۰ متر، عرض ۳۰-۲۰ متر، ارتفاع ۶-۵ متر.
- سایر مشخصات و خصوصیات انبارهای ترانزیت که می‌بایست مورد توجه و عنایت طراحان قرار گیرد، به طور کلی به شرح زیر می‌باشد:
- کف انبارهای ترانزیت در سمت اسکله با کف عرشه تمام شده اسکله باید هم سطح باشد (با شیب مناسب به طرف اسکله) تا لیفتراکها به راحتی بتوانند کالاهای تخلیه شده از کشتیها را به داخل انبارها منتقل و صفافی نمایند.

- در سمت دیگر انبار که کالاهای باید به کامیونها و یا واگنها بارگیری (و یا تخلیه) شوند، باید سکوهاى تخلیه و بارگیری با عرض و ارتفاع مناسب طراحی و احداث شود. جهت تردد راحت لیفتراکها، عرض سکو را برابر ۵ متر انتخاب می‌نمایند. ارتفاع مناسب برای کامیونها ۱/۴۰ متر و برای واگنهاى راه‌آهن ۱/۲۰ متر.
- در بندری که بخواهند از هر دو وسیله حمل و نقل استفاده کنند این ارتفاع را برابر ۱/۳۰ متر انتخاب می‌کنند. کف سکو باید دارای شیب مناسب به سمت بیرون باشد تا مانع از جمع شدن آب در روی سکو شده و از آسیب رسیدن به کالاهای جلوگیری شود. کف سکو، نظیر کف انبارها باید از بتن مناسب و مقاوم باشد.
- در قسمت جلوی انبار ترانزیت (سمت اسکله)، ۲ متر سایبان با ارتفاع مفید ۶ متر و در بالای سکو در سمت دیگر انبار، سایبان با عرض سکوی (۵ متر) و با ارتفاع مفید ۶ متر از کف زمین لازم است که در طراحیها باید رعایت گردد.
- کف انبار باید به صورت بتن‌آرمه و با مقاومت مجاز بارگذاری ۳ تن در هر متر مربع برای بنادر عمده و ۲/۵ تن برای بنادر متوسط و ۲ تن برای بنادر کوچک، طراحی و اجرا شود.
- کلیه مواد و مصالح انبار باید از نوع مقاوم در مقابل آتش باشد. اگر از انبارهای فولادی استفاده می‌شود باید ستونها و اعضای اصلی نگهدارنده ساختمان محفوظ و عایق گردند.
- ۳ متر پایین دیوارها و ستونها باید به اندازه کافی مقاوم باشد تا بتواند ضربات وسایل حمل و نقل کالاهای را تحمل نماید.
- پشت بام و شیروانیها باید در مقابل آفتاب و برف و باران عایق‌بندی شوند.
- در طرفین انبار در بنادر عمده و متوسط به فواصل ۱۸ متر از یکدیگر و در بنادر کوچک به فواصل ۱۲ متر از یکدیگر باید درب با ابعاد ۵ متر در ۵ متر جهت تردد وسایل حمل و نقل و جابه‌جایی کالاهای و نیز یک درب ۶ متر در ۶ متر با رمپ مخصوص (شیب مناسب) در یک سر آن جهت عبور تجهیزات تخلیه و بارگیری (جرثقیل) به داخل انبار طراحی و اجرا شود.

- جهت نگهداری کالاهایی که نیاز به مراقبت و حفاظت خاص دارند؛ می‌بایست در داخل انبار و نزدیک اتاق انباردار، فضایی محصور و قابل قفل کردن پیش‌بینی و طراحی شود تا حسب ضرورت اجرا شود.
- در داخل انبار لازم است، تعدادی دفتر برای انباردار، معاون انبار، دفتردار، بارشماران، پیش‌بینی و اتاقی نیز جهت تعویض لباس کارکنان با قفسه‌بندی لازم طراحی و احداث گردد. ضمناً اتاق انباردار باید دارای پنجره مسلط به انبار برای بازدید و کنترل از داخل اتاق باشد. کلیه اتاقها باید دارای سیستم تهویه مطبوع (گرمایش و سرمایش) و در بنادر جنوب دارای کولر گازی مناسب باشند.
- تسهیلات و سرویسهای بهداشتی (توالت و دستشویی) برای کادر انبار و پرسنل روی اسکله باید در طرح انبار پیش‌بینی و به نحوی اجرا شود که مزاحمت برای انبار نداشته باشد. بدین معنی که راه دسترسی به سرویسهای بهداشتی در خارج انبار باشد و برای این منظور می‌توان سرویسهای بهداشتی را در طبقه همکف با درب خارج طراحی نمود و دفاتر اداری انبار را در طبقه بالای آن در نظر گرفت.

۴-۲-۷-۲ انبارهای نگهداری کالا

انبارهای نگهداری کالا که نسبت به انبارهای ترانزیت در فواصل دورتری از اسکله‌ها احداث می‌گردند، برای نگهداری کالاها به مدت طولانی‌تر و حداکثر تا زمان مجاز توقف در انبارهای بنادر می‌باشند. این انبارها از نظر ابعاد و مشخصات معمولاً نظیر انبارهای ترانزیت بوده و مساحت آنها حسب سیاستگذاری بنادر مبنی بر مدت توقف رایگان کالا و مدت توقف مجاز کالاها در انبارها و هم چنین میزان کالایی که در هر سفر توسط کشتیهای حامل کالای عمومی وارد بنادر می‌شود، مساحت مورد نیاز آنها انتخاب و در طراحیها منظور می‌گردد. گرچه مساحت مزبور برای بنادر مختلف با سیاستگذاری مختلف می‌تواند متفاوت باشد ولی در بنادر فعال و موفق جهان از یک استاندارد مشابه برخوردار می‌باشند. بر اساس این استانداردها، برای هر سه اسکله کالای عمومی، سه انبار ترانزیت و دو دستگاه انبار نگهداری کالا در نظر می‌گیرند (مساحت هر یک برابر ۹۰۰۰ متر مربع). در بنادر ایران این فضا کم بوده و باید برای هر اسکله حداقل یک دستگاه انبار نگهداری کالا در نظر گرفته شود. البته با روند رو به رشد

استفاده از کانتینر برای حمل کالاهای عمومی، باید با توجه به موقعیت روز بنادر بررسی لازم به عمل آمده و بر اساس آن مساحت انبارهای نگهداری کالا در بنادر انتخاب، طراحی و اجرا شود. موضوع قوانین و مقررات گمرکی و تعرفه‌های انبارداری در ایران عامل اصلی کمبود فضای انباری در بنادر ایران می‌باشد. لذا توصیه می‌گردد که در این مورد کارشناسان مربوطه با موافقت مقامات ذی‌ربط، مطالعات لازم را انجام و پیشنهادات منطقی و معقول و هماهنگ با بنادر موفق جهان و منطقه تهیه و ارائه نمایند.

- از اختلافاتی که بین انبارهای ترانزیت و نگهداری کالا وجود دارد، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:
- انبارهای نگهداری کالا در طرفین دارای سکوهای تخلیه و بارگیری می‌باشند. در صورتی که در انبارهای ترانزیت سکوی مزبور در یک سمت قرار دارد. جهت تردد لیفتراکها در روی سکوهای تخلیه و بارگیری، پلهایی با شیب حداکثر ۱:۸ باید احداث گردد.
 - در داخل انبارهای نگهداری کالا دیواری آنها را به دو قسمت تقسیم می‌کند که مجهز به یک درب آهنی با ابعاد: ۶ متر عرض و ۶ متر ارتفاع است تا در صورتی که برای یک قسمت از انبار آتش‌سوزی به وجود آید به طور اتوماتیک درب بسته شده و دو قسمت انبار از یکدیگر جدا شوند.
 - در دو انتهای انبارهای نگهداری کالا، جهت تردد تجهیزات تخلیه و بارگیری به داخل انبار، رمپ با شیب مناسب و درب با ابعاد: ۶ متر عرض و ۶ متر ارتفاع طراحی و نصب می‌کنند.
 - طراحی دفاتر انبار به جای یکی از دو انتها، می‌تواند در وسط و کنار دربی که انبار را به دو قسمت می‌کند طراحی و اجرا شود.

۷-۲-۳ هانگارها

هانگارها برای نگهداری کالاهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که می‌بایست در برابر عوامل جوی از قبیل: آفتاب، برف و یا باران حفظ شوند.

هانگارها نظیر انبارها با مدول طولی ۶ متری ساخته می‌شوند لذا طول هانگارها باید ضریبی از ۶ متر انتخاب شود. دهانه آنها بر حسب موقعیت محل احداث و با توجه به مساحت مورد نیاز می‌تواند انتخاب گردد. سقف هانگارها را باید با عایق مقاوم در مقابل عوامل جوی پوشاند. سایبان طرفین را در صورتی که

دارای سکوی تخلیه و بارگیری باشند باید مطابق عرض سکوها در نظر گرفت، در غیر این صورت عرض ۲ متر کافی است.

کف هانگارها می‌تواند با محوطه اطراف آن همسطح باشد و یا اینکه بالاتر طراحی شود. در صورتی که ارتفاع کف زیاد نباشد، می‌توان شیپهای مناسب جهت تردد تجهیزات تخلیه و بارگیری احداث نمود و در حالتی که نیاز به ارتفاع بیشتر باشد، بهتر است نظیر سکوی انبارهای نگهداری کالا طراحی و احداث گردد تا عملیات تخلیه و بارگیری به وسایل حمل و نقل راحت‌تر انجام شود. بدیهی است در این صورت جهت تردد تجهیزات تخلیه و بارگیری به داخل هانگارها باید رمپ مناسب در دو انتهای هانگارها طراحی و اجرا کرد. سایر مشخصات سکوها نظیر سکوهای انبارهای نگهداری کالا خواهد بود.

مقاومت کف هانگارها و نوع مصالح آنها نظیر انبارهای نگهداری کالا و انبارهای ترانزیت می‌باشد. احداث دفاتر و سرویسهای بهداشتی برای هانگارها نیز لازم است و باید در طراحیها منظور و اجرا شود.

۴-۲-۷ ◀ محوطه‌های صفافی و نگهداری کالا (انبارهای روباز)

انواع کالاهایی که در مقابل عوامل جوی آسیب‌پذیر نیستند از قبیل: کالاهای سنگین‌وزن، آهن‌آلات، مواد معدنی، ماشین‌آلات و اتومبیل، بشکه و لوله، لاستیک، صندوقهای حاوی قطعات و غیره را می‌توان در انبارهای روباز، صفافی و نگهداری نمود.

مساحت و ابعاد انبارهای روباز، بستگی به میزان کالاهای وارده و صادره، نوع و بسته‌بندی و از همه مهم‌تر تعرفه‌های انبارداری بنادر دارد. لذا قطعات و فضاهای لازم برای انتخاب انبارهای روباز در بنادر متفاوت بوده و بر اساس محاسبات می‌توان قطعات مطلوب را برای انبارهای روباز در پشت انبارهای ترانزیت و یا در کنار انبارهای نگهداری کالا در هر یک از بنادر: عمده (بزرگ)، متوسط و کوچک به شرح زیر انتخاب کرد:

- در بنادر عمده تعداد ۲ الی ۳ قطعه با طول بین ۱۸۰ تا ۲۲۰ متر و با عرض ۳۰ الی ۴۸ متر.
- در بنادر متوسط تعداد ۲ قطعه با طول بین ۱۶۰ تا ۲۰۰ متر و با عرض ۳۰ الی ۴۰ متر.
- در بنادر کوچک یک قطعه با طول بین ۱۲۰ الی ۱۵۰ متر و با عرض ۲۴ الی ۳۰ متر.

برای محوطه نگهداری مواد معدنی و کالاهای ویژه فضای مطلوب بین ۳۰ الی ۴۵ هزار متر مربع می‌باشد.

بدیهی است در اطراف این فضاها باید محلهای توقف و پارک برای کامیونهایی که جهت تخلیه و بارگیری مراجعه می‌نمایند، در نظر گرفته و یا اگر از واگن راه‌آهن جهت حمل و نقل استفاده می‌شود، محل توقف و مانور برای واگنها پیش‌بینی شود.

انبارهای روباز که برای صفافی و نگهداری آهن‌آلات و کالاهای سنگین وزن اختصاص می‌یابند، باید دارای زیرسازی قوی و مناسب بوده و مقاومت بارگذاری این‌گونه کالاها را داشته باشند. حداقل مقاومت مجاز در این انبارها نباید کمتر از ۴ تن بر متر مربع باشد. سطح انبارهای روباز باید دارای شیب‌بندی مناسب باشد تا آب در آنها جمع نشده و از خسارت وارده به کالاها جلوگیری شود.

مقاومت مجاز در انبارهای روباز به طور معمول حداقل ۳ تن بر متر مربع باید انتخاب گردد و در فضاهای خاص بسته به نوع کالا و بسته‌بندی مقاومت مجاز انتخاب خواهد شد.

انبارهای روبازی را که برای نگهداری کالاهای ترانزیت کشورهای همجوار در نظر گرفته می‌شوند، با توجه به نوع کالاها و بسته‌بندی آنها و این که توقف آنها در انبارها کمتر می‌باشد. با زیرساخت ارزان‌تری می‌شود احداث کرد. کالاهایی که در محوطه‌ها نیاز به مراقبت بیشتری دارند را می‌توان در فضاهای محصور شده با فنس، صفافی و نگهداری نمود. چنانچه این فضاها از قبل تعیین نشده باشند، بهره‌برداران می‌توانند در دوران بهره‌برداری حسب نیاز این اقدامات را طراحی و اجرا کنند. در بنادر برای قسمتی از کالاهای عمومی که باید در انبارهای روباز صفافی و نگهداری شوند، انبارهای روباز را در بین انبارهای ترانزیت و انبارهای نگهداری کالا انتخاب و آماده‌سازی می‌کنند. البته باید موقعیت و وضعیت اراضی هر بندر را در نظر داشت. زیرا، گاه این موضوع ممکن نبوده و باید با توجه به وضعیت موجود، انتخاب بهینه را انجام داد.

۷-۲-۵ پایانه کانتینری

پایانه کانتینری در واقع انبار روبازی است که حمل و نقل سریعی را مابین دریا و خشکی به وجود می‌آورد.

در پایانه‌های کانتینری به جهت تخلیه کالاهای داخل کانتینرهای L.C.L عموماً از دو نوع انبار روباز (محوطه صفافی و نگهداری کانتینر) و انبار سرپوشیده C.F.S استفاده می‌شود. درباره این انبارها در این آیین‌نامه مواردی ذکر شده است و در جهت تکمیل آن اطلاعات زیر اضافه می‌گردد:

۷-۲-۵-۱ انبار روباز

جهت صفافی و نگهداری کانتینرها اعم از پر و خالی و یخچالی، از محوطه‌ها و انبارهای روباز استفاده می‌کنند. انبارهای مزبور مطابق استانداردهای جهانی برای اسکله‌های با طول ۲۵۰ متر برابر ۷۵۰۰۰ متر مربع و برای اسکله‌های به طول ۳۰۰ متر، معادل ۱۰۵۰۰۰ متر مربع پیش‌بینی می‌شود که مساحت آنها در عین حال، تابعی از نوع تجهیزات تخلیه و بارگیری که در زمان بهره‌برداری مورد استفاده قرار خواهد گرفت نیز می‌باشد.

مواردی که در طراحی محوطه‌های صفافی و نگهداری کانتینرها باید مد نظر و توجه قرار گیرد عبارتند از:

- نوع تجهیزات تخلیه و بارگیری کانتینرها مشخص شده و در واریانتهای مختلف مقایسه گردد.
- محل مناسب برای کانتینرهای یخچالی و به تعداد لازم با توسعه آتی پیش‌بینی شود.
- خط‌کشی محوطه صفافی کانتینرها بر اساس نوع تجهیزات تخلیه و بارگیری کانتینرها طراحی گردد.

- حداقل مقاومت مجاز محوطه باید معادل ۴ تن بر متر مربع باشد.
- درب ورود و خروج، مستقل و مجهز به حداقل دو دستگاه باسکول ۶۰ تنی باشد.
- دفاتر اداری با سرویسهای بهداشتی در محل مناسب پایانه طراحی گردد.
- محل شستشوی کانتینرهای خالی و تعمیرگاه کانتینرهای آسیب دیده نیز پیش‌بینی گردد.
- تعمیرگاه تجهیزات تخلیه و بارگیری، در محل مناسبی از محوطه انتخاب شود.
- توضیح** - کل محوطه پایانه به صورت یک انبار روباز محسوب می‌گردد.

۷-۲-۵-۲ انبار C.F.S

برای تخلیه و یا بارگیری محمولات داخل کانتینرها از کانتینرهای L.C.L و برای نگهداری آنها در پایانه‌های کانتینری از انبار سرپوشیده C.F.S استفاده می‌کنند. ابعاد و مساحت این انبار بسته به تعداد کانتینری دارد که در هر پایانه باید تخلیه و یا بارگیری شود، برابر استانداردهای بنادر معتبر جهان این تعداد را (۲۰٪) کل کانتینرهای وارده و صادره پایانه در نظر می‌گیرند. البته موضوع مدت توقف مجاز کالاهای در انبار و تعرفه انبارداری نیز در تعیین مساحت انبار علاوه بر مورد فوق مؤثر بوده و باید در نظر گرفته شود. به هر صورت مساحت این انبار را در بنادر موفق و فعال جهان برای هر اسکله به طول ۲۵۰ متر برابر ۴۰۰۰ متر مربع و برای اسکله‌های به طول ۳۰۰ متر معادل ۵۰۰۰ متر مربع در طراحیها منظور می‌کنند.

در حدود (۲۵٪) از فضای انبار را باید برای کالاهای صادراتی در نظر گرفت. در پایانه‌های کانتینری این انبار را برای کل اسکله‌ها به صورت یکپارچه طراحی و اجرا می‌کنند و برای هر اسکله به طور جداگانه طراحی و ساخته نمی‌شوند. سایر مشخصات و خصوصیات دیگر این انبار نظیر انبارهای نگهداری کالا است که در بند ۷-۲-۲ آمده است.

۷-۳-۲ تأسیسات مکانیکی و برقی انبار (تهویه، آتش‌نشانی، آب و سوخت)

تأسیسات مکانیکی و برقی انبارها شامل تأسیسات گرمایش و سرمایش، روشنایی، آتش‌نشانی و آبرسانی می‌باشد که برای انبارهای سرپوشیده و انبارهای روباز، این تأسیسات متفاوت بوده و به شرح زیر می‌بایست در طراحیها مد نظر قرار گیرند:

۷-۳-۱ انبارهای سرپوشیده (مسقف)

انبارهای سرپوشیده که عبارتند از انبارهای ترانزیت و انبارهای نگهداری کالا و انبار پایانه کانتینر C.F.S، تأسیسات مکانیکی و برقی آنها شامل موارد ذیل است:

- برای تأمین سرمایش دفاتر انبار در بنادر جنوب از کولر گازی استفاده شود. برای گرمایش دفاتر بنادر شمال از بخاری برقی استفاده شده و از به کار بردن بخاریهای نفتی و یا گازی خودداری گردد.
- جهت تهویه هوای داخل انبارها باید از هواکشهای مناسب مکانیکی که در سقف انبارها تعبیه و نصب می‌گردند استفاده شود.
- جهت تأمین روشنایی روز انبارها می‌توان از نورگیرهای شیشه‌ای و یا Sky Light با تعبیه در سقف انبارها استفاده نمود.
- سیستم کابل کشی و روشنایی انبارها به صورت روکار انجام شود و از کلید و پریزهای نسوز و چراغهای ضد انفجار استفاده گردد.
- شدت نور و روشنایی لازم در انبارها برابر استانداردهای معمول برای فضای انبارها ۳۰ لومن و برای دفاتر ۵۰ لومن و در محلهای کار دفتری ۲۰۰ لومن در متر مربع باید تأمین گردد.
- تابلوی توزیع برق انبار در کنار دفتر انباردار طراحی و نصب شده و مجهز به درب و قفل مربوطه باشد تا از دستکاری افراد مصون باشد. از فیوزهای اتوماتیک استفاده شده و به علاوه تعدادی کلید اضافی برای مواقع ضروری پیش‌بینی و نصب شود. ضمن آنکه سیستم به زمین اتصال داشته باشد.
- انبارها باید در مقابل آتش‌سوزی حفاظت شوند لذا در طراحی سیستم آتش‌نشانی انبارها بهتر است از سیستم اعلام و اطفای حریق به صورت اتوماتیک استفاده گردد. بدین معنی که به محض بروز دود و یا آتش آژیرهای خطر به صدا درآمده و سیستم آبپاشهای اتوماتیک شروع به پاشیدن آب بر روی آتش نموده و نسبت به خاموشی آتش اقدام گردد.
- سنسورهای دودیاب برای هر انبار باید متناسب با وسعت و حساسیت کالاهای داخل آن انتخاب و نصب شوند.
- کلیه مواد و مصالح استفاده شده در ساختمان انبارها باید در مقابل آتش مقاوم باشند.
- آژیر خطر هر انبار باید به ایستگاههای آتش‌نشانی بندر اتصال مستقیم داشته و طوری طراحی و اجرا گردد که بدون اتلاف وقت، اتاق کشیک آتش‌نشانی اطلاع یافته و مشغول اقدام شوند.
- در هر یک از انبارهای ترانزیت و نگهداری کالا، می‌بایست در طول طرفین آنها و در فواصل ۵۰ متر از یکدیگر شیلنگ قابل انعطاف ۵۰ میلی‌متری به طول ۲۵ الی ۳۰ متر در جعبه‌های شیشه‌ای در

داخل و خارج انبار حسب مورد تعبیه و نصب شود. در همین محلها نیز باید برای هر محل دو دستگاه کپسول آتش‌نشانی حاوی پودر شیمیایی نیز نصب و استقرار یابند.

- در خارج از انبار و در کنار دربها و به فواصل حداکثر ۷۵ متر از یکدیگر لازم است تا شیرهای آب آتش‌نشانی به ارتفاع یک متر از سطح کار شده و با بدنه چدنی که دارای یک لوله ورودی ۴ اینچ و سه لوله خروجی ۲/۵ اینچ باشد طراحی و نصب گردد.

- آب مورد نیاز برای مصارف عمومی عبارت از آب آشامیدن، آب مورد نیاز برای آبدارخانه و سرویسهای بهداشتی است. برای آب آشامیدنی بهتر است از آب‌سردکن استفاده شود. برای سرویسهای بهداشتی که در خارج از انبارها قرار دارند و آبدارخانه انبار که در طبقه همکف خواهد بود از یک خط لوله استفاده گردد.

- برای جلوگیری از خطرات احتمالی و بخصوص آتش‌سوزی، توصیه می‌شود از وجود هرگونه سوخت مواد نفتی و گازی در انبارها خودداری گردد.

۷-۳-۲ انبارهای روباز (محوطه‌های صفافی و نگهداری کالا)

تأسیسات انبارهای روباز شامل روشنایی، آب آتش‌نشانی و سایر لوازم آتش‌نشانی و شیرهای آب آشامیدنی است که در بخش چهارم درباره هر یک موارد لازم و ضروری آمده است و در این بخش به طور اختصار مطالبی به شرح زیر ذکر می‌گردد:

- سیستم کابل‌کشی روشنایی محوطه‌ها می‌بایست برابر استاندارد انجام شده و چراغها بر روی پایه‌های نورافکن و برجهای روشنایی نصب و مورد بهره‌برداری قرار گیرند. حداقل شدت روشنایی مورد نیاز در محوطه‌های عمومی ۲/۵ لومن، در محوطه‌های کانتینری ۵ لومن و در پایانه‌های غلات و مواد معدنی ۲/۵ لومن می‌باشد.

شیرهای آب آتش‌نشانی در محوطه‌ها و یا انبارهای روباز بستگی به نوع کالاهای نگهداری شده داشته و به هر صورت در فواصل حداکثر ۷۵ متر از یکدیگر می‌بایست نصب گردند.

شیرهای آب آشامیدنی برای مصارف عمومی در کنار محوطه‌ها و در فواصل حداکثر ۲۰۰ متر از یکدیگر طراحی و نصب گردد. سرویسهای بهداشتی با توالت و دستشویی در محلهای مناسب و در کنار انبارهای روباز برای استفاده کارکنان و ارباب رجوع باید طراحی و اجرا شود.

از سایر تأسیسات مورد نیاز در کنار انبارهای روباز می‌توان به دوشهای مناسب نام برد که برای شستشوی کارگرانی که با موارد شیمیایی و یا مواد معدنی و سیمان و امثال آن کار می‌کنند لازم است.

۴-۷ تجهیزات جابه‌جایی کالاهای داخل انبار

برای جابه‌جایی کالاهای داخل انبارهای ترانزیت، نگهداری کالا و انبار پایانه کانتینر، اگر به صورت بسته‌بندی بر روی پالت باشند از لیفتراکهای مناسب و با ظرفیت از یک تن تا ۲/۵ تن به طور معمول استفاده می‌شود. در بنادر پیشرفته جهان برای جابه‌جایی کالاهای پالتیزه داخل انبارها از لیفتراکهای برقی استفاده می‌گردد که آلودگی هوای داخل انبار را به حداقل ممکن می‌رساند.

در صورتی که کالاهای داخل انبارها به صورت غیر پالتیزه باشند از قبیل کارتن، جعبه، صندوق، کیسه و غیره، جهت جابه‌جایی آنها از نیروی کارگر و تسمه نقاله و یا حسب مورد گاری دستی استفاده می‌کنند.

در بعضی مواقع بسته به نوع و وزن کالاها می‌توان از جرثقیلهای سبک نیز استفاده کرد و برای همین منظور در انتهای انبارهای سرپوشیده درب و رمپ طراحی و اجرا می‌گردد. بنابراین تجهیزات و ماشین‌آلات جابه‌جایی کالاها در داخل انبارهای سرپوشیده عبارتند از لیفتراک، تسمه نقاله، جرثقیلهای سبک، گاری دستی و نیروی انسانی که حسب مورد انتخاب و به کار گرفته می‌شوند.

جابه‌جایی کالاها در انبارهای روباز، بسته به نوع بسته‌بندی و وزن آنها، توسط تجهیزات و ماشین‌آلات مناسب از قبیل لیفتراک، جرثقیلهای سبک و سنگین، لودر، بیل مکانیکی، کمپرسی، تریلر و تراکتور، تسمه نقاله و غیره انجام می‌گیرد و در پایانه‌های کانتینری از استرادل کاریر، ترانس‌تینر، لیفتراکهای قوی، ریچ استکر، تاپ لیفت و تریلر و کشنده‌های مخصوص و غیره استفاده می‌گردد.

۵-۷ مدیریت انبار

مدیریت انبار در بنادر تجاری، به طور کلی عبارتست از دریافت و تحویل کالاهای وارده غیر یکسره به بنادر توسط کشتیها و شناورها و حفظ و نگهداری در انبارهای مناسب تا زمان مقرر و تحویل آنها به صاحبان و یا نمایندگان صاحبان کالاها پس از انجام تشریفات گمرکی و بندری و همچنین دریافت و تحویل کالاهای صادره غیر یکسره از صاحبان کالاها و حفظ و نگهداری آنها در انبارهای مناسب تا موعد مقرر و تحویل به کشتیرانیها و یا شناورهای مربوطه جهت بارگیری و حمل آنها به مقاصد مشخص شده و اعلام مراتب و چگونگی به صاحبان این گونه کالاها پس از بارگیری به کشتیها و شناورها.

مدیریت انبار در بنادر تجاری مجری قوانین و مقررات امور گمرکی و انبارداری کالاهای وارده و صادره، ترانزیت و ترانشیب غیر مستقیم، کابوتاژ و متروکه بوده و در حقیقت نایب و ناظر صاحبان کالاها در بنادر است. در تکمیل برقراری یک خطمشی مؤثر در جهت اتصال حمل و نقل دریایی به حمل و نقل خشکی لازم است تا هر بندر به اندازه کافی انبار برای صفافی و نگهداری کالاهای مختلف و مناسب آنها در اختیار داشته باشد تا تخلیه و بارگیری کشتیها و شناورها مواجه با تأخیر نشود.

به منظور حمایت از توانایی بنادر برای خالی نگهداشتن انبارهای ترانزیت جهت پذیرش کالاهای تازه‌وارد کشتیها و تسریع در امر تخلیه و بارگیری کشتیها و کالاها لازم است از خطمشی پیروی شود که کالاهای تخلیه شده در انبارهای ترانزیت سریعاً به مقاصد صاحبان کالاها حمل و یا جهت نگهداری در انبارهای نگهداری کالا برای مدتی که در بنادر خواهند ماند اقدام شود و از انبارهای ترانزیت به صورت انبار نگهداری کالا استفاده نشود.

نحوه چین و صفافی و سیستم نگهداری و حفاظت از کالاها در انبارها از مسایل و موارد حساس مدیریت انبارها است. که بسیار حیاتی و با اهمیت می‌باشد و نیاز به تدابیر خاص و برنامه‌ریزی دقیق داشته تا کالاها به راحتی قابل کنترل و بازرسی بوده و از هرگونه خطرات احتمالی در امان و مصون باشند. از طرف دیگر در صورت مراجعه صاحبان آنها در حداقل زمان ممکن آماده تحویل به آنان باشند. البته امروزه با استفاده از سیستمهای جدید انفورماتیک و نرم‌افزارهای پیشرفته در بنادر موفق جهان، می‌توان به این مهم دست یافت.

حفاظت و مراقبت از کالاها اعم از آنچه در انبارهای سرپوشیده و یا اینکه در محوطه‌ها، صفافی و نگهداری می‌شوند با استفاده از سیستمهای حفاظتی نظیر دوربینهای تلویزیونی، دستگاههای ارسال تصاویر از راه دور و غیره به راحتی امکانپذیر بوده و با بهره‌گیری از این سیستمها، می‌توان در حفظ و مراقبت از کالاها بیش از پیش کوشید.

به منظور استفاده بهینه از انبارهای هر بندر لازم است تا مدیریت انبار با اتخاذ تدابیر خاص و برنامه‌ریزیهای لازم و اجرای برنامه در زمانهای مقرر و هماهنگی با سایر مدیریتهای بندر و گمرک محل به شرح زیر اقدام کند.

۷-۵-۱ برنامه‌ریزی

- برنامه‌ریزیهایی که باید توسط مدیریت انبار در بنادر انجام و به مرحله اجرا گذاشته شود عبارتند از:
- ۱- برنامه‌ریزی در مورد چگونگی تهیه آمار روزانه از کالاهای ورودی و خروجی انبارها، اعم از کالاهای وارده و صادره با تفکیک و تعیین نوع، مقدار، نوع بسته‌بندی، محل چیدن و صفافی، مبدأ و مقصد و صاحبان آنها و اینکه توسط چه کشتی و یا شناوری وارد و یا با چه وسیله نقلیه‌ای بارگیری شده‌اند.
 - ۲- برنامه‌ریزی در مورد تهیه آمار روزانه کالاهای موجود در انبارها، با تفکیک و تعیین نوع، مقدار، نوع بسته‌بندی، انبار محل نگهداری، تاریخ ورود به انبارها و صاحبان آنها.
 - ۳- برنامه‌ریزی در مورد تهیه آمار روزانه از کالاهایی که مدت توقف مجاز آنها در انبارها پایان یافته و می‌بایست از انبارها خارج گشته و در اختیار مقامات مربوطه جهت انجام تشریفات لازم قرار گیرند با تفکیک و تعیین مقدار، نوع، بسته‌بندی، انبار محل نگهداری، تاریخ ورود به انبار و صاحبان آن.
 - ۴- کنترل فضاهای خالی در انبارها به صورت روزانه با تفکیک و تعیین: محل انبار، ابعاد و اندازه‌ها (مساحت) به منظور اعمال در برنامه‌ریزی برای پذیرش کالاهای جدید وارده به انبارها.
 - ۵- برنامه‌ریزی جهت استفاده انبارها از سیستمهای جدید و به روز انفورماتیک و کامپیوتری و هماهنگی با سایر بنادر کشور و منطقه و حتی جهان، به منظور تبادل سریع اطلاعات و آمارهای مورد نیاز.

- ۶- برنامه‌ریزی در مورد فضاهای مورد نیاز انبارها، با توجه به روند ورود و خروج کالاها و تعیین کمبودها با مشخص کردن زمان رفع این کمبودها، به نحوی که مواجه با بحران و مشکل نشوند.
- ۷- برنامه‌ریزی و همکاری در مورد احداث انبارهای عمومی و خصوصی در خارج از محدوده عملیاتی بنادر به منظور پشتیبانی و کمک به انبارهای بنادر.
- ۸- برنامه‌ریزی در مورد سیستمهای حفاظتی و ایمنی کالاها مستقر در انبارها با همکاری مدیریتهای: امور بندری، ایمنی و آتش‌نشانی و حراست و حفاظت بنادر.
- ۹- برنامه‌ریزی به منظور کسب اطلاع از وضعیت انبارداری پیشرفته بنادر جهان، به لحاظ انجام هماهنگی و تبادل اطلاعاتی لازم جهت بهبود روشها و استفاده بهینه از فضاهای انبارها.
- ۱۰- برنامه‌ریزی جهت تهیه آمار و ارقام درآمدهای انبارداری روزانه بنادر با تفکیک انواع کالاها و مدت توقف آنها در انبارها و مقایسه با تعرفه‌های انبارداری بنادر منطقه و جهان جهت هماهنگی و تدوین و تنظیم تعرفه‌های انبارداری متعادل و قابل رقابت با بنادر منطقه.
- ۱۱- برنامه‌ریزی در مورد اصلاح و تکمیل قوانین و مقررات انبارداری با همکاری و هماهنگی مدیریت حقوقی و قوانین بنادر و گمرک.

۷-۵-۲ وظایف و مسئولیتهای مدیریت انبار

- از دیگر وظایف و مسئولیتهای مدیریت انبار، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:
- ایجاد پل ارتباطی مناسب مابین بندر و صاحبان کالا و کسب نقطه‌نظرات مثبت آنان.
 - برقراری و ایجاد نظم بین کالاهای ورودی و خروجی انبارها به منظور پرهیز از تراکم کالا.
 - کنترل و بازرسی مستمر روزانه وضعیت انبارها و کالاها و نحوه چیدن و صفافی از طرق متداول روز.
 - تعیین برنامه‌های آموزشی جهت کادر اداره کننده انبارهای بنادر.
 - تعیین شرایط احراز شغل و وظایف انبارداران بنادر.

- ایجاد ارتباط و همکاری با سایر مدیریتهای مربوط، جهت برقراری نظم در ورود کالاها و همچنین سیستمهای چیدن و صفافی کالاها و تبادل نظر با آنان به منظور ارتقای کیفیت و بهبود روشها و امور انبارها و کالاها.



آتش سوزی و اطفای حریق

۸-۱ کلیات

آتش‌سوزی در اماکن بندری و فضاهای عملیاتی بنادر از قبیل: انبارهای سرپوشیده، محوطه‌های صفافی و نگهداری کالا (انبارهای روباز)، تعمیرگاهها و سایر ساختمانها و تأسیسات بندری امری محتمل است.

آتش‌سوزیها در بنادر، بر اثر عدم دقت در رعایت نکات ایمنی از جانب پرسنل شاغل و یا ارباب رجوع بنادر، بخصوص رانندگان کامیونهایی که برای تخلیه و بارگیری مراجعه می‌کنند رخ می‌دهد. ایجاد حریق و سرعت توسعه دامنه آن در انبارهای کالا، که تراکم کالاهای بیشتر و برای آتش‌سوزی مناسب‌تر است بیش از سایر اماکن بندری می‌باشد. سیستم چیدن و صفافی، نحوه نگهداری و حفاظت کالاهای در کار مبارزه با آتش‌سوزیها مؤثر و قابل توجه است. گرچه به طور قاطع نمی‌توان از بروز هرگونه آتش‌سوزی در بنادر جلوگیری کرد، لیکن با برنامه‌ریزیهای لازم و اتخاذ تدابیر خاص و آموزشهای دقیق و ضروری به پرسنل شاغل بنادر و برقراری نظم در کار و نظارت دایم و مستمر بر حرکات جابه‌جایی کالاهای و نحوه صفافی و نگهداری آنها از یک طرف و بازرسی و کنترل و نظارت بر نحوه فعالیت تجهیزات و همچنین کنترل تردد ارباب رجوع از طرف دیگر می‌توان از وقوع آتش‌سوزیها در بنادر تا حد مطلوب و قابل قبولی جلوگیری نمود.

این موارد تحت عنوان پیشگیری از بروز حریق در بنادر به شرح زیر بیان می‌گردد:

بر اساس مطالعات و بررسیهای انجام شده در مورد چگونگی آتش‌سوزیهای که در بنادر اتفاق می‌افتد، مشخص شده است که عموماً آتش‌سوزیها در انبارها و محوطه‌های نگهداری کالاهای و یا شناورهای محلی بر اثر موارد زیر رخ داده است:

- پرتاب ته سیگار روشن به طرف کالاهای موجود در انبارها و محوطه‌ها.
- زدن کبریت و یا فندک در محلهای انباشته شده از گازهای قابل اشتعال و یا مواد آتش‌زا.
- پرت کردن کبریت روشن به وسط کالاهای انباشته شده در انبارها و محوطه‌ها به طور عمد و یا غیر عمد.

- افروختن آتش توسط کارگران در فضاهای عملیاتی و نگهداری کالا جهت گرم کردن غذا و یا تهیه چای و غیره.
 - اتصالی کردن سیم‌های برق بر اثر پوسیدگی روکش آنها و ایجاد جرقه در اثر شکستگی کلید و پریزها، تابلوها و مقره‌ها به علت استفاده از وسایل و لوازم برقی غیر استاندارد و نامناسب برای مناطق بندری.
 - فرسودگی وسایل نقلیه و یا تجهیزات بندری از قبیل: جرثقیلها، لیفتراکها، تراکتورها و غیره و تولید جرقه و آتش توسط اگزوز آنها در حین عملیات و در بین کالاهای انباشته شده در انبارها و محوطه‌ها.
 - عدم توجه و دقت خاص در مورد انتخاب محل مناسب جهت نگهداری کالاهای خطرناک و قابل اشتعال و انفجار.
 - جوشکاریهای خودسرانه و بدون مجوز از بندر، در اسکله‌ها و شناورهای خدماتی و محلی.
 - سوخت‌گیریهای غیر مجاز و با سیستمهای غیر استاندارد مواد نفتی توسط شناورهای محلی.
 - پخت و پز و روشن کردن آتش در روی شناورهای محلی و در کنار اسکله‌ها بدون رعایت نکات ایمنی و آتش‌سوزی و غیره.
 - رسیدن حرارت بیش از حد به بعضی از مواد شیمیایی که به حرارت حساس بوده، در اثر عدم دقت و مراقبت لازم به لحاظ انتخاب محل مناسب برای نگهداری آنها.
 - رسیدن آب به بعضی از مواد شیمیایی که نباید در معرض رطوبت قرار گیرند، در اثر سهل‌انگاری مسئولین ذی‌ربط.
 - و بالاخره عدم دقت در رعایت نکات ایمنی و آتش‌سوزی در صفافی و نگهداری کالاهایی که نباید در کنار هم چیده شوند.
- با عنایت و توجه خاص به موارد بالا، راهکارهای ساده و عملی پیشگیری از بروز آتش‌سوزی در بنادر به شرح زیر بیان می‌گردد:

- تهیه و نصب تابلوهای هشدار دهنده از درب ورود به بندر تا انبارها و محوطه‌ها و اسکله‌ها و غیره به طوری که در معرض دید عموم قرار گیرد، با ضمانت اجرایی و برخوردهای جدی طبق مقررات ایمنی بنادر.
- آموزشهای ایمنی و اطفای حریق به کلیه پرسنل شاغل بنادر که در اماکن عملیاتی فعالیت دارند.
- کنترل شدید درب ورود بندر به لحاظ جلوگیری از آوردن کبریت، فندک و سیگار به داخل اماکن عملیاتی بنادر به منظور رعایت مقررات ایمنی بندر.
- تهیه و اجرای برنامه چیدن و صفای کالاهای در انبارهای سرپوشیده و محوطه‌های نگهداری کالا بر اساس اصول ایمنی و رعایت نکات مربوطه.
- تهیه و تنظیم و اجرای برنامه گشت‌زنی دائم روزانه توسط افراد آموزش دیده و کادر آتش‌نشانی بنادر در اماکن عملیاتی به منظور کنترل و نظارت بر چگونگی حرکات و اقدامات پرسنل در حال فعالیت و همچنین تجهیزات و ماشین‌آلات مورد بهره‌برداری و شناورهای محلی مستقر در کنار اسکله‌ها.
- تهیه و تدوین دستورالعملهای جوشکاری و کارهای برقی در اماکن بندری و نحوه کسب مجوز لازم با نظارت و کنترل اکیپی از کادر آتش‌نشانی بنادر.
- انتخاب محل‌های مناسب و ویژه برای حفظ و نگهداری کالاهای قابل اشتعال و انفجار در بنادر با نصب تابلوی مخصوص، جهت مراقبتهای لازم توسط کلیه افرادی که به این اماکن دسترسی دارند.
- تهیه و نصب کپسولهای آتش‌نشانی با وسایل و لوازم اولیه مبارزه با حریق در محل‌های حساس با دسترسی آسان و بدون مانع.
- تهیه و تنظیم و اجرای مانورهای دوره‌ای منظم با شرکت پرسنل شاغل در بخشهای عملیاتی بنادر و آتش‌نشانان به منظور آمادگی هر چه بیشتر آنان در جهت مبارزه با آتش و اطفای حریق.
- اختصاص دفتر ثبت وقایع جهت ثبت کلیه وقایع و اتفاقات روزانه در سطح بندر در رابطه با عدم رعایت نکات ایمنی و آتش‌سوزی و یا بروز حریق و غیره.

- مطالعه و کنترل یادداشتهای روزانه دفتر ثبت وقایع توسط مسئول ایمنی و آتش‌نشانی بنادر در آخر هر روز کاری و اقدام لازم و سریع در جهت مطالبی که احتیاج به اقدام به منظور رفع نواقص و یا پیشگیری دارد.
- تهیه چک‌لیست توسط مسئولین برق بنادر به منظور کنترل و بازدیدهای دوره‌ای منظم از تابلوهای برق، کلید و پریزها و مقرها و دستگاههای برقی در جهت عیب‌یابی به موقع و رفع معایب قبل از بروز حادثه و بخصوص آتش‌سوزی.
- تهیه چک‌لیست توسط واحد فنی و مهندسی بنادر جهت کنترل و بازدیدهای دوره‌ای منظم از نحوه کارکرد تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری و جابه‌جایی و حمل و نقل کالا در حین فعالیت جهت عیب‌یابی به موقع و رفع معایب قبل از بروز حادثه بخصوص آتش‌سوزی.

۸-۲ تعریف انواع حریق و راههای مقابله با آنها

در آتش‌سوزی سه عامل اصلی حرارت، هوا و ماده سوختی در کنار هم موجب بروز آتش‌سوزی می‌شوند. برای مبارزه با آتش‌سوزی می‌بایست این عوامل از هم جدا و از صحنه خارج گردند تا آتش متوقف و یا خاموش شود.

کالاهای سوختی دارای انواع مختلف بوده که بر همین اساس آتش‌سوزیها را به انواع مختلف طبقه‌بندی کرده و راه مبارزه با هر یک را تعیین و مشخص نموده‌اند. لذا ابتدا به تعریف انواع حریق پرداخته و سپس طرق مقابله با هر یک از آنها را بیان می‌کند.

۸-۲-۱ تعریف انواع حریق

انواع حریق که بر اساس نوع کالاهای سوختی طبقه‌بندی شده‌اند به شرح زیر می‌باشند:

نوع اول- این نوع از آتش‌سوزی پس از سوختن مواد و کالاهای خود خاکستر باقی می‌گذارد.

نوع دوم- شامل اشتعال مایعات از قبیل مواد نفتی، الکل و امثالهم می‌باشد که بیشتر در بنادر نفتی و پتروشیمی اتفاق می‌افتد.

نوع سوم- آتش‌سوزی ادوات، لوازم، وسایل و دستگاههای برقی است که در همه بنادر می‌تواند اتفاق افتد.

نوع چهارم- آتش‌سوزی مواد قابل انفجار و سایر موادی است که بسته به نوع ماده شیمیایی به کار رفته در آن، طرق مبارزه با آنها متفاوت است.

۸-۲-۲ راههای مبارزه با انواع حریق

برای مبارزه با هر نوع حریق از سیستم و روش خاص استفاده می‌شود که عبارتند از:

نوع اول- طریق مبارزه با آتش‌سوزی نوع اول که پس از سوختن از خود خاکستر باقی می‌گذارد، استفاده از آب است تا عامل حرارت را از بین برده و به زبان ساده، آتش خفه شود. این کار با پاشیدن آب و خنک نمودن مواد و کالاهای آتش گرفته انجام می‌شود. در مواردی که آتش‌سوزی توسعه یافته باشد می‌توان با تقسیم آتش به نجات قسمتی از کالاها که هنوز آتش نگرفته‌اند اقدام کرد.

نوع دوم- برای مبارزه با آتش‌سوزی از نوع دوم که ناشی از اشتعال مواد نفتی است، بهترین راه مبارزه بیرون راندن و یا رقیق کردن هوای محل آتش‌سوزی است تا مقدار اکسیژن محل، کاهش یافته و در سرعت خاموش کردن آتش کمک نماید. برای این منظور از کفهای شیمیایی و یا مکانیکی و گازهای سنگین‌تر از هوا و یا پودرهای خشک شیمیایی و یا در موارد خاص از بخار آب استفاده می‌کنند.

خارج نمودن ماده قابل اشتعال از صحنه حریق با انتقال فوری مواد نفتی از یک مخزن ذخیره مواد نفتی به مخزن دیگر و بستن شیرهای سر راه می‌تواند از عوامل دیگر مبارزه با حریق و جلوگیری از توسعه باشد.

نوع سوم- مبارزه با آتش‌سوزیهای نوع سوم که ناشی از لوازم و وسایل برقی است باید به کمک مواد عایق الکتریسیته و برق باشد تا بتوان از ادامه آتش‌سوزی جلوگیری کرد. لذا بهترین نوع مبارزه با آتش‌سوزی وسایل، لوازم و دستگاههای برقی استفاده از گاز CO_2 و پودرهای خشک شیمیایی می‌باشد.

نوع چهارم- جهت مبارزه با آتش‌سوزیهای نوع چهارم که بستگی به نوع ماده شیمیایی آتش گرفته دارد، حسب مورد می‌توان از آب، گاز و یا پودرهای شیمیایی خنثی کننده استفاده کرد.

با عنایت به موارد فوق مشاهده می‌گردد که برای مبارزه با آتش‌سوزیها به ترتیب از آب، انواع کفها، گازهای بی‌اثر سنگین‌تر از هوا، پودرهای خشک شیمیایی و گاز انیدرید کربنیک استفاده می‌کنند. نحوه استفاده از آب، کف، پودرهای خشک شیمیایی و گاز CO_2 جهت مقابله با حریق به شرح زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:

الف: استفاده از آب

آب، عامل اصلی مبارزه با انواع آتش‌سوزیها (بجز حریق وسایل و لوازم برقی) است؛ که در موارد زیر استفاده می‌شود:

- برای خنک کردن مواد سوختی و پایین آوردن درجه حرارت آتش‌سوزی نوع اول که به صورت مستقیم بر روی آتش پاشیده شده و موجب خاموش شدن آتش می‌گردد.
- در آتش‌سوزی نوع دوم، ناشی از مواد نفتی که آب را به صورت مه و پودر درآورده و بر روی آتش می‌پاشند تا از رسیدن هوا به منطقه آتش جلوگیری شده و در نتیجه، خاموشی آتش را به همراه داشته باشد.
- برای جلوگیری از گسترش آتش که در اثر جذب حرارت تشعشعی ایجاد می‌شود، می‌توان با پاشیدن آب بر روی تأسیسات و ساختمانها و مخازن ذخیره مواد نفتی، آنها را خنک کرده و از توسعه آتش‌سوزی جلوگیری نمود.
- برای مبارزه با حریق مواد نفتی که نیاز به کف باشد، می‌توان با استفاده از آب، کف لازم را تهیه کرد.

ب: استفاده از کف

سیستم کف مخصوص مبارزه با آتش‌سوزی در تأسیسات نفتی است که شامل دو نوع کف شیمیایی و کف مکانیکی می‌باشد. کف شیمیایی با وسایل مخصوص و از مخلوط کردن آب با پودر ویژه کفساز به دست می‌آید.

مصرف کف شیمیایی، امروزه در تأسیسات شرکت نفت منسوخ و فقط از کف مکانیکی استفاده می‌کنند. کف مکانیکی از تزریق مایع کفساز با آب و مخلوط کردن آن با هوا در وسایل مخصوص تهیه می‌گردد.

برای تهیه کف، فشار آب مورد نیاز به طور معمول باید ۱۰ اتمسفر باشد و ۶ اتمسفر حداقل فشار آب مورد نیاز است.

تهیه کف مکانیکی با وسایل مخصوص ثابت و یا وسایل سیار نظیر خودروهای آتش‌نشانی امکان‌پذیر می‌باشد.

ج: استفاده از پودرهای خشک شیمیایی

موارد مصرف پودرهای خشک شیمیایی در خاموش‌کننده‌های دستی (کپسولهای آتش‌نشانی) است که برای مبارزه اولیه با حریق و یا آتش‌سوزیهای کوچک و محدود استفاده می‌شود. از این نوع خاموش‌کننده‌ها می‌توان متناسب با خطرات احتمالی در نقاط مختلف تأسیسات بندری و ساختمانها با نظر کارشناسان ذی‌صلاح نصب نمود تا در مواقع ضروری مورد استفاده قرار گیرند.

خاموش‌کننده‌های پودر خشک شیمیایی با اوزان مختلف ساخته می‌شوند که عبارتند از:

- خاموش‌کننده‌های کوچک با ظرفیتهای ۱ الی ۲ کیلویی.
 - خاموش‌کننده‌های متوسط با ظرفیتهای ۱۰ الی ۱۵ کیلویی.
 - خاموش‌کننده‌های بزرگ با ظرفیتهای ۲۵ الی ۱۲۵ کیلویی.
- از خاموش‌کننده‌های بزرگ در آتش‌سوزیهای مواد نفتی و دستگاههای برقی بیشتر استفاده می‌شود.

د: استفاده از خاموش‌کننده گاز CO_2

خاموش‌کننده‌های گاز انیدرید کربنیک CO_2 با اوزان مختلف و به شرح زیر می‌باشد:

- خاموش‌کننده‌های دستی کوچک با ظرفیتهای ۲/۲۵۰ کیلوگرم معادل ۵ پوند.
 - خاموش‌کننده‌های دستی متوسط با ظرفیتهای ۴/۵۰ و ۹ کیلوگرم و معادل ۱۰ و ۲۰ پوند.
 - خاموش‌کننده‌های بزرگ با ظرفیتهای ۲۲/۶۵۰ کیلو و بیشتر و معادل ۵۰ پوند و بیشتر.
- از این خاموش‌کننده‌ها در آتش‌سوزیهای دستگاهها و لوازم برقی استفاده می‌شود.

۸-۳ سیستم‌های اعلام و اطفای حریق در داخل ساختمانها

۸-۳-۱ سیستم‌های اعلام حریق در داخل ساختمانها

مهار آتش در لحظات اولیه وقوع، آسان‌تر بوده و چنان‌چه به محض بروز آتش در ساختمانهای بندری، مرکز کنترل آتش‌نشانی بنادر از وقوع آتش و محل آن اطلاع حاصل کند، قادر خواهند بود تا آتش را در نطفه خفه کرده و از خسارات احتمالی جلوگیری نمایند.

لذا سیستم‌های اعلام حریق از اهمیت حیاتی برخوردار بوده و نقش حساسی دارند. سیستم‌های اعلام حریق استاندارد مطابق استانداردهای N.F.P.A، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، B.S انگلستان و یا سایر استانداردهای معتبر جهان، قادرند به محض احساس دود، حرارت و یا آتش در هر نقطه‌ای از ساختمانها، آتش‌سوزی را به صورتهای مختلف از جمله آژیرها و چراغهای خطر و علایم دیداری و شنیداری به مراکز کنترل حریق منعکس نمایند. لذا در طراحی سیستم‌های اعلام حریق در ساختمانهای بندری می‌بایست از این‌گونه سیستم‌های استاندارد استفاده شود.

به منظور آشنایی بیشتر طراحان طرحهای اعلام حریق در بنادر با مشخصات و تجهیزات این سیستمها که عبارتند از دتکتورهای حرارت، مونیتورینگ خطوط، نشان دهنده‌های ریموت، مراکز اعلام حریق، چراغهای چشمک‌زن، آژیرهای خطر، تلویزیونهای مدار بسته و سیستمهای انتقال تصویر و غیره. به طور اختصار به ذکر آنها به شرح زیر اشاره می‌گردد:

۱- دتکتورهای دودی

دتکتورهای دودی باید به تمام دودهای مرئی و نامرئی حساس بوده و انواع حریق را با سرعت بالایی کشف و اعلام کند. عنصر حساس یا قلب دتکتور، سنسور دودی یونیزاسیون است که باید برابر استانداردهای بین‌المللی معتبر انتخاب شوند. این دتکتورها باید دارای مقاومت و پایداری در برابر هشدارهای کاذب ناشی از آلودگی محیط، جریانات شدید باد، تغییرات دما و رطوبت، ضربه و شارژهای الکترواستاتیک و القائات الکترومگنتیک در طیف بسیار وسیعی باشند.

۲- دتکتورهای حرارتی

کامل ترین نوع دتکتور حرارتی شامل یک دتکتور حساس به روند افزایش دما و یک دتکتور حساس به دمای معین در قالب یک مجموعه واحد می باشد. دتکتور در شرایط متعارف **RoR** (مقایسه روند افزایش دما نسبت به واحد زمان) آشکارسازی حریق را در محیط انجام داده و در بدترین شرایط تشخیصی به دمای محیط (که از پیش تنظیم شده) عکس العمل نشان می دهد. دتکتور باید از مقاومت بالایی در برابر هشدارهای کاذب ناشی از عوامل مداخله گر محیطی از قبیل: القاءات الکترومگنتیک و تأثیرات الکتریکی در ورودی، تغییرات دما و رطوبت، ضربه و شارژهای الکترواستاتیک برخوردار باشد.

۳- مونیتورینگ خطوط

طبق استانداردهای جدید، سیستمهای اعلام حریق، باید علاوه بر انجام وظیفه اصلی، اجزای داخلی و ارتباطی خود را نیز کنترل و تست نمایند. بدین معنی که چنانچه در هر یک از تجهیزات سیستم شامل: دتکتورهای دودی، دتکتورهای حرارتی، مرکز کنترل، شستیها و یا کابل کشیهای سیستم ایرادی از قبیل قطعی یا اتصالی و یا باز شدن دتکتورها از پایه مربوطه و یا باز شدن شستیها رخ دهد، مرکز کنترل باید ضمن تشخیص محل بروز، آن را به طور سمعی و بصری اعلام نماید. اعلام مزبور باید حتماً از طریق همان ۲ سیمی باشد که دتکتورها را تغذیه می کنند و هیچ سیم اضافی نباید لازم باشد.

در صورت باز کردن هر یک از دتکتورها از مدار نباید هیچ گونه عیب در سیستم به وجود آید.

۴- نشان دهنده های ریموت

یکی از مباحث بسیار مهم در استانداردهای سیستم اعلام حریق، مبحث منطقه بندی است، که در هر منطقه حداکثر با طی مسافت ۳۰ متر باید بتوان محل وقوع حریق را مشاهده نمود و در همین حیطه به اولین شستی دسترسی پیدا کرد تا بلافاصله مرکز کنترل آتش سوزی بنادر را باخبر ساخت. در محلهایی که شامل چندین اتاق و یا پارتیشن می گردند، در صورت عدم استفاده از نشان دهنده های **Remote** مسافت مزبور با بیش از ۳۰ متر می شود و یا تعداد منطقه ها خیلی زیاد می گردد که در این صورت شخص باید به تک تک اتاقها وارد شده تا حریق را ردیابی کند. لیکن در

صورت تجهیز هر یک از دتکتورهای اتاقها به یک نشان دهنده Remote، هم سرعت کشف حریق بسیار بالا می‌رود و هم مسافت طی شده کاهش می‌یابد. در صورت بسته بودن درب هر یک از اتاقها که در آن آتش‌سوزی رخ داده باشد می‌توان با شکستن قفل درب، بدان داخل شده و آتش را خاموش کرد.

۵- کنتاکت تنظیم حساسیت

داشتن مرجع تست و تنظیم حساسیت در خارج از بدنه دتکتورها که نیاز به بازکردن آنها و بیرون آوردن بورد و سنسور نداشته و سرویس‌کار بتواند میزان حساسیت دتکتورها را تست و اطمینان از کالیبره بودن آنها نماید از مزایای دتکتورها است و باید در طراحیها به آن عنایت شود.

۶- کیفیت ساخت و مواد سازنده

به لحاظ کیفیت، بخشهای مکانیکال حساس دتکتورها و کنتاکتهای داخلی آنها، باید از جنسی انتخاب شوند که خاصیت جذب آهنربایی نداشته و به طور صددرصد ضد رطوبت و خوردگی باشند. یعنی جنس آنها از استنلس استیل و یا از نوع غیر فلز یا اصطلاحاً (نگیر) انتخاب شوند، تا جذب آهنربا نشده و (۱۰۰٪) ضد رطوبت و خوردگی باشند. از طرفی خاصیت فنری داشته و تحت هیچ شرایطی خاصیت فنری خود را از دست ندهند.

۷- اشتراک پایه

قابلیت استفاده از پایه‌های مشترک، برای دتکتورهای دودی، حرارتی بوده و پایه‌ها باید مجهز به کلیه ترمینالهای استاندارد شامل نشان دهنده راه دور و ترمینال تست و تنظیم حساسیت و ترمینالهای نظارت بر پیوستگی خطوط باشد.

۸- جریان مصرفی

میزان جریان مصرفی دتکتورهای اعلام حریق، موضوع بسیار با اهمیتی است. از آنجایی که تغذیه دتکتورها و ارسال علایم حریق توسط دتکتورها، فقط با دو سیم صورت می‌گیرد لذا به حداقل رسانیدن جریان مصرفی در انواع دتکتورها به معنی امکان افزایش آنها در لوپ می‌باشد.

بعد از کاهش جریان مصرفی دتکتورها در حد میکروآمپر، وظیفه اصلی طراح سیستم، مهار جریان راه اندازی دتکتورها می باشد. چرا که با وجود جریان راه اندازی بالا، کارایی و بهره‌وری Loop آشکارساز به شدت کاهش می یابد و ضربه پذیری آن بالا می رود. جریان راه اندازی دتکتورهای دودی و یا حرارتی نباید بیش از (۵٪) تا (۱۰٪) جریان عادی بوده، تا امکان افزایش دتکتورها در هر لوپ به میزان ۶۰ الی ۱۰۰ عدد باشد.

۹- شستی اعلام حریق

شستی اعلام حریق، وسیله‌ای دستی برای اعلام حریق است که از نوع شکست شیشه می باشد. برابر استانداردهای مربوط باید دارای مقاومت بالا در مقابل عوامل جوی منطقه بوده و توان تحمل جریانهای بالا (۲۵۰ ولت ۳ آمپر) را نیز داشته و به علاوه در مقابل حرارت، پوسیدگی، گرد و غبار و نور خورشید مقاوم باشد.

۱۰- مراکز کنترل اعلام حریق

مراکز کنترل اعلام حریق باید از نوع استاندارد و معتبر انتخاب گردند. سیستم باید از تمامی اعلام کننده‌ها و کنترلرهای لازم جهت نظارت و تست کامل برخوردار بوده و علاوه بر آن باید وضعیت کلیه منطقه‌های تحت پوشش را از هر جهت بر روی پانل قابل رؤیت و بررسی نماید، به طوری که آگاهنده‌های سمعی و بصری و مدارات تشخیصی "Diagnostic" وضعیت عمومی سیستم را به طور دایم گزارش داده و هرگونه عیب خارجی و داخلی را بلافاصله اعلام کند. در طراحی و ساخت پانل رعایت بالاترین کیفیت در انتخاب قطعات و اجزا مد نظر باشد. کانکتورهای داخلی از نوع ضد خوردگی Golden Plated، رله‌های Sealed، فیبر مدار چاپی از نوع مقاوم FR4، کابینت تمام فلز از ورق یک میلی متر با پوشش رنگ پخته Epoxy (ضد گرد و غبار) بوده و باید در موقع نصب دقت شود که مرکز کنترل اعلام حریق به زمین اتصال داشته باشد. توضیح- در صورتی که تکرار اعلام حریق در نقاطی دورتر از محل استقرار مرکز کنترل آتش سوزی ضروری باشد، می توان از دستگاههای تکرار اعلام حریق استفاده کرد.

۱۱- چراغهای آذرخشی

این چراغها باید از پرتاب نور و قدرت نفوذ بالایی برخوردار باشند، به طوری که نور این فلاشها از فواصل چند کیلومتری قابل رؤیت بوده و با جریان مصرفی پایین در انواع سیستمها و کاربردهای ایمنی و هشداردهی نیز قابل استفاده باشند. چراغهای چشمک‌زن معمولی باید در انواع سیستمهای حفاظتی و هشدار دهنده قابل استفاده باشند.

۱۲- آژیرهای خطر

آژیرها باید از انواعی انتخاب شوند که دارای مصرف جریان پایین و قابلیت نصب روکار و توکار را داشته و قدرت خروجی صوتی آنها قابل تنظیم باشد. جریان آلارم دتکتورهای دود و حرارت باید در محدوده ۵۰ میلی‌آمپر باشد. سیستم باید دارای یک آژیر اصلی و تعدادی آژیر فرعی باشد.

۱۳- هشدار دهنده‌های سمعی و بصری (دیداری و شنیداری)

شامل آژیرهای الکترونیکی و چراغ چشمک‌زن از نوع معمولی و یا آذرخشی (۲۲۰-۲۴ و ۱۲ ولت)، برابر استانداردهای بین‌المللی باید در طراحی سیستمهای ایمنی به صورت مرکب مورد استفاده قرار گیرد. بدین معنی که چنانچه بنا به هر دلیلی صدای آژیر شنیده نشود، چراغ هشدار دهنده دیده شده و عکس آن نیز صادق باشد.

۱۴- تلویزیونهای مدار بسته

با کار گذاشتن دوربینهای تلویزیونی در محلهای حساس ساختمانی و اتصال آنها به مرکز کنترل آتش‌سوزی بنادر می‌توان از این سیستم نیز داخل ساختمانهای بندری را کنترل کرد. با عنایت به موارد فوق در مورد سیستمهای اعلام حریق در داخل ساختمانهای بندری نکاتی که می‌بایست مد نظر طراحان سیستمهای مذکور قرار داشته و رعایت گردد به طور اختصار و به شرح زیر ذکر می‌گردد:

- سطح پوشش

سطح پوشش دتکتورهای دودی و دتکتورهای حرارتی باید به درستی انتخاب شوند. بدین معنی که آنچه در کاتالوگ کارخانجات سازنده آمده است را در طراحی مبنا قرار نداده بلکه

پوشش حداکثر که در کاتالوگ آمده است را تقسیم بر ۲ کرده و به عنوان حد متوسط سطح پوشش در محاسبات منظور نمایند.

- حفاظت مرکز کنترل

جهت حفاظت از مرکز کنترل و رعایت اصول صحیح طراحی و نصب سیستم، رعایت موارد زیر الزامی است.

- نصب یک عدد دتکتور ترجیحاً از نوع دودی در بالای مرکز کنترل آتش نشانی.
- نصب یک عدد شستی اعلام حریق در مجاورت مرکز کنترل آتش نشانی.
- نصب آژیر اصلی با یک انشعاب از آن در محل مرکز کنترل آتش نشانی (ایستگاه اصلی آتش نشانی) و انشعابات دیگر به سایر ایستگاههای آتش نشانی بندر.
- نصب یک عدد فلاشر (چراغ چشمک زن) در مرکز کنترل آتش نشانی.
- انتخاب آژیرهای سیستم از نوع سمعی - بصری جهت اعلام خطر در محیطهای شلوغ و با شرایط غیر قابل پیش بینی.
- پیش گیری از آژیرهای کاذب با اتصال لوله کشی دتکتورها و بدنه پانل به زمین.
- نصب شستیهای اعلام حریق در ورودیهای ساختمانها، کنار درهای فرعی، ورودی پلکانها و در فواصل حداکثر ۳۰ متر از یکدیگر.
- محسوب نمودن هر فضای محصور مانند اتاق یا اتاقک نگهبانی و یا انبار ملزومات اداری به عنوان یک منطقه.
- هر فضای سرپوشیده بدون دیوارهای داخلی تا مساحت حداکثر ۲۰۰۰ متر مربع یک منطقه تلقی شود.
- هر طبقه از ساختمانها دارای منطقه بندی خاص خود بوده و از اشتراک یک منطقه بین طبقات خودداری گردد.
- هر منطقه باید دارای آژیرهای مستقل و خاص خود باشد (حداکثر ۲ دستگاه آژیر).
- آژیرهای سیستم اعلام حریق باید از نوع Piezo Electric و دارای حداقل جریان مصرفی باشند.

- چراغهای چشمک‌زن و واحدهای سمعی و بصری که به سیستم متصل می‌شوند باید دارای جریان کنترل شده و محدود باشند.
- با توجه به عدم اطمینان به شبکه برق بنادر، توصیه می‌شود از مراکز کنترلی استفاده شود که منبع تغذیه پرتوان داشته و در حداقل زمان بتوان باتریها را شارژ نموده و در زمان نبود برق به طور کامل بتواند پاسخگوی مصرف‌کننده‌های سیستم باشد.
- سیستم اعلام حریق باید مجهز به دو باطری از نوع خشک و با ولتاژ مناسب باشد.
- حداکثر فاصله پیمایش جهت هر شخص و هر نقطه از هر منطقه تا اولین شستی اعلام حریق نباید بیش از ۳۰ متر باشد. (فاصله مورد توصیه در شرایط عادی نصف این مقدار می‌باشد).
- حداکثر فاصله هر نقطه از سقف هر نقطه نسبت به نزدیک‌ترین دتکتور دودی ۷/۵ متر و در مورد دتکتورهای حرارتی ۵ متر باشد.
- سیم‌های مورد مصرف جهت اتصال دستگاه به باطری باید با سطح مقطع حداقل ۲ میلی‌متر انتخاب شود.
- سیم‌کشی مدار دتکتورها ترجیحاً با سیم ۰/۵ الی ۱ افشان انجام شود و سیم‌ها باید از داخل لوله فولادی عبور کرده و لوله‌ها به زمین وصل گردند.
- سیم‌کشی آژیرها باید حداقل با سیم به سطح مقطع ۲/۵ انجام شود تا با افت ولتاژ مواجه نگردد.
- از گرفتن انشعابات موازی یا سری در سیم‌کشی منطقه‌ها خودداری گردد. در صورت نیاز به اخذ هرگونه انشعاب باید پیوستگی خطوط به نحوی رعایت شود که هر منطقه فقط یک انتها داشته باشد.
- در صورت نیاز باید بتوان هر منطقه را از مدار خارج نموده و سرویسهای لازم را بر روی دتکتورها، کلیدهای فشاری (شستیها) و آژیرهای مربوطه انجام داد.

۸-۳-۲ سیستم‌های اطفای حریق در داخل ساختمانها

حریقهای داخل ساختمانهای بندری عموماً از نوع اول و یا سوم، از انواع آتش‌سوزیها است. جهت اطفای این‌گونه حریقها از آب و یا گاز مایع انیدریدکربنیک (برای لوازم و دستگاههای برقی) استفاده می‌شود. در ساختمانهایی که درجه حفاظت آنها در مقابل آتش‌سوزی از اهمیت بالایی برخوردار است، می‌توان از سیستم آبیاشکهای اتوماتیک که در سقفها نصب می‌شود استفاده کرد. بدین معنی که به محض اعلام حریق توسط دتکتورهای دودی و یا حرارتی این آبیاشکها، بلافاصله شروع به پاشیدن آب بر روی آتش نموده و آن را خاموش می‌کند.

در ساختمانهایی که درجه حفاظت آنها در مقابل آتش‌سوزی، از اهمیت برخوردار نیست، می‌توان از سیستم لوله‌کشی آب آتش‌نشانی و نصب فلکه خرطومی که به صورت دستی و توسط افراد آتش‌نشان مبارزه با آتش صورت می‌گیرد استفاده کرد. در هر طبقه ساختمان حداقل یک فلکه لوله خرطومی و دو عدد لوله مخصوص آتش‌نشانی هر یک به طول ۲۵ الی ۳۰ متر و به قطر ۱ الی ۱/۵ اینچ با اتصالات لازم جهت اتصال به شیرهای آتش‌نشانی و حداقل یک شیر آب آتش‌نشانی باید تعبیه و نصب گشته و امکان اتصال دو لوله به آن فراهم باشد. حداقل فشار آب باید ۶ اتمسفر باشد.

در صورتی که نخواهند از آب جهت اطفای حریق در ساختمانهای بندری استفاده نمایند، می‌بایست در قسمتهای مختلف ساختمانها، کپسولهای آتش‌نشانی به شرح زیر استقرار یابد تا امکان اطفای حریق توسط کپسولهای مزبور و پرسنل حاضر در محل و یا کادر آتش نشان مقدور گردد.

در دفاتر اداری، سالنهای نمایش و همایش، باشگاهها و غیره می‌توان از کپسولهای حاوی پودرهای خشک شیمیایی سودا/ اسید با ظرفیتهای مناسب با فضاهای آنها از ۵-۱۲-۱۵ و ۲۵ کیلویی استفاده کرد. در آشپزخانه‌ها، آبدارخانه‌ها، تریاها و رستورانها می‌توانند، از خاموش کننده‌های گاز انیدریدکربنیک و خاموش کننده‌های شیمیایی حسب نوع آتش‌سوزی و متناسب با وسعت فضاهای آنها از ظرفیتهای ۲/۵-۵-۱۰-۱۲ و ۱۵ کیلویی استفاده نمود.

در محل تابلوهای توزیع برق، ترانسفورماتورها، اتاق مخابرات و ارتباطات و تلفن، سالن انفورماتیک و کامپیوترها، تعمیرگاه لوازم الکتریکی، مرکز کنترل آتش‌نشانی و امثالهم می‌توان از کپسولهای حاوی گاز انیدریدکربنیک با ظرفیتهای مناسب فضاها و نظر کارشناس آتش‌نشانی استفاده نمود.

در نهایت توصیه می‌گردد در کلیه ساختمانهای بندری از خاموش کننده‌های پودری جدید که برای همه نوع آتش‌سوزی کاربرد دارد با ظرفیتهای مناسب ساختمانها و با نظر کارشناس آتش‌نشانی بنادر استفاده شود. طراحان مربوطه می‌بایست، محل نصب و استقرار آنها را با دقت تعیین و در طرح، منظور نمایند تا به موقع به مرحله اجرا گذاشته شود. علاوه بر آن می‌بایست دستورالعملهای بهره‌برداری و چگونگی مراقبت و حفاظت از آنها را نیز تهیه و همراه طرح ارائه نمایند.

۸-۴ تجهیزات و ماشین‌آلات آتش‌نشانی

به طوری که در بند ۸-۲ این بخش آمده است، آتش‌سوزیها، بسته به نوع کالا و یا مواردی که آتش گرفته دارای انواع مختلف بوده و نحوه مبارزه با هر یک متفاوت است. بنادر عموماً با همه نوع آتش‌سوزی روبه‌رو هستند، لذا طراحی و انتخاب تجهیزات و ماشین‌آلات آتش‌نشانی بنادر باید به نحوی صورت گیرد که قادر باشند با استفاده از آنها نسبت به اطفای همه نوع حریق اقدام کنند.

به همین ترتیب خودروهای سنگین آتش‌نشانی باید مجهز به مخازن: آب، کف، پودر خشک و خاموش کننده‌های گاز انیدرید کربنیک CO_2 و کلیه تجهیزات و لوازم و وسایل مورد نیاز آتش‌نشانان بوده و به تنهایی جهت اطفای همه نوع حریق قابل استفاده باشند.

ماشین‌آلات و تجهیزات آتش‌نشانی بنادر، اصولاً در یک مجموعه کامل شامل کلیه تجهیزات و تأسیسات و لوازم مورد نیاز آتش‌نشانان جهت مبارزه با همه نوع آتش‌سوزی بوده و در ۴ نوع و یا تیپ به شرح زیر طبقه‌بندی شده‌اند.

- خودروهای آتش‌نشانی پیشرو.
- خودروهای آتش‌نشانی سبک.
- خودروهای آتش‌نشانی نیمه سنگین.
- خودروهای آتش‌نشانی سنگین.

خودروهای آتش‌نشانی بر حسب سفارش خریداران و با تجهیزات و لوازم مورد نظر تهیه و ساخته می‌شوند. از طرف دیگر کارخانجات سازنده، خود، سازنده شاسیهای ماشینها و خودروهای آتش‌نشانی نبوده و می‌بایست شاسی خودروها نیز توسط خریدار از کارخانجات سازنده کامیون و خودرو تهیه و در

اختیار کارخانجات آتش نشانی قرار داده شود. لذا به منظور آشنایی بیشتر طراحان، طرحهای آتش نشانی بنادر با مشخصات فنی و خصوصیات هر یک از خودروهای فوق الذکر، اطلاعات مزبور آورده می شود تا حسب نیاز در طراحیهای مربوطه مورد استفاده قرار گیرند.

۱- خودروهای آتش نشانی پیشرو

این خودرو، کوچک بوده و از سرعت لازم برخوردار است. پس از کسب اطلاع مبنی بر وقوع آتش سوزی و محل آن، بلافاصله و در اسرع وقت و جلوتر از سایر خودروهای آتش نشانی به محل آتش رسیده و به همین جهت به نام پیشرو لقب گرفته است.

مشخصات و خصوصیات کلی که این نوع خودرو باید داشته باشد عبارتست از:

- مخزن آب با ظرفیت بین ۵۰۰ الی ۱۲۰۰ لیتر (مخزن ۱۰۰۰ لیتری بهترین انتخاب است).

- جنس مخزن از ورق فولاد با ضخامت حداقل ۳ میلی متر باشد.

- مخزن کف با ظرفیت ۱۰۰ لیتر و با همان جنس و ضخامت مخزن آب.

- پمپ آب: از نوع سانتریفوژ و با ظرفیت حدود ۱۰۰۰ لیتر در دقیقه و با فشار بین ۸ الی ۱۰ بار

انتخاب شده، پوسته و بدنه اصلی و پروانه های ثابت و متحرک آن از جنس آلیاژهای

مخصوص و مقاوم و مناسب با آب منطقه بندر و شرایط آب و هوایی محل بوده و به علاوه

دارای سیستم تخلیه هوای خودکار و با قدرت مکش تا عمق ۶ متر باشد.

- از طرف دیگر پمپ باید دارای یک ورودی ۴ اینچ و دو خروجی هر یک ۲/۵ اینچ و یک خروجی

مناسب برای استفاده هوز ریل باشد.

- دستگاههای هشداردهنده خودرو شامل یک دستگاه آمپلی فایر با آژیر چندحالتی و بلندگو،

چراغهای چشمک زن و یک دستگاه نورافکن گردان بر روی سقف خودرو.

- جعبه ابزار برای نگهداری ابزارآلات مورد نیاز، متناسب با حجم خودرو و با درب مجهز به قفل و

دستگیره.

بدنه خودرو باید با توجه به شرایط جوی منطقه بندر، قبلاً زنگ زدایی و سپس رنگ آمیزی مناسب با

رنگهای مقاوم بشود. به علاوه این خودرو باید دارای وسایل و لوازم زیر باشد:

- لوله خرطومی مکش آب به قطر ۴ اینچ مخصوص مکش از آبهای روباز (نظیر استخرها) به طول ۶ متر.

- صافی ۴ اینچ برای لوله مزبور.

- آچارهای لازم برای استفاده از مجموعه.

- لوله مخصوص جعبه قرقره از نوع پرلون و یا مشابه با قطر ۱/۵ و یا ۲/۵ اینچ با اتصالات مربوطه، حداقل تعداد دو رشته.

- سرلوله شیردار مناسب برای لوله‌های مربوطه جهت امکان پرتاب آب به فواصل لازم.

- تیر متوسط یک عدد.

- چراغ قوه دستی ضد گاز یک عدد.

- نردبان کشویی دو تکه به طول ۴ متر یک عدد.

- خاموش کننده گاز CO₂ با ظرفیت ۵ کیلویی یک کپسول.

- خاموش کننده پودر شیمیایی ۵ کیلویی یک کپسول.

- لباس کار آتش‌نشانی دو دست.

- کلاه آتش‌نشانی دو عدد.

- دستکش آتش‌نشانی دو جفت.

- جعبه کمک‌های اولیه یک عدد.

- سایر لوازم و تجهیزات حسب نظر طراحان و بهره‌برداران.

ترجیح دارد شاسی این نوع خودرو از یک نوع ماشین انتخاب شده و از انواع مختلف پرهیز گردد.

۲- خودروهای آتش‌نشانی سبک

برای ساخت این نوع خودرو نیز ارجح است از یک نوع مدل شاسی مناسب استفاده شده و از تنوع

انتخاب مدل خودداری گردد. مشخصات فنی و کلی آن به شرح زیر می‌باشد:

- مخزن آب این خودرو معمولاً بین ۳۰۰۰ الی ۴۰۰۰ لیتری انتخاب می‌شود. ضخامت ورق آن

حداقل ۴ میلی‌متر بوده و با شرایط آب و هوای منطقه بندر مورد استفاده باید تناسب داشته

باشد. بهتر است جنس مخزن از ضد زنگ انتخاب گردد. مخزن آب باید دارای صفحات موج

- گیر و سیستم ضد گرداب بوده و به علاوه دارای مدارهای آبیگر، تخلیه، لوله مخصوص پر کردن مخزن، دریچه آدم رو (منهول) باشد و از طرفی طوری روی شاسی نصب گردد که از هرگونه ضربه و لرزش جلوگیری شود. سطح مخزن جهت جلوگیری از زنگ‌زدگی و خوردگی باید با رنگ مناسب ضد زنگ و اپوکسی رنگ‌آمیزی شود.
- مخزن کف خودرو باید در حدود ۳۰۰ لیتر گنجایش داشته و سایر مشخصات آن نظیر مخزن آب باشد.
- پمپ آب از نوع گریز از مرکز و با ظرفیت حدود ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه و با فشار ۱۰ بار انتخاب گردد. بدنه و پروانه‌های ثابت و متحرک آن از آلیاژهای مخصوص آلومینیوم با توجه به شرایط آب و هوای منطقه بنادر مورد استفاده باید انتخاب گردد.
- نیروی محرکه پمپ از نیروی موتور خودرو تأمین شود. ضمناً با تعبیه جعبه دنده کمکی باید قادر باشد که دور آن افزایش یابد. همچنین پمپ دارای سیستم خلاء الکترومگنتی نیمه خودکار بوده و قادر باشد تا در حداقل زمان از عمق ۶ متر آب را مکش کند.
- سیستم آبرسانی آن دارای یک لوله ورودی ۴ اینچ و ۴ لوله خروجی ۲/۵۰ اینچ و یک لوله خروجی مخصوص تأمین آب مانیتور و یک لوله خروجی دیگر بوده و مجهز به شیر تخلیه نیز باشد.
- مانیتور باید از آلیاژ مخصوص آلومینیوم انتخاب شده و دارای ظرفیت ۲۵۰۰ لیتر در دقیقه و با فشار بین ۸ الی ۱۰ بار با لوله کف‌ساز و سر نازل مخصوص با قطر مناسب بوده و قادر باشد که آب را تا ارتفاع ۶۰ متر پرتاب کند. از طرف دیگر مانیتور باید دارای سیستم بال کبوتری بوده و قادر باشد که آب و کف را به صورت جت و یا چتری در اختیار قرار دهد. گردش افقی ۲۷۰ درجه و حرکت عمودی از ۱۵- تا ۷۰+ درجه داشته و در روی سقف خودرو طوری تعبیه و نصب گردد که به سهولت قابل دسترسی باشد.
- سیستم اختلاط کف: مایع کف و آب باید دارای سیستمی قابل تنظیم باشد به طوری که بتوان آن دو را به دلخواه از صفر تا شش درصد مخلوط کرد.

- یک دستگاه جعبه قرقره لوله ساخته شده از جنس فولاد و مجهز به شیلنگ فشار قوی لاستیکی به طول حدود ۲۵ متر همراه با نازل مربوطه، جاسازی شده در محل مناسب خودرو لازم است.

- جعبه ابزارآلات: برای نگهداری ابزارآلات و تجهیزات همراه خودرو می‌بایست در طرفین، جعبه‌های مناسب تعبیه و مجهز به چراغهای روشنایی، قفل و دستگیره نموده درب جعبه‌ها باید از جنس آلومینیوم و کرکره‌ای باشد (مناسب آب و هوای مناطق بندری ایران).

- جهت رسیدن به سقف خودرو، باید در طرفین آن و در محل مناسب نردبان ثابت تعبیه و نصب گردد.

- دستگاههای هشدار دهنده خودرو عبارتند از: یک دستگاه آمپلی‌فایر با آژیر سه حالت و میکروفون و بلندگو، چراغهای چشمک‌زن گردان و یک عدد نورافکن گردان که در روی سقف خودرو نصب می‌گردد.

- رنگ‌آمیزی: رنگ اتاق، مخازن آب و کف جعبه‌های طرفین و ظاهر خودرو، کلاً قرمز آتش‌نشانی، رنگ پمپ آب و لوله‌ها و شیرآلات آبی و رنگ مانیتور سقفی و شیرها زرد انتخاب شود.

- به علاوه خودرو باید دارای لوازم و تجهیزات مورد نیاز آتش‌نشانان به شرح آنچه برای خودرو پیشرو آمده است نیز باشد.

۳- خودروهای آتش‌نشانی نیمه‌سنگین و سنگین

نظر به اینکه مشخصات کلی این دو نوع خودرو تقریباً به هم نزدیک بوده و فقط به لحاظ ظرفیت مخازن آب، کف و پودر خشک با یکدیگر اختلاف دارند لذا هر دو این خودرو، در یک بند آورده شده‌اند.

مشخصات فنی و کلی آنها عبارتست از:

- مخزن آب: ظرفیت مخزن آب این نوع خودروها بین ۸۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ لیتر است که حسب نیاز ممکن است تا ۲۰۰۰۰ لیتر نیز انتخاب گردد.

- مخزن کف: ظرفیت مخزن کف آنها بین ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ لیتر و مقدار پودر خشک را معمولاً ۲۵۰ کیلوگرم در نظر می‌گیرند. جنس ورق مخازن با توجه به وضعیت آب و هوای منطقه بندر مورد استفاده انتخاب می‌شود که در این آیین‌نامه توصیه می‌شود برای همه بنادر ایران از

- جنس فولاد ضد زنگ حداقل با ضخامت ۴ میلی متر باشد. به علاوه مخازن آب باید مجهز به لوله سرریز و دریچه آدمرو (منهول) و لوله هواکش و سوپاپ اطمینان و شیر تخلیه و شستشو بوده و مجهز به صفحات موج گیر و ضد گرداب نیز باشند.
- همچنین مخزن آب باید دارای دو لوله ۲/۵ اینچ آبگیری از شیرهای آتش نشانی در طرفین بوده و مجهز به نشان دهنده الکترونیکی سطح آب باشد.
- مخازن آب و کف باید با لرزه گیرهای مناسب بر روی پایه کمکی نصب شوند.
- سیستم اختلاط کف: سیستم تنظیم درصد اختلاط آب و کف باید به طریقی طراحی شود که امکان مخلوط نمودن آن دو، از صفر تا ۶٪ مقدور باشد.
- پمپ آب: پمپ آب از نوع گریز از مرکز و با ظرفیت ۴۰۰۰ لیتر در دقیقه و با فشار ۱۰ بار انتخاب گردد. پوسته، بدنه اصلی و پروانه های ثابت و متحرک پمپ باید از جنس آلیاژهای آلومینیوم و مقاوم در مقابل آب و هوای منطقه بندر مورد استفاده باشد. جنس شافت پمپ از فولاد ضد زنگ انتخاب شود. پمپ باید دارای شیر تخلیه هوا (پرایم) الکترومگنتی نیمه خودکار بوده و قدرت مکش حداقل از ارتفاع ۶ متر را داشته باشد.
- سیستم آبرسانی پمپ دارای دو لوله ورودی ۴ اینچ و چهار لوله خروجی ۲/۵ اینچ و یک لوله خروجی مناسب جهت تأمین آب مانیتور و یک لوله خروجی دیگر برای هوزریل باشد.
- پمپ باید مجهز به شیر تخلیه و سیستم کف ساز و شیر مخلوط کن قابل تنظیم باشد. انتقال نیرو به پمپ می بایست توسط نیروی خودرو و گاردانهای مربوطه به طریقی تأمین شود که پمپ بدون سر و صدا و لرزش کار کند.
- مانیتور آب و کف: مانیتور باید از آلیاژهای آلومینیوم و مناسب آب و هوای منطقه بندر محل استفاده خودرو باشد. ظرفیت مانیتور ۳۵۰۰ لیتر در دقیقه با فشار متوسط ۸ بار بوده و باید قدرت پرتاب آب تا ۸۰ متر و کف تا ۶۰ متر را با استفاده از سر پرتابه های بال کبوتری که آب را به صورت جت و چتری کنترل می کند داشته و دارای حوزه گردش افقی ۲۷۰ درجه و حرکت عمودی از ۱۵- تا ۷۰+ درجه باشد.

- مانیتور مزبور باید روی سقف خودرو جاسازی و به طریقی نصب گردد که به سرعت قابل دسترسی و بهره‌برداری باشد. ضمناً مانیتور پایه نگهدارنده پرتابه نیز خواهد بود.
- قرقره شیلنگ از فولاد مخصوص انتخاب و ساخته شده و باید دارای حداقل سه لوله لاستیکی فشار قوی به قطر یک اینچ و طول ۲۵ متر با پرتابه‌ها و اتصالات مربوطه بوده و در محلی از خودرو تعبیه و نصب شود که به سهولت قابل دسترسی و استفاده باشد.
- جعبه تجهیزات و لوازم: علاوه بر محفظه استقرار پمپ، خودرو باید دارای جعبه ابزارآلات و تجهیزات مورد نیاز آتش نشانان در طرفین بوده و مجهز به درهای کرکره‌ای آلومینیومی با چراغهای روشنایی و قفل و دستگیره باشد.
- نردبان: برای رسیدن به روی سقف خودرو می‌بایست در یک طرف سمت عقب یک عدد نردبان ثابت و در روی سقف خودرو یک عدد نردبان متحرک کشویی دو تکه به طول ۸ متر نصب گردد.
- آژیرها و دستگاههای صوتی: یک دستگاه آمپلی‌فایر با آژیر سه‌حالت و یک دستگاه میکروفن و بلندگو، چراغهای چشمک‌زن و نورافکن گردان از وسایلی است که باید در محلهای مناسب روی خودرو نصب گردند.
- تابلوی کنترل: صفحه نشان دهنده سیستمهای مربوطه به خودرو شامل: فشارسنج مدار ورودی آب و پمپ و میزان خلأ فشارسنج خروجی آب، سطح‌سنج آب و کف و کلیه چراغهای لازم باید در تابلوی جلوی راننده خودرو تعبیه و نصب گردند.
- رنگ‌آمیزی خودرو: رنگ اتاق، پوشش بیرونی مخازن، کلاً جعبه‌های طرفین و به طور کلی ظاهر خودرو کلاً قرمز آتش‌نشانی از نوع مقاوم در مقابل آب و هوای مناطق بندری ایران، رنگ پمپ آب و لوله‌ها و شیرآلات، آبی و رنگ مانیتور روی سقف خودرو زرد، رنگ سپرها سفید و رنگ شاسی و رینگها مشکی و یا حسب نظریه کارشناسان ایمنی و آتش‌نشانی بنادر انتخاب می‌گردد.
- لوازم و تجهیزات اضافی که باید همراه خودرو تهیه و در اختیار باشد متناسب با تعداد افراد سرنشین خودرو و با توجه به لوازم و تجهیزات اضافی خودرو پیشرو خواهد بود.

تعداد و نوع تجهیزات و ماشین‌آلات آتش‌نشانی هر بندر بر حسب حجم و نوع کالاهای وارده و صادره و نوع بسته‌بندی آنها، طراحی و انتخاب می‌شوند که به صورت کلی می‌توان برای سه طبقه بنادر: عمده، متوسط و کوچک تعداد و نوع ماشین‌آلات آتش‌نشانی را با عنایت به موارد فوق به شرح زیر برآورد و اعلام کرد تا به عنوان الگو و راهنما برای طراحان طرح‌های آتش‌نشانی بنادر مورد استفاده قرار گیرند. زیرا طراحان طرح‌های آتش‌نشانی بنادر برای هر بندر با توجه به شرایط و خصوصیات خاص همان بندر و با نظر و هماهنگی با کارشناسان ایمنی و آتش‌نشانی بنادر می‌بایست طرح‌های مربوطه را تهیه نمایند.

الف: بنادر عمده

این بنادر عموماً دارای یک ایستگاه آتش‌نشانی اصلی و چند ایستگاه آتش‌نشانی فرعی متناسب با پایانه‌های مختلف می‌باشند. در ایستگاه اصلی بنادر عمده که حالت مرکزیت دارد، حداقل ماشین‌آلات زیر باید تأمین و استقرار داشته باشند:

۱- خودرو آتش‌نشانی مدل پیشرو یک دستگاه.

۲- خودرو آتش‌نشانی سبک یک دستگاه.

۳- خودرو آتش‌نشانی نیمه‌سنگین یک دستگاه.

۴- خودرو آتش‌نشانی سنگین یک دستگاه.

۵- آمبولانس یک دستگاه.

توضیح- این تعداد برای ایستگاه اصلی آتش‌نشانی حداقل بوده و بسته به نوع کالاها و بسته‌بندی آنها، که در انبارها و محوطه‌ها نگهداری می‌شوند، می‌توان تعداد مورد نیاز را بخصوص برای مواقع احتمالی که در چند نقطه بندر ممکن است آتش‌سوزی اتفاق بیفتد، با نظر کارشناسان آتش‌نشانی بنادر تعیین و انتخاب نمود.

در ایستگاه‌های فرعی که در پایانه‌های مختلف بنادر و بسته به انواع کالاها و میزان احتمال آتش‌سوزی آنها و در فواصل نزدیک انبارها و یا جاده‌های دسترسی سریع محل آنها انتخاب می‌گردد، باید در هر ایستگاه حداقل ماشین‌آلات زیر مستقر و آماده خدمت باشند:

- خودرو آتش‌نشانی مدل پیشرو یک دستگاه.

- خودرو آتش‌نشانی مدل سبک یک دستگاه.

- خودرو آتش‌نشانی نیمه‌سنگین یک دستگاه.

ب: بنادر متوسط

در بنادر متوسط حسب وضعیت و وسعت بندر از یک ایستگاه اصلی آتش‌نشانی و یک ایستگاه فرعی استفاده می‌شود که در ایستگاه اصلی می‌بایست حداقل ماشین‌آلات آتش‌نشانی به شرح زیر مستقر و آماده بهره‌برداری باشند:

- ۱- خودرو آتش‌نشانی مدل پیشرو یک دستگاه.
- ۲- خودرو آتش‌نشانی نیمه‌سنگین و یا سنگین یک دستگاه.
- ۳- آمبولانس یک دستگاه.

و در ایستگاه فرعی حداقل ماشین‌آلات مورد نیاز عبارتند از:

- ۱- خودرو آتش‌نشانی مدل پیشرو یک دستگاه.
- ۲- خودرو آتش‌نشانی نیمه‌سنگین و یا سنگین یک دستگاه.

ج: بنادر کوچک

در بنادر کوچک اصولاً از یک ایستگاه آتش‌نشانی استفاده می‌گردد. ماشین‌آلات آتش‌نشانی مورد نیاز در این بنادر عبارتند از:

- ۱- خودرو آتش‌نشانی مدل پیشرو یک دستگاه.
- ۲- خودرو آتش‌نشانی مدل سبک یک دستگاه.
- ۳- خودرو آتش‌نشانی نیمه‌سنگین و یا سنگین یک دستگاه.
- ۴- آمبولانس یک دستگاه.

توضیح- آمبولانسها در مقابل درمانگاه بنادر مستقر بوده و در مواقع آتش‌سوزی همراه اکیپ آتش‌نشانی به محل آتش‌سوزی اعزام می‌گردد، تا حسب ضرورت و اضطرار مورد استفاده قرار گیرد. در طراحی ساختمانهای بندری می‌بایست درمانگاه بنادر و ایستگاه اصلی آتش‌نشانی در کنار هم طراحی و احداث گردند تا نیاز به آمبولانس اضافی نباشد. گرچه در بنادر عمده حداقل باید یک دستگاه آمبولانس برای درمانگاه و یک دستگاه برای ایستگاه آتش‌نشانی پیش‌بینی شود.

۸-۵ سیستم آتش‌نشانی محوطه و مخازن سوخت

۸-۵-۱ سیستم آتش‌نشانی محوطه‌ها

در محوطه‌ها یا انبارهای روباز بنادر، عموماً کالاهایی صفا می‌شود که آتش گرفتن آنها آتش‌سوزی از نوع اول ایجاد می‌نماید. یعنی پس از سوختن از آنها خاکستر باقی می‌ماند. لذا خاموش کردن آنها به کمک آب صورت می‌گیرد. که توسط شبکه‌های لوله‌کشی آب شور و شیرین تأمین می‌گردد.

مشخصات فنی شبکه لوله‌کشی آب آتش‌نشانی (شور و شیرین) و شیرهای آب آتش‌نشانی قبلاً در بخش چهارم این آیین‌نامه و در بند ۴-۹ به طور کامل آمده است.

با عنایت به موارد فوق، آنچه لازم است تا در طراحی سیستمهای آتش‌نشانی محوطه‌ها (انبارهای روباز) مورد توجه خاص طراحان آتش‌نشانی بنادر واقع و رعایت گردد عبارتست از:

- برآورد تعداد و نوع کپسولهای آتش‌نشانی مناسب برای آتش‌سوزیهای محوطه‌ها (انبارهای روباز) برابر استانداردهای N.F.P.A و مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران با توجه به حجم و استقرار کپسولها به نحوی که در معرض دید و رؤیت بوده و به سهولت قابل دسترسی و استفاده باشند.
- طراحی و برآورد تعداد شیرهای آب آتش‌نشانی در محوطه‌ها در فواصل حداکثر ۷۵ متر از یکدیگر و در محلهای مناسب، به طوری که قابل رؤیت و دسترسی باشند.
- پیش‌بینی و برآورد تعدادی سطل پر از ماسه و انتخاب محل استقرار آنها، حتی‌الامکان در کنار کپسولهای آتش‌نشانی با تعدادی بیل جهت پخش به موقع ماسه‌ها و تعدادی پتوی نسوز جهت خفه کردن آتش در شروع آتش‌سوزی به همراه تعدادی دستکش آتش‌نشانی نسوز، که در بسته‌بندی مخصوص و در محلهای مناسب نگهداری شوند.
- پیش‌بینی و برآورد تعدادی قرقره (فلکه) لوله خرطومی در کنار شیرهای آب آتش‌نشانی با تعدادی لوله و اتصالات مورد نیاز به طوری که برای هر شیر آب آتش‌نشانی حداقل دو رشته لوله هر یک

به طول ۲۵ الی ۳۰ متر و با قطرهای ۱/۵۰ و یا ۲/۵۰ اینچ متناسب با شیرهای محوطه‌ها انتخاب و در جعبه‌های مخصوص نصب و نگهداری گردد.

- پیش‌بینی و برآورد تعدادی شستی (کلید فشاری) با آژیر خطر برای استفاده افراد شاغل در محوطه‌ها که بتوانند پس از رؤیت آتش، مراتب را به اطلاع مرکز کنترل آتش‌نشانی بندر برسانند. انتخاب و تعیین محل‌های نصب آنها در اطراف محوطه‌ها (انبارهای روباز) به فواصل حداکثر ۳۰ متر از یکدیگر.

- پیش‌بینی و طراحی تعدادی تلفن مخصوص جهت ارتباط فوری و مستقیم با مرکز کنترل آتش‌نشانی بندر جهت اطلاع‌رسانی موضوع آتش‌نشانی (تلفن‌ها به رنگ قرمز و در داخل جعبه با درب شیشه‌ای و قفل شده) تا در زمان رؤیت آتش با شکستن شیشه و برداشتن تلفن بدون فوت وقت جریان را به اطلاع مرکز کنترل آتش‌نشانی بندر برسانند.

۸-۵-۲ روش آتش‌نشانی مخازن سوخت

آتش‌سوزی مخازن ذخیره سوخت از نوع دوم آتش‌سوزیها است که جهت مبارزه با آن می‌بایست از کف استفاده کرد. برای اطفای حریق مخازن سوخت علاوه بر کف که برای خاموش کردن آتش می‌باشد، به منظور خنک نگه داشتن مخازن و جلوگیری از توسعه آتش‌سوزی و کمک به سرعت اطفای حریق از آب نیز استفاده می‌شود. بنابراین روش آتش‌نشانی مخازن ذخیره سوخت و مواد نفتی یک سیستم ترکیبی است از کف و آب.

طراحان مخازن سوخت بنادر، می‌بایست به هنگام طراحی با هماهنگی کارشناسان شرکت نفت و کارشناسان آتش‌نشانی مواد نفتی و با عنایت به استانداردهای:

A.P.I و **N.F.P.A** رعایت نکات ایمنی و آتش‌نشانی را در طراحی مخازن ذخیره سوخت معمول داشته و متناسب با حجم و ظرفیت مخازن سوخت شبکه‌های مورد نیاز کف و آب آتش‌نشانی را برآورد و در طرح مربوطه منظور نمایند. کف مکانیکی را می‌توان با وسایل مخصوص ثابت و یا متحرک (نظیر خودروهای آتش‌نشانی) تهیه نمود. وسایل مخصوص کفساز دارای انواع و اقسام مختلف بوده که جهت آشنایی با آنها به یک نمونه اشاره می‌گردد.

این نمونه کفساز در چهار اندازه (مدل) مختلف ساخته می‌شود تا بر حسب کف مورد نیاز از هر مدل که لازم باشد استفاده گردد. مدل‌های مختلف چهارگونه در جدول زیر ارائه شده‌اند:

شماره	نوع و مدل	فشار آب بر حسب پوند بر اینچ مربع	آب مصرفی بر حسب گالن در دقیقه	مایع کفساز مصرفی بر حسب گالن در دقیقه	کف حاصله بر حسب گالن در دقیقه
۱	7L	۱۵۰	۶۰	۳	۴۸۰
۲	15L	۱۵۰	۱۱۲	۵/۶	۹۰۰
۳	30L	۱۵۰	۲۴۰	۱۱	۱۸۰۰
۴	45L	۱۵۰	۳۶۰	۱۷	۲۸۰۰

مدل‌های 7L و 15L معمولاً برای پرتابه‌های کفساز دستی است و مدل‌های 30L و 45L برای نصب بر روی مخازن ذخیره مواد نفتی به کار می‌روند.

توضیح- در تأسیسات مختلف شرکت ملی نفت ایران از مدل‌های 7L-15L و 30L استفاده می‌شود و کار آنها فقط تزریق مایع کفساز در آب می‌باشد.

طرق استفاده از آب جهت مبارزه با آتش‌سوزی‌های مخازن ذخیره سوخت و مواد نفتی به شرح زیر می‌باشد:

- برای خنک کردن مخازن سوخت که آتش گرفته است، آب را به صورت مه درآورده با سرلوله مخصوص **Fog Nozzle** و بر روی بدنه و سقف مخازن می‌باشند، تا ضمن خنک شدن مخزن به سرعت خاموش شدن آتش که توسط کف انجام می‌شود کمک نماید.
- با پاشیدن آب توسط آبپاش نوع **Drencher** بر روی مخازن محتوی مواد نفتی فرار که در معرض اشعه مستقیم نور خورشید قرار دارند می‌توان آنها را خنک کرده و از بروز حریق جلوگیری نمود.
- در طریقه **Emulsify** آب را با وسایل مخصوص و با فشار بر روی مواد نفتی سنگین مشتعل شده پاشیده و آتش را خاموش می‌کنند.
- حد معمول فشار آب شبکه آتش‌نشانی بین ۶ الی ۱۰ اتمسفر و حداکثر آن ۱۵ اتمسفر است.
- تعداد انشعاب مورد نیاز شبکه آب آتش‌نشانی در اطراف مخازن ذخیره سوخت و نصب شیرهای آتش‌نشانی باید تناسب با حجم، ظرفیت و تعداد مخازن داشته و از طرفی محل نصب شیرها باید طوری انتخاب شود که امکان دسترسی به آنها با سهولت مقدور و ممکن باشد. انشعابها باید از نوع

عمودی Pillar و با مشخصات استاندارد BS750 و یا انواع مشابه انتخاب گردند. قطر لوله عمودی انشعاب Stand Pipe با محاسبه آب مورد نیاز باید بین ۳ الی ۴ اینچ بوده و این لوله دارای دو انشعاب ۲/۵۰ اینچی نوع خودکار با شیر مخصوص باشد. در اطراف مخازن علاوه بر انشعابات و شیرهای معمول باید تعدادی شیر مخصوص برای اتصال موتور پمپهای متحرک آتش‌نشانی از جمله خودروهای آتش‌نشانی پیش‌بینی و نصب گردد تا به موقع و حسب نیاز مورد استفاده قرار گیرند.

تذکره- با عنایت به طرحهای احداث بنادر عمده نفتی و پتروشیمی در سواحل و بنادر خلیج فارس، توصیه می‌گردد تا طراحان این‌گونه طرحها با توجه به اهمیت و حیاتی بودن طرحهای آتش‌نشانی در این بنادر، علاوه بر شبکه آب آتش‌نشانی شور و شیرین از شبکه‌های لوله‌کشی کف در اسکله‌ها و همچنین محل مخازن ذخیره مواد نفتی و پتروشیمی (تانک فارم) استفاده نموده و استانداردهای معتبر بین‌المللی را در نظر داشته باشند. از طرف دیگر هنگام تهیه طرحهای آتش‌نشانی با کارشناسان آتش‌نشانی بنادر نفتی هماهنگی و از نقطه‌نظرات آنان حتماً استفاده شود.

نکته دیگری که لازم است بدان اشاره شود عبارت است از، اینکه به طور معمول پمپهای آب آتش‌نشانی از نوع الکتروپمپ (پمپ برقی) انتخاب می‌شوند. در بنادر نفتی و پتروشیمی عمده به لحاظ اهمیت و حساسیت زیاد، علاوه بر پمپهای برقی که بر اساس برآوردها و محاسبات مربوطه تعیین و انتخاب می‌گردند؛ لازم و ضروری است تا طراحان جهت مواقع غیر مترقبه حداقل یک دستگاه دیزل پمپ جهت بالا بردن ایمنی از آتش‌سوزی در طرح آتش‌نشانی بنادر مزبور پیش‌بینی و بر روی تهیه و تأمین آن تأکید نمایند. این دیزل پمپ دارای ظرفیت متوسط و متناسب با حجم و وسعت تأسیسات و مخازن ذخیره مواد نفتی و پتروشیمی بوده و ظرفیت مخزن سوخت آن باید حداقل دارای گنجایش سوخت مورد نیاز دیزل پمپ به مدت ۸ ساعت باشد.

۹

سایر تأسیسات

۹-۱ گازرسانی

۹-۱-۱ کلیات

گازرسانی در بنادر به منظور تأمین انرژی حرارتی مورد نیاز برای مصارف عمومی دستگاههای گازسوز است که در ساختمانهای اداری، رفاهی و خدماتی و خارج از محدوده عملیاتی بنادر قرار دارند و می‌تواند به دو صورت انجام شود.

در بنداری که شرکت ملی گاز دارای خطوط لوله گاز طبیعی بوده و گرفتن انشعاب مشکلی نداشته باشد می‌توان با احداث خطوط لوله و شبکه، گاز مورد نیاز را از طریق شرکت ملی گاز تأمین کرد. چنانچه امکان مزبور فراهم نباشد باید با استفاده از سیستم گاز مایع در کپسول و یا مخازن مخصوص نسبت به تأمین گاز مورد نیاز دستگاههای گازسوز حسب مورد و ظرفیت آنها اقدام نمود.

نظر به این که کشور جمهوری اسلامی ایران به لحاظ داشتن میدانهای گازی در ردیف کشورهای غنی گاز می‌باشد و در آینده بر اساس طرحهای شبکه‌های گازی کشور اکثر بنادر، بخصوص بنادر عمده از انرژی گاز بهره‌مند خواهند گردید لذا موضوعی که در این راهنما باید مورد توجه و عنایت طراحان گازرسانی بنادر قرار گیرد، همان سیستم استفاده از گاز طبیعی توسط خطوط گازرسانی شرکت ملی گاز ایران می‌باشد. بنابراین استانداردها و خصوصیات طرح گازرسانی بنادر، برابر استاندارد و مشخصات فنی شرکت ملی گاز به شرح زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد تا به موقع و در صورت توجیه اقتصادی و با رعایت موارد ایمنی مورد استفاده طراحان قرار گیرد.

۹-۱-۲ برآورد گاز مورد نیاز

مقدار گاز مورد نیاز بر اساس مصرف کلیه دستگاههای گازسوز هر بندر برآورد و محاسبه می‌گردد. گاز مصرفی هر دستگاه گازسوز بر مبنای متر مکعب در ساعت بر روی صفحه مشخصات دستگاهها و برابر اعلام کارخانجات سازنده مشخص می‌شود. در صورتی که وسیله گازسوز فاقد صفحه مشخصات باشد می‌توان با استفاده از جدول ۹-۱ حد متوسط مصرف هر دستگاه را تعیین نمود. اگر مصرف دستگاهها بر

حسب کیلوکالری در ساعت داده شده باشد، می‌توان مصرف را بر میانگین ارزش حرارتی گاز مصرفی تقسیم کرد تا مقدار مصرف بر حسب متر مکعب در ساعت به دست آید. میانگین ارزش حرارتی هر یک از خطوط شبکه گاز کشور توسط شرکت ملی گاز ایران تعیین و اعلام می‌شود.

جدول ۹-۱ مقدار تقریبی مصرف تعدادی از وسایل گازسوز

انواع وسایل گازسوز	مقدار تقریبی مصرف به متر مکعب در ساعت
اجاق گاز خانگی تک شعله	۰/۳
اجاق گاز خانگی متوسط سه شعله	۰/۷
اجاق گاز خانگی پنج شعله بدون فر	۱
فر یا کباب‌پز	۰/۳
اجاق گاز تجاری چند شعله	۱/۳
آبگرمکن مخزن‌دار با ظرفیت ۷۵ لیتر	۰/۵
آبگرمکن مخزن‌دار با ظرفیت ۱۱۵ لیتر	۰/۸
آبگرمکن مخزن‌دار با ظرفیت ۱۹۰ لیتر	۱/۴
آبگرمکن فوری با ظرفیت ۴ لیتر در دقیقه	۱/۷
آبگرمکن فوری با ظرفیت ۸ لیتر در دقیقه	۳/۵
یخچال گازی	۰/۱
چراغ گازی	۰/۱
مشعل تنور	۵
بخاری گازی	۰/۸
پلوپز گازی	۰/۴
پلوپز بزرگ تجاری گازی	۲/۵

۹-۱-۳ فشار حاکم بر شبکه

فشار حاکم بر شبکه لوله‌کشی گاز طبیعی با مصرف زیاد برابر استانداردهای شرکت ملی گاز ایران معادل ۲ پوند بر اینچ مربع و یا ۰/۱۴ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع است. استفاده از این سیستم در مواردی است که برابر استانداردهای شرکت ملی گاز قطر اسمی لوله بیش از ۴ اینچ یا ۱۰۰ میلی‌متر بوده و شرکت ملی گاز، بهره‌برداری از آن را تأیید کند.

بر اساس استاندارد شرکت ملی گاز ایران فشار کار برای دستگاههای گازسوز از شیر اصلی تا دستگاهها برابر ۱۷۸ میلی‌متر ستون آب (۷ اینچ) باید باشد.

۹-۱-۴ جنس شبکه

شبکه‌های گازرسانی شهری عموماً شامل دو قسمت به نامهای شبکه اصلی و شبکه اتصال به دستگاههای گازسوز می‌باشند.

شبکه اصلی گاز از جنس فولاد و یا آهن تفته درزدار یا بدون درز است که از نظر ساخت و مواد با استاندارد ملی مربوطه و یا استاندارد API5L GRB و یا استاندارد DIN2440 و یا استاندارد ISO 65 MEDIUM SERIES مطابقت نماید. مشخصات لوله‌های فولادی از نظر ابعاد و وزن طبق جدول ۹-۲ می‌باشد.

جدول ۹-۲ مشخصات لوله‌های فولادی از نظر ابعاد و وزن

قطر اسمی لوله به اینچ	قطر خارجی به میلی‌متر	ضخامت جداره به میلی‌متر	قطر داخلی به میلی‌متر	وزن یک متر به کیلوگرم
یک‌دوم	۲۱/۳	۲/۸۰	۱۵/۸	۱/۲۸۵
سه‌چهارم	۲۶/۷	۲/۹۰	۲۱/۰	۱/۷۰
یک	۳۳/۴	۳/۳۰	۲۶/۶	۲/۵۲۰
یک و یک‌چهارم	۴۲/۲	۳/۶۰	۳۵/۱	۴/۴۳۵
یک و یک‌چهارم	۴۸/۳	۳/۷۰	۴۰/۹	۴/۵۷
دو	۶۰/۳	۳/۹۰	۵۲/۵	۵/۴۲۵
دو و یک‌دوم	۷۳/۰	۴/۵۵	۶۲/۷	۶/۸۱۵
سه	۸۸/۹	۴/۴۵	۷۷/۹	۹/۱۷۰
چهار	۱۱۴/۳	۴/۰۴	۱۰۲/۳	۱۱/۹۳

تولرانسه‌های مجاز برای مقادیر جدول فوق عبارتند از:

الف- ابعاد: (۱۵٪) و (۱۰٪-)

ب- وزن: (۱۰٪) و (۵٪-۳٪)

در شبکه فرعی گازرسانی استفاده از لوله‌های سخت و نیمه‌سخت مسی برای کاربریهایی از قبیل: اتصال بخاری اجاق گاز و امثال آن، در صورت رعایت استاندارد مجاز می‌باشد. برای لوله‌کشیهایی که طول آنها از ۵ متر تجاوز نکند، می‌توان از لوله‌های بدون درز مسی و یا لوله‌های نرم فولادی استفاده کرد. لوله‌های نرم مسی باید با استاندارد ملی مربوطه و یا استانداردهای بین‌المللی قابل قبول نظیر استاندارد (ASTM-B88)ANSI-H23-1 – (ASTM-B280)ANSI-H23-5 مطابقت داشته باشد و از نوع K یا L و یا مشابه آنها بوده و ضخامت آنها نیز طبق جدول ۹-۳ باشد.

جدول ۹-۳ مشخصات لوله‌های مسی

قطر اسمی لوله به اینچ	قطر خارجی به میلی‌متر	ضخامت جداره به میلی‌متر نوع K	ضخامت جداره به میلی‌متر نوع L
$\frac{1}{4}$	۹/۵۳	۰/۸۹	۰/۷۶
$\frac{3}{8}$	۱۲/۷۰	۱/۲۵	۰/۸۹
$\frac{1}{2}$	۱۵/۸۸	۱/۲۵	۱/۰۲
$\frac{5}{8}$	۱۹/۰۵	۱/۲۵	۱/۰۷
$\frac{3}{4}$	۲۲/۲۳	۱/۶۵	۱/۱۴
۱	۲۸/۵۸	۱/۶۵	۱/۲۷
$1\frac{1}{4}$	۲۴/۹۳	۱/۶۵	۱/۴۰
$1\frac{1}{2}$	۴۱/۲۸	۱/۸۳	۱/۵۲
۲	۵۳/۹۸	۲/۲۰	۱/۷۸

اتصال لوله‌های گاز روکار تا اندازه ۲ اینچ را می‌توان به وسیله دنده پیچ و یا جوشکاری برقی انجام داد ولی کلیه لوله‌های زیرکار و لوله‌های بزرگ‌تر از ۲ اینچ را فقط باید به وسیله جوشکاری برقی به یکدیگر متصل کرد.

اتصالاتی که برای جوشکاری به لوله‌ها به کار می‌رود از قبیل سه راه، زانو و فلنج و غیره باید از جنس فولاد قابل جوشکاری باشند. اتصالات دنده پیچ باید از جنس فولاد و یا چدن چکش‌خوار بوده و دارای ویژگیهای زیر باشند:

- از نظر ظاهری عاری از عیب و خلل و فرج داخلی و یا خارجی و یا نواقص مشابه آن باشند.
- سرهای آنها دارای برجستگی خارجی به صورت طوقه بوده تا در مقابل فشار وارده برای محکم کردن مقاومت داشته و ترک نخورد.
- ضخامت جداره بدنه آنها حداقل برابر ضخامت جداره لوله مربوطه باشد.
- فشار ترکیدن هیدرواستاتیکی آنها حداقل برابر فشار ترکیدن لوله‌ای باشد که وسیله اتصال بدان وصل می‌شود.

۹-۱-۵ ضوابط ایمنی و فنی

۹-۱-۵-۱ ضوابط فنی

ضوابطی که در طراحی شبکه‌های گازرسانی باید مورد توجه و عنایت طراحان مربوطه قرار گیرد عبارتند از:

قطر لوله گاز

قطر لوله گازرسانی به عوامل زیر بستگی دارد:

- افت فشار مجاز بین کنتور و وسایل گازسوز (در این بخش برابر ۱۲/۷ میلی‌متر ستون آب می‌باشد).
 - حداکثر میزان گاز مصرفی مورد نظر.
 - طول لوله‌کشی.
 - چگالی گاز.
 - نسبت حداکثر مصرف احتمالی به حداکثر مصرف ممکن (ضریب افزایش مصرف).
- قطر لوله گاز باید به اندازه‌ای باشد که بتواند گاز کافی را برای حداکثر مصرف دستگاه و یا دستگاههای گازسوز مربوطه تأمین کند بدون آن که بین کنتور و وسایل گازسوز، افت فشاری بیش

از حد مجاز به وجود آید. حداکثر قطر اسمی لوله گاز مصرفی با فشار ۱۷۸ میلی‌متر ستون آب برابر ۴ اینچ است. در صورتی که طول لوله‌کشی به حدی باشد که قطر لوله بیش از ۴ اینچ گردد، باید از سیستم لوله‌کشی با فشار ۰/۱۴ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع استفاده کرده و در این صورت گازرسانی باید طبق نظر شرکت ملی گاز انجام شود.

جوشکاری

برای جوش لوله‌های فولادی و اتصالات مخصوص گاز، باید در جهت رسیدن به بهترین روش ممکن از نظر کیفیت جوشکاری از افراد جوشکار باتجربه و دارای گواهینامه شایستگی بهره گرفته و مطابق استاندارد API1104 اقدام شود. سطوحی که قرار است جوشکاری شود، باید صاف و تمیز گشته به طوری که فلز براق گردد و سر لوله‌ها قبل از جوشکاری باید طبق روشهای تعیین شده در استانداردها پخ زده شوند. پس از اجرای جوشکاری، لازم است محل جوشکاری شده دقیقاً کنترل و واریسی گردد تا جوشها طبق استاندارد API1104 انجام شده باشد.

لوله‌ها

لوله‌های مورد استفاده در سیستم لوله‌کشی گاز باید نو و غیر مستعمل بوده و کاملاً تمیز بوده و عاری از هر نوع ترک و نقص فنی باشد. چنانچه لوله‌ها در اثر عوامل جوی و ماندن در هوای آزاد دچار زنگ‌زدگی سطحی شده باشد، باید آن را قبل از نصب با وسایل دستی و یا ماشینی حسب مورد کاملاً تمیز نموده، بعد از تأیید مهندس ناظر مورد استفاده قرار داد. لوله‌کشیهای گاز باید حتی‌الامکان روکار انجام شود، مگر در مواردی که نصب لوله در زیرزمین اجتناب‌ناپذیر باشد. سیستم لوله‌کشی روکار نیاز به عایقکاری نداشته و باید پس از تمیز کردن لوله، با یک دست رنگ ضد زنگ و حداقل دو دست رنگ مقاوم روغنی و یا اپوکسی مخصوص رنگ‌آمیزی شود.

رعایت نکات زیر در لوله‌کشیهای گاز الزامی است:

- فاصله لوله گاز تا لوله‌های آب گرم باید حداقل ۵ سانتی‌متر باشد در مواردی که حفظ فاصله ممکن نباشد باید روی لوله گاز را عایق‌بندی حرارتی کرد.

- لوله گاز نباید با سیم و یا کابل برق تماس داشته باشد بلکه باید فاصله سیم روکار و کلید و پریز برق با لوله گاز حداقل ۵ سانتی متر باشد.
- تمام انشعابات فرعی از لوله کشیهای افقی باید از بالا و یا از پهلوی آنها گرفته شوند.
- در مواردی که طول لوله بالارونده بیش از ۱۵ متر باشد باید در پایین ترین قسمت آن یک سواره نصب کرد که طول قسمت پایین آن حداقل ۱۰ سانتی متر باشد تا ذرات حاصل از زنگ زدگی داخل لوله در این محفظه جمع گردد و باعث مسدود شدن لوله نشود.
- در لوله کشیهای افقی و عمودی روکار که در معرض تغییرات حرارت قابل توجه می باشند، باید پیش بینیهای لازم برای مقابله با انبساط و انقباض لوله بشود تا مشکلات بعدی به وجود نیاید.
- به طور کلی در لوله کشیهای گاز تمام ضوابط فنی و استاندارد مندرج در کتابچه ها و نشریات امور پژوهش و استاندارد شرکت ملی گاز ایران و استانداردهای مشابه بین المللی که قابل قبول شرکت ملی گاز باشد، باید رعایت گردد.

شیرها

- شیرهایی که بر روی شبکه لوله کشیهای گاز داخلی نصب می گردد باید از نوع ربع گرد توپکی و یا سماوری و طبق استاندارد ملی با مشخصات زیر باشند:
- الف- جنس شیرها: شیرها باید فولادی طبق استاندارد **ASTM A216 WCB** و یا برنجی طبق استاندارد **ASTM B283 C377** و یا **ASTM B62** باشد.
- ب- مشخصات عمومی شیرها: شیرها می تواند از نوع اتصال دنده پیچ جوشی و یا فلنجی باشد. در شیرهای سماوری فنر نگه دارنده مخروط شیر باید در بالای آن قرار داشته باشد. دسته شیر به طور دایمی و یا به وسیله پیچ و مهره به طور ثابت بر روی شیر سوار شده به طوری که به آسانی از شیر جدا نشود.
- استفاده از شیرهای سریع قطع و وصل کننده در لوله کشی گاز تا اندازه اسمی حداکثر ۱/۵ اینچ مجاز می باشد. به شرطی که این شیرها به تأیید شرکت گاز رسیده و با استانداردهای ملی مربوطه

مطابقت داشته باشد. شیرهای گاز حتی‌الامکان باید در ارتفاع بالاتر از کلید و پریز برق نصب گردند.

خم کردن لوله‌ها

برای تغییر مستقیم لوله‌های فلزی، حتی‌الامکان باید از وسایل اتصال مناسب و یا از لوله‌های خم شده در کارخانجات لوله‌سازی استفاده شود. در صورتی که در کارگاه نیاز به خم کردن باشد باید نکات زیر رعایت گردد:

- خم کردن لوله باید فقط با استفاده از وسایل و روشهای مخصوص این کار انجام گیرد.
- خمیدگی لوله باید کاملاً صاف و عاری از هرگونه چین خوردگی، ترک خوردگی و یا سایر معایب باشد.
- خط جوش طولی لوله در محل خم باید روی یکی از سطوح جانبی و هر چه نزدیک‌تر به خط میانی این سطح که کمترین تنش کششی و فشاری را دارد قرار گیرد.
- قوس خمیدگی لوله نباید بیشتر از ۹۰ درجه باشد.
- شعاع انحنای قسمت داخلی خمیدگی نباید کمتر از ۶ برابر قطر خارجی لوله باشد.
- در قسمتی از لوله که خم می‌شود نباید هیچ‌گونه خط جوش محیطی وجود داشته باشد. بلکه وسط خمیدگی لوله باید از نزدیک‌ترین نقطه اتصال آن لوله به لوله و یا اتصالات دیگر حداقل ۲۰ برابر قطر اسمی لوله فاصله داشته باشد. این فاصله را می‌توان برای لوله‌های با قطر ۴ اینچ و بزرگ‌تر تا ۱/۸ متر تقلیل داد.

واشر لایی

واشرهایی که در فاصله فلانجهای لوله‌کشی گاز به کار می‌روند باید از جنسی انتخاب شوند که در برابر فشاری که سیستم لوله‌کشی بر مبنای آن طراحی می‌گردد و همچنین ترکیبات شیمیایی گازی که در سیستم لوله‌کشی انتقال داده می‌شود مقاوم باشد و بتواند خواص فیزیکی و شیمیایی خود را در حرارت و فشار طراحی شده حفظ نماید.

برای آب‌بندی اتصالات دنده‌ای لوله‌های گاز باید به اندازه کافی و مناسب از مواد و یا نوار آب‌بندی مخصوص گاز استفاده شود.

قبل از این که لوله‌کشی داخلی به دستگاههای گازسوز وصل گردند باید با آزمایش آب‌بندی از عدم وجود نشتی اطلاع حاصل شود. برای این منظور، می‌توان لوله‌ها را با گاز سوخت - هوا و یا گاز بی‌اثر پر نمود ولی از هیچ نوع مایع و یا گاز دیگری نباید استفاده شود. فشار آزمایش باید برابر ۱۵۲ میلی‌متر ستون جیوه (۳ پوند بر اینچ مربع) باشد. قبل از آزمایش فشار سیستم لوله‌کشی داخلی باید کلیه شیرهای نقاط مصرف و همچنین شیر اصلی مصرف کننده بر روی لوله‌کشی نصب گردند و دهانه خروجی این شیرها به استثنای شیری که از طریق آن سیستم تحت فشار قرار داده می‌شود به وسیله درپوش مسدود گشته و در طول مدت آزمایش کلیه این شیرها در حالت باز باشند. پس از آزمایش لوله‌کشی و اطمینان از سالم بودن آن و تخلیه هوا و یا گاز داخل سیستم و قبل از بازکردن گاز به داخل سیستم لوله‌کشی باید تمام سرهای آزاد لوله‌کشی که هنگام باز کردن گاز مورد استفاده قرار نخواهند گرفت ولی قرار است در آینده مورد بهره‌برداری واقع شوند را به وسیله شیر و درپوش طوری مسدود نمود که امکان نشت گاز از آنها وجود نداشته باشد.

۹-۱-۵-۲ ضوابط ایمنی

- نکات ایمنی که می‌بایست در طراحی، سیستم لوله‌کشی و بهره‌برداری از شبکه‌های گاز طبیعی کشور مد نظر داشت و رعایت نمود عبارتند از:
- گازهای تنوره دستگاههای گازسوز باید به روش صحیح و مناسبی به هوای آزاد راه داده شود لذا در طراحیها به این نکته توجه شده و در زمان نصب نیز کنترل گردد.
 - سیستم لوله‌کشی گاز باید کافی برای اتصال کلیه دستگاههای گازسوز بوده و پیش‌بینی دستگاههای آتی که مورد بهره‌برداری قرار خواهند گرفت در طراحی منظور شوند تا ظرفیت سیستم به حد لازم و کافی باشد.
 - وسایل گازسوز در موقع نصب و کارگذاری باید دقت شود که به اندازه کافی با زمین اتکا داشته باشند تا در اثر اتصال به لوله‌کشی تحت هیچ نوع تنش غیر مجاز از قبیل برشی، کششی و یا فشاری قرار نگیرند.

- دستگاه‌های گازسوز و متعلقات آنها باید از نظر مطابقت با استانداردهای ملی و یا بین‌المللی قابل قبول شرکت ملی گاز ایران باشد.
- قبل از اتصال هر دستگاه گازسوز به لوله‌کشی گاز، باید اطمینان حاصل گردد که دستگاه برای استفاده از گاز مورد نظر و مصرف ساخته شده است.
- برای پیدا کردن محل نشت گاز باید از کف صابون و یا مواد مشابه آن از قبیل: روغن با چگالی کم استفاده کرد و برای این منظور نباید به هیچ‌وجه از کبریت، شمع، شعله و یا سایر منابع احتراق استفاده کرد. در صورتی که برای پیدا کردن نشت گاز از چراغ استفاده شود لازم است که از چراغهای دستی باطری‌دار و بی‌خطر استفاده گردد.
- در موقع جستجوی محل نشت گاز، کلیدهای برق را نباید به کار انداخت و چراغها را روشن نمود و یا چراغها و لوازم الکتریکی که قبلاً روشن بوده‌اند را خاموش کرد.
- هنگام کار کردن روی سیستم لوله‌کشی که محتوی گاز می‌باشد نباید سیگار و یا کبریت و فندک روشن کرد و به طور کلی استعمال دخانیات اکیداً ممنوع است.
- وسایل گازسوز را نباید در مکانهایی که معمولاً گازهای قابل اشتعال در فضای آنجا پخش می‌شود نصب و مورد بهره‌برداری قرار داد مگر اینکه در طراحی، نحوه کارگذاری آنها طوری دیده شده باشد که در عمل خطری نداشته باشد.

◀ ۹-۲ سردخانه‌ها

◀ ۹-۲-۱ کلیات

در بخشهای قبل آمده است که سردخانه‌ها در بنادر از تأسیسات و تسهیلات بهره‌برداری و پشتیبانی با درجه اهمیت بالا و قابل توجه می‌باشند. به طوری که از یک طرف می‌توانند در کار تخلیه و بارگیری کشتیها و افزایش راندمان کاری بنادر مفید و مؤثر باشند و از طرف دیگر در روند افزایش صادرات کشور نقش مهم و با ارزشی را ایفا نمایند.

برای طراحی سردخانه‌های مورد نیاز بنادر، آشنایی با انواع کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی وارده و صادره ضرورت دارد. لذا فهرست‌وار به این نوع کالاها اشاره می‌گردد:

- الف- انواع کالاهای گوشتی منجمد شده از قبیل گاو، گوسفند، مرغ، ماهی، میگو، خاویار و غیره.
- ب- انواع میوه از قبیل سیب، گلابی، موز، انار، انگور، هلو، پرتقال، نارنگی، خرما، خربزه، هندوانه و ...
- ج- انواع سبزیجات و تره‌بار از قبیل سبزیجات تازه، گوجه‌فرنگی، پیاز، سیب‌زمینی، نخودفرنگی، کاهو، کرفس، چغندر، شلغم، هویج، لوبیا، باقلا و غیره.
- د- سایر مواد و کالاهای از قبیل تخم مرغ، کره و پنیر، ماست، روغنهای خوراکی و بعضی از داروها و غیره. شرایط نگهداری هر یک از انواع کالاهای فوق‌الذکر با یکدیگر متفاوت است. بدین معنی که گوشت، ماهی، مرغ و میگو را می‌توان به آسانی منجمد نموده و مدت‌های مدید در سردخانه نگهداری کرده تا در زمان نیاز، پس از آب شدن یخ آنها، سالم در اختیار باشند. در صورتی که نگهداری میوه‌جات و سبزیجات در سردخانه‌ها باید تحت شرایط خاص بوده و از کنترل‌های لازم برخوردار باشند زیرا عدم رعایت و دقت در نگهداری آنها می‌تواند به فساد و از بین رفتن آنها منجر گردد. بر همین اساس سیستم سردخانه‌هایی که باید کالاهای گوشتی یا میوه‌جات و سبزیجات را در آنها نگهداری کرد با یکدیگر فرق دارند.
- نظر به اهمیت وجود سردخانه در بنادر و ضرورت ادامه روند صادرات کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی (بخصوص میوه و تره‌بار) توصیه می‌گردد تا طراحان بنادر عمده تجاری و صادراتی جهت احداث سردخانه‌های مورد نیاز با هماهنگی با صادر کنندگان و کارفرمای بنادر مربوطه، حداقل اراضی مورد نیاز برای این منظور را در طرح بنادر، پیش‌بینی نمایند تا با همکاری بخشهای خصوصی و یا عمومی نسبت به احداث سردخانه به موقع اقدام گردد. به منظور آشنایی با انواع سردخانه‌ها و تجهیزات مکانیکی و تأسیساتی آنها به طور اختصار، مطالبی به شرح زیر ذکر می‌گردد:

۹-۲-۲ انواع مختلف سردخانه صنعتی

سردخانه‌های مورد نیاز بنادر با عنایت به انواع کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی وارده و صادره به دو نوع کلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف: سردخانه‌های زیر صفر.

ب: سردخانه‌های بالای صفر.

سردخانه‌های زیر صفر برای نگهداری مواد گوشتی و لبنیات و به طور کلی کالاهای منجمد شده مورد استفاده و بهره‌برداری قرار می‌گیرند. در سردخانه‌های زیر صفر فضایی به نام تونل انجماد با برودت زیاد بین ۳۵ الی ۴۰ درجه سانتیگراد زیر صفر وجود دارد که برای منجمد کردن کالاهای به کار می‌رود. کالاهای یخچالی در بدو ورود به سردخانه باید در این تونل منجمد شده و سپس بر حسب نوع و بسته‌بندی به اتاقهای سرد منتقل و در آنها نگهداری شوند. درجه حرارت اتاقهای نگهداری را عموماً بین ۱۰ الی ۱۵ درجه سانتیگراد زیر صفر و بر حسب نوع کالا تنظیم می‌کنند. در سردخانه‌های زیر صفر موضوع رطوبت نسبی مطرح نیست در صورتی که شرایط نگهداری کالاهای در سردخانه‌های بالای صفر شامل حرارت ثابت بالای صفر و رطوبت نسبی متفاوت برای گروههای مختلف میوه و تره‌بار است.

سردخانه‌های بالای صفر برای نگهداری انواع میوه‌جات و تره‌بار مورد بهره‌برداری بوده و خود به گروههای مختلف با توجه به نوع کالاهایی که می‌بایست در آنها نگهداری شوند تقسیم‌بندی می‌گردند که بعداً خواهد آمد. سردخانه‌های بالای صفر در حدود صفر درجه سانتیگراد و با تغییراتی در حدود چند درجه بالاتر می‌باشند و کالاهایی که در این نوع سردخانه‌ها نگهداری می‌شوند نباید حالت یخ‌زدگی پیدا کنند، زیرا انجماد آنها، موجب نرم شدن و به اصطلاح وارفتگی (در میوه و سبزی) شده و از مرغوبیت و بازار می‌افتند. سیستم نگهداری میوه و تره‌بار از زمان برداشت محصول تا زمان عرضه به بازار شامل دو قسمت مجزا است. بدین معنی که پس از برداشت میوه و تره‌بار، اول باید آنها را سرد کرده و سپس برای نگهداری در سردخانه‌ها اقدام نمود. عمل سرد کردن پس از برداشتن محصول جلوی رشد میکروبها و تشکیل مواد شیمیایی مخصوص که موجب فساد میوه‌ها می‌گردند را گرفته و زمان نگهداری آنها را طولانی‌تر می‌نماید. البته شرایط سرد شدن برای هرگونه از میوه‌ها و سبزیجات متفاوت است. گرچه شرایط نگهداری آنها در سردخانه مشابه می‌باشد. علاوه بر این تقسیم‌بندی، سردخانه‌ها را به یک مداره و

دو مداره نیز درجه‌بندی می‌کنند. سردخانه‌های یک مداره عبارتند از سردخانه‌هایی که دمای هوا در آنها در یکی از دو حالت زیر صفر و یا بالای صفر تقریباً ثابت بوده و قابل تبدیل از یک حالت به حالت دیگر نمی‌باشد. لیکن سردخانه‌های دو مداره را می‌توان بر حسب نیاز و ضرورت از مدار زیر صفر به مدار بالای صفر و یا برعکس تنظیم نموده و مورد استفاده و بهره‌برداری قرار داد.

در بنادر تجاری عمده، نیاز به هر دو سردخانه زیر صفر و بالای صفر بوده و در صورت توجیه فنی اقتصادی و با توجه به شرایط روز بنادر، می‌توان از سردخانه‌هایی با سیستم دومداره استفاده کرد. لیکن در بنادر صادراتی که اغلب میوه و تره‌بار صادر می‌گردد نیاز به سردخانه‌های بالای صفر می‌باشد و جهت آشنایی بیشتر با خصوصیات این گونه سردخانه‌ها موارد زیر ذکر می‌گردد:

نظر به اینکه برداشت میوه‌جات و سبزیجات در فواصل دور از بنادر صورت می‌گیرد، لذا لازم است تا کالاهای صادراتی از این قبیل به هنگام برداشت در محل و بر اساس روشهای متداول سرد شده و با همان وضعیت سرد به سردخانه‌های صادراتی بنادر منتقل شوند تا در نگهداری آنها مشکلی به وجود نیامده و یا خراب نشوند.

اصولاً میوه‌جات و سبزیجات را به منظور نگهداری در سردخانه‌ها پس از سرد کردن اولیه در سه گروه درجه‌بندی می‌کنند که عبارتند از:

گروه اول - کالاهایی که نیاز به درجه حرارت حدود صفر (۳۳ درجه فارنهایت) و رطوبت نسبی (۹۰٪) دارند. و عبارتند از میوه‌های تازه از قبیل سیب، گلابی، انگور، انار، پرتقال، نارنگی، خرما و غیره و سبزیجات تازه از قبیل: سبزیها، پیاز، چغندر، شلغم، کلم، کاهو، کرفس، اسفناج، هویج و غیره.

گروه دوم - کالاهایی که نیاز به درجه حرارت بالاتر (حدود ۵۰ درجه فارنهایت) و رطوبت نسبی (۸۰٪) تا (۸۵٪) دارند. کالاهای این گروه شامل میوه‌های تازه از قبیل: زیتون، خربزه، هندوانه، لیموترش و شیرین، توت فرنگی و غیره و همچنین سبزیهای تازه از قبیل بادمجان، کدو، گوجه‌فرنگی، خیار، سیب‌زمینی، لوبیا و غیره می‌باشند.

گروه سوم - کالاهایی که دارای حالت‌های خاص بوده و درجه حرارت و رطوبت مخصوص به خود را می‌طلبند. از قبیل: موز نارس که برای رسیدن نیاز به حرارت ۵۸ الی ۶۸ درجه فارنهایت برابر ۱۴/۴ تا ۲۰ درجه سانتیگراد دارد و موز رسیده که باید در درجات پایین‌تر یعنی ۱۲/۷ تا ۱۵/۵ درجه سانتیگراد

نگهداری شود. گلابی نارس که برای رسیده شدن نیاز به درجات ۱۵/۵ الی ۱۷/۷ سانتیگراد با رطوبت نسبی (۸۵٪) الی (۹۵٪) را دارد.

به هر صورت حرارت بهینه برای نگهداری میوه‌ها در حدود ۴+ درجه سانتیگراد است که برای هر نوع میوه می‌تواند تغییرات خاص داشته باشد. برای اینکه، نگهداری به نحو احسن و برای مدتی طولانی‌تر انجام شود باید حرارت سردخانه در حداقل ممکن باشد تا عمل رسیدن میوه کندتر شده و از ایجاد میکروبها جلوگیری شود.

ناگفته نماند برای نگهداری بعضی از کالاهای سردخانه‌ای علاوه بر درجه حرارت و رطوبت نسبی معین از گازهای مخصوص نیز استفاده می‌کنند که البته در سردخانه‌های بنادر نیاز به آنها نیست و طراحان باید همان جنبه‌های کلی را مورد نظر و طراحی قرار دهند.

ظرفیت اسمی سردخانه‌ها به تن بیان می‌شود و برابر وزن کالایی است که به طور متوسط و متعارف در سردخانه قابل نگهداری می‌باشد.

۹-۲-۳ اجزای مختلف سردخانه

سردخانه‌ها اعم از سردخانه‌های زیر صفر و یا بالای صفر از دو قسمت اصلی ساختمانی و مکانیکی تشکیل شده‌اند. ساختمان هر سردخانه خود نیز شامل دو قسمت مجزا و در کنار هم می‌باشد که ساختمان اول برای سرد کردن و آماده کردن از قبیل دریافت کالا، طبقه‌بندی و حسب نیاز بسته‌بندی جهت نگهداری در اتاقهای سرد بوده و ساختمان دوم شامل محل استقرار و نصب دستگاههای سرد کننده که قلب سردخانه است می‌باشد. خصوصیات ساختمانی یک سردخانه شامل بام - دیواره - کف - سقف - دربها - تونل انجماد - اتاقهای سرد - سکوی تخلیه و بارگیری و عایقکاریها می‌باشد که باید طوری طراحی و اجرا گردند که از اتلاف برودت و سرما تا حد ممکن جلوگیری نمایند. دربها باید از نوعی انتخاب گردد که به سهولت قابل باز و بسته شدن باشد. کف اتاقهای سرد باید حداقل ۲ سانتی‌متر از کف راهروها بالاتر باشد.

تجهیزات و تأسیسات مکانیکی سردخانه‌ها عبارتند از: کمپرسورها - کندانسورها - چیلرها - اواپراتورها - پمپها - مخازن - لوله‌ها و اتصالات - دستگاه تولید و کنترل رطوبت هوا - دستگاه آژیر -

دستگاه تهویه و تعویض هوا - لامپ میکروب کش (ماورای بنفش) - دستگاه دیزل ژنراتور اضطراری - وسایل اطفای حریق - باسکول - ثابت درجه حرارت و ثابت درجه رطوبت - لیفتراک و پالت تراک برقی - و بالاخره وسایل بهداشت کارکنان سردخانه که به طور اختصار به شرح هر یک از این دستگاهها و تأسیسات اشاره می شود:

۱- کمپرسورها

سیستم مبرد سردخانه بسته به گاز مبردی است که به کار گرفته شده است. در سردخانه‌ها معمولاً از دو نوع گاز آمونیاک و فریون استفاده می کنند. کمپرسور به وسیله الکتروموتور به حرکت درآمده و گاز آمونیاک و یا فریون را در مراحل مختلف فشرده می کند. کمپرسورها انواع مختلف دارند که معمولی ترین نوع آنها، نوع پیستونی است. این نوع کمپرسور حرکت دورانی الکتروموتور را از طریق میل لنگ به حرکت عمودی پیستونی تبدیل می کند که دقیقاً عکس عمل اتومبیل می باشد.

نوع دیگر کمپرسور دورانی است که با استفاده از قوه گریز از مرکز و به کمک پره های داخل کمپرسور به ذرات گاز سرعت بیشتری داده و آنها را به اطراف پرتاب می کند که سرانجام گاز فشرده شده و منظور حاصل می گردد.

دو نوع بالا معمولی ترین نوع کمپرسور برای سردخانه ها می باشند. تعداد کمپرسورهای سردخانه با ظرفیت متوسط به طور معمول ۳ دستگاه است که ۲ دستگاه در حال کار بوده و دستگاه سوم به صورت رزرو می باشد، تا در صورتی که یکی از کمپرسورها جهت تعمیر و یا سرویس از مدار خارج شود از آن استفاده نمایند.

توان و یا قدرت کمپرسورها را بر حسب کیلووات و یا اسب بخار و بر اساس الکتروموتوری که آنها را به حرکت درمی آورند می سنجند.

۲- کندانسورها

گاز آمونیاک و یا فریون که به وسیله کمپرسورها فشرده شده و فشار و حرارت آن مطابق با قوانین فیزیکی بالا رفته است، باید سرد و مایع گردیده و بعد مورد استفاده سرمادهی قرار گیرد. این عمل توسط کندانسور انجام می شود. یعنی گاز فشرده داغ، حرارت از دست داده و مایع می گردد. عامل گیرنده حرارت از گاز معمولاً آب است. بدین معنی که لوله های گاز داغ را به صورت کویل برای

ازدیاد سطح تبادل حرارت در مخزنی که از یک طرف آن آب سرد وارد شده و از طرف دیگر خارج می‌گردد قرار می‌دهند و گاز مایع را از طرف دیگر به وسیله پمپهای آمونیاک به مخزن منتقل می‌سازند.

در سردخانه‌ها کندانسور یکی از سه نوع هوایی، تبخیری و یا پوسته و لوله می‌باشد که خصوصیات آنها به شرح زیر است:

- در نوع هوایی کندانسور، جریان هوا از پایین به بالا در اطراف لوله‌های گرم گاز یا مایع مبرد جریان پیدا می‌کند و مایع مبرد خنک می‌شود.
 - در نوع کندانسور تبخیری علاوه بر جریان هوا که از پایین به بالا در اطراف لوله‌های گرم گاز مبرد جریان دارد از بالا نیز آب به آنها پاشیده می‌شود.
 - در نوع کندانسور پوسته و لوله، گاز مبرد از محوطه‌ای که در آن آب سرد و در جهت عکس مسیر گاز جریان دارد عبور می‌کند و در نتیجه آب به علت جذب حرارت گاز داخل لوله گاز می‌شود. آب گرم نیز وارد نهر آب و یا برج خنک کننده و یا استخر خنک کن می‌شود تا مجدداً مورد استفاده قرار گیرد و این در جاهایی است که از نظر آب کمبود دارند.
- همان‌طور که ملاحظه می‌شود عملکرد هر سه نوع به صورت یکسان گرفتن حرارت از گاز داغ است. لکن از نوع دوم و سوم بیشتر در تأسیسات بزرگ استفاده می‌کنند.

۳- چیلر

برای خنک کردن آب خارج شده از کندانسورها می‌توان از خنک کننده (چیلر) استفاده نمود که عبارتست از دستگاه مبرد کوچکی که بدون ارتباط با کل سیستم سرد کننده سردخانه می‌توان آب را با آن سرد نمود.

۴- اواپراتورها

این دستگاهها قسمت اصلی سردخانه‌ها را تشکیل داده و تولید سرما می‌نمایند. بدین معنی که گاز سرد مایع در آنها تبخیر شده و گرمای مورد لزوم جهت تبخیر را از محیط اطراف خود گرفته و در نتیجه هوای اطراف خود را سرد می‌نمایند. معمولاً بادبزنهای بزرگ، هوا را به شدت از روی

اوپراتورها جریان داده و جریانی از هوای سرد در محیط اطراف برقرار می‌سازند و گاز سرد به کمپرسور بازگشته و جریان از نو تکرار می‌گردد.

اوپراتورها که عامل سرد کننده هوای اتاقهای سرد می‌باشند قسمتی از رطوبت هوا را متراکم و تبدیل به یخ می‌کنند و کالاهای انبار شده نیز قسمتی از رطوبت خود را از دست داده و تبدیل به یخ می‌شوند که در نهایت این یخها به صورت برفک بر روی پره‌های اوپراتورها می‌نشینند. وجود برفک بر روی پره‌های اوپراتورها موجب کاهش مبادله حرارت می‌گردد. لذا لازم است تا برفکها آب شوند وسیله انجام این کار دستگاهی است برقی که در طراحیها باید مورد توجه باشد. آنچه ذکر شد قسمتهای اصلی مدار سرد کننده یک سردخانه اعم از سردخانه زیر و یا بالای صفر می‌باشد، سایر تجهیزات و تأسیسات سردخانه عبارتند از:

۵- دستگاه تولید و کنترل رطوبت هوا

این دستگاه خصوصاً در سردخانه‌های مخصوص میوه بسیار ضرورت دارد، زیرا چنان که بدان اشاره شد، تنظیم رطوبت هوا و نگهداری آن در سطحی که مناسب برای نگهداری گروههای مختلف میوه و سبزی باشد اهمیت بسیار دارد. تنظیم درجه رطوبت در سردخانه‌های زیر صفر به اندازه تنظیم درجه برودت مهم نیست.

۶- دستگاه آذیر

این دستگاه معمولاً در محوطه سردخانه نصب می‌گردد، خصوصاً در محلهایی که لوله‌های گاز آمونیاک عبور می‌کنند از جمله اتاقهای سرد، راهروها و موتورخانه. در مواقعی که به علتی گاز آمونیاک که از لحاظ تنفس گازی خطرناک است در محیط سردخانه پخش شود این دستگاه آذیر خطر را به صدا درآورده و کارکنان را متوجه می‌سازد.

در سردخانه‌های زیر صفر دستگاه آذیر دیگری است که در مواقعی که شخصی در داخل سردخانه حبس گردد به صدا درآمده و مسئولین را متوجه موضوع می‌کند.

۷- لامپ میکروب‌کش

وجود چنین لامپی در نقاطی که باید از میکروب عاری باشند بسیار مفید است. می‌توان تعدادی از این لامپها را در اتاقهای سرد در سردخانه تعبیه و نصب نمود.

۸- دستگاه تهویه هوا

هوای سردخانه‌های میوه باید هر از چند گاه تعویض گردد تا از جمع شدن گاز کربنیک حاصل از تنفس مواد جلوگیری شود لذا از سیستم تهویه هوا استفاده می‌کنند.

۹- وسایل اطفای حریق

نصب وسایل اطفای حریق در محوطه سردخانه‌ها ضروری است. در راهروها، محوطه موتورخانه و در خود سردخانه و در محل‌هایی که دسترسی به آنها آسان باشد، استفاده از سیستم آب‌پاش اتوماتیک مقدور است ولی در سایر جاها می‌توان از وسایل اطفای حریق دستی گاز کربنیک و آب استفاده کرد. نصب آژیر خطر برای اطلاع از بروز حریق در جاهای حساس سردخانه‌ها نیز ضروریست.

۱۰- دستگاه دیزل ژنراتور

اگر جریان برق سردخانه برای مدتی قطع شود کالاهای موجود در سردخانه فاسد خواهد شد. لذا وجود دیزل ژنراتور مناسب برای این‌گونه مواقع ضرورت داشته و باید به موقع تهیه و تأمین و نصب شده و به طور دائم آماده بهره‌برداری باشد. تا در صورت قطع برق شهر و یا برق سراسری مورد استفاده قرار گیرد.

۱۱- شبکه روشنایی اضطراری

جهت تأمین روشنایی در مواقع قطع برق نیاز به شبکه برق اضطراری می‌باشد که در طرح باید پیش‌بینی و اجرا گردد تا در صورت نیاز مورد استفاده واقع شود.

۱۲- دستگاه توزین

در بعضی از سردخانه‌ها، کالاهای بر اساس تعداد بسته تحویل می‌شود و در برخی دیگر بر اساس وزن، زیرا ماندن کالاهای موجب کاهش وزن می‌گردد. مثلاً میوه (۱٪)، گوشت بسته‌بندی نشده (۱/۵٪) وزن خود را در هر ماه از دست می‌دهند. به هر صورت جهت توزین و تحویل و تحول کالاهای سردخانه نیاز به باسکول می‌باشد که باید در طرح پیش‌بینی و به موقع تهیه و نصب شود.

۱۳- ثبات درجه حرارت

دستگاهی است که برای ثبت درجه برودت سردخانه به کار رفته و منحنی تغییرات درجه حرارت هوا را در طول زمان بر روی نوار کاغذی رسم می‌کند، تا بر حسب نیاز مورد بررسی و استفاده قرار گیرد.

۱۴- رطوبت‌زن

وسیله‌ای است که رطوبت هوای داخل سالن سرد را در حد مطلوب نگه می‌دارد.

۱۵- ثبات درجه رطوبت

دستگاهی است که منحنی تغییرات درجه رطوبت هوا را در طول زمان بر روی نوار کاغذی رسم می‌کند.

۱۶- لیفتراکها

لیفتراکهای برقی و دستگاههای شارژ باطری آنها از تسهیلات ضروری سردخانه‌ها به شمار می‌روند.

۱۷- وسایل بهداشت کارکنان سردخانه

با توجه به موقعیت سردخانه‌ها، عنایت به بهداشت محیط آن و در نتیجه توجه به بهداشت کارکنان سردخانه یکی از مهم‌ترین مسایل است. بدین معنی که لباسهای مخصوص برای کارکنان تهیه و محلی نیز برای تعویض لباسهای آنان باید در نظر گرفته شود. همچنین رعایت نظافت محیط و کارکنان از جمله مسایلی است که باید امکانات آن در طرح سردخانه فراموش نگردد. موارد دیگری که در طراحی سردخانه‌ها لازم است رعایت گردد به شرح زیر می‌باشد:

در طرح جانمایی کلی ساختمان سردخانه باید موتورخانه، اتاق وسایل تعمیرات، محل استقرار لیفتراکها، اتاق شارژ باطری آنها، اتاقهای سردخانه، اواپراتورها، کمپرسورها و کندانسورها و غیره طوری نسبت به هم قرار گیرند که حداقل طول لوله‌کشی را داشته باشند و در عین حال دستیابی سریع و بدون اشکال به تمام نقاط سردخانه از جمله تسهیل در تخلیه و بارگیری کالاها با محدود ساختن اتلاف سرما و مراقبت و کنترل در ورود و خروج مواد امکان‌پذیر باشد.

طول و عرض اتاقها باید طوری محاسبه شوند که اولاً ضربی صحیح از ابعاد پالتها باشند. ثانیاً فضای لازم جهت عبور لیفتراکها و فاصله بین پالتها برای گردش هوای سرد موجود باشد. چرا که ارتفاع اتاق هر قدر کمتر باشد بهره‌برداری از آن آسان‌تر خواهد بود، ولی در عوض قیمت تمام شده هر متر مکعب سردخانه بیشتر خواهد شد. به طور کلی بر حسب ظرفیت سردخانه حد بهینه ارتفاع قابل محاسبه است. در سردخانه‌های با ظرفیت تا ۵۰۰۰ تن این حد برابر ۶ متر است. تهیه و ارایه دستورالعمل نگهداری و نحوه بهره‌برداری سردخانه‌ها توسط طراحان از جمله مواردی است که می‌تواند برای بهره‌برداران مفید و در عمر سردخانه‌ها و کیفیت حفظ کالاها مؤثر باشد.

۹-۳ سیستمهای حفاظتی محوطه و محدوده بندرگاه

۹-۳-۱ کلیات

بنادر از نظر درجه‌بندی حفاظتی از نقاط حساس کشور محسوب می‌شوند که می‌بایست به طور مستمر و دایم تحت پوشش حفاظتی و کنترل مأمورین حفاظت و نگهبانی بنادر باشند. حفاظت و مراقبت از محوطه‌ها و محدوده بندرگاه هر بندر، در جهت منظوره‌های مختلف صورت می‌گیرد، که می‌توان به پاره‌ای از آنها به شرح زیر اشاره نمود:

- کنترل ورود و خروج افراد غیرمجاز به/ از کشور.
- کنترل ورود و خروج کالاهای قاچاق و غیر مجاز.
- کنترل و جلوگیری از آلودگی آب دریا در محدوده دریایی بندرگاه.
- جلوگیری از دستبرد و تجاوز به کشتیها و شناورهای مستقر در لنگرهای داخلی و خارجی بندر.
- جلوگیری از خرابکاری در تأسیسات و تجهیزات بندر.
- کنترل و مراقبت از کالاهای قابل انفجار و خطرناک موجود در بارچها و یا محوطه‌ها و مخازن مواد نفتی بندر.
- کمک‌رسانی به افراد و یا شناورها در محدوده دریایی بندر که نیاز به کمک و یا نجات دارند.

- حفاظت و نگهداری از کالاهای تجاری، تجهیزات و اموال منقول و موجود در محوطه‌ها و انبارهای بندر.
 - و بالاخره اجرای قوانین و مقررات حفاظتی، ایمنی و آتش‌سوزی بندر در موارد خاص.
- با عنایت به موارد فوق ضرورت دارد که محدوده هر بندر به طور کامل و مستمر تحت پوشش و کنترل حفاظتی و نگهداری قرار داشته باشد.
- هر بندر شامل یک محدوده دریایی و یک محدوده خشکی است که هر دو آنها نیاز به حفاظت و کنترل داشته و باید به طور ۲۴ ساعته تحت پوشش و نگهداری مأمورین باشند. تجهیزات و تأسیسات حفاظتی مورد نیاز مأمورین مزبور در هر یک از این دو محدوده به شرح زیر است:

۹-۳-۲ سیستمهای حفاظتی محدوده دریایی بندر

حفاظت و مراقبت از محدوده دریایی بنادر حساس‌تر و مهم‌تر از حفاظت و مراقبت از محدوده خشکی است. لذا سیستمهایی که برای حفاظت و کنترل تردد دریایی هر بندر به کار گرفته می‌شوند قابل توجه و اهمیت خاص بوده و در طراحی بندر، باید بدان عنایت مخصوص و شایسته بشود تا همزمان با شروع کار بندر این تجهیزات و تأسیسات آماده بهره‌برداری باشند. این سیستمها عبارتند از:

- ۱- برج کنترل و مراقبت تردد دریایی.
 - ۲- قایقهای گشتی و امداد و نجات.
 - ۳- سیستمهای کنترل و بازرسی مسافری دریایی.
- به منظور آشنایی بیشتر طراحان مربوطه با این سیستمها لازم است تا درباره هر یک مطالبی به شرح زیر ذکر گردد:

الف- برج کنترل و مراقبت تردد دریایی بندر

کلیه تردهای دریایی هر بندر به صورت ۲۴ ساعته توسط این برج کنترل گشته و تمام کشتیها و شناورهای مستقر در محدوده دریایی بندر تحت پوشش راداری و مخابراتی و ارتباطی این برج می‌باشند. انتخاب ساختمان برج و طراحی آن از اهمیت خاصی برخوردار بوده و می‌بایست با توجه به وسعت محدوده بندرگاه، محل آن طوری انتخاب و احداث گردد که بر تمام محدوده دریایی بندر

اشراف کامل فراهم گردد. از سوی دیگر چون تجهیزات و دستگاههای مخابراتی و ارتباطی و کنترل دریایی و کشتیها در این ساختمان نصب می‌گردد، لازم است فضای لازم برای استقرار تجهیزات مزبور با هماهنگی کارشناسان دریایی و مخابراتی بندر در طرح لحاظ گردد.

ب- قایق گشتی و امداد نجات

نظر به این که در بعضی موارد، در اجرای کنترل و مراقبتهای دریایی نیاز به حضور مستقیم مأمورین حفاظت و گارد بنادر می‌باشد لذا در هر بندر حداقل به یک فروند قایق گشتی نیاز است تا در صورت مشاهده خلاف و یا درخواست کمک و نجات مأمورین بتوانند در محل حاضر شده و وظایف خود را طبق قوانین و مقررات بنادر انجام دهند. این قایق باید قادر باشد با سرعت لازم به پیگیری متخلفین شتافته و در محدوده دریایی بندر شناورهای متخلف را تعقیب و متوقف نماید لذا در درجه اول سرعت مورد نیاز قایق مد نظر خواهد بود.

بعد از سرعت امکانات و تسهیلات آن مطرح می‌باشد که علاوه بر ۳ نفر خدمه آن، باید جا و مکان برای ۳ الی ۵ نفر مأمور را داشته و به علاوه برای ۵ نفر دیگر به عنوان سرنشین جای کافی باشد. این قایق باید مجهز به سیستم مخابراتی و ارتباطی با اتاق کنترل و مراقبت در برج و ساحل بوده و در بالای اتاق فرماندهی یک دستگاه نورافکن گردان ۲۰۰۰ واتی داشته باشد. علاوه بر آن حداقل ۲ و ترجیحاً ۱۰ عدد حلقه نجات همیشه همراه داشته و مجهز به کپسولهای آتش‌نشانی مناسب نیز باشد.

مشخصات کلی این قایق عبارتست از: طول حدود ۱۲ الی ۱۴ متر، عرض حدود ۴/۵۰ الی ۶ متر و آب‌خور حدود ۱/۲۰ الی ۱/۸۰ متر و سرعت حداقل ۲۰ مایل دریایی.

برای بنادر کوچک حداقل ۱ فروند، برای بنادر متوسط حداقل ۲ فروند و برای بنادر عمده حداقل ۳ فروند از این قایقها نیاز می‌باشد.

ج- سیستمهای بازرسی و کنترل مسافری

در پایانه‌های مسافری دریایی بنادر لازم است تا مسافرین به هنگام ورود به سالنهای مسافری یا خروج آنها نظیر فرودگاههای کشور مورد بازرسی و کنترل لازم توسط مأمورین مربوطه قرار گیرند. در پایانه‌هایی که تردد دریایی زیاد باشد می‌توان سالنهای مسافرین ورودی و خروجی را جدا از

یکدیگر طراحی نمود به شرطی که توجیه فنی اقتصادی داشته باشد. در غیر این صورت چنانچه یک سالن برای ورود و خروج مسافری وجود داشته باشد باید در بهره‌برداری از آن به دقت برنامه‌ریزی شود تا از تداخل مسافری ورودی و مسافری خروجی جلوگیری شود. از طرف دیگر همزمان با طراحی سالن یا سالنهای مسافری در پایانه‌های مسافری دریایی ضروری است که تجهیزات و تأسیسات مورد نیاز نیز مد نظر قرار گرفته و از نظر جا و مکان نصب و بهره‌برداری این تجهیزات و تأسیسات برنامه‌ریزی و طراحی لازم صورت گرفته تا به موقع نسبت به تهیه و تدارک تجهیزات و تأسیسات مربوطه اقدام شود و با شروع بهره‌برداری از پایانه بتوانند از سیستمهای حفاظتی و کنترلی استفاده کنند.

۹-۳-۳ سیستمهای حفاظتی محدوده خشکی

محلها و اماکنی از بنادر که در محدوده خشکی باید تحت پوشش سیستمهای حفاظتی و کنترلی قرار گیرند عبارتند از:

الف: درب ورود و خروج بندر.

ب: دیوارهای اطراف بندر.

ج: محوطه‌ها و انبارهای نگهداری کالا و مخازن ذخیره مواد نفتی.

د: اسکله‌ها.

جهت آشنایی بیشتر طراحان بنادر با سیستمهای خاص حفاظت و کنترل در هر یک از اماکن فوق شرح مختصری از هر یک ذکر می‌گردد:

الف- درب ورود و خروج بندر

کنترل ورود و خروج درب بنادر توسط مأمورین حفاظت و گارد بنادر (نیروی انتظامی) انجام می‌شود. برای کارکنان بنادر می‌توان از سیستم کامپیوتری حضور و غیاب از طریق کارتهای مخصوص اقدام کرد و برای سایر افراد از سیستمهای کنترلی نظیر فرودگاهها بهره گرفت. بدین معنی که کلیه افراد غیر از کارکنان بندر باید از داخل دستگاهها عبور کرده و مأمورین با استفاده از نمایشگرهای مخصوص کنترل لازم را انجام دهند. استفاده از اتومبیلهای شخصی افراد، غیر از

کارکنان بنادر، در داخل محوطه‌های بندری ممنوع است و باید در جلوی درب ورودی بنادر پارکینگ مناسب طراحی و اجرا شود. برای تردد در داخل محوطه‌های بندر باید طرح استفاده از وسایل نقلیه عمومی (مینی بوس) و تاکسی سرویس اختصاصی تهیه و اجرا شود. بدین ترتیب بار کنترل درب ورود و خروج بنادر سبک خواهد گردید.

ب- دیوارهای اطراف بندر

انبارها و کالاهای بنادر تحت پوشش و کلید گمرکات کشور بوده و دیوارهای اطراف بنادر به لحاظ حفاظتی و ایمنی کالاها باید مورد قبول کارشناسان گمرک ایران باشد لذا به هنگام تهیه طرح احداث دیوارهای حفاظتی اطراف بنادر باید با کارشناسان مذکور هماهنگی و تبادل نظر به عمل آید. از طرف دیگر بندری که در محدوده شهری، شهرها قرار دارند می‌بایست رعایت زیبایی شهر را نموده و با کارشناسان شهرسازی هماهنگی گردد تا در مجموع دیوارهای اطراف بنادر مورد قبول واقع شود.

روشنایی اطراف دیوارها و حد گشت‌زنی از طرق مختلف به نحو مطلوب تأمین شود. در داخل بندر و در فاصله کم از دیوارها جاده گشت‌زنی که بتوان با اتومبیل و یا موتورسیکلت در آن تردد نمود طراحی و آسفالت گردد.

بهتر است از سیستم نصب دوربینهای مداربسته در بالای دیوارها و یا برجکهای مخصوص در اتاق کنترل استفاده شود. لازم به یادآوری است که امروزه استفاده از برجکهای نگهبانی در اطراف دیوارهای بنادر منسوخ می‌باشد.

ج- محوطه‌ها و انبارهای نگهداری کالا و مخازن مواد نفتی

محوطه‌ها و انبارهای نگهداری کالا و مخازن مواد نفتی از نقاط حساس و حیاتی بنادر بوده و نیاز به سیستم حفاظت و کنترل و مراقبت مستمر و دائم دارد. خطراتی که این اماکن و کالاهای موجود در آنها را تهدید می‌کند عبارتند از:

- دستبرد زدن به کالاها (دزدی).
- آتش‌سوزی و خرابکاری.
- آب گرفتگی.

- باران و طوفان.

لذا طراحان بنادر می‌بایست در طرح اولیه بنادر به این موارد بخصوص آب گرفتگی محوطه‌های نگهداری کالاها توجه و عنایت خاص مبذول داشته و راهکارهای عملی لازم در جهت جلوگیری از آن، در طرح منظور دارند.

در اطراف محوطه‌ها و در نقاط حساس که انباشته از کالا می‌گردد، پستهای نگهداری جهت استقرار و اسکان نگهداران پیش‌بینی و اجرا گردد. در بنادر عمده می‌توان با نصب دوربینهای مداربسته سراسری در روی برجکهای مخصوص و از طریق مرکز کنترل حرکات و تردد‌ها را کنترل و نظارت کرد.

در طرح جانمایی کلی بنادر، یعنی استقرار ساختمانهای عملیاتی، انبارها و محوطه‌های نگهداری کالا و بخصوص مخازن مواد نفتی و ساختمان آتش‌نشانی در طراحی سیستمهای حفاظتی بنادر قابل توجه می‌باشد.

د- اسکله‌ها

اسکله‌ها که محل پهلو گرفتن کشتیها و شناورهای مختلف از سایر کشورهای جهان نیز می‌باشند، از حساسیت بالاتری برخوردار بوده و حفاظت و مراقبت از کشتیها و شناورهای خارجی در طول مدت توقف آنها در کنار اسکله جنبه حیثیتی برای کشور دارد خاصه آنکه هزینه توقف در کنار اسکله نیز از آنها گرفته می‌شود.

در بنادر عمده که دارای اسکله‌های متعدد بوده و تردد فشرده‌تری در روی اسکله‌ها وجود دارد، بهتر است علاوه بر سیستم گماردن مأمور و نگهداران در روی اسکله‌ها از سیستم دوربینهای مداربسته و اتاق کنترل نیز استفاده شود، تا با استفاده از این سیستم علاوه بر تردد‌ها، کلیه موارد حفاظتی دیگر نیز کنترل گردد.

۹-۴ سیستم‌های کامپیوتری

۹-۴-۱ کلیات

حجم روزافزون مبادلات و محموله‌های دریایی و لزوم سرعت بخشیدن به عملیات مدیریتی در بنادر در هر سطح و رده از فعالیتهای بنادر که کلاً موجب کاهش هزینه‌های حمل و نقل دریایی می‌گردد، ایجاب می‌نماید تا بنادری که در سطح بین‌المللی فعالیت دارند، استفاده از کامپیوتر را با اولویت در برنامه‌های خود منظور دارند زیرا کامپیوتر بر حسب چهار عامل برجسته خود به شرح زیر قادر است نیروی انسانی بنادر را یاری داده و توان کاری آنان را متناسب با نیازهای روز تقویت کند:

- ۱- سرعت عملیات
- ۲- دقت
- ۳- انجام عملیات به طور اتوماتیک
- ۴- حافظه دایمی (ثابت و ضبط)

۹-۴-۲ سیستم‌های کامپیوتری

بهره‌برداری از سیستم‌های کامپیوتری در بنادر جهان از حجم کاری، فوق‌العاده‌ای برخوردار بوده و استفاده از سیستم‌های مزبور هم‌اکنون، از جمله تسهیلات و تجهیزات پشتیبانی و بهره‌برداری حساس و قابل توجه بنادر می‌باشد. لکن چون تکنولوژی کامپیوتر چه از لحاظ سخت‌افزاری و چه از لحاظ نرم‌افزاری به سرعت در حال تغییر و پیشرفت می‌باشد، تعیین استاندارد ثابت و مشخصی برای آن در این آیین‌نامه میسر نبوده و توصیه می‌شود، طراحان، استانداردهای معتبر روز را مد نظر قرار دهند.

سیستم‌های مختلفه کامپیوتری که برای بنادر ایران با فعالیت جهانی می‌توان نام برد عبارتند از:

- ۱- سیستم‌های عملیاتی
- ۲- سیستم‌های اداری و مالی
- ۳- سیستم‌های آمار و اطلاعات
- ۴- سایر سیستم‌های خاص هر بندر

سیستمهای مزبور دارای زیرسیستمهای گوناگون می‌باشند.

۱- سیستمهای عملیاتی شامل زیرمجموعه:

- ۱-۱ سیستم مدیریت دریایی
- ۲-۱ سیستم مدیریت کشتی
- ۳-۱ سیستم مدیریت مخابرات و ارتباطات
- ۴-۱ سیستم مدیریت تخلیه و بارگیری
- ۵-۱ سیستم مدیریت پایانه کانتینر
- ۶-۱ سیستم مدیریت انبارداری و نگهداری کالا
- ۷-۱ سیستم مدیریت فنی و مهندسی

۲- سیستمهای اداری و مالی شامل زیرمجموعه:

- ۱-۲ سیستم مدیریت اداری
 - ۲-۲ سیستم مدیریت مالی و حسابداری
 - ۳-۱ سیستم مدیریت خانه‌های سازمانی
- ۳- سیستمهای آمار و اطلاعات شامل زیرمجموعه:
- ۱-۳ سیستم مدیریت آمار
 - ۲-۳ سیستم مدیریت امنیت و اطلاعات
 - ۳-۳ سیستم اطلاعات مدیریت

تمام نرم‌افزارهای کاربردی سیستمهای فوق در بنادر فعال و پیشرفته جهان مورد بهره‌برداری بوده و امکان استفاده از آنها مقدور و ممکن است. لذا در جهت کوتاه نمودن مطالب و موارد از توضیحات بیشتر خودداری و اضافه می‌شود؛ کارشناسان انفورماتیک بنادر ایران بدون انجام طراحیهای خاص و با فراهم نمودن نرم‌افزارهای مورد نظر از طریق مجامع بین‌المللی دریایی و بندری که ایران عضو آنها می‌باشد و یا از طریق تماس و ارتباط مستقیم با بنادر جهان؛ می‌توانند با پردازش و انجام اصلاحات لازم بر اساس نیازمندیهای اطلاعاتی هر یک از بنادر ایران، سیستمهای مورد نیاز را تهیه و مورد بهره‌برداری قرار دهند.

۵-۹ سیستم‌های سوخت‌رسانی به شناورها و ضوابط ایمنی آنها

۵-۹-۱ سیستم‌های سوخت‌رسانی به شناورها

جهت سوخت‌رسانی به کشتیها و شناورها در بنادر از سیستم‌های مختلفی استفاده می‌شود که عبارتند

از:

۱- خطوط لوله.

۲- واحدهای شناور سوخت‌رسان.

۳- تانکرهای نفتکش زمینی.

برای آشنایی بیشتر با این سیستمها به طور اختصار به شرح چگونگی استفاده از هر یک به ترتیب زیر

اشاره می‌گردد.

۱- سیستم خطوط لوله

اصولاً سوخت‌رسانی به کشتیها در بنادر از وظایف شرکت ملی نفت است که با احداث مخازن ذخیره فرآورده‌های نفتی در کنار بنادر تجاری و کشیدن خطوط لوله از مخازن ذخیره به اسکله مخصوص سوخت‌رسانی و یا تمام اسکله‌ها حسب برنامه‌ریزی، امکان سوخت‌دهی به کشتیها و شناورها را در کنار اسکله فراهم می‌کنند.

لوله اصلی سوخت‌رسانی به کشتیها و شناورها در اسکله‌ها با قطر بین ۱۵۰ الی ۲۰۰ میلی‌متر برای سوخته‌های سنگین (مازوت و نفت کوره) و یا قطر ۱۰۰ میلی‌متر برای سوخته‌های مخلوط دیزل (گازوئیل) با اتصالات لازم برای اتصال لوله به قطر ۱۰۰ میلی‌متر به مخازن کشتی انتخاب می‌شوند.

شیرهای سوخت‌رسانی در هر اسکله معمولاً دو عدد و در نقاطی که طول اسکله را به سه قسمت مساوی تقسیم کند طراحی و نصب می‌گردد.

در طراحی بنادر عمده برای سوخت‌رسانی به کشتیها و شناورها ضمن هماهنگی با کارشناسان شرکت ملی نفت برای امر سوخت‌رسانی، می‌بایست بر اساس نقطه‌نظرات کارشناسان مذکور اراضی

مورد نیاز برای احداث مخازن ذخیره فرآورده‌های نفتی و مسیر خطوط لوله از مخازن به اسکله‌ها پیش‌بینی شود.

در بنادر متوسط شاید بتوان از یک اسکله برای سوخت‌رسانی کشتیها و شناورها استفاده کرد که باید میزان تردد، خاصه در مورد کشتیهای خارجی را مد نظر قرار داد. در بنادر کوچک هم می‌توان از یک اسکله برای سوخت‌رسانی استفاده کرد.

برای سوخت‌رسانی به شناورهای خدماتی بنادر می‌بایست در بنادر عمده یک اسکله برای این منظور اختصاص داده شده و طبق برنامه شناورها به این اسکله مراجعه و سوخت مورد نیاز را دریافت کنند.

در بنادر صیادی که سوخت‌رسانی به صورت اختصاصی انجام شده و کمتر شناورهای خارجی حضور دارند می‌توان بدون دخالت مأمورین شرکت نفت و با احداث مخازن ذخیره سوخت در خارج از محوطه‌های عملیاتی و کشیدن خط لوله مناسب با ظرفیت موتورهای کشتیهای صیادی، سوخت‌رسانی را توسط مأمورین شیلات عملی کرد.

۲- واحدهای سوخت‌رسان

در بنداری که انتظار نوبت برای کشتیها جهت تخلیه و بارگیری وجود داشته و کشتیها مجبور به توقف در لنگرگاه باشند و یا این که فقط برای سوخت‌گیری به بندر مراجعه کنند، می‌توان جهت سهولت و سرعت بیشتر و هزینه کمتر، سوخت‌رسانی را توسط بارج و یا واحد شناور سوخت‌رسان انجام داده و از پهلودهی آنها به اسکله خودداری نمود. واحدهای سوخت‌رسان در بنادر تحت عنوان بارج سوخت‌رسان بوده و ممکن است خود، دارای نیروی محرکه باشند و یا این که توسط یدک‌کش جابه‌جا شوند. البته در صورتی که دارای نیروی محرکه باشند بهتر است و نیاز به یدک‌کش نخواهد بود. ظرفیت مخزن سوخت این واحدها به طور معمول در حدود ۵۰۰ تن می‌باشد و همین مقدار آب می‌توان برای آن در نظر گرفت تا یک دفعه آب و سوخت مورد نیاز کشتیها را تحویل دهند که هم در وقت و هم در هزینه‌ها صرفه‌جویی گردد. در بنادر عمده که درخواست آب و سوخت در لنگرگاه زیاد باشد می‌توان از دو واحد مستقل و جداگانه آب و سوخت استفاده کرد. بارجهای آب‌رسان و سوخت‌رسان باید خود مجهز به پمپهای مربوطه و با ظرفیت مناسب بوده و

نیاز به پمپهای سیار نداشته باشند، مگر در مواقعی که پمپهای اصلی واحدها خراب باشند که در این صورت می‌توان از پمپهای سیار و به طور موقت استفاده کرد.

این واحدها باید مجهز به وسایل و لوازم اطفای حریق و همچنین مجهز به وسایل ایمنی و نجات در دریا باشند لذا در طرح تهیه و تأمین آنها باید این موارد نیز مد نظر باشد.

۳- تانکرهاى زمينى

برای سوخت‌رسانی به کشتیها و شناورها، زمانی از تانکرهاى زمينى استفاده می‌شود که:

- در خطوط لوله سوخت‌رسانی به کشتیها در اسکله، نقص فنی به وجود آمده باشد و یا این که خطوط و یا مخزن ذخیره سوخت طبق برنامه، تحت سرویسهای نگهداری و تعمیرات قرار داشته باشند.

- اسکله‌ها فاقد خط لوله سوخت‌رسانی باشند.

- امکان سوخت‌رسانی توسط بارجهای سوخت‌رسان ممکن و میسر نباشد.

- سوخت‌رسانی حالت اضطرار و فوری داشته و مقدار آن کم باشد.

در چنین حالتی نکات زیر باید مد نظر بوده و رعایت گردد:

تانکرهاى حامل سوخت باید یک به یک روی اسکله مربوطه، پای کشتی آمده و سوخت خود را تحویل داده و بلافاصله اسکله را ترک نمایند.

قبل از ورود تانکرها به اسکله، مأمورین مربوطه و آتش‌نشانی بازرسی و کنترل لازم را به عمل آورند تا از هر لحاظ سالم و بدون نقص بوده و امکان تحویل سوخت آنها در حالت ایمن مورد تأیید باشد.

به راننده تانکر تذکر داده شود که در طول مدت سوخت‌دهی به کشتی باید در پشت فرمان تانکر باقى مانده و به صورت آماده‌باش باشد.

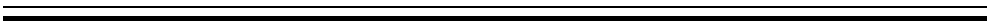
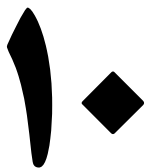
تانکرهاى که برای سوخت‌رسانی به کار گرفته می‌شوند باید کلیه نکات ایمنی و حفاظتی و آتش‌نشانی را مراعات نموده و به علاوه هر یک حداقل یک عدد کپسول آتش‌نشانی حاوی پودر و کف پنج پوندی همراه داشته باشند.

پس از خاتمه سوخت‌رسانی و انجام تشریفات لازم، می‌بایست محل تحویل سوخت و اتصالات لوله‌ها به دقت کنترل شود که مواد نفتی روی اسکله ریخته نشده باشد. در صورت مشاهده هرگونه مواد نفتی نسبت به تمیز کردن اسکله اقدام گردد.

۹-۵-۲ ضوابط ایمنی سوخت‌رسانی

- ضوابطی که باید در هنگام سوخت‌گیری کشتیها و شناورها اعم از پای اسکله و یا لنگرگاه رعایت گشته و به صورت دستورالعمل، مد نظر اجرا کنندگان عملیات سوخت‌رسانی باشد تا کار با ایمنی و اطمینان انجام شده و از هرگونه خطرات احتمالی به دور باشد عبارتند از:
- اکیپ آتش‌نشان به هنگام سوخت‌رسانی در روی اسکله و پای کشتی و یا شناور مربوطه حضور داشته و بر عملیات سوخت‌رسانی نظارت نموده و کنترل‌های لازم را بنماید.
- سوخت‌رسانی فقط در ایام روز انجام شده و در شب موكداً ممنوع گردد.
- ورود خودرو اعم از سبک و سنگین در اسکله‌های سوخت‌رسانی به هنگام عملیات اکیداً ممنوع است.
- قبل از شروع عملیات سوخت‌رسانی کلیه لوله‌ها و اتصالات دقیقاً کنترل شده و پس از اطمینان از سلامت آنها عملیات آغاز شود.
- در طول مدت سوخت‌رسانی به کشتی و یا شناور، نباید هیچ‌گونه جوشکاری در روی کشتی و یا شناوری که مشغول سوخت‌گیری می‌باشد انجام شود.
- به هنگام سوخت‌رسانی به کشتی می‌بایست یکی از افسران عرشه کشتی در محل سوخت‌رسانی حضور داشته و بر عملیات سوخت‌رسانی نظارت داشته باشد.
- به هنگام سوخت‌رسانی به شناورهای محلی و خدماتی بنادر، حضور فرمانده آنها در محل سوخت‌دهی به شناور الزامی است.
- در طول مدت سوخت‌رسانی به کشتیها و شناورها، روشن کردن کبریت، فندک و کشیدن سیگار اکیداً ممنوع گردیده و با متخلف برخورد جدی و قانونی به عمل آید.

- کارکنان روی عرشه کشتیها و شناورهای که در حال سوخت‌رسانی و سوخت‌گیری هستند حق ندارند از کفش میخدار و یا فلزی که امکان تولید جرقه داشته باشد استفاده کنند.
 - ورود افرادی که تحت تأثیر الکل و یا مواد مخدرند به روی عرشه کشتیها و شناورهای که در حال سوخت‌گیری می‌باشند ممنوع اعلام گردد.
 - تأسیسات آتش‌نشانی و افراد آتش‌نشان، کشتیها و شناورهای که در حال سوخت‌گیری هستند باید در طول مدت سوخت‌گیری به صورت آماده‌باش باشند.
 - کشتیها و شناورهای که در حال سوخت‌گیری می‌باشند در طول مدت سوخت‌رسانی حق ندارند مواد محترقه و مشتعل تخلیه و یا بارگیری کنند.
 - مأمورین سوخت‌رسانی اعم از اینکه در روی اسکله باشند و یا در روی بارجهای سوخت‌رسان، موظف‌اند لباس کار آتش‌نشانان دربر کنند و از دستکش نسوز و کفش مخصوص آتش‌نشانی استفاده نمایند.
 - بارجهای سوخت‌رسان در طول مدت سوخت‌رسانی به کشتیها اعم از لنگرگاه و یا کنار اسکله موظف‌اند پرچم قرمز روی عرشه شناور خود به اهتزاز درآورند.
 - پس از خاتمه سوخت‌رسانی بلافاصله باید لوله‌ها و اتصالات جمع‌آوری و محل‌های آنها کنترل و واریسی گردد تا از عدم نشت مواد نفتی اطمینان حاصل شده و در صورت مشاهده هرگونه نشتی باید بلافاصله با طرق لازم نسبت به جمع‌آوری و برداشتن این مواد از روی اسکله و یا عرشه بارج اقدام گردد.
- تذکره -** کشتیها و شناورهای که در لنگرگاه سوخت‌گیری می‌کنند، می‌بایست در طول مدت سوخت‌گیری پرچم قرمز در بالای عرشه آنان به اهتزاز درآمده و از پهلوجرفتن هرگونه کشتی و یا شناور دیگری به آنها جلوگیری نمایند.
- همچنین خاتمه عملیات سوخت‌گیری را بلافاصله از طریق مرکز کنترل ترافیک دریایی به بندر اطلاع دهند.



منابع و مأخذ

◀ منابع فارسی

- ۱- طرح جامع بنادر ایران (ادیبی - هریس ۱۳۵۳).
- ۲- قوانین و مقررات بنادر ایران (آرتور - دی - لیتل ۱۹۷۳).
- ۳- قانون دریایی ایران.
- ۴- قانون امور گمرکی.
- ۵- آیین‌نامه اجرایی قانون امور گمرکی.
- ۶- راهنمای حمل و نقل بین‌المللی (بندر و دریا - ۱۹۹۳).
- ۷- استاندارد تجهیزات بنادر کشور (سازمان بنادر و کشتیرانی - ۱۳۷۴).
- ۸- مجموعه مقالات ارائه شده در کنفرانسهای بین‌المللی سواحل، بنادر و سازه‌های دریایی ۷۹-۱۳۷۷.
- ۹- مجموعه مقالات همایش ملی صنایع دریایی - ۱۳۷۸.
- ۱۰- مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست - ۱۳۷۶.
- ۱۱- ضوابط و استانداردهای زیست‌محیطی - ۱۳۷۸.
- ۱۲- استانداردهای مدیریت محیط زیست - ۱۳۷۶.
- ۱۳- اصول کیفیت و تصفیه آب و فاضلاب (نشریه ۲۰۰۷ دانشگاه تهران).
- ۱۴- استاندارد کیفیت آب آشامیدنی (نشریه ۱۱۶ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی).
- ۱۵- مبانی و ضوابط طراحی طرحهای آب‌رسانی شهری (نشریه ۱۱۷ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی).
- ۱۶- مبانی و ضوابط طراحی شبکه‌های جمع‌آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری (نشریه ۱۱۸ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی).
- ۱۷- ضوابط بررسی و تصویب طرحهای تصفیه آب شهری (نشریه ۱۲۱ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی).
- ۱۸- ضوابط فنی بررسی و تصویب طرحهای تصفیه فاضلاب شهری نشریه ۳-۱۲۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی).
- ۱۹- نشریات ۱۸-۱۹-۴۴ و ۴۵ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی در مورد لوله‌های پی.وی.سی.

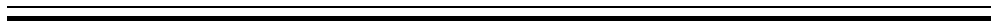
- ۲۰- مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی ساختمان (نشریه ۱۱۰ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی).
- ۲۱- مکمل ضوابط طراحی شبکه‌های جمع‌آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری (نشریه ۱۶۳ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی).
- ۲۲- گزارش مطالعاتی مهندسين تهران - بوستن در مورد مشخصات و چگونگی استفاده از لوله‌های پی‌وی.سی در شبکه‌های آبرسانی و فاضلاب.
- ۲۳- ضوابط و معیارهای طرح و محاسبه مخازن آب زیرزمینی (نشریه ۱۲۳ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی).
- ۲۴- مشخصات فنی عمومی مخازن آب زمینی (نشریه ۱۲۴ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی).
- ۲۵- مبانی آتش‌نشانی (سازمان شهرداریهای کشور).
- ۲۶- نشریه اداره کل خدمات فنی - قسمت مهندسی و خدمات شرکت ملی نفت در رابطه با آتش‌سوزی و طرق مبارزه با آن.
- ۲۷- مقررات ایمنی و آتش‌نشانی و صدور پروانه کارهای گرم و سرد (نشریه سازمان مهندسی و سرویسهای آتش‌نشانی شرکت ملی نفت).
- ۲۸- مطالعه و بررسی سیستمهای موجود آتش‌نشانی بنادر کشور.
- ۲۹- گزارش مهندسين مشاور رستاب در رابطه با طرح آتش‌نشانی انبار نفت ترانزیتی طالب‌آباد.
- ۳۰- گزارش مهندسين مشاور تهران برکلی در رابطه با طرح آتش‌نشانی بندر کاوه قشم.
- ۳۱- گزارشات و پیشنهادات شرکتهای مختلف در رابطه با سیستمهای اعلام و اطفای حریق.
- ۳۲- استاندارد لوله‌کشی گاز طبیعی - نشریه امور پژوهش و استانداردهای صنعتی شرکت ملی گاز ۱۳۶۸.
- ۳۳- شرح خدمات تهیه طرح خطوط لوله انتقال نفت و گاز - نشریه سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۱۳۸۰
- ۳۴- رهنمودهایی برای طراحی لرزه‌ای خطوط نفت و گاز - نشریه مؤسسه بین‌المللی زلزله‌شناسی ۱۳۷۶
- ۳۵- پژوهش در نفت - نشریه وزارت نفت ۱۳۶۴.

- ۳۶- بررسی آماری وضعیت موجود سردخانه‌های استان مازندران - نشریه برنامه و بودجه استان مازندران ۱۳۶۵.
- ۳۷- طرح جامع میدانهای میوه و تره‌بار کشور - نشریه شرکت گسترش خدمات بازرگانی (وزارت بازرگانی).
- ۳۸- طرح مقدماتی سردخانه‌های: اصفهان، مشهد و تبریز - مهندسین مشاور رسته.
- ۳۹- سردخانه تهران: پروژه سردخانه کشتارگاه تهران - مهندسین مشاور کامپساکس.
- ۴۰- کاربرد کامپیوتر در برنامه‌ریزی - نشریه مرکز مطالعات و پژوهشهای اداری ۱۳۶۷.
- ۴۱- گزارش دبیرخانه شورای عالی انفورماتیک از کنفرانس و نمایشگاه هانور، بخش محصولات کامپیوتری ۱۹۸۸.
- ۴۲- مدیر و کامپیوتر (دکتر محمد آهنچی - علیرضا امیری).
- ۴۳- سیستمها و فنون اطلاعات (ترجمه دکتر محمدرضا بهرنگی) ۱۳۷۹.
- ۴۴- مطالعه و بررسی وضعیت سوخت‌رسانی بنادر در حال حاضر.
- ۴۵- فرهنگ کشتیرانی.

◀ منابع انگلیسی

- 1- JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA) The Port Sector Study Of Islamic Republic of IRAN-1995.
- 2-Technical Standard for port and Harbours Facilities in JAPAN (1991)
- 3- Ports Of the World (Lloyd's List-2001)
- 4-Standard Facilities of Container Terminal in JAPAN. (Mitsubishi Heavy Industries.LTd.)
- 5-API Standard 650-American Petroleum Institute (1994).
- 6-N.F.P.A(National Fire Protection Association).
- 7-Standard Facilities Of Container Terminal In Japan.
- 8- Container Terminal (JAPAN).

۱۱



واژه نامه

A

Abatement.....	کاهش - تخفیف
Aboard	روی عرشه
Abreast.....	پهلوی به پهلوی
Absolute total Loss	خسارت بار کشتی
Accident Boat.....	قایق نجات
Accident Insurance.....	بیمه حوادث
Accident Severity.....	شدت تصادف
Accommodation Ladder.....	نردبان کشتی
Accommodation Paper.....	اوراق بازرگانی
Activity Coefficient	ضریب فعالیت
Adrift.....	دستخوش طوفان
Agency.....	نماینده‌گی
Agenda.....	دستور جلسه
Agent.....	نماینده - عامل
Agreement.....	قرارداد بازرگانی - موافقت‌نامه
Aground	به زمین نشستن کشتی
Ahead.....	به جلو راندن کشتی
Allocation.....	تخصیص - سهمیه
Along Side	در کنار - پهلوی
Allowance	مزایا - مدد معاش
Altitude	ارتفاع
Anchor	لنگر کشتی
Anchored.....	لنگر انداختن کشتی
Anchorage.....	لنگرگاه
Anchor Buoy.....	بویه لنگر کشتی
Applicable	قابل اجرا
Area Study	مطالعه منطقه‌ای
Ark	کشتی حامل آذوقه
Arrest	توقیف کشتی

Article	ماده - (در قانون و قرارداد)
Ash Breeze.....	آرامش دریا
Assessor	ارزیاب - ممیز
Association	انجمن - اتحادیه
Assorted Goods.....	کالای یکنواخت
Atmarket Price	به نرخ روز - مظنه بازار
Authority.....	اجازه - موافقت‌نامه
Auto-Alarm.....	آژیر خودکار
Auxiliary	کمکی
Available.....	آماده - موجود
Average.....	میانگین - خسارت
Awash	هم سطح با آب
Axle	محور
Axle Load	توزیع بار محور

B

Bag.....	کیسه
Bag Cargo	کالای کیسه‌ای
Bagged Cargo	کالای کیسه شده
Baggage Room.....	انبار توشه
Bailee	تحویل گیرنده
Bailer	تحویل دهنده - صاحب کالا
Balance Sheet.....	ترازنامه
Bale.....	عدل
Bale Bags (B.S)	کیسه عدل
Bale Cargo	کالایی که تماماً عدل باشد
Ballast	آب مخازن توازن کشتی
Bar	شمش
Bar Diagram.....	نمودار ستونی
Barge.....	بارج - دوبه
Barometre	هواسنج
Barrel	بشکه

Barrier.....	مانع	Bottom.....	کف کشتی
Barter System	سیستم تهارتری (پایاپای)	Bourse.....	سینه کشتی
Base Pay	پایه حقوق - حقوق ثابت	Bow	برآمدگی سینه کشتی
Base Rate	نرخ اساسی	Box Car	کامیون اتاقدار
Base Year.....	سال مبناء	Box Wagon.....	واگن مسقف
Bay.....	خلیج کوچک	Brand	نوع - داغ - علامت
Beacon	چراغ دریایی - برج دیده‌بانی	Breach.....	دزدیدن کالا
Beam.....	عرض کشتی	Breaker	بشکه چوبی
Beam.....	تیر آهن	Break Ground	برداشتن لنگر کشتی
Berth	اسکله - پهلوگیر	Break Water.....	موج شکن
Berthing	پهلودهی کشتی به اسکله	Bridg.....	پل فرماندهی - عرشه با لائی
Bilge	کف کشتی - ته کشتی	Bring to anchorage	بردن کشتی به لنگرگاه
Bill of Health	کارت بهداشتی	Broker.....	حق‌العمل کار
Bill of Loding	بارنامه کشتی	Brokerage	پول حق‌العمل کاری
Bill of Sale.....	سند خرید کشتی	Brokers	پیمانکار
Bite	گیر کردن لنگر کشتی در زمین	Buffer	فدر ضربه گیر
Block	قرقره کابل - تویی چرخ لنگر	Bulk	فله
Blinking Signals	علایم ایمنی چشمک‌زن	Bulk Cargo	کالای فله
Blueback.....	نقشه‌های دریایی	Bulk Carrier.....	کشتی فله
Board	پهلوی کشتی - عرشه کشتی - لبه کشتی	Bundle	بندل - بسته
Boarding	سوار شدن به کشتی	Bung	بشکه - چوب پنبه
Board and Board.....	پهلوی به پهلوی (کشتی)	Bunker	جایگاه سوخت کشتی
Boards.....	الوار	Bunkers.....	سوخت کشتی
Board Measure.....	مساحت عرشه (کشتی)	Bunkering	سوختگیری کشتی
Boat	قایق	Buoy	بویه - چراغ دریایی
Boat Davit.....	قالابه‌ای مخصوص قایق‌های کشتی	Buoyage.....	بستن کشتی به بویه
Boat Swain.....	سرکارگر کشتی	Buoyancy.....	شناوری - غوطه‌وری
Bollard	مهاربند (اسکله و کشتی)	Burden	ظرفیت حمل بار
Boom	سد شناور (تبرک کشتی)	Bureau	دفتر - اداره کل
Bosun.....	سر ملوان	Burlap.....	کرباس برای لفاف کالا
Bottel	کپسول (گاز و آتش‌نشانی)	Bush.....	بوش - لائی بین قطعات فلزی

Businessman	تاجر - بازرگان	Carrier	حمل کننده
Butt	بشکه محتوی مایعات (۱۲۶ گالن)	Carryout	اجرا کردن
By Law	آیین نامه - مقررات	Car Seal	مهر شماره دار (در کانتینر)
By Pass	گذرگاه فرعی (برگشتی) راه میان بر	Case	صندوق - جعبه
C		Cashier	صندوقدار
Cab	جای سکاندار	Casing	پوشش
Cabin	کابین	Cat Head	طناب لنگر
Cable	کابل - سیم برق	Cast Iron	چدن
Caboose	آشپزخانه کشتی	Cater	تهیه آذوقه
Caboose	واگن انتهائی قطار	Catering Departement	قسمت تهیه آذوقه
Cabotage	حمل دریایی کالای داخلی	Cattle Manifest	مانیفست حمل احشام
Caking	کالای حلال مانند شکر	Celsius = C	درجه سانتیگراد
Call Sings	علامه مخابراتی کشتی	Certificate Of Damage	گواهینامه خسارت
Calm	دریای آرام	Certificate Of Origin	گواهینامه مبدأ
Canal	کانال - آبراه	Certificate Of Owner	گواهینامه مالک
Cano	بلم پاروئی (قایق مسابقه)	Certificate Of Register	گواهینامه ثبت
Cant Hook	قلاب برای بلند کردن بار	Chain Bridge	پل معلق
Canvas	کرباس - بادبان های کشتی	Change Tide	تغییر جزر و مد
Canvassing	بازاریابی	Chart	نمودار - نقشه دریایی
Capable	قادر - توانا	Charter	اجاره کشتی
Capacity	ظرفیت	Charter Party	اجاره نامه کشتی
Capacity Restraint	محدودیت ظرفیت	Check	رسیدگی - کنترل
Cape	دماغه	Check Room	اتاق کنترل
Capitan	فرمانده کشتی	Chief Engineer	مدیر ماشین - افسر مهندس
Capital Goods	کالای اصلی (سرمایه ای)	Chief Officer	افسر اول کشتی
Cargo	کالا - محموله	Classification	رده بندی - طبقه بندی
Cargo Book	دفتر مشخصات کالا	Classification Criteria	ضوابط طبقه بندی
Cargo Care	حفاظ کالا	Clearance	ترخیصیه
Cargo train	واگن باری	Closed-Circuit TV	تلویزیون مدار بسته
Carriage Way Width	عرض جاده	Club	باشگاه
Carriage	حمل	Coal	زغال سنگ

Coast.....	ساحل	Constraint	محدودیت
Coast Guard.....	گارد ساحلی	Consul.....	نماینده مقیم کشور دیگر
Coast Line.....	خط ساحلی	Consult	مشورت کردن
Coefficient.....	ضریب	Consumer	مصرف کننده
Coil	بویلین - کویل	Container	کانتینر
Collection	مجموعه	Contline	فاصله بین طناب‌های کشتی
Collision	تصادف - برخورد	Contour.....	طرح
Commend	سفارش	Contraband	کالای قاچاق - کالای ممنوع
Commercial	تجاری - بازرگانی	Contraction	رکود
Commercial Affairs	امور تجاری	Contract	قرارداد
Commercial Code	قانون تجارت	Contrary.....	برعکس
Commercial Zone	منطقه تجاری	Conventional Ship	کشتی معمولی
Commision	کمیسیون - حق‌العمل	Convention	موافقت‌نامه
Commodity	جنس - کالا	Convey	بردن - انتقال دادن
Common Carrier	شرکت حمل و نقل	Conveyer Belt.....	نوار نقاله
Commutator.....	وسیله تغییر جریان برق	Coolie	باربر کشتی - کولی
Companion Ladder	نردبان بین عرشه و کابین	Coop	چلیک
Compare	مقایسه کردن	Cooperative	تعاونی
Compartment	کوپه قطار	Coordinate	هماهنگ کردن
Compartment	قسمت‌های مختلفه زیست کشتی	Coordinate System.....	دستگاه مختصات
Competent Body	مرجع صلاحیتدار	Cordage	طناب‌های کشتی
Complment	تعداد کارکنان کشتی	Cordon.....	محدوده
Comprehensive Plan	طرح جامع	Corn.....	غله - حبوبات - ذرت
Concessionaire.....	صاحب امتیاز	Correction Note	اصلاحیه (بارنامه)
Condition diagram	نقشه تفصیلی	Corridor	راهرو
Congestion.....	تراکم	Corrosion.....	خوردگی
Congestion Cost.....	هزینه تراکم	Cosmopolitan area.....	منطقه شهری
Considerate	توجه - ملاحظه	Cost Index	شاخص هزینه
Consignee	گیرنده کالا	Course.....	مسیر کشتی
Consignor	فرستنده کالا	Count- Counting.....	شمردن - شمارش
Consolidate	جور کردن کالای داخل کانتینر	Coverage.....	مورد بیمه

Coverage area.....	سطح پوشش	Day Labour	کارگر روزمزد
Crane.....	جرتقیل	Dead.....	منسوخ - کهنه
Cranage	اجاره جرتقیل برای تخلیه و بارگیری	Dead File.....	پرونده راکد
Crash helmet	کلاه ایمنی	Dead Weight Tonnage	وزن آب‌خور کشتی
Credit	اعتبار	Dead line.....	سررسید
Creditor	طلبه کار - اعتباردهنده	Dead Weight Capacity	ظرفیت حمل کالا
Crew.....	کارکنان کشتی	Deck.....	عرشه کشتی
Criterion	ضابطه	Deck Beam.....	عرض عرشه کشتی
Critical	قاطع - بحرانی	Deck Cargo	کالای روی عرشه
Crossing	تقاطع	Deck Load.....	کالای بارگیری شده روی عرشه
Crude Capacity.....	ظرفیت نفت خام	Deck Log	گزارش افسر نگهبان کشتی
Crude Oil.....	نفت خام	Deck Officer	افسر عرشه
Current	جریان آب و یا برق	Deck Passage	سفر روی عرشه کشتی
Custom Duties.....	عوارض گمرکی	Deck Watch	دیده‌بانی روی عرشه
Custom House	گمرک خانه	Deep Freeze Cargo.....	کالای یخچالی
Custom Office	دفتر گمرکی - اداره گمرک	Definition.....	تعریف
Custom Of Port	گمرک بندر	Delivery charges	هزینه ترخیص
Cylinder	سیلندر - کپسول	Delivery Note.....	برگ تحویل - حواله تحویل
D		Delivery Order	سفارش تحویل (ترخیصیه)
Daily Flow	جریان روزانه	Demand.....	تقاضا - درخواست
Daily rate.....	روزمزدی	Demining	تخلیه محمولات کانتینر
Daily rate Worker	کارگر روزمزد	Demmorage.....	خسارت بیکار ماندن کشتی
Daily Variations	تغییرات روزانه	Density.....	غلظت - تراکم
Damage	خسارت	Derrick	جرتقیل کشتی
Dangerous Cargo	کالای خطرناک	Derrick man	اپراتور جرتقیل کشتی
Data Collection	جمع‌آوری آمار	Description of goods.....	شرح وضعیت کالا
Data retrieval.....	ارایه آمار	Design	طرح - طراحی
Data retrieval.....	استخراج آمار	Design Period.....	دوره طراحی
Data Sheet	برگه آماری	Design Principles	اصول طراحی
Datum.....	مأخذ - مفروض	Desirable	مطلوب - رضایت‌بخش
Davit	قلاب مخصوص قایق‌های کشتی	Destination.....	مقصد

Detector آشکارساز
 Deterrent مانع بازدارنده
 Detonation آتش‌گیری
 Detriment خسارت - ضرر و زیان
 Device دستگاه
 Diesel Oil گازوئیل
 Dip عمق کشتی
 Direct مستقیم
 Direction جهت - سمت
 Direct Port بندر مستقیم
 Direction finder هدایت - راهبری کردن
 Discharge تخلیه - تخلیه جریان برق
 Discharged تخلیه شده
 Disembark تخلیه بار - پیاده شدن از کشتی
 Displacement وزن واقعی کشتی به تن
 Distress وضع خطرناک
 Diver غواص
 Diverge انشعاب
 Diversion انحراف
 Dock اسکله - بارانداز
 Document مدرک - سند
 Dose مقدار
 Dozen دوجین
 Draft آب‌خور کشتی
 Drain Valve شیر تخلیه
 Drainage آب‌کشی
 Dredging لایروبی
 Drilling حفاری
 Drop Anchor لنگرانداختن
 Drum بشکه
 Dry Bulk Cargo کالای فله خشک

Dry Dock حوضچه تعمیر کشتی
 Dry film thickness ضخامت فیلم خشک رنگ
 Dry goods خشکبار (کالای خشک)
 Dumping آب کردن کالا توسط فرمانده کشتی
 Dunnage پوشش کالا از آسیب دیدگی
 Duty وظیفه - عوارض گمرکی
 Duty free معاف از عوارض
 Duration مدت - طول زمان
 Dynamit balance توازن و تعادل حرکت کشتی

E

Eccentric خارج از مرکز
 Eddy گردباد دریایی
 Education آموزش
 Electric Installations تأسیسات برق
 Electric Train ترن برقی
 Embargo توقیف کشتی
 Embrail بادبان
 Emergency اورژانس - اضطراری
 Endamage خسارت دیدن
 Enforce قدرت موتور
 Engine Room موتورخانه کشتی
 Entrance ورودی - اجازه ورود
 Entering Traffic ترافیک ورودی
 Enterring In گزارش ورود کشتی
 Enterring Out گزارش خروج کشتی
 Evaporator سردکننده
 Excess Landed اضافه تخلیه
 Rate of Exchange نرخ تسعیر
 Excharge اضافه بار
 Exemption معافیت
 Exfaice طبق اسناد و مدارک

Exhaust..... خروج دود
 Existing Condition وضع موجود
 Existing System سیستم موجود
 Exit..... خروج - خروجی
 Expansion..... انبساط
 Expedite تسریع - زود انجام دادن
 Explain تشریح کردن
 Explosion انفجار
 Explosives مواد منفجره، کالای منفجره
 Export..... صادرات
 Express..... سریع السیر
 Eye bolt پیچ حلقه دار
F
 Factor Of Safety ضریب اطمینان
 Fracture صورتحساب - فاکتور
 Fan بادزن - هواکش
 Fan driver belt..... تسمه پروانه
 Farenheit = F درجه فارنهایت
 Favorite مطلوب - مناسب
 Fathom فادام برابر ۶ فوت
 Fax پست تصویری
 Feasibility Study مطالعه امکان پذیری
 Feeder..... کشتی سوخت رسان
 Fence..... حصار - نرده
 Fertilizer Chemical..... کود شیمیایی
 Field Of view میدان دید
 Field Inspection..... بازرسی محل
 Field Sheet برگه آمار
 Filling Station..... محل سوخت گیری
 Fire Brigade گروه آتش نشانی
 Fire Care .. اتومبیل آتش نشانی - خودرو آتش نشانی

Fire Extinguisher کپسول آتش نشانی
 Fire Fighting آتش نشانی
 Fire Hydrant..... شیر آب آتش نشانی
 Fire Pump..... پمپ آتش نشانی
 Fire Truck کامیون آتش نشانی
 Flammable آتش زا
 Flashing چشمک زن
 Flashing Light..... چراغ چشمک زن
 Flat Car کامیون کفی
 Flat Train واگن مسطح - قطار مسطح
 Fleet ناوگان
 Floating Containers..... کانتینرهای روی عرشه
 Floating Policy..... بیمه نامه دریایی
 Floating Staff کارکنان روی عرشه
 Foreign Trade..... تجارت خارجی
 Forwarder..... فرستنده - حق العمل کار
 Free Along Side تحویل کنار کشتی
 Free Of Charge بدون کمیسیون
 Free On Board..... تحویل در عرشه کشتی
 Free Goods..... کالای معاف از هزینه ترخیص
 Free On Rail..... تحویل در قطار
 Freight..... بار - کرایه بار
 Freight Pay able پس کرایه
 Freight Prepaid..... پیش کرایه
 Freight Train قطار باری
G
 Gale..... طوفان - تندباد
 Gally آشپزخانه کشتی
 Gang..... کارگران اسکله - یک گروه کارگر
 Ganger مباشر - سرکارگر
 Gangway..... نردبان کشتی

Gantry..... زیربنایی جرثقیل اسکله
 Gantry Crane جرثقیل مخصوص کانتینر
 Gib قلاب - بازوی جرثقیل
 Girder..... تیر آهن بزرگ - تیر حمل
 Goods Loading بارگیری کالا
 Goods Movement جابه‌جایی کالا
 Grab چنگک مخصوص - گراب
 Grain Capacity..... ظرفیت کلی کشتی
 Groupage جور کردن کالا - بسته‌بندی
 Gross..... ناخالص
 Gross Tonnage..... ظرفیت ناخالص
 Guide راهنما - راه بلد
 General cargo..... کالای عمومی
 Gunny گونی
 Guy با طناب نگه داشتن - مهار
H
 Half Tide..... جزر و مد ناقص
 Hall Mark..... علامت زدن - انگ
 Hand Cart..... چرخ دستی
 Hangar انبار سقف‌دار
 Harbour..... بندرگاه
 Harbour Dues..... عوارض بندری
 Hatch انبار کشتی
 Hatch Way دریچه انبار کشتی
 Hatch List فهرست کالاهای انبار
 Hazardous Condition شرایط خطرناک
 Heat Detector..... دتکتور حرارتی
 Heavy Derrick جرثقیل سنگین کشتی
 Heavy Duty..... کارهای سنگین
 Heavy Grain..... غلات سنگین (گندم و ذرت)
 Heavy Truck کامیون سنگین

Heel کج شدن کشتی
 Helical مارپیچ
 Helm چرخ سکان
 Health Hazardes خطرات جانی
 Health Insurance..... بیمه درمانی
 High Sea دریای طوفانی
 High Seas..... دریای آزاد
 High Water مد دریا
 High Tension فشار قوی (برق)
 Horn..... بوق کشتی
 Horse Power اسب بخار
 Hose..... لوله آب آتش‌نشانی
 Hose Reel قرقره لوله آب آتش‌نشانی
 Housing مسکن - خانه سازی
 Hull..... بدنه کشتی
 Hydrant..... شیر آتش‌نشانی
 Hydrography..... هیدروگرافی - عمق‌یابی
 Hygrograph..... دستگاه رطوبت‌نگار
 Hygrometer..... دستگاه رطوبت‌سنج
 Hygroscope..... رطوبت نما
I
 Illumination نور - نورانی
 Impact..... تصادف - برخورد
 Impost..... عوارض کالای وارده
 Incharge متصدی - مأمور
 Indemnity..... جبران خسارت
 Ingot شمش
 Inherent..... جزء لاینفک
 Inlet Valve شیر مکش
 Installation Cost..... هزینه نصب
 Insurance Policy بیمه‌نامه

Insurer بیمه‌گر
 Intermediate Port بندر بین راهی
 Intrastitu کالا در راه
 Investment Tariff تعرفه‌های نامرئی
 Isobar خطوط هم فشار
 Isotherm خطوط هم دما
 Isthmus تنگه

J

Jarquer بازرس گمرک کشتی
 Jarque Note مجوز گمرک برای کشتی
 Jet Sam کالای بدریا ریخته شده
 Jetty اسکله - بارانداز
 Jib Boom تیر دکل کشتی
 Job - Lot کالای انباری
 Junction تقاطع
 Junk کالای دست دوم
 Jumbo جرتقیل سنگین کشتی

K

Keel تیر ته کشتی
 Keelage حق لنگر انداختن
 Keelson تیر حمال کشتی
 Key Personnel کادر حساس - پرسنل کلیدی
 Kind Of Package نوع بسته‌بندی
 King Post دکل جرتقیل
 Koncked Down قطعات مونتاژی

L

Landed تخلیه شده
 Landed Weight وزن کالای تخلیه شده در مقصد
 Landing Book دفترچه کالای تخلیه شده
 Landing Order اجازه تخلیه
 Lane Position موقعیت خط عبور

Lap belt کمربند ایمنی
 Lashing سیستم حمل کالا با دوبه
 Launching به آب انداختن کشتی
 Lay گره یا پیچ طناب - لایه طناب
 Lay Days روزهای تخلیه و بارگیری
 Lay Off بیحرکت ماندن کشتی
 Lay Time مدت زمان تخلیه و بارگیری
 Ledger صورتحساب کشتی
 Lee پناگاه (در دریا)
 Lee Shore بادپناه کشتی
 Left out کسر حمل
 Length Overall طول سراسری کشتی
 Life Buoy حلقه نجات
 Light Cargo کالای سبک وزن
 Light Dues عوارض فانوس دریایی
 Lighter دوبه - بارج
 Light House برج روشنایی دریایی
 Light Post پست روشنایی
 Light Weight وزن کشتی بدون بار
 Liners کشتیهای معمولی با حرکت منظم
 Link ربط - اتصال
 Link Road جاده ارتباطی
 Liquid Bulk Cargo کالای فله مایع
 Loading Turn نوبت بارگیری
 Local علامت خط بارگیری، محلی
 Lock Out اعتصاب - توقف کار
 Log book گزارش روزانه کشتی
 Long Shore Man کارگر بارانداز
 Lump Sum Freight کرایه در بست
 Lower Dock عرشه تحتانی
 Low Tide جزرومد کم

Low Low Water..... جزر خیلی کم

M

Main Deck عرشه اصلی

Main Port بندر اصلی

Manifest صورت کالا با مشخصات

Merchandise کالای تجاری - مال التجاره

Marine Insurance بیمه دریایی

Marine Risk خطرات دریایی

Mast دکل کشتی

Master فرمانده کشتی

Masters Certificate گواهینامه فرماندهی

Mate افسر اول کشتی

Measurement Of Cargo ابعاد و اندازه کالا

Measuring Ton تن حجمی

Merchant Navy ناوگان بازرگانی

Metacenter نقطه ثبات و توازن کشتی

Mid Ship وسط کشتی

N

Net Capacity ظرفیت خالص

Net Weight وزن خالص

Node منطقه بررسی

Noise Pollution آلودگی شنیداری

Non Delivery کسر تخلیه - عدم تحویل

Norsk Veritas موسسه رده‌بندی کشتی در نروژ

O

Ocean Vessel کشتی اقیانوس پیمای

Odometer مسافت‌سنج

Official Deeds سند رسمی

Off shore خشکی - دور از ساحل

Oil Tanker کشتی نفتکش

On Board روی عرشه کشتی

On Passage کشتی در راه

Open Charter اجاره آزاد کشتی

Open Shelter Deck عرشه روباز

Order Of حواله کرد

Out Board بدنه خارجی کشتی

Out Of Stock غیر موجود - در مضيقه

Out Turn Report صورت تسویه کالا

Over Carriage اضافه حمل

Over head cast هزینه عمومی

Over Time Dues هزینه اضافه کاری

Over Side Port تخلیه کار در دویه

P

Palletization پالتیزه

Panamax کشتی‌های قابل عبور از تنگه پاناما

Patent Rights حق امتیاز - حق ثبت

Patrol Car اتومبیل گشت

Pay On Delivery پس کرایه

Peak Tanks مخازن بالاست کشتی

Perdiem روزانه

Pier اسکله - پایه پل

Pilotage حق راهنمایی

Pipeline خط لوله

Pipeline Network شبکه لوله کشتی

Pollution آلودگی

Pontoon پانتون - دویه مسطح

Portage کرایه حمل با کشتی

Port بندر

Port Authority اداره بندر

Port Board = Port Side سمت چپ کشتی

Port Clearance برگه خروج کشتی

Port Dues عوارض بندری

Port Equipments..... تجهیزات بندری
 Port Facilities تسهیلات بندری
 Port of Destination بندر مقصد
 Port of Discharge بندر تخلیه
 Port of Loading بندر بارگیری
 Port of Registry بندر محل ثبت کشتی
 Port Operation عملیات بندری
 Port Planner..... طراح بندر
 Port Services خدمات بندری
 Pratique اجازه تردد به کشتی پس از قرنطینه
 Propeller..... پروانه کشتی
 Proposed Plan..... طرح پیشنهادی
 Protest اعلامیه کشتی
 Provisions..... آذوقه - مندرجات
 Prozimo ماه آینده

Q

Quality of Flow کیفیت جریان
 Quantity کمیت - مقدار - تعداد
 Quarantine..... قرنطینه
 Quay..... اسکله - بارانداز
 Quayage حق باراندازی

R

Race آبراهه
 Ramp..... رابط - رمپ
 Ranging..... پهلوگیری دوکشتی جهت ترانشیب
 Rate of Discharge..... میزان تخلیه
 Reach Stacker..... دستگاه صفافی کانتینر
 Refrigerated Cargo..... کالای یخچالی
 Registered Ship ثبت کشتی
 Regular Turn نوبت کشتی

Reshipment حمل مجدد
 Riggers..... کارگران تخلیه و بارگیری کشتی
 Right of Way..... حریم - حق تقدم
 Ring Road..... جاده کمربندی
 Rota..... جدول نوبت
 Rotary دورانی
 Round Voyage سفر رفت و برگشت
 Rudder سکان کشتی
 Rummage..... بازرسی کامل کشتی توسط گمرک
 Running Tally تعداد تخلیه هر قلاب کشتی
 Rust Oxidation زنگ زدگی

S

Safe Arrival..... ورود بدون خطر کشتی
 Sail سفر دریایی
 Sailing..... حرکت کشتی
 Salvage..... نجات - امداد
 Seaman..... ملوان - دریانورد
 Separate Exit..... خروجی مجزا
 Service area..... منطقه خدماتی
 Service lane..... راه خدماتی
 Service road جاده خدماتی
 Shipper..... صاحب کالا
 Shipping..... کشتیرانی - حمل کالا
 Short Delivery..... کسر تحویل
 Short Landed..... کسر تخلیه
 Short Shipped..... کسر حمل
 Sling زنجر لنگر کشتی
 Smoke Detector نشاندهنده دود
 Special Cargo..... کالای ویژه
 Spreaders..... قلاب مخصوص کانتینر
 Stern..... عقب کشتی

Stevedore پیمانکار تخلیه و بارگیری
 Stevedor Gang کارگران تخلیه و بارگیری
 Stock انبار آذوقه کشتی
 Stowage صفافی - کالا چینی
 Stowage Plan طرح چین کالا
 Stowed Cargo کالای انباشتی
 Strand ساحل - کرانه
 Strip - Stripping تخلیه کالای داخل کانتینر
 Surcharge اضافه کرایه
 Survey بازدید فنی

T

Tagmaster کشنده تراک
 Tally - Tallying بارشماری
 Tally Clerc - TallyMan بارشمار
 Tally Sheet برگه بارشماری
 Temporary Storage انبار کردن موقت
 Tender کشتی حامل آذوقه - مناقصه
 Time Charter اجاره کشتی برای مدت معین
 Time Limit مهلت قانونی
 Time Policy بیمه‌نامه زمانی
 Top lift تاپ لیفت - از بالا بلند کردن
 Total Loss خسارت کلی کالای کشتی
 Total Value ارزش واقعی
 Trade union اتحادیه
 Traffic Cane قیف ایمنی
 Tram کشتیهایی بدون خطوط منظم
 Tranship انتقال کالا از کشتی به کشتی دیگر
 Transit Shed انبار ترانزیت
 Trans Tainer جرثقیل دروازه‌ای کانتینر
 Trawl تور ماهیگیری
 Trimming انباشتن کالای فله

Tween Deck عرشه میانی کشتی

U

Under deck زیر عرشه اصلی کشتی
 Utilization factor ضریب بهره‌برداری

V

Valve شیر - سوپاپ
 Voyage سفر دریایی
 Voyage Charter اجاره کشتی برای یک سفر

W

Waiting Time انتظار نوبت کشتی
 Water Pollution آلودگی آب
 Water Way راه آبی
 Water Way Transportation حمل و نقل آبی
 Wave موج
 Way bill بارنامه
 Weather deck عرشه بدون سقف کشتی
 Weigh بالاکشیدن لنگر کشتی
 Weighing System باسکول
 Welding جوشکاری
 Well فضای باز روی اسکله
 Wharf اسکله - بارانداز
 Wharinger متصدی اسکله
 Winch جرثقیل کشتی - وینچ
 Widening تعریض

Y

Yacht قایق بادبانی
 Yellow Jack پرچم قرنطینه

Z

Zone - Zoning مدار - مدارات

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 چهارصد 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 دو سال 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

Islamic Republic of Iran

**Ports and Marine Structures
Design Manual**
(Operational Support Facilities and Equipment for Ports)

No: 300-8

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

**Ministry of Roads and Transportation
Deputy of Education, Research
and Technology
Transportation Research Institute**

2006

این نشریه

**با عنوان «آیین‌نامه طراحی بنادر و سازه‌های دریایی ایران
[تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی بنادر]»،
شامل نه فصل است.**

**کلیات، برنامه‌ریزی، شبکه حمل‌ونقل، شبکه‌های زیربنایی
(آب، برق، فاضلاب، مخابرات و اطفای حریق)، انواع
کالاهای، ضوابط و استانداردهای تجهیزات تخلیه و
بارگیری، انبارها و تأسیسات مربوط، آتش‌سوزی و اطفای
حریق و سایر تأسیسات، فصل‌های مختلف نشریه را
تشکیل می‌دهند.**

**دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و
عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما
استفاده کنند.**