



سازمان بنادر و کشتیرانی

## توسعه و بهبود بنادر

توصیه‌هایی برای برنامه‌ریزی و مدیریت  
پایانه‌های بندر چند منظوره



اداره کل تحقیق و توسعه

اسفند ماه ۱۳۷۸



**بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ**

۴۶  
۵۵۱  
۸۱۸  
۲۰

## توسعه و بهبود بنادر

توصیه‌هایی برای برنامه‌ریزی و مدیریت

پایانه‌های بندر چند منظوره

کتابخانه

سازمان بنادر و کشتی‌رانی

شماره ۵۳۸۵ تاریخ ۱۳۷۸/۲/۲۰

اداره کل تحقیق و توسعه

اسفند ماه ۱۳۷۸

## مقدمه مجموعه تکنگاری‌ها

در بنادر کشورهای صنعتی، عملکرد سیستم‌های عملیاتی و رشد کارکنان بر اساس مهارت‌های حاصل از تجارب، پیروی از دیگر صنایع و نوآوری که در محیط‌های صنعتی پیشرفته به آسانی و آزادانه ایجاد می‌شود استوار است. کشورهای در حال توسعه معمولاً فاقد این امکانات بوده و پیشرفت‌های بندری آنها تنها پس از تعمق و مذاکرات فراوان و غالباً از طریق فرایند سعی و خطا صورت می‌پذیرد. برای آنکه بنادر کشورهای در حال توسعه بتوانند مهارت‌هایی را که در کشورهای دارای سابقه صنعتی طولانی وجودشان مسلم است، کسب کنند و یا بتوانند از تجارب دیگران در خصوص پیشرفت‌های جدید بهره برده و نحوه نیل به آنها را بیاموزند، وسایل و امکاناتی لازم است.

آموزش رسمی یکی از ابعاد این امر است و آنکتاد به منظور تهیه و تدوین و اجرای دوره‌ها و سمینارهای آموزشی بندری برای مدیران ارشد و تهیه مواد آموزشی برای اجرای دوره‌های مخصوص مدیران میانی به وسیله مدرسان محلی، تلاش بسیاری کرده است. در این خصوص آنکتاد دریافت که علاوه بر امکانات فوق، می‌توان از مشارکت دیگران در قالب ارائه مقالات فنی روشن و رسا در خصوص مشکلات عمومی مدیریت و فعالیت بنادر استفاده کرد. متنی که هدفش جلب توجه مخاطبان بنادر کشورهای در حال توسعه باشد باید با در نظر گرفتن همان مخاطبان خاص تهیه شده و خطاب به آنها باشد و امروزه تعداد این گونه متون بسیار اندک است.

در پی تأیید این پیشنهاد توسط کمیته کشتیرانی آنکتاد به موجب قطعنامه (IX) 34، دبیرخانه آنکتاد با هدف تولید این‌گونه مقالات فنی تصمیم گرفت که از انجمن بین‌المللی بنادر و لنگرگاه‌ها - یک سازمان غیر دولتی طرف مشورت آنکتاد - درخواست همکاری کند. این مجموعه تکنگاری‌های آنکتاد در خصوص مدیریت بندری نشانگر نتایج این همکاری است. امید است که انتشار مطالب مندرج در این تکنگاری‌ها به توسعه و رشد مهارت‌های مدیریت که کارآیی بنادر کشورهای در حال توسعه تا حد زیادی به آنها متکی است، کمک کند.

ای. بواياد

مدیر بخش کشتیرانی آنکتاد

## پیش‌گفتار

هنگامی که آنکتاد برای نخستین بار تصمیم گرفت در زمینه تدوین تکننگاری‌هایی در خصوص مدیریت بندری، از انجمن بین‌المللی بنادر و لنگرگاه‌ها درخواست همکاری کند، از این فکر به عنوان گامی دیگر به سوی فراهم آوردن اطلاعات برای مدیریت بنادر در کشورهای در حال توسعه مشتاقانه استقبال شد. در تهیه تکننگاری‌ها از طریق کمیته توسعه بین‌المللی بنادر IAPH از منابع و امکانات بنادر عضو IAPH استفاده شده است تا تجربه و آموخته‌هایی که در دستیابی به سطح کنونی فن‌آوری و مدیریت بندری کسب شده، برای استفاده دیگران ثبت شود. همچنین، در ارزیابی تکننگاری‌های در مرحله نگارش، از کمک ارزشمند مدیران ارشد بنادر کشورهای در حال توسعه استفاده شده است.

اطمینان دارم که مجموعه تکننگاری‌های آنکتاد برای مدیران بنادر کشورهای در حال توسعه در ارائه شاخصهایی برای تصمیم‌گیری به منظور بهسازی، پیشرفت فن‌آوری و استفاده بهینه از منابع و امکانات موجود ارزشمند خواهد بود.

انجمن بین‌المللی بنادر و لنگرگاه‌ها علاقمند است تا در زمینه تهیه مقالات بیشتر در مجموعه تکننگاری‌ها با آنکتاد همکاری مستمر داشته باشد و امیدوار است که مجموعه تکننگاری‌ها خلأ اطلاعات در دسترس مدیران بنادر را برطرف کند.

گون کک لون

رئیس کمیته توسعه بین‌المللی بنادر

IAPH

## فهرست

۲	مقدمه مجموعه تکنگاری‌ها
۳	پیش‌گفتار
۱	تکنگاری آنکتاد
۱	مقدمه
۲	پایانه‌های چندمنظوره
۲	۱. دلیل اساسی ایجاد پایانه‌های چندمنظوره
۳	۲. پایانه چند منظوره چیست؟
۴	۳. پیشنهادهایی در خصوص طراحی
۴	۱. طراحی
۷	۲. تعیین ابعاد پایانه
۱۴	۳. منطقه بندی
۲۰	۴. تجهیزات
۴۴	۵. انتخاب تجهیزات
۴۸	۶. محوطه‌های پایانه
۴۸	طراحی و عملیات
۵۲	ساختمان
۵۵	۷. انبار سرپوشیده
۵۶	۸. راه‌های دسترسی به پایانه
۵۶	۹. تأسیسات دیگر
۵۷	۴. پیشنهادهایی در زمینه مدیریت
۵۷	۱. انعطاف‌پذیری و رویکرد چندپیشگی
۵۸	۲. ایمنی
۶۰	۳. تغییر طرح تأسیسات زیرساختی موجود

۶۵	.....	۵. پایانه چندمنظوره بندر والنسیا (اسپانیا)
۶۵	.....	۱. مقدمه
۶۶	.....	۲. اندازه پایانه
۶۶	.....	شیوه‌های حمل و نقل
۶۶	.....	روشهای حمل و نقل
۶۷	.....	۳. طرح پایانه
۶۷	.....	۱. اسکله
۶۸	.....	۲. تجهیزات
۶۸	.....	۳. مساحت
۶۹	.....	۴. ارتباطات ساحلی
۶۹	.....	۴. تغییر طرح اسکله
۷۵	.....	یادداشت‌ها
۷۷	.....	واژه‌نامه

# تک‌نگاری آنکتاد

## در زمینه مدیریت بندر

### مقدمه

۱. پایانه بندری چندمنظوره، اصطلاح جدیدی در مجموعه اصطلاحات بندری نیست و پیشینه آن به سالها قبل بازمی‌گردد<sup>۱</sup>، اما عملاً تنها در سالهای اخیر در شماری از بنادر اروپا تحقق یافته است.
۲. نویسنده این تک‌نگاری به پشتوانه تجارب خود در زمینه معرفی و توسعه حمل و نقل چندوجهی<sup>۲</sup> در شماری از بنادر اسپانیا، اقدام به بررسی عوامل مؤثر در اعمال اصل چندمنظوره بودن تأسیسات معمول جابه‌جایی کالای متفرقه کرد و در (۱۹۸۱)، مقاله‌ای در این زمینه در کنگره انجمن دائمی بین‌المللی کنگره‌های دریانوردی (PIANC)<sup>۳</sup> در ادینبورو ارائه داد. وی بعدها مجموعه‌ای از پیشنهادهای خود را که دربرگیرنده فلسفه ایجاد پایانه‌های چندمنظوره و عوامل عمده در برنامه‌ریزی و مدیریت چنین پایانه‌هایی بود، در چارچوب «برنامه‌های اداره کل بنادر و سواحل وزارت امور اجتماعی و برنامه‌ریزی شهری اسپانیا» تدوین کرد.
۳. با توجه به مزایای بالقوه این پیشنهادها برای دیگر کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه، تصمیم گرفته شد به عنوان نشانه همکاری مشترک بین آنکتاد و انجمن بنادر و سواحل لیبریا - امریکا (AIPYC) این پیشنهادها در مجموعه تک‌نگاری‌های آنکتاد در زمینه مدیریت بندر گنجانده شود.
۴. این تک‌نگاری شامل چهار بخش است. در اولین بخش، مفهوم پایانه چندمنظوره و نقش آن در حمل و نقل نوین کالا تشریح شده است. در دومین بخش، مجموعه‌ای از پیشنهادهای کاربردی در زمینه برنامه‌ریزی و طراحی زیرساخت چنین پایانه‌هایی در پرتو تجارب به دست آمده در بنادر اسپانیا ارائه شده است. در سومین بخش، پیشنهادهایی که اهمیت ویژه‌ای برای مدیریت پایانه دارند ارائه شده است. در چهارمین بخش یک نمونه عینی - پایانه چندمنظوره بندر والنسیا - توصیف شده است.



## پایانه‌های چندمنظوره

### ۱. دلیل اساسی ایجاد پایانه‌های چندمنظوره

۵. طی سالهای متمادی، تغییرات گسترده‌ای که سیمای صنعت دریانوردی را به طور اعم و برخی از بخشهای این صنعت را به طور اخص دگرگون ساخته است، با سرعتی روزافزون در زمینه فن‌آوری حمل و نقل دریایی به وقوع پیوسته است.

۶. سهم کشتی‌های باری سنتی در ترافیک دریایی به تدریج کاهش یافته و انواع جدیدتری از کشتی‌ها - کشتی‌های ویژه و کشتی‌های چندمنظوره - وارد عرصه حمل و نقل دریایی شده‌اند. از جمله می‌توان از کشتی‌های زیر نام برد:

- کشتی‌های کانتینری
  - کشتی‌های رو-رو
  - فله‌برهای کوچک برای استفاده در تجارتهای خاص
  - فله‌برهایی که به منظور حمل محموله‌های نیم‌فله تغییر شکل یافته‌اند (محصولات جنگلی، آهن و فولاد، میوه)
  - کشتی‌های چندمنظوره برای مسیرهایی که در آنها محموله به طور دائمی وجود ندارد. (کشتی‌های کانتینری/فله‌بر، کشتی‌های کانتینری/رو-رو)
  - کشتی‌های بالای پانصد تن مجهز به امکاناتی برای حمل چند کانتینر.
۷. همچنین، محموله به شکل‌های جدید و یا سنتی گوناگون مانند موارد زیر حمل می‌شود:

- کانتینری
  - کالاهای واحدبندی شده که می‌توان آنها را در پالت قرار داد
  - کالاهای متحرک
  - کالای جامد فله غیر کیسه‌ای
  - کالاهای واحدبندی شده که جایگزین کالای فله شده‌اند (خمیر کاغذ)
  - کالای واحدبندی شده با وزن واحد سنگین‌تر
۸. این تحولات منجر به تغییراتی عمده در زمینه تقاضا برای خدمات بندری غیر ویژه شده است.

خدماتی که توسط پایانه‌های ویژه یا پایانه‌های سنتی کالاهای متفرقه ارائه می‌شود، به لحاظ فنی یا اقتصادی نمی‌تواند جوابگوی چنین تقاضایی باشد. در چنین بستری است که اهمیت پایانه‌های چندمنظوره مشخص می‌شود.

## ۲. پایانه چند منظوره چیست؟

۹. به عنوان نقطه شروع، پایانه چندمنظوره را می‌توان مجموعه‌ای از زیرساخت، تجهیزات و خدماتی تعریف کرد که به گونه‌ای انعطاف‌پذیر و یکپارچه، پاسخگوی تقاضای خدمات انواع معینی از کشتی‌ها و کالاهای می‌باشد و امکان بهره‌برداری بهینه از نیروی انسانی و تجهیزات را میسر می‌سازد.

۱۰. استفاده از صفت «چندمنظوره» برای پایانه‌ها، با این واقعیت که پایانه‌ها در عین انعطاف‌پذیری تخصصی نیز هستند، مغایرتی ندارد. خدمات‌رسانی پایانه‌ها باید یکپارچه و انعطاف‌پذیر باشد، زیرا انعطاف‌پذیری در طیف خاصی از حوزه‌های تجاری که ویژگی‌های عمومی یکسانی دارند، تحقق می‌یابد. چنین امری مستلزم مد نظر قرار گرفتن دو شرط زیر است:

- پایانه‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که قابلیت پذیرش کالاهای نامتجانس از کالاهای متفرقه به صورت محموله‌های کوچک گرفته تا کانتینرها را داشته باشند. البته این امر به این معنی نیست که پایانه‌ها باید هر نوع کالایی را بپذیرند.

- حجم زیرگروه‌های خاصی از کالاهای که در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، نباید آن قدر بزرگ باشد که به پایانه و یا تجهیزات جابه‌جایی ویژه در پایانه چندمنظوره‌ای که در آن دسته‌بندی می‌شوند نیاز داشته باشند.

۱۱. از تعریف پایانه چندمنظوره تلویحاً استنباط می‌شود که عملیات جابه‌جایی کالا در این پایانه‌ها باید به لحاظ صنعتی تا حدودی از یکپارچگی منطقی - البته نه در سطح پایانه‌های اختصاصی - برخوردار باشند. چنین چیزی دلالت بر این نکته دارد که اگرچه یک یا چند کاربر، مالک کشتی یا شرکت باربری دریایی از پایانه‌ها استفاده می‌کنند، اما عملیات جابه‌جایی کالا باید تحت نظارت مدیریتی واحد بر اساس اصول کارفرمایی باشد.

### ۳. پیشنهادهایی در خصوص طراحی

#### ۱. طراحی

۱۲. تحت عنوان فوق، می‌بایستی دو مورد محتمل را در نظر گرفت: پایانه را یا می‌توان با ایجاد تغییراتی در تأسیسات موجود آن به صورت یک پایانه چندمنظوره طراحی کرد و یا می‌توان پایانه‌ای کاملاً جدید ساخت. در هر دو مورد می‌توان فرض کرد که کلیه تدارکات فیزیکی و عملیاتی لازم برای ایجاد پایانه چندمنظوره، در طرح جامع یا طرح کلی بندر مورد نظر پیش‌بینی شده است. بنابراین، در بحث زیر فقط به نکاتی اشاره خواهد شد که توجه به آنها در تعیین ابعاد پایانه چندمنظوره لازم است.

۱۳. در مرحله نخست، باید به حجم و ویژگی انواع کالاهایی توجه کرد که قرار است در پایانه چندمنظوره جابه‌جا شوند. البته این امر بر این فرض استوار است که بررسی‌های لازم در خصوص ترافیک عمومی کالا در چارچوب طراحی کلی بندر از پیش انجام شده و نشانگر وجود تقاضا در بخشهای مختلفی است که ایجاد پایانه چندمنظوره را در طرح جامع توجیه می‌کند.

۱۴. با توجه به انواع مختلف ترافیک کالا، پایانه چندمنظوره به نحو مناسبی از قابلیت پذیرش

کالاهای زیر - علاوه بر دیگر کالاها - برخوردار است:

- محصولات جنگلی
- اقلام چوبی و چوب‌پنبه‌ای
- خمیر چوب، کاغذ روزنامه، مقوا
- آهن و فولاد
- کانتینرها و پالتها
- کالاهای متحرک
- کالاهای سنگین
- فرآورده‌های ساخته شده از چربی، روغن، کودهای شیمیایی
- به طور کلی، موارد زیر را نیز می‌توان در مجموعه فوق گنجانند:
- محموله‌های منظم



- کالای کشتی‌های مدرن که تحت برنامه منظمی تردد می‌کنند
- کالاهای عدل‌بندی شده در محموله‌های کامل
- ۱۵. در مورد حجم کالاها، ظرفیت پذیرش بهینه پایانه در مورد برخی از کالاهای فوق باید بین دو حجم زیر باشد:
- بالاترین حجمی که به لحاظ فنی و اقتصادی برای عملیات جابه‌جایی کالا در یک پایانه اختصاصی لازم است؛
- پایین‌ترین حجمی که نشان‌دهنده حد نصاب عملیات کارآمد در یک پایانه عادی کالای متفرقه است.

عامل اساسی در ارزیابی دو حجم یاد شده، صرفه‌جویی به مقیاس است که برای عملیات کارآمد و اقتصادی پایانه‌های اختصاصی در خصوص کالاهای خاص ضروری است.

بنابراین، با این فرض که میزان بحرانی و مجاز پذیرش کانتینرها برای یک پایانه کانتینری دارای یک اسکله حدود ۶۰ هزار کانتینر در سال است، سقف چنین میزانی برای یک پایانه چندمنظوره می‌تواند حدود ۴۰ هزار کانتینر باشد. در مورد دیگر انواع کالاها، این میزان بیشتر خواهد بود. به عنوان مثال، میزان بحرانی پذیرش محصولات جنگلی در یک پایانه اختصاصی ممکن است حدود نیم میلیون تن در سال باشد، اما این میزان در یک پایانه چندمنظوره به میزان قابل توجهی کمتر خواهد بود.

۱۶. در پاراگراف (۱۴) از دو نوع کالای متفرقه نام برده شده است: کالاهای عدل‌بندی شده مختلف و کالاهایی که در حال حاضر به عنوان کالاهای نیم‌فله شناخته می‌شوند. سؤال این است که آیا یک پایانه چندمنظوره باید به جابه‌جایی کالاهای فله نیز پردازد؟ در اصل، به نظر معقول می‌رسد کالاهای فله‌ای را که جابه‌جایی آنها مستلزم انجام عملیات زیر است، از فهرست کالاهای پایانه‌های چندمنظوره حذف کرد:

- انتقال مستقیم بار از کشتی به وسائط نقلیه زمینی با استفاده از سرسره‌ها یا نقاله
  - انتقال مستقیم کالا از کشتی به انبار اسکله
  - انتقال کالا از کشتی با استفاده از تسمه‌های ثابت هوایی
- عملیات فوق و دیگر عملیات مشابه، با فلسفه و کارایی پایانه‌های چندمنظوره در تضاد می‌باشند.

البته این امر شامل کالاهای فله مایع یا کالاهای نیمه مایع مانند بتن فله نمی شود، مشروط به اینکه:

- محموله ها کوچک بوده و بخش کوچکی از کل عملیات را تشکیل دهند.
- ارسال محموله به طور دائمی باشد نه موردی.
- انتقال بار از طریق لوله های ضد آب و زیرزمینی انجام شود.
- تأسیسات نگهداری در فاصله نسبتاً دوری از اسکله ها قرار داشته و با دیگر محل های نگهداری کالا تداخل نکند.

هدف از چنین شرایطی، کسب سود نهایی بدون ایجاد اختلال در کارایی عمومی پایانه است. ۱۷. رشد مورد نظر ترافیک کالا در یک پایانه چند منظوره با کاربرد اصلی مورد نظر در طراحی پایانه ارتباط مهمی دارد. در این خصوص دو امکان زیر را باید در نظر گرفت:

- ممکن است هدف این باشد که پایانه سرانجام به یک پایانه ویژه تبدیل شود، اما حجم مورد انتظار ترافیک کالا برای بازدهی پایانه تا چند سال به میزان مطلوب نخواهد رسید. این امر در خصوص بندری که حجم ترافیک کانتینری آن هنوز کم است نیز صدق می کند.
- ممکن است هدف این باشد که در پایانه، بین عملیات مربوط به برخی از کالاهای خاص و کالاهای کانتینری تعادل برقرار شود. به عنوان مثال می توان به بندری اشاره کرد که عمدتاً کالاهای کانتینری در پایانه های ویژه آن جابه جا می شود، اما کالاهای جانبی را نمی توان به دلیل تأثیر عواملی مانند نوع کشتی ها، برنامه ورود کشتی ها و اندازه بار، به طور کارآمدی جابه جا کرد.

۱۸. در تعیین موقعیت، منطقه بندی و اندازه پایانه ملاحظات زیر اهمیت اساسی دارند:

- تا آنجا که به موقعیت پایانه مربوط می شود، محلی که در طرح جامع برای بندر اختصاص داده می شود، به رشد مورد نظر ترافیک کالا بستگی خواهد داشت به ویژه اگر هدف نهایی، تبدیل بخشی از پایانه (مثلاً یکی از دو اسکله موجود) و یا کل آن به تأسیسات ویژه باشد.
- در مورد منطقه بندی پایانه، محل اسکله رو-رو (در صورتی که چنین اسکله ای وجود داشته باشد) یا اختصاص محوطه نگهداری کالا و محل قرار گرفتن انبارهای روباز و سرپوشیده به میزان زیادی به توسعه احتمالی تجارت های ویژه به خصوص ترافیک کالاهای کانتینری بستگی دارد.

- در مورد اندازه پایانه، تخصیص اولیه فضای مورد نیاز باید به گونه‌ای باشد که بدون نیاز به تغییرات اساسی در پایانه در آینده، امکان سازگاری آن با شرایط و امکانات جدید میسر باشد تا اطمینان حاصل شود که نبود فضای کافی یا توزیع نامطلوب فضای لازم مانعی در برابر توسعه و گسترش پایانه نخواهد بود.

## ۲. تعیین ابعاد پایانه

۱۹. فرمولها و ارقام ارائه شده در بحث زیر، اساساً بر پایه تجارب بنادر اسپانیا استوار بوده و به همین دلیل باید به عنوان راهتمایی‌های کلی سودمند در محاسبات ابتدایی و تعیین ابعاد اولیه پایانه در نظر گرفته شوند. نتایج حاصله باید بر اساس تجارب به دست آمده در هر بندر و توصیه‌های ارائه شده در زمینه موضوعات مشابه در انتشارات مختلف آنکتاد مورد بررسی قرار گیرند.

۲۰. در تعیین ابعاد یک پایانه چندمنظوره معمولاً باید به موارد زیر توجه شود:

۱. طول و مشخصات اسکله‌های مناسب برای انواع مختلف کشتی‌هایی که از پایانه استفاده می‌کنند؛

۲. در صورت لزوم، احداث اسکله رو-رو؛

۳. انبارهای سرپوشیده (محصور یا باز) برای کالاهای تفکیک شده و ادغام و جدا کردن کالاهای عدل‌بندی شده و تجهیزات مورد نیاز برای دریافت و ارسال کالا؛

۴. محوطه‌های روباز مخصوص نگهداری کانتینرها، شامل کانتینرهای یخچالی، کالاهای متحرک و کالای تفکیک شده که به پناهگاهی برای حفاظت در برابر شرایط آب و هوایی نیاز ندارند؛

۵. محوطه کار برای انبار کردن موقت و دسته‌بندی کالا؛

۶. محوطه دریافت و ارسال کالا برای دریافت و ارسال کالاها؛

۷. پست بازرسی در دروازه ورودی و خروجی پایانه؛

۸. پارکینگ وسائط نقلیه جاده‌ای؛

۹. محوطه‌هایی برای ارائه خدمات جنبی مانند ادارات، کارگاه‌ها، باسکولهای (وسایل نقلیه) و مسیرهای داخل پایانه؛



۱۰. محوطه‌ای جداگانه مخصوص کالاهای خطرناک؛

در تخصیص فضای لازم برای هر یک از بخشهای پیش‌گفته، باید به نکات مطرح شده در بند ۱۷ توجه شود.

۲۱. تجهیزات بالابری و جابه‌جایی کالاهای داخل پایانه را می‌توان به گروه‌های زیر طبقه‌بندی کرد:

- تجهیزات تخلیه و بارگیری کشتی‌ها با به‌کارگیری شیوه‌های عملیات تخلیه و بارگیری؛
- تجهیزات تخلیه و بارگیری کالاها در عملیات رو-رو با به‌کارگیری شیوه‌های عملیات تخلیه و بارگیری رو-رو؛

- تجهیزات جابه‌جایی و بارچینی کالا در محوطه انبار؛
- تجهیزات تحویل و دریافت کالاهایی که از طریق جاده و راه‌آهن وارد پایانه می‌شوند؛
- تجهیزات جانبی متفرقه.

۲۲. ظرفیت پذیرش در عملیات بارگیری اساساً به نوع کالا و سیستم جابه‌جایی کالا بستگی دارد. به

طور کلی کالاها را می‌توان بر اساس میانگین تناژ کالای تخلیه یا بارگیری شده به ازای هر کشتی

در هر ۷ ساعت نوبت کاری به سه دسته عمده زیر تقسیم‌بندی کرد:

۱. کالاهای با حجم کم: معمولاً محموله‌های کوچک، کالاهای بسته‌بندی شده در پالتها و

کالاهای از پیش تسمه‌بندی شده، ۴۰۰/۵۰۰ تن/در هر نوبت کاری

۲. کالاهای با حجم متوسط: معمولاً محصولات جنگلی و آهن و فولاد، ۸۰۰/۱۰۰۰ تن؛

۳. کالاهای با حجم زیاد: معمولاً کانتینرها و کالاهای متحرک، ۱۲۰۰/۱۵۰۰ تن.

میانگین ظرفیت پذیرش پایانه به ازای هر نوبت کاری برای کلیه کالاها در هر سال را می‌توان بر اساس سهم هر یک از گروه‌های فوق در ترافیک کالا محاسبه کرد، اما ارقام به دست آمده قابل استناد قطعی نخواهند بود، زیرا این ارقام ممکن است مربوط به کالاهای تخلیه یا بارگیری شده از انواع مختلف کشتی باشد. اندازه و مشخصات کشتی‌ها عوامل مهمی در تعیین مدت زمان لازم برای تخلیه و بارگیری کالاهاستند.

۲۳. به علت وجود انواع مختلف کشتی، تعیین ارقام قطعی در مورد استفاده از اسکله‌ها دشوار است

اما ارقام زیر به طور کلی برای چنین کاری مناسب خواهد بود:

میزان بهره‌برداری (درصد)	تعداد اسکله‌ها
۳۰	۱
۵۰	۲
۶۵	۳

وجود اسکله‌های بیشتر باعث می‌شود که احتمالاً برخی از کالاها نیاز مبرمی به پایانه‌های ویژه داشته باشند. چنین چیزی احتمال دارد که بعد از اشباع دو اسکله اول اتفاق بیفتد.

۲۴. برای تخمین ظرفیت پذیرش بالقوه کالا در یک پایانه چندمنظوره، روشهای لازم در ذیل تعیین

شده‌اند. در این خصوص عملیات پایانه به چهار مرحله تقسیم شده‌اند:

مرحله ۱. ظرفیت سالانه پهلوگیری در پایانه

مرحله ۲. میزان بازدهی تخلیه و بارگیری کالا بین کشتی و ساحل

مرحله ۳. ظرفیت جاده و راه‌آهن در پایانه

مرحله ۴. ظرفیت سالانه نگهداری کالا در پایانه

۲۵. در مرحله (۱) روشهای زیر مناسب به نظر می‌رسند:

(۱) روش تجربی که با فرمول زیر نشان داده می‌شود:

$$C = R \times \phi \times N \times T$$

در این فرمول:

$C$  = ظرفیت بالقوه سالانه برحسب تن

$R$  = میانگین ظرفیت پذیرش کالا به ازای هر کشتی (تن/کشتی/نوبت‌کاری)

$\phi$  = میزان بهره‌برداری از اسکله

$N$  = تعداد روزهای کاری در سال

$T$  = تعداد نوبت‌کاری در روز

با توجه به مطالب ذکر شده در بندهای ۲۲ و ۲۳ در مورد  $R$  و  $\phi$ ، باید به نوع کشتی‌ها و کالاها نیز

توجه شود. با روشی ساده و با محاسبه میانگین ظرفیت پذیرش برابر با هزار تن در هر نوبت کاری - رقمی که غالباً در نوشته‌ها مثال زده می‌شود - و در صورتی که روز  $N = 300$  و  $T = 2$  باشد، مقادیر زیر به دست می‌آید:

C برای یک اسکله = ۱۸۰ هزار تن / سال / اسکله

C برای دو اسکله = ۳۰۰ هزار تن / سال / اسکله

(۲) بدین منظوری توان از روشی نیمه تحلیلی شامل مراحل زیر نیز استفاده کرد:

- تعیین ظرفیت ( $C_i$ ) پایانه در مورد هر یک از سه نوع کالا، با این فرض که فقط یک نوع کالا در این حالت جابه‌جا می‌شود، می‌توان از تئوری صف (queue theory) استفاده کرد، زیرا در اینجا با کشتی‌ها و کالاهایی یکسان سروکار داریم. در موارد زیر می‌توان فرضیات مناسب را ارائه داد:

میانگین تناژ برای هر کشتی

میانگین تناژ برای هر نوبت کاری

توالی ورود کشتی‌ها

زمان ارائه خدمات به کشتی

- نسبت منطقی بین زمان انتظار و زمان ارائه خدمات

- احتساب درصد  $P_i$  هر یک از سه نوع کالا در کل ظرفیت سالانه (C)

- محاسبه نسبت  $r_i = p_i \times c/c_i$  که زمان لازم را برای هر یک از انواع کالا مشخص می‌سازد.

- محاسبه درصد زمان صرف شده  $r_i = C_i / \sum C_i$  که با ضرب آن در  $c_i$  میزان نسبی ترافیک هر

یک از کالاها به دست می‌آید. ظرفیت کل (C) بر اساس مجموع این ارقام به دست می‌آید.

در عمل، مقدار به دست آمده مقداری حداکثر بوده و می‌بایستی با احتساب ضریبی که ورود همزمان

انواع مختلف کشتی‌ها را منظور می‌دارد، این مقدار را کاهش داد. در این صورت، یا زمان صرف شده  $t_i$

کاهش یافته و یا زمان انتظار افزایش می‌یابد.

(۳) با توجه به تنوع کشتی‌ها، کالاها و زمانهای خدمات‌رسانی، شبیه‌سازی کامپیوتری مناسبترین روش

خواهد بود.



۲۶. در مرحله ۲ ظرفیت بر حسب تجهیزات مورد استفاده و مجموعه کالاهای مختلف احتمالی تعیین می شود.

مقادیر زیر بر حسب تن/ساعت را می توان در مورد کالاها و تجهیزات عادی در نظر گرفت:

کانتینر	محصولات جنگلی، آهن و فولاد	کالای متفرقه، کالاهای تفکیک شده	تجهیزات جابه جایی کالا
—	۸۰/۱۲۰	۶۰/۸۰	جرثقیل ۱۲ تا ۱۶ تنی
۱۸۰/۲۰۰	۱۲۰/۱۵۰	—	جرثقیل ۳۰ تا ۴۰ تنی
۲۵۰	—	—	جرثقیل کانتینری

۲۷. در مرحله ۳، ظرفیت جاده ها و خطوط راه آهن منظور می شود.

(۱) در مورد جاده ها، حجم ترافیک کالا در خشکی که بر حسب وسیله نقلیه/ساعت بیان می شود می بایستی محاسبه شود. مقدار تقریبی این حجم توسط فرمول زیر به دست می آید:

$$V = (0/130 CC + 0/625 CG) / 1000$$

این فرمول تفاوت بین نقل و انتقال کالاهای کانتینری (CC) و کالاهای غیر کانتینری (CG) را نشان می دهد.

حجم جابه جایی کالای به دست آمده را باید با نتایج محاسبه ظرفیت جاده ها در دو حالت ترافیک سنگین و سبک مقایسه کرد!

الف - ظرفیت جاده در حالت ترافیک سنگین

این ظرفیت احتمالی جاده است که در آن توقف وسائط نقلیه به علت ترافیک سنگین و یا اشباع جاده منظور شده است.

برای محاسبه تعداد وسائط نقلیه در ساعت/در هر مسیر، از فرمول زیر استفاده می شود:

$$V = 2000 \times f_1 \times f_2$$

در این فرمول  $f_1$  ضریب تصحیح است که به عرض شانه جاده و مسیر بستگی دارد. در مورد

خاص بنادر که این مقادیر به ترتیب برابر با صفر و ۳/۵ متر هستند،  $f_1$  را می توان ۰/۷۰ محاسبه

کرد.

$f_p$ : ضریب تصحیح است که به درصد وسائط نقلیه سنگین و شیب جاده بستگی دارد. در مورد خاص بنادر که این مقادیر تقریباً برابر با ۱۰۰ درصد و صفر هستند،  $f_p$  را می توان ۰/۴۰ در نظر گرفت.

با احتساب ارقام فوق، تعداد وسائط نقلیه در هر ساعت به دست می آید:

$$V = 650$$

ب - ظرفیت جاده در حالت ترافیک سبک: در چنین حالتی، تعداد وسائط نقلیه در ساعت از طریق فرمول زیر به دست خواهد آمد:

$$V = 1200 \times f_1 \times f_p$$

با احتساب ارقام فوق، تعداد وسائط نقلیه در هر ساعت برابر است با:

$$V = 336$$

(۲) برای محاسبه ظرفیت خطوط راه آهن و تناژ کالایی که می توان از بندر به بیرون انتقال داد، متغیرهای زیر را باید در نظر گرفت:

- تعداد ساعاتی که خط راه آهن مربوطه مشغول فعالیت است (معمولاً ۲۴ ساعت)  
 - ظرفیت خطوط راه آهن مطابق با مقیاس تعیین شده توسط اتحادیه بین المللی خطوط راه آهن (IRU) که در صورت نبود هیچ گلوگاهی، به عنوان رقم اسمی در نظر گرفته خواهد شد.

- در صورت لزوم، با اولویت دادن به ترافیک بندری و یا تغییر مسیر ترافیک می توان از این خطوط برای تردد کالاها در بندر استفاده کرد.

۲۸. در مورد مرحله ۵، تناژ کالاهایی را که سالانه از منطقه نگهداری کالا عبور می کنند، می توان با فرمول زیر برای هر یک از انواع کالا به دست آورد:

$$T = n \times q \times s \times k_1 \times k_p$$

که در آن:

$n$  = تعداد کالاهای ورودی و خروجی در سال که به زمان ترانزیت کالاها بستگی دارد

$q$  = کالای انبار شده در منطقه نگهداری کالا بر حسب تن /متر مربع. مساحت مورد نظر مربوط به

منطقه‌ای است که کالا در آن عملاً نگهداری می‌شود.

$s =$  مساحت کل منطقه نگهداری کالا که شامل فضای مورد نیاز برای عملیات به استثنای جاده‌های عمومی می‌شود.

$k_1 =$  مساحت کسر شده از کل مساحت منطقه برای نیازهای عملیاتی

$k_p =$  مساحت کسر شده از کل مساحت منطقه برای کانتینرها و تریلرها

موارد زیر، مقادیر قابل قبول  $n$  و  $q$  برای سه نوع کالا است:

نوع کالا	زمان ترانزیت (برحسب روز)	$n$	$q$
کالاهای متفرقه (تفکیک شده)	۱۲	۳۰	۱/۲۵ / ۱/۵۰
محصولات جنگلی	۱۴ ۱/۲	۲۵	۱/۵۰ / ۱/۷۵
آهن و فولاد کانتینرها، کالاهای متحرک	۹-۴ ۱/۲	۴۰/۸۰	۲/۰

$k_1$  و  $k_p$  را می‌توان برابر با ۰/۵ و ۰/۷۵ در نظر گرفت. در مورد مقادیر  $k_p$ ،  $n$  و  $q$  باید کانتینرها و تریلرهای خالی در نظر گرفته شود.

۲۹. بعد از محاسبه مقادیر مربوط به مراحل ۲ تا ۴، با استفاده از روش مطرح شده در بند (۲) ۲۵ ظرفیت کل (برحسب تن/سال) مربوط به هر یک از مراحل و انواع کالا به دست می‌آید. ظرفیت کل پایانه حداقل میزانی است که برای چهار مرحله بعد از افزودن بخشهای مربوط به هر یک از مراحل به دست می‌آید. برای محاسبات مفصل تر باید از چارتهای طراحی پیشنهادی آنکتاب استفاده کرد که عملیات محاسبه را ساده و تسریع کرده و تخمین اولیه مناسب را به دست می‌دهند.

### ۳. منطقه بندی

۳۰. به عنوان اولین گام در طراحی جانمایی پایانه چند منظوره، باید مشخصات اولیه اسکله یا اسکله ها را تعیین کرد. در طرح تک اسکله ای، مناسبترین طول اسکله ۲۲۵/۲۵۰ متر است که به

ابعاد زیر تقسیم می شود:

- ۲۵/۵۰ متر برای رمپ رو-رو

- ۲۰۰ متر برای پهلوگیری یک کشتی باری ۱۵ هزار تنی به طول ۱۶۵ متر و یا یک کشتی

کانتینری TEU ۵۰۰

در یک جانمایی دو اسکله ای، طولی برابر ۳۷۵/۴۰۰ متر شامل قسمتهای زیر است:

- ۲۵/۵۰ متر برای رمپ رو-رو

- ۳۵۰ متر برای پهلوگیری یک کشتی کانتینری TEU ۱۵۰۰ (به طول ۲۱۵ متر) و یک کشتی کالابر

۶ هزار تنی (به طول ۱۱۵ متر) یا یک کشتی کالابر ۱۵ هزار تنی و یک کشتی کانتینری TEU ۵۰۰.

در هر دو مورد بالا، عمق آب مورد نیاز بر اساس آبخور کشتی بزرگتر، یعنی کشتی باری ۱۵ هزار تنی یا

کشتی کانتینری TEU ۱۵۰۰ (هر دو با آبخور ۱۱ متر) مشخص می شود. بنابراین، عمق آب اسکله باید

۱۱/۳ تا ۱۲ متر باشد. تعیین این عمق، به این نکته بستگی دارد که به دلایل ایمنی، ۰/۳ متر اضافه عمق

برای بسترهای گلی و ۱ متر برای بسترهای سنگی محسوب شده باشد.

چنانچه پیش بینی شده باشد که پایانه مورد نظر سرانجام به یک پایانه کانتینری ویژه تبدیل شود (ر.ک.

بند ۱۷)، باید در میزان عمق آب پایانه تجدید نظر شود تا امکان افزایش آن تا ۱۳ متر برای پذیرش

کشتی های کانتینری نسل سوم TEU ۲۵۰۰ میسر شود.

۳۱. با توجه به مطلوبیت مستطیلی شکل بودن محوطه پایانه، لازم است که در مورد عرض آن

تصمیم مقدماتی اتخاذ شود. با توجه به اینکه:

- مناسبترین عرض یک پایانه کالای متفرقه متداول ۱۲۵/۱۵۰ متر است؛ و

- مناسبترین عرض یک پایانه کانتینری حداقل ۳۰۰ متر است؛

در صورتی که قرار باشد پایانه مورد نظر سرانجام به پایانه ویژه کانتینری تبدیل شود و امکان توسعه آن

در آینده میسر باشد، عرض پایانه چند منظوره بهتر است ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر انتخاب شود تا در صورت لازم

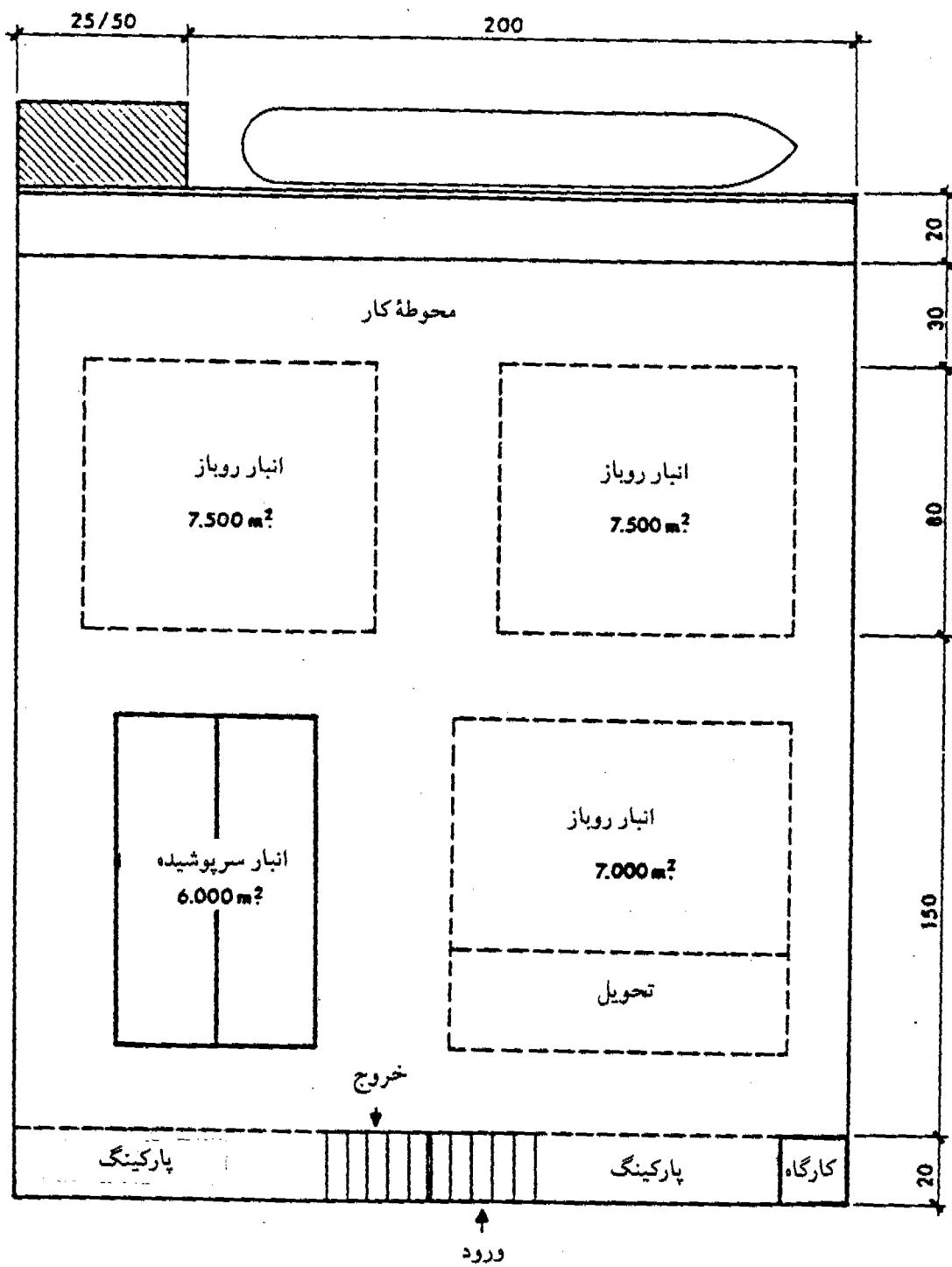
تبدیل پایانه به پایانه ویژه کانتینری، بتوان آن را در آینده توسعه داد.

۳۲. بر پایه ملاحظات عمومی فوق، طرح یک پایانه چندمنظوره تک اسکله ای با ابعاد ۲۵۰×۳۰۰ متر و یک پایانه دواسکله ای با ابعاد ۴۰۰×۳۰۰ متر در شکل های (۱) و (۲) نمایش داده شده است. خلاصه ای از منطقه بندی دو پایانه فوق در جدول زیر ارائه شده است:

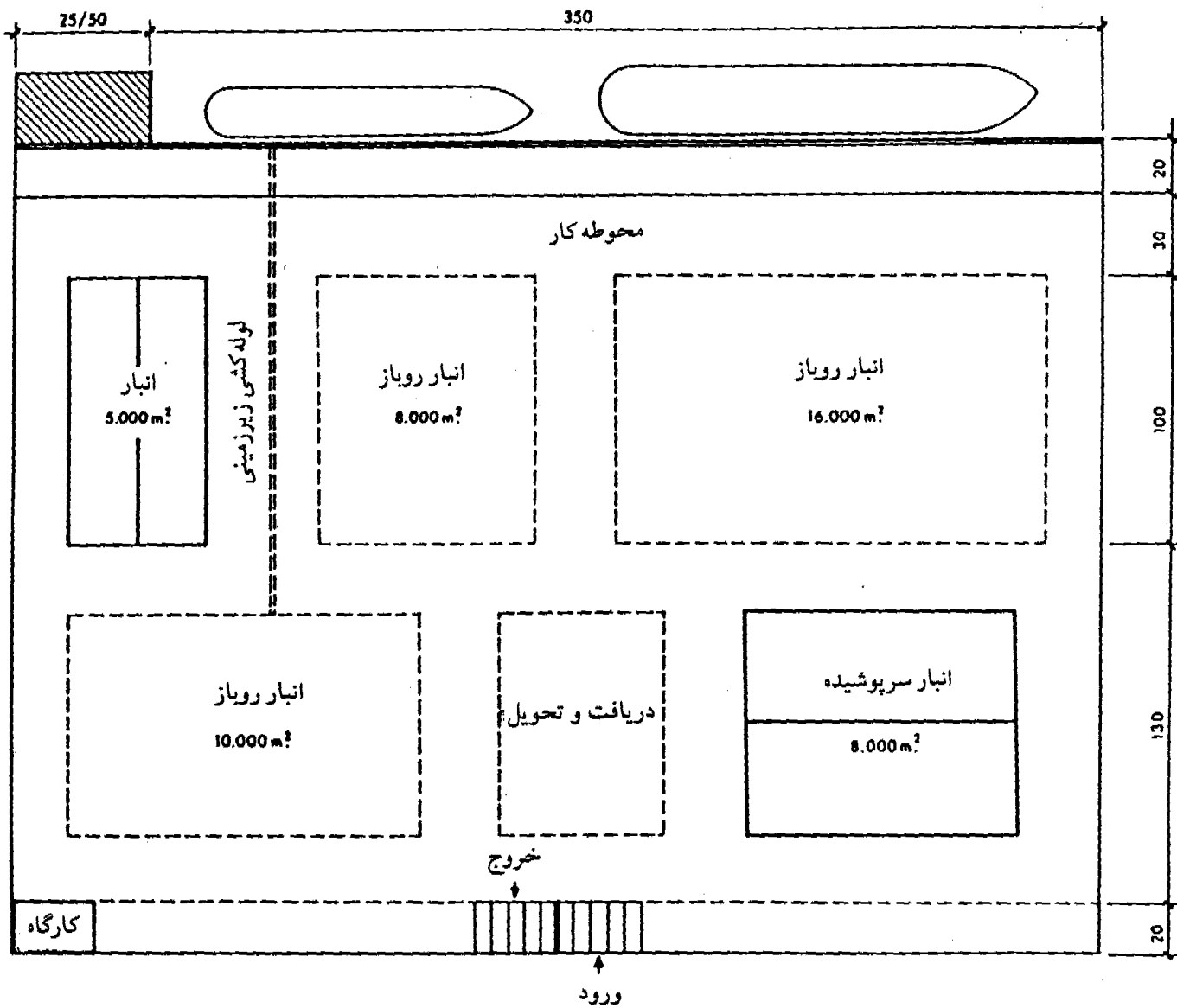
منطقه بندی	پایانه تک اسکله ای	پایانه دواسکله ای
محوطه عملیات	۱۶	۱۶
محوطه روباز برای نگهداری کالا	۳۰	۲۸
محوطه سرپوشیده برای نگهداری کالا	۸	۱۱
خیابانها	۳۶	۳۵
محوطه دریافت و ارسال کالا	۵	۵
پارکینگ	۵	۵

لازم به ذکر است مساحت محوطه خیابانهای پایانه تقریباً برابر با مساحت محوطه ای است که برای نگهداری کالاها اختصاص داده شده است (۹۵ درصد در پایانه تک اسکله ای و ۹۰ درصد در پایانه دواسکله ای). در هر دو طرح، بخش سمت راست پایانه ها در شکل های مربوطه برای گسترش منطقه پایانه یا ایجاد یک اسکله کانتینری ویژه در نظر گرفته شده است. در شکل (۱) در صورت توسعه پایانه برای خدمات رسانی به کالاهای غیر کانتینری و کالاهای رو-رو، محوطه انبار سرپوشیده کالا تغییری نخواهد کرد. در شکل (۲) در صورت تبدیل اسکله سمت راستی به اسکله کانتینری ویژه، محوطه انبار سرپوشیده، به طور مناسبی دورتر از محوطه بارانداز قرار خواهد گرفت. در هر دو پایانه، اسکله رو-رو (که در هر دو شکل با خطوط سایه دار مشخص شده است) در سمت چپ قرار دارد و از طریق خیابان به محوطه انبار سرپوشیده در ردیف اول و یا دوم مستقیماً دسترسی دارد. با اندکی تغییر در طرح منطقه بندی پایانه، به آسانی می توان از طریق خطوط راه آهن، دسترسی به اسکله ها و محوطه های تحویل کالا را امکان پذیر ساخت.

۳۳. در شکل (۳) پایانه ای مشاهده می شود که عمدتاً کالاهای کانتینری وارد آن می شود، اما مجهز به تأسیساتی برای جابه جایی دیگر انواع کالا نیز می باشد. در شکل (۴) یک پایانه چندمنظوره ۱۷/۵ هکتاری مشاهده می شود که جانمایی آن شبیه به جانمایی مربوطه در شکل (۲) است.

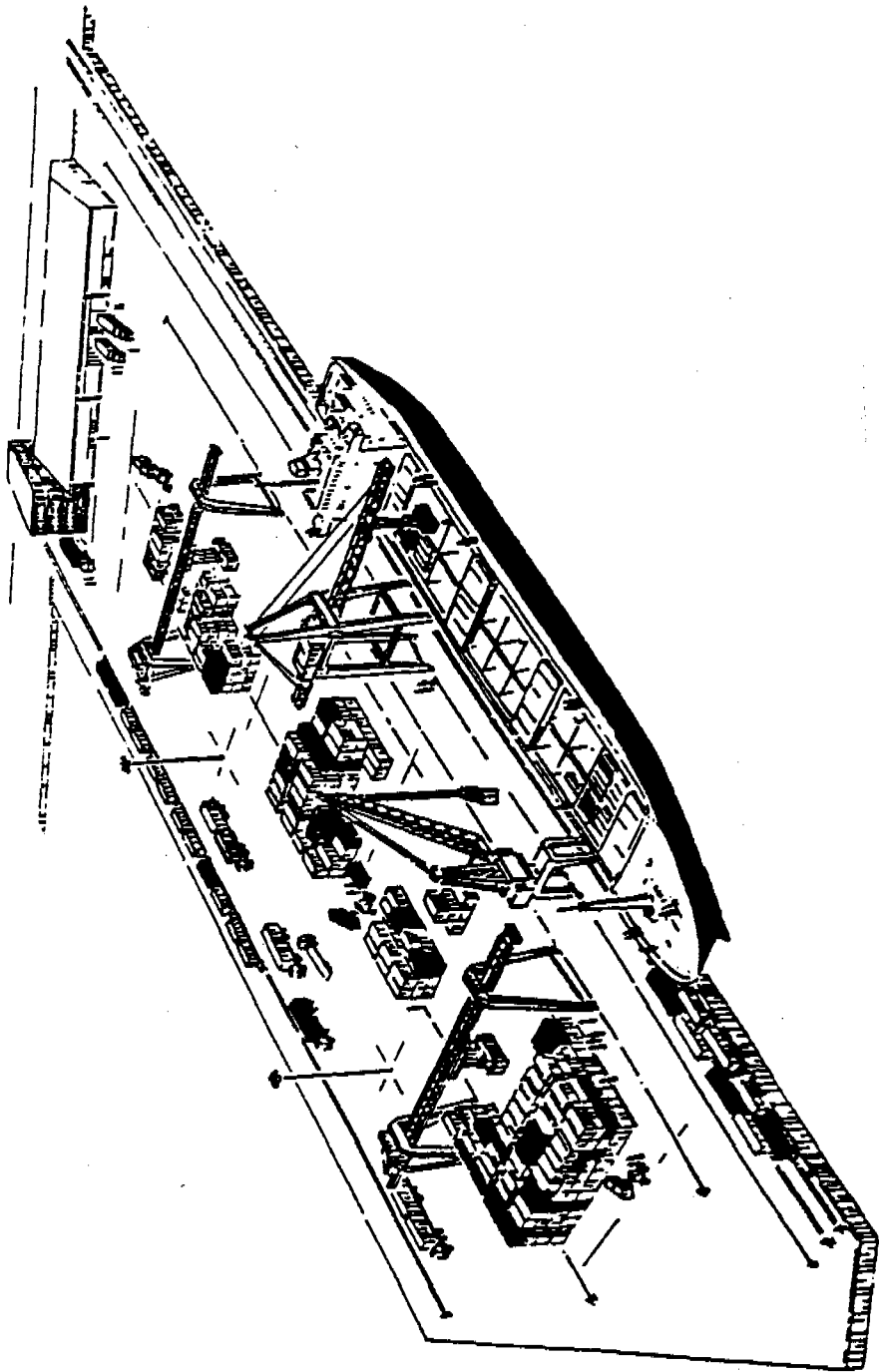


شکل ۱: پایانه چندمنظوره تک اسکله

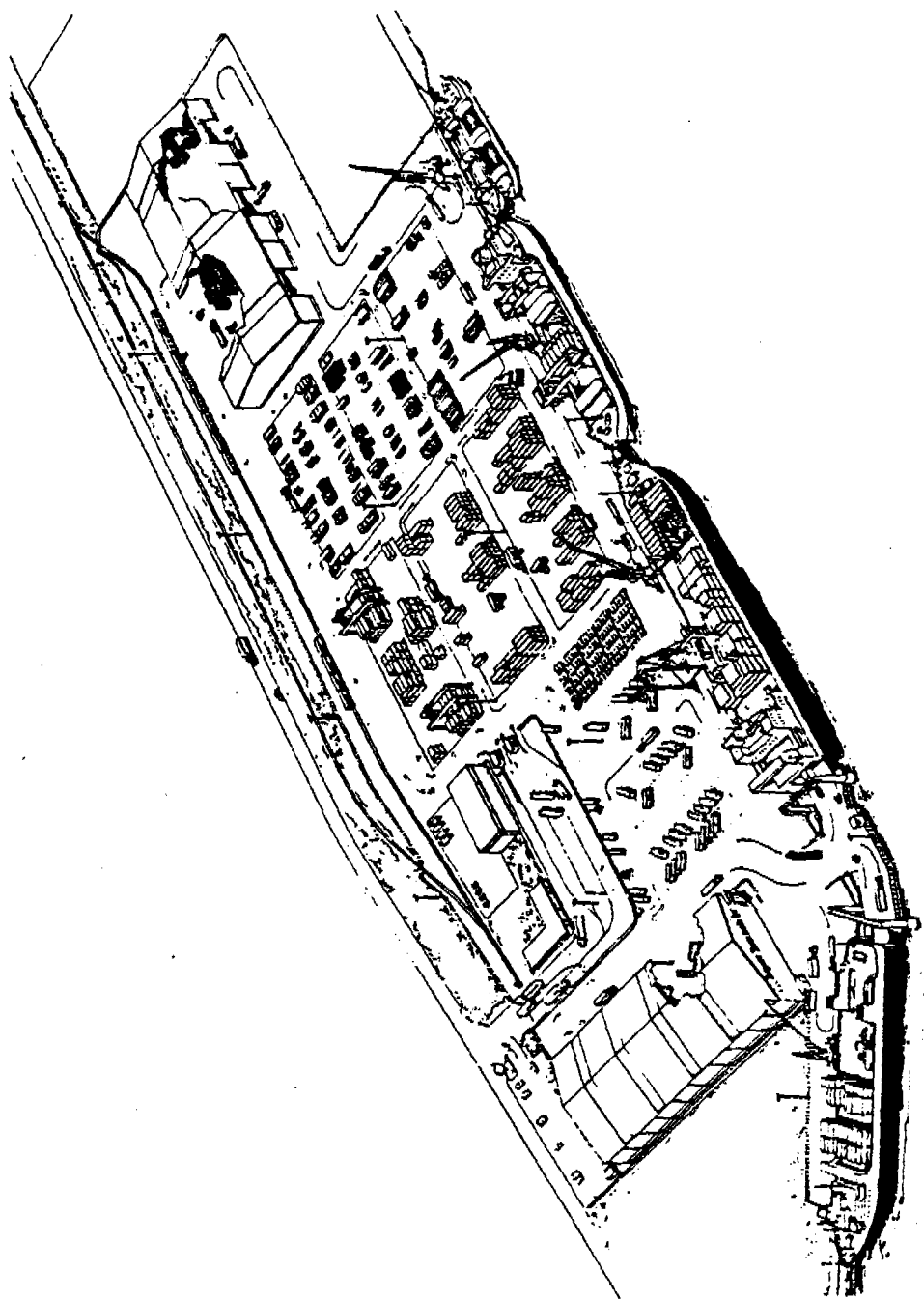


شکل ۲: پایانه چند منظوره دواسکله ای





شکل ۳: پایانه چندمنظوره با ترافیک سنگین کانتینری



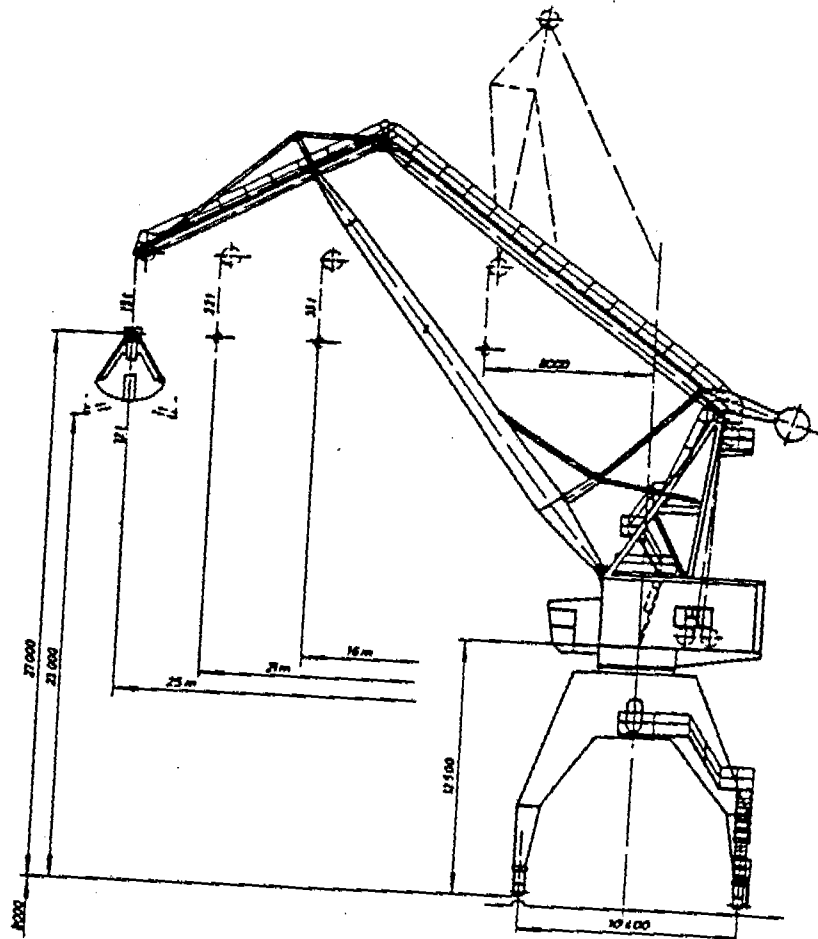
شکل ۴: پایانه چندمنظوره دواسکله‌ای

#### ۴. تجهیزات

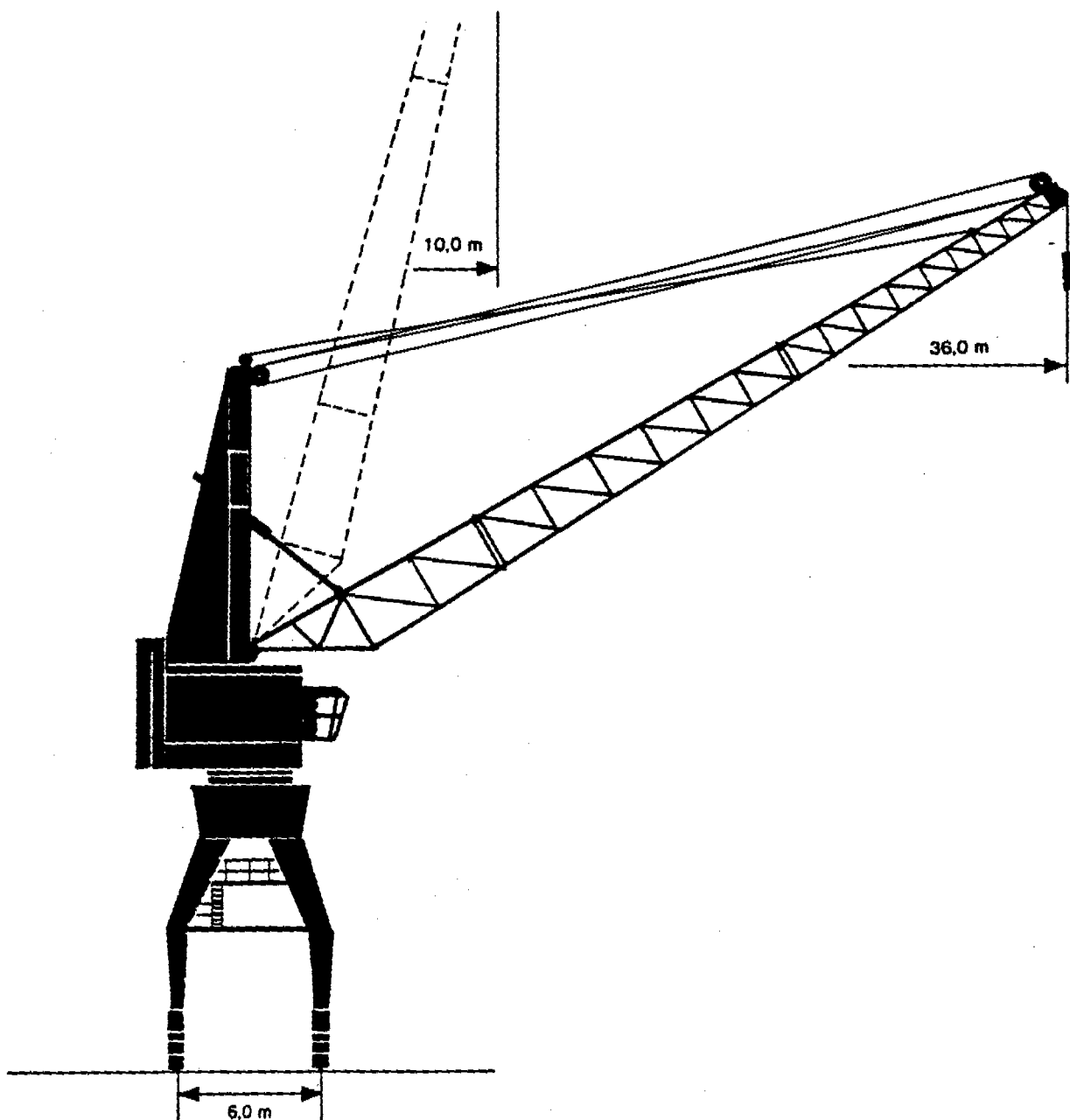
۳۴. در این بخش اسامی تعدادی از تجهیزات جابه‌جایی کالا در بندر همراه با اطلاعاتی در خصوص مهمترین قابلیت‌های عملیاتی آنها ارائه شده است. برای کسب اطلاعات جامع‌تر در مورد تجهیزات جابه‌جایی کانتینرها که یکی از نیازهای عمده پایانه‌های چندمنظوره به‌شمار می‌آید، می‌توان به مطالب آموزشی مراجعه کرد که مشترکاً توسط بانک جهانی و آنکتاد تهیه شده‌اند.<sup>۷</sup>

۳۵. جرثقیل‌های متداول برای جابه‌جایی کالاها متفرقه عدل‌بندی شده و غیرعدل‌بندی شده با ظرفیت بالا باری ۶ تا ۱۶ تن.

بازوی جرثقیل‌ها می‌تواند به شکل چهارضلعی (شکل ۵A) یا ساده باشد. نوع اول سنگین‌تر و قیمت آن ده درصد بیشتر، اما به میزان زیادی سبب تسهیل در جابه‌جایی سریع بارهای سنگین از قبیل کلاف‌های فولادی می‌شود، زیرا در انتهای بازوی جرثقیل، بار همراه با قرقره (Pulley) به طور افقی حرکت کرده و این امر موجب کاهش نوسان بار می‌شود.



شکل ۵ الف: جرثقیل یا بازوی مستطیلی



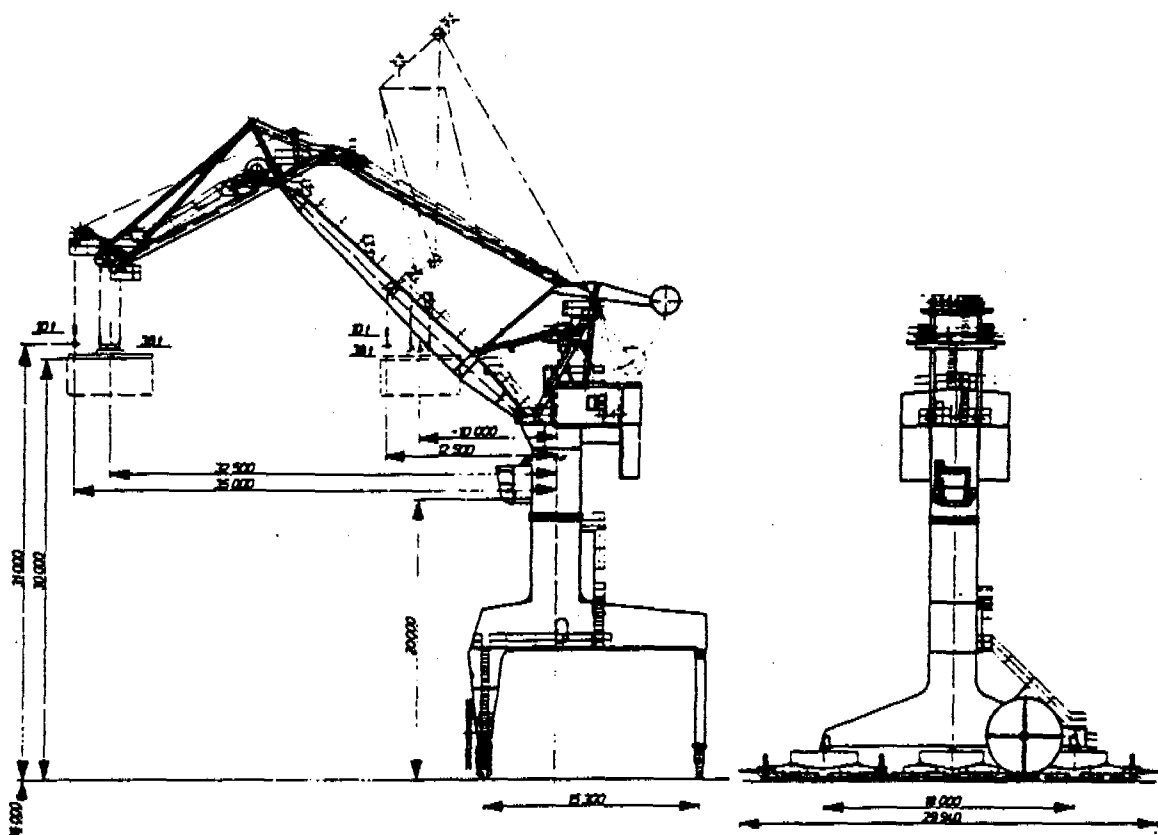
شکل ۵ ب: جرثقیل با بازوی ساده

۳۶. جرثقیلهای چند منظوره ویژه جابه جایی بارهای سنگین با ظرفیت بالابری ۲۵ تا ۴۰ تن (شکل ۶) که برای جابه جایی کانتینرها و بارهای سنگین به یک قلاب اصلی، برای جابه جایی بارهای سبک تر عدل بندی شده به یک قلاب فرعی، برای جابه جایی کالاهای فله به یک چنگک و برای جابه جایی ورقهای فولادی و بارهای مشابه معمولاً به یک آهنربای الکتریکی مجهز هستند.

استفاده از آهنربای الکتریکی ممکن است باعث تداخل مغناطیسی در کشتی و تجهیزات الکتریکی جرثقیل شود.

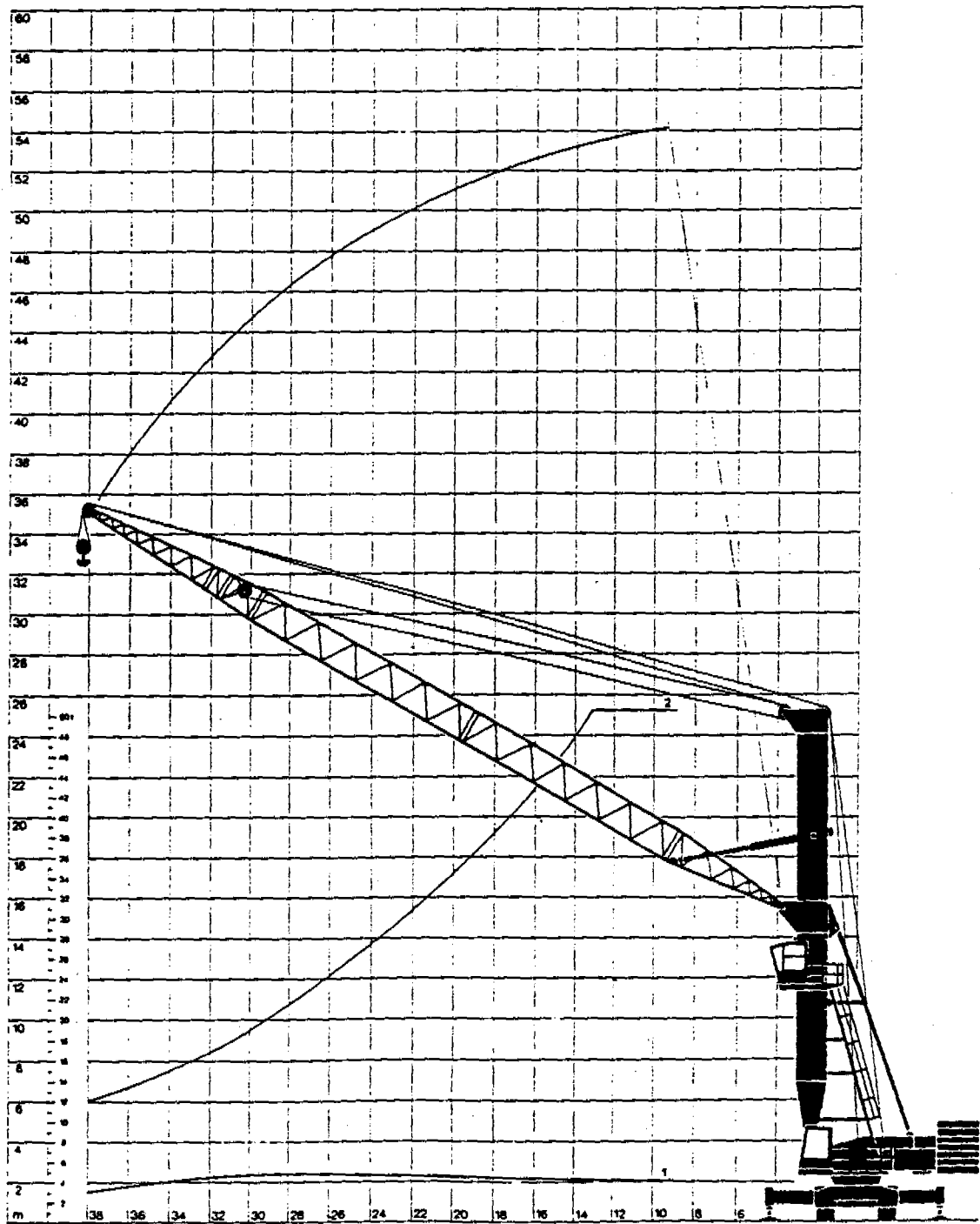
جرثقیلهای جابه‌جایی کانتینر باید دارای قابلیت‌های زیر باشند:

- نیروی بالابری با حداکثر برد: ۳۰ تن برای یک کانتینر ۴۰ فوتی به اضافه ۱۰ تن برای spreader در مجموع حداقل ۴۰ تن؛
- حداکثر برد: اگرچه پهناي کشتی‌های کانتینری ۱۵۰۰ TEU فقط ۳۱ متر است، اما برای آنکه جرثقیل بتواند ۱۳ ردیف کانتینر (پهنای کشتی‌های پاناما کس) را جابه‌جا کند، لازم است برد آن اندکی افزایش یابد. این امر مستلزم آن است که برد جرثقیل از لبه اسکله ۳۲/۵ متر باشد.



شکل ۶: جرثقیل چند منظوره

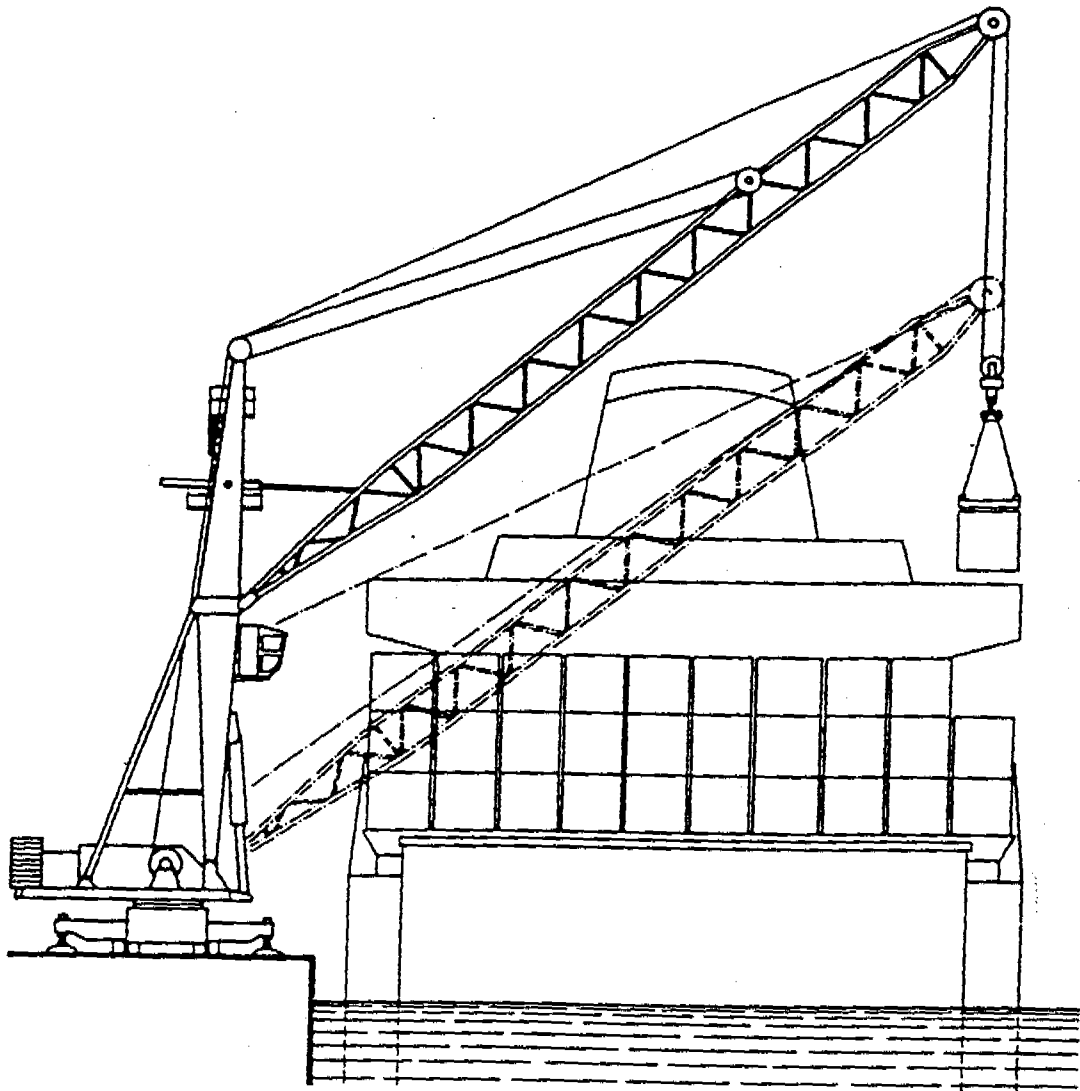
۳۷. جرثقیل متحرک: در اینجا منظور از جرثقیل متحرک، جرثقیلی است که به طور خاص برای استفاده در بندر طراحی شده و با جرثقیلهای خودرانشی (دارای نیروی محرکه مستقل) و یا جرثقیلهایی که بر روی وسائط نقلیه جاده‌ای سوار می‌شوند، تفاوت دارد. جرثقیلهای متحرک،



شکل ۷ الف: قابلیت‌های جرثقیل متحرک

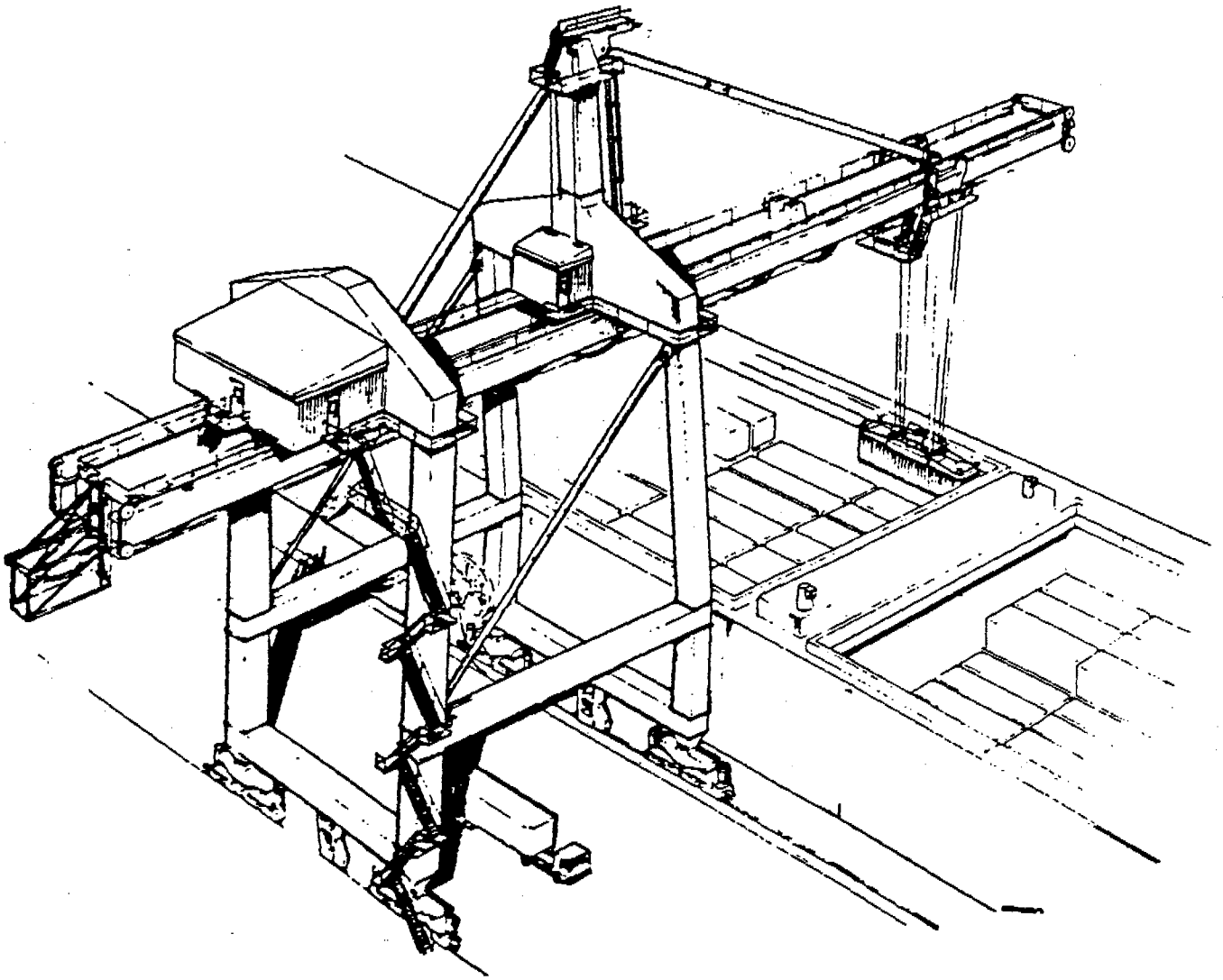
در پایانه‌های چندمنظوره کارایی زیادی دارند، زیرا می‌توان از آنها برای تخلیه و بارگیری کشتی‌ها و همچنین جابه‌جایی بارهای سنگین در محوطه‌های جابه‌جایی کالا در پایانه استفاده کرد. از سوی دیگر، هزینه‌های اولیه و هزینه‌های تعمیر و نگهداری این جرثقیلها، دو برابر هزینه‌های جرثقیلهای معمولی است و استقرار آنها نیاز به زمان دارد.

نیروی بالابری و برد این جرثقیلها برابر با نیروی بالابری و برد جرثقیلهایی است که قبلاً به آنها اشاره شد. گفتنی است که اتصال لولایی بازوی این جرثقیل در ارتفاعی مطلوب قرار دارد به طوری که امکان تخلیه کانتینرهای چیده شده بر روی عرشه را میسر می‌سازد. همچنین بدون نیاز به ایجاد تغییراتی در کشتی و ترتیب کانتینرهای چیده شده در کشتی می‌تواند کلیه ردیفهای کانتینرها را جابه‌جا کند (شکل الف ۷).



شکل ۷ ب: چندپیشگی جرثقیل متحرک





شکل ۸: جرثقیل گنتری برای جابه‌جایی کانتینرها در بارانداز

۳۸. قابلیت‌های جرثقیلهای گنتری کانتینری (شکل ۸) لزوم استفاده از آنها را در پایانه‌های

چندمنظوره‌ای که در هر لحظه می‌توان آنها را به طور جزئی یا کامل به پایانه‌های کانتینری ویژه

تبدیل کرد، اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. قابلیت‌های این جرثقیلها عبارتند از:

نیروی بالابری: حداقل ۴۰ تن

محداکثر برد از لبه اسکله: ۳۲/۵ متر

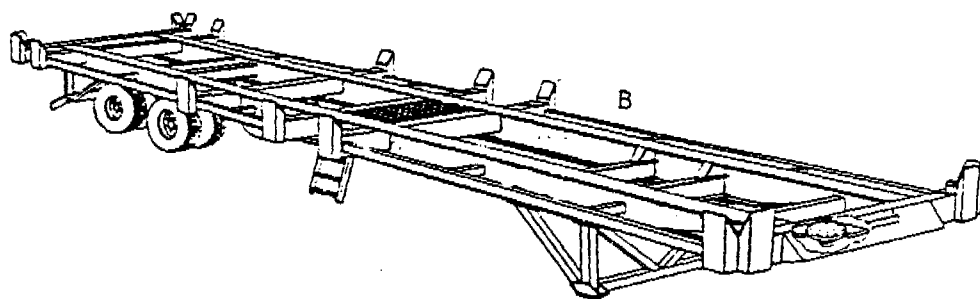
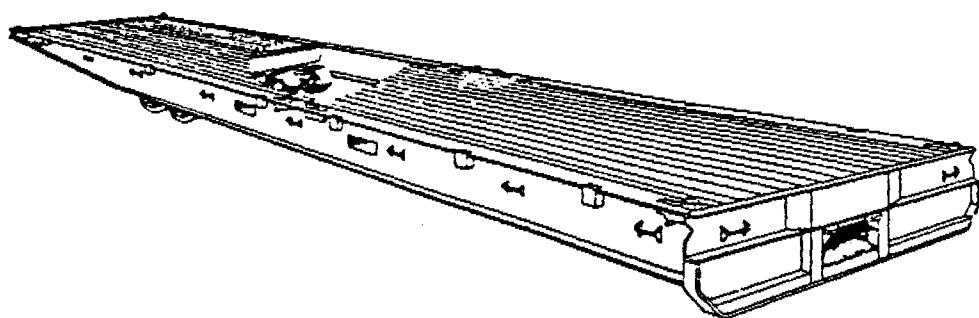
ارتفاع بالابر (hoist) در زیر spreader حداقل ۲۵ متر

فاصله بین دو ریل (دو پایه) جرثقیل: ۱۵ تا ۱۸ متر و بیشتر

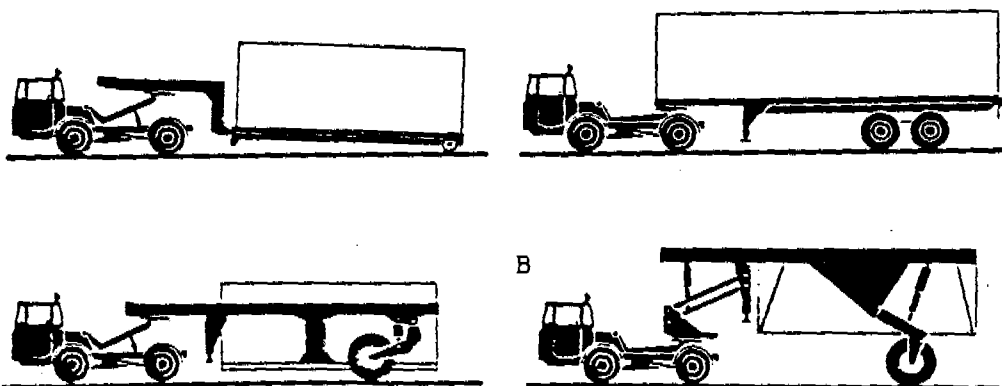
برد جرثقیل در جهت ساحل: ۱۵ متر

فاصله آزاد زیر دروازه (پل) جرثقیل: ۱۲ متر

فقط با صرف اندکی هزینه بیشتر می توان از جرثقیلهایی که دارای چنین قابلیت هایی هستند در تخلیه و بارگیری کشتی های کانتینری با پهناي پاناما کس استفاده کرد. برای جابه جایی کانتینرهای بیش از ۴۰ فوت، فاصله آزاد افقی بین پایه های جلویی دروازه جرثقیل گنتری باید ۲ متر بیشتر از طول درازترین کانتینر مورد نظر باشد.



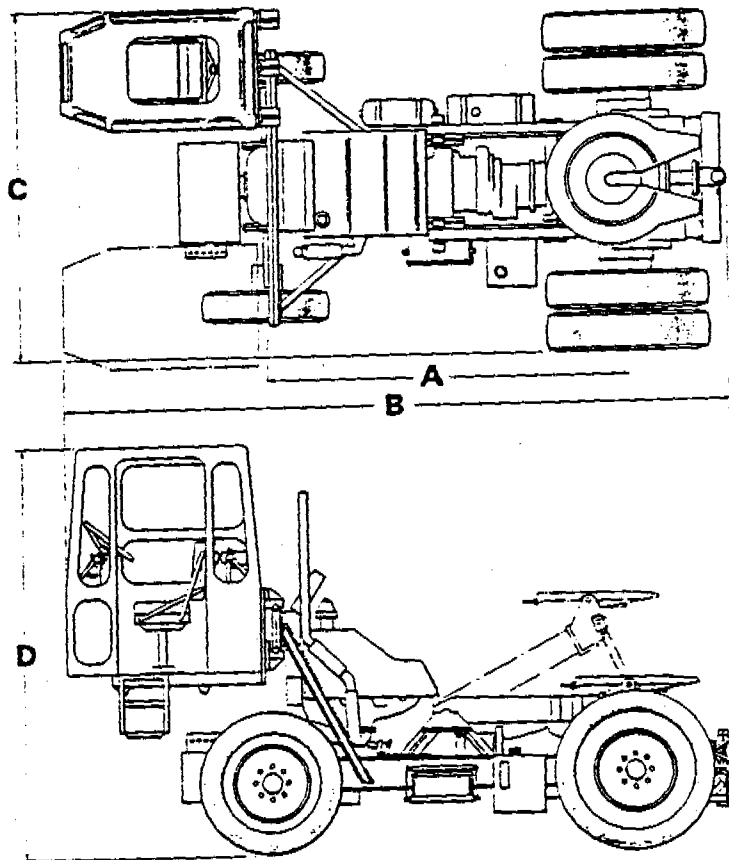
شکل ۹ الف و ۹ ب: تریلرهای دارای ارتفاع کم و زیاد



شکل های ۱۰ الف و ۱۰ ب: تریلر با بالابر هیدرولیک

۳۹. در پایانه‌ها از سه نوع تریلر برای جابه‌جایی کالا و کانتینر استفاده می‌شود:

- تریلرهای دارای کفی کم ارتفاع (شکل ۹A) که برای عملیات مربوط به کشتی‌های رو-رو بسیار مناسب هستند. عیب این تریلرها سرعت کم آنها در مسافتهای طولانی (به علت چرخهای کوچک آنها) و همچنین لزوم مهار اتصال دو خم آنها به وسیله زنجیر است، اما این تریلرها دارای این مزیت هستند که در حالت بدون بار می‌توان آنها را بر روی هم چید.
- تریلرهای با ارتفاع عادی (شکل ۹B) که مشابه تریلرهای جاده‌ای، اما در مقایسه با آنها ساده‌تر و مقاومتر و قویتر هستند. این تریلرها هیچ نوع مفصل تعلیق و یا اتصالات اضافی ندارند.
- تریلرهای دارای بالابر هیدرولیک (شکل‌های ۱۰A و ۱۰B) که مزیت آنها نسبت به دو نوع تریلر یاد شده، عدم نیاز آنها به ماشینی برای بارگیری آنهاست. در این نوع تریلرها، یک بالابر هیدرولیکی محموله را بلند می‌کند، اما برای چیدن بار نمی‌توان از آن استفاده کرد.



شکل ۱۱: تریلرکش برای کشیدن تریلرهای پایانه

این سه نوع تریلر به وسیله تریلرکش های مجهز به وسایل اتصال (شکل ۱۱) کشیده می شوند. برای عملیات رو-رو از تریلرکش ها با کابین های کوتاه (دارای حداقل ارتفاع کلی مورد نظر) استفاده می شود.

ابعاد اصلی*		
اندازه (متر)	علائم در شکل ها	توضیح اندازه ها
۲/۶۰	A	فاصله بین محورها
۴/۷۰	B	طول کل
۲/۳۰	C	پهنای کل
۲/۷۰	D	ارتفاع کل

\* این اطلاعات مربوط به شکل می باشند.

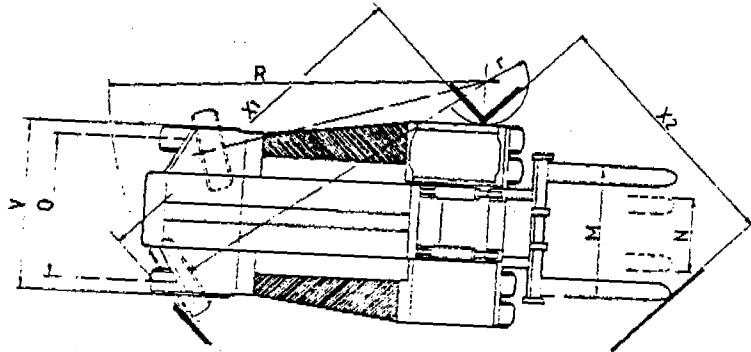
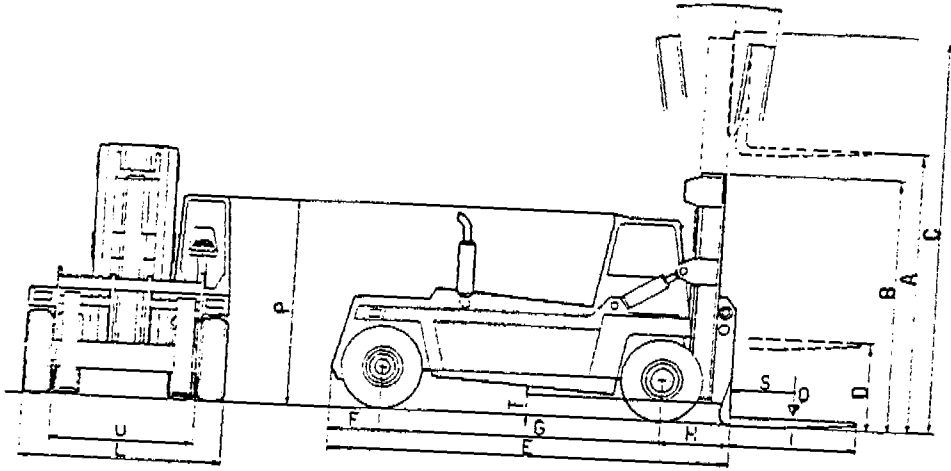
۴۰. ماشینهای مختلف جابه‌جایی کالا با قابلیت بارچینی وجود دارد که از میان آنها موارد زیر متداول‌تر است:

۱. لیفت‌تراک جلویر (FLT): این لیفت‌تراک به علت چندپیشگی آن در عملیات جابه‌جایی کالا و توانایی آن در بالا بردن و نیز حمل کالا وسیله اصلی جابه‌جایی کالا در پایانه‌های چندمنظوره به‌شمار می‌آید، هر چند که کارایی آن به عنوان وسیله حمل در مسافتهای طولانی چندان بالا نیست. این نوع لیفت‌تراک اندازه‌های مختلفی دارد. از کوچکترین آنها در انبارها و تخلیه و بارگیری کانتینرها استفاده می‌شود. ظرفیت این نوع لیفت‌تراکها ۲ تا ۳ تن است. از بزرگترین آنها برای جابه‌جایی کانتینرها - حتی در پایانه‌های ویژه - استفاده می‌شود. ظرفیت آنها ۴۰ تن است.

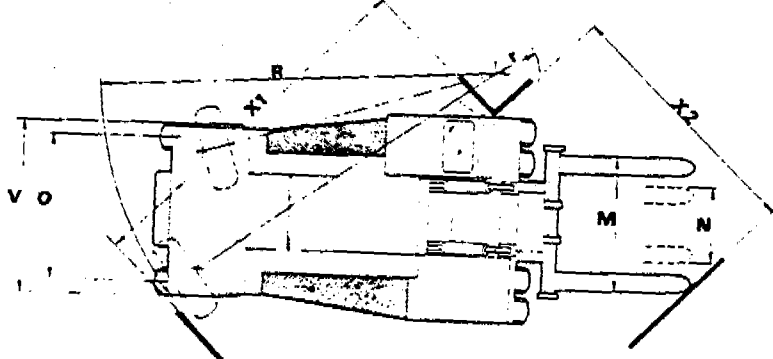
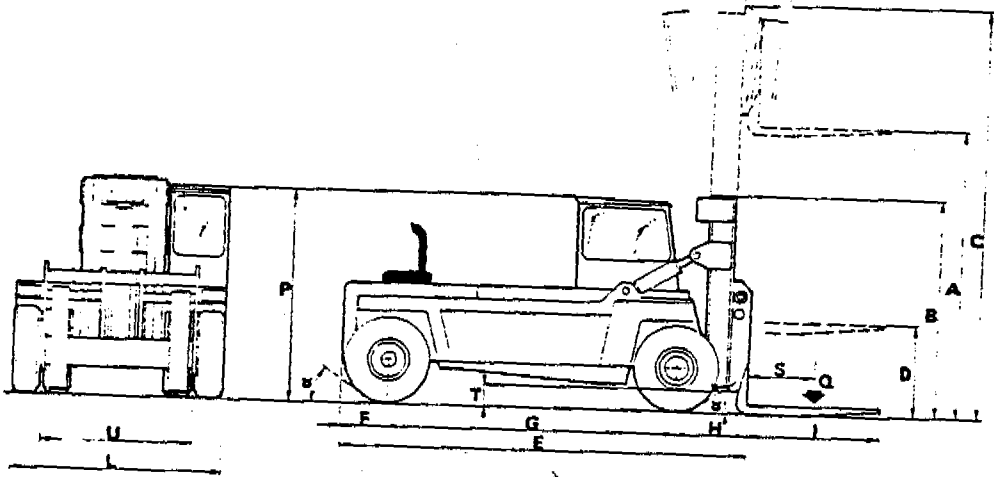
وسيله بالا برنده لیفت‌تراکها از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. ساده‌ترین نوع این وسایل، بالابر چنگالی است که در کوچکترین لیفت‌تراکهای ویژه حمل پالت استفاده می‌شود و همچنین با به‌کارگیری این وسیله برای لیفت‌تراکهای بزرگتر می‌توان از آن برای جابه‌جایی کانتینرهای ثابتی که محل خاص قرارگیری بالابر چنگالی در کف آنها مشخص شده است، در حوزه‌های تجاری نسبتاً غیر تخصصی استفاده کرد. در عملیات جابه‌جایی کانتینرها معمولاً از spreader استفاده می‌شود. از spreader برای جابه‌جایی کانتینرهای پر، خالی و نیمه‌پر استفاده می‌شود. از لحاظ اندازه، در حد واسط تجهیزات فوق، انواع مختلفی از ماشینهای ویژه برای جابه‌جایی بارهای گوناگون وجود دارد.

نکته مهم دیگر، ارتفاع ستون جلویی نگهدارنده وسیله بالابر است. در لیفت‌تراکها، ستونهای کوتاه یا استاندارد نصب شده است. از ستونهای کوتاه در لیفت‌تراکهای کوچک برای تخلیه و بارگیری کانتینرها و در لیفت‌تراکهای با ظرفیت بیشتر برای عملیات جابه‌جایی کالا در کشتی‌های رو-رو (در مواردی که به جابه‌جایی کالا در انبارهای دارای سقف کوتاه نیاز می‌باشد) استفاده می‌شود.

در شکلهای ۱۲ الف و ۱۲ ب مشخصات اصلی لیفت‌تراکهای قدرتمند با ستونهای کوتاه و استاندارد نشان داده شده است. این نوع لیفت‌تراکها ارزان بوده و تعمیر و نگهداری آنها آسان است، اما فشار زیادی به سطح جاده می‌آورند و نیازمند فضای وسیعی برای مانور هستند.



شکل ۱۲ الف: کیفیت لیفت تراک جلویر با ستون استاندارد



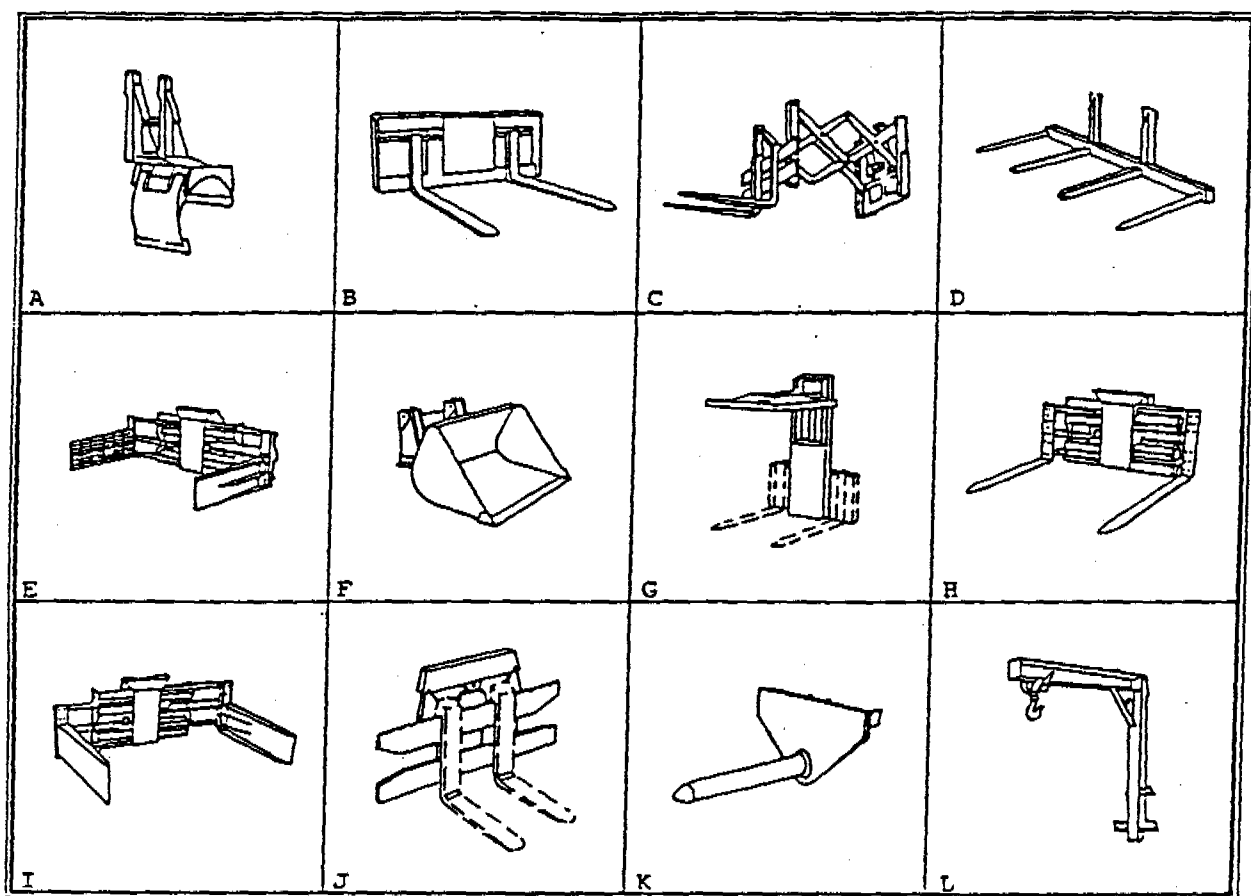
شکل ۱۲ ب: لیفت تراک جلویر با ستون کوتاه



ابعاد اصلی لیفت تراکهای جلوبر ستون کوتاه و استاندارد (برحسب متر)

ستون کوتاه	ستون استاندارد	علائم شکل	توضیحات
۱/۷۵ - ۲/۶۸	۲/۳۰ - ۲/۷۰	U	عرض قسمت جلو
۲/۶۰ - ۳/۷۵	۳/۱۵ - ۳/۸۵	L	حداکثر عرض قسمت جلو
۲/۹۰ - ۳/۷۵	۳/۷۰ - ۴/۱۰	P	ارتفاع اتاقک
۴/۴۵ - ۵/۴۰	۶/۴۰	C	ارتفاع در حالت ارتفاع ستون
۳/۰۰ - ۳/۲۰	۴/۱۰	A	حداکثر بالابری
۲/۹۰ - ۳/۷۰	۴/۱۸	B	ارتفاع ستون
۰/۶۵ - ۷/۱۰	۵/۹۰ - ۷/۸۵	E	طول کلی (بدون بالابر چنگالی)
۰/۶۵ - ۰/۸۵	۰/۸۵ - ۱/۰۰	F	طول قسمت عقب
۰/۶۵ - ۰/۸۵	۳/۹۵ - ۵/۵۰	G	فاصله بین محورها
۰/۹۸ - ۱/۲۸	۱/۱۰ - ۱/۳۵	H	طول قسمت جلو
۲/۴۵	۲/۴۵	I	طول بالابر چنگالی
۱/۲۲	۱/۲۲	S	فاصله تا مرکز بار (حداکثر ظرفیت)
۰/۲۵ - ۰/۳۵	۰/۳۵	T	فاصله ستون از سطح زمین
۲/۵۰ - ۳/۱۰	۳/۱۰ - ۳/۲۰	V	عرض قسمت عقب
۲/۱۵ - ۲/۵۸	۲/۷۳ - ۲/۷۰	O	فاصله بین چرخهای عقب
۲/۳۵ - ۲/۹۰	۲/۴۰	M	حداکثر میزان باز شدن چنگال (فاصله بیرونی)

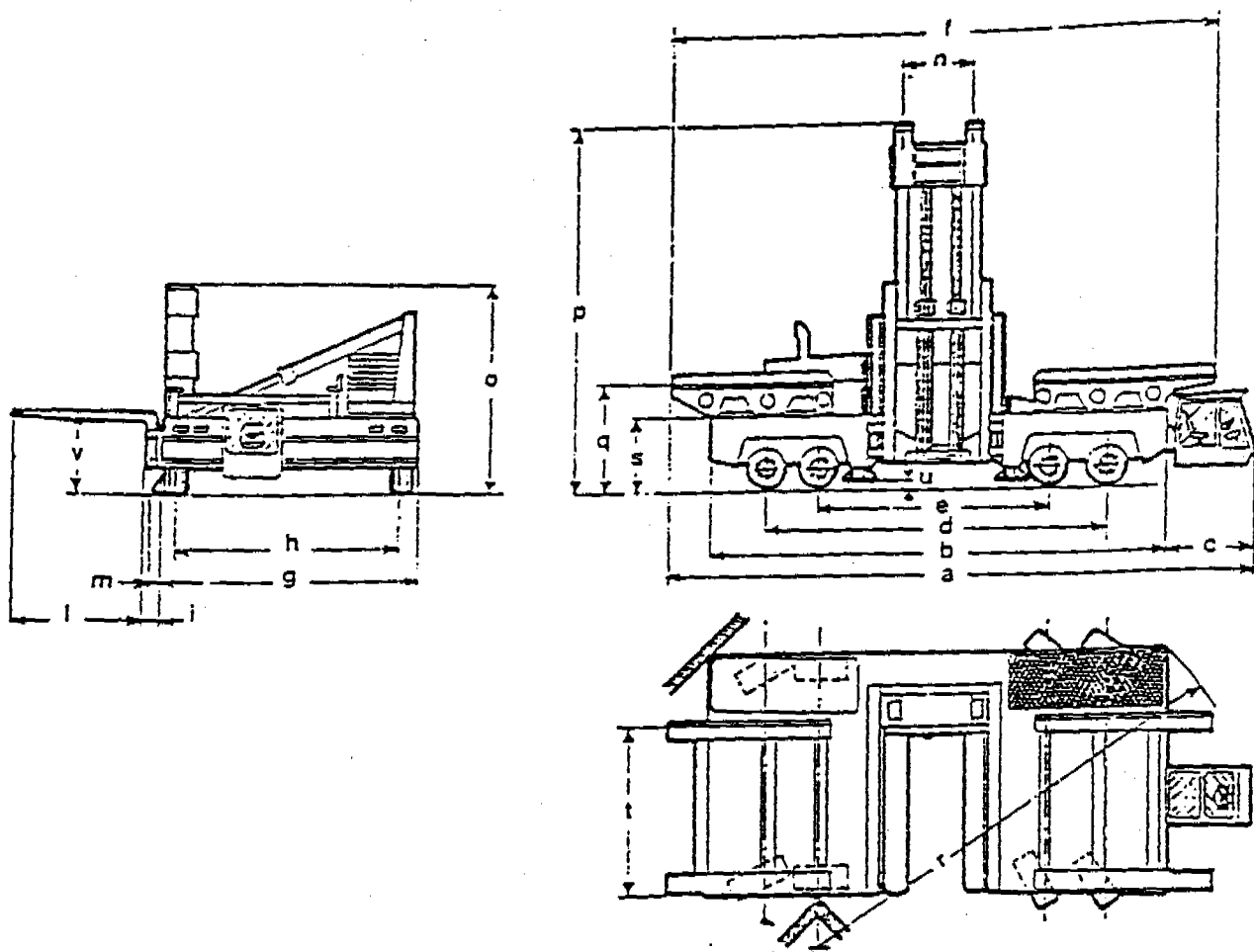
۰/۷۵ - ۱/۳۰	۱/۴۵	N	حداقل فاصله چنگالها
۴/۴۵ - ۷	۵/۸۰ - ۷/۸۰	R	شعاع چرخش
۴/۰۵ - ۶/۵۵	۵/۱۰ - ۶/۷۰	X1	حداقل فضای چرخش (به طرف جلو)
۰/۷۵ - ۰/۹۵	۱/۰۵ - ۱/۸۰	r	شعاع چرخش داخلی
۴/۱۰ - ۴/۹۵	۴/۵۰ - ۵/۰۰	X2	حداقل فضای چرخش (به طرف عقب)
۱۰ - ۳۵	۱۶ - ۴۲	Q	حداکثر بار بر حسب تن



شکل ۱۳: قطعات اتصالی ویژه<sup>۱</sup>

- A گیره‌های ویژه رول کاغذ: برای بلند کردن و غلتاندن رولهای کاغذ روزنامه گیره‌های مختلفی وجود دارد.
- B چنگکهای ویژه انواع پالت: این چنگکها کاربردهای گسترده‌ای دارند و می‌توان آنها را متناسب با اندازه‌های پالت‌های مختلف با دست تنظیم کرد.
- C چنگکهای کششی: از این چنگکها برای بارچینی کالا در ارتفاع بیشتر و بارچینی از یک طرف وسائط نقلیه جاده‌ای و واگنهای قطارها استفاده می‌شود.
- D چنگکهای ویژه انواع بشکه: این چنگکها برای جابه‌جایی و بارچینی بشکه‌های ۴۰ گالنی به صورت افقی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- E گیره‌های بارگیری: مدل اصلی یا مدل چرخشی این گیره‌ها برای جابه‌جایی صندوقها، جعبه‌ها و یا دیگر بارهای محکم استفاده می‌شود. به منظور جلوگیری از صدمه زدن چنگکها به بار، بازوی این چنگکها مجهز به ضربه گیرهای لاستیکی قابل تعویض است.
- F بیل هیدرولیکی برای جابه‌جایی بار فله
- G نگهدارنده بار: از این وسیله برای جابه‌جایی ایمن بارهای فله که نمی‌توان آنها را به خوبی محکم کرد، استفاده می‌شود.
- H چنگال هیدرولیکی متحرک: برای جادهمی بارهای مختلف، می‌توان وضعیت چنگال را به سرعت تغییر داد.
- I گیره ویژه بسته‌ها: از این وسیله برای جابه‌جایی بسته‌های خمیر کاغذ، پنبه و یا کنف استفاده می‌شود.
- J چنگک کنارچین: استفاده از این وسیله برای مستقر کردن سریع و دقیق کالاها ضروری است.
- K میل: از این وسیله برای جابه‌جایی بارهای استوانه‌ای مانند کلافهای فولاد، انواع لوله یا فرش استفاده می‌شود.
- L بازویی قلابدار متحرک: از این وسیله برای جابه‌جایی بارهای نیازمند به قلاب و تسمه استفاده می‌شود.

۲. لودرکنارچین (SLT): قابلیت‌های این لودر، مشابه لیفت تراک جلوبر (FLT)، اما کارایی آن کمتر است (شکل ۱۴).

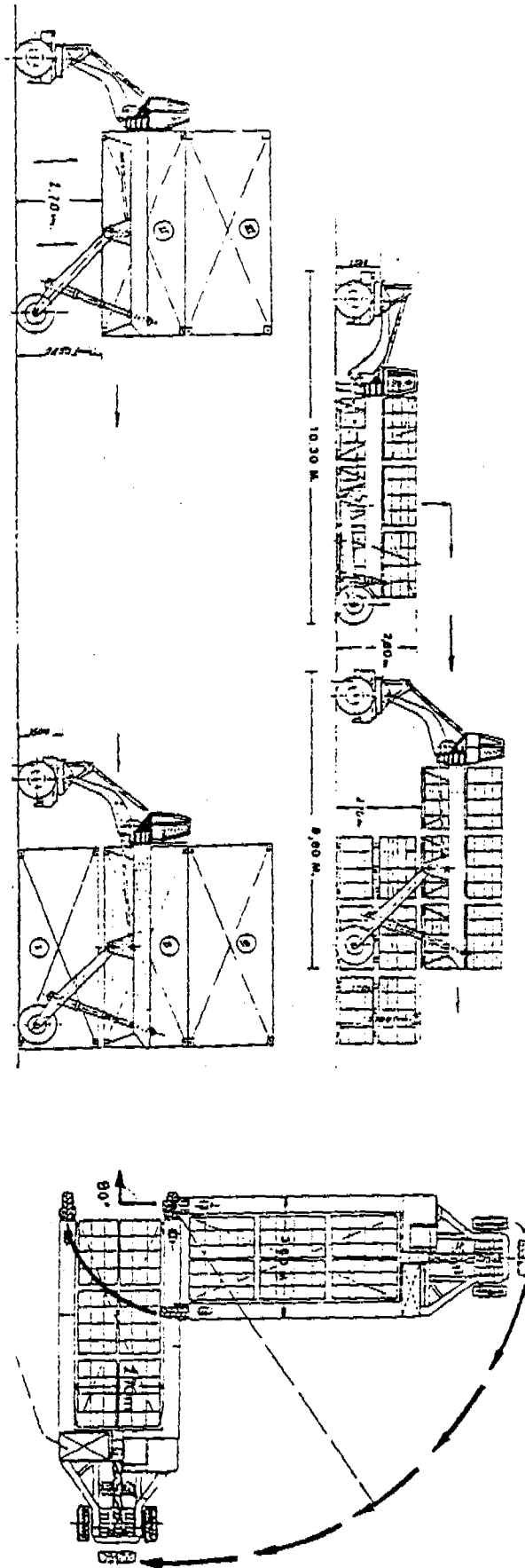


شکل ۱۴: لودرکنارچین

ابعاد اصلی (برحسب متر)		
ابعاد	علامت روی شکل	توضیحات
۱۰/۸۶ - ۱۱/۷۰	a	طول کل
۸/۹۱	b	طول شاسی
۱/۹۵	c	طول اتاقک راننده

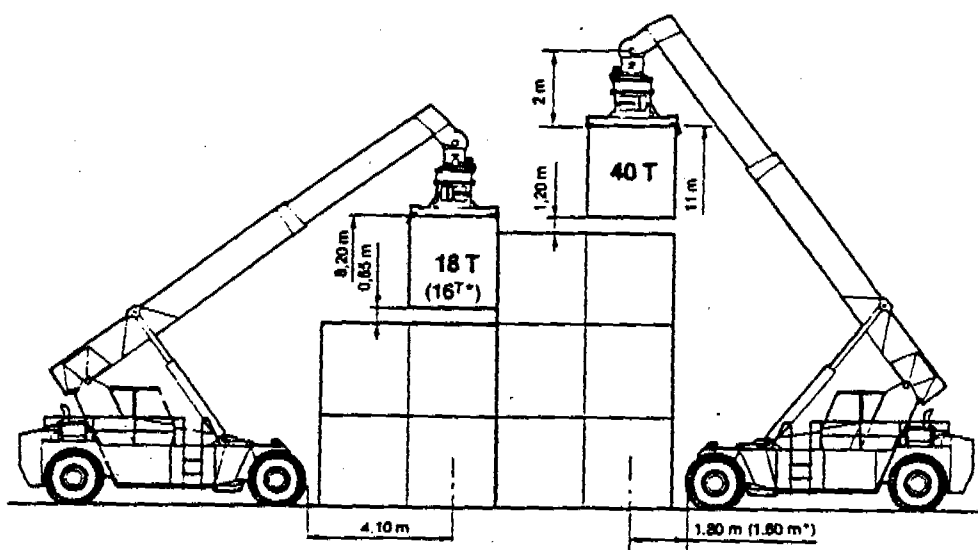
۷/۱۱	d	فاصله طولی محورهای خارجی
۴/۴۱	e	فاصله طولی دومین محور جلویی تا دومین محور عقبی
۹/۰۰ - ۱۰/۴۰	f	طول کفی
۱/۱۶	n	عرض ستون
۶/۰۰ - ۸/۵۰	p	ارتفاع ستون بالا برده شده
۴/۲۰ - ۵/۴۵	o	ارتفاع ستون جمع شده
۲/۴۸	q	ارتفاع کفی
۱/۷۸	s	ارتفاع شاسی
۰/۳۰	u	ارتفاع پایه‌های ثابت‌کننده در حالت بالا
۱/۸۴ - ۱/۹۴	v	ارتفاع چنگک نسبت به سطح زمین
۳/۴۳	h	عرض بارکش
۳/۹۰	g	عرض کل بارکش
۰/۱۶	m	پیش‌آمدگی پایه‌های ثابت‌کننده
۰/۱۵	i	پیش‌آمدگی ستون
۲/۵۰	l	پیش‌آمدگی چنگک
۲/۵۰	t	عرض کفی
۸/۸۳	r	شعاع چرخش

۳. وسیله حمل کانتینر (Carrier Truck): همانند نمونه نشان داده شده در شکل B ۱۰ است، اما خودرانشی بوده و قابلیت حمل ۳ کانتینر را دارد. این وسیله، ماشینی ساده، به صرفه و مناسب برای عملیات نسبتاً غیر تخصصی است (شکل ۱۵).



شكل ١٥: وسيلة حمل كاتينر

۴. جرثقیل کانتینرچین (کانتینرچین) (RSC): کاربرد این جرثقیل مشابه لودرهای جلوبر و جانبی است، ولی می‌تواند کانتینرها را در چهار ردیف و تا ارتفاع چهار کانتینر روی هم بچیند (شکل ۱۶). استفاده از این جرثقیلها ظرفیت محوطه نگهداری کالا را در مقایسه با جرثقیلهایی که در گذشته استفاده می‌شد و کانتینرها را در دو ردیف و تا ارتفاع دو کانتینر روی هم می‌چیند، به دو برابر افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، فشار بار این جرثقیل بر سطح زمین کاهش یافته و قابلیت چرخش (spreader) تا ۹۰ درجه منجر به کاهش عرض دالانهای بین کانتینرهای چیده شده می‌شود.



شکل ۱۶: جرثقیل کانتینرچین

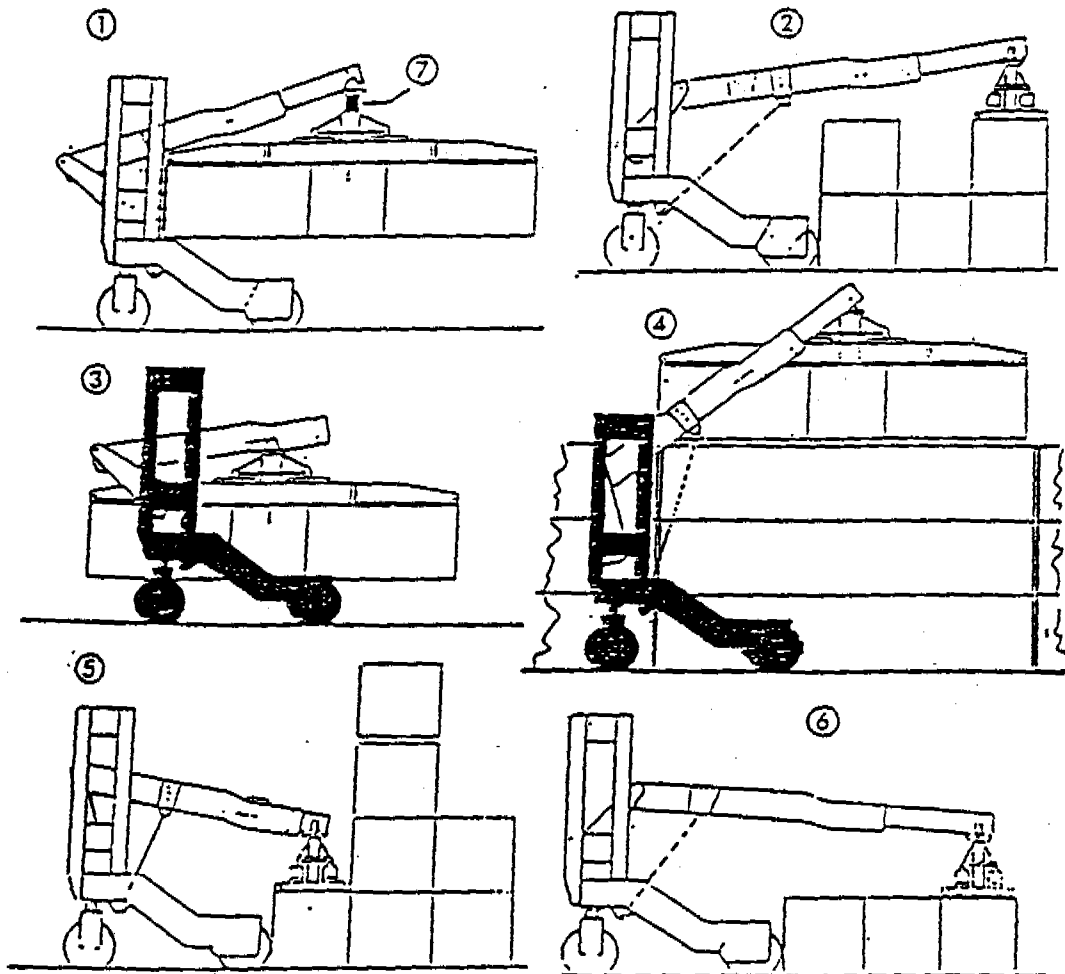
۵. جرثقیل portal متحرک: این جرثقیل می‌تواند وظایف لیفت تراک جلوبر، جرثقیل کانتینرچین و کانتینربر را انجام دهد و حتی در پایانه‌های بسیار ویژه نیز از انعطاف‌پذیری لازم برخوردار است. قیمت این جرثقیل و هزینه تعمیر و نگهداری آن حد واسط هزینه لیفت تراک جلوبر (FLT) و کانتینربر (STC) است (شکل ۱۷).

۱. قابلیت چرخش یک کانتینر ۴۰ فوتی با بار کامل
۲. قابلیت چیدن دو کانتینر روی هم در ردیف سوم
۳. قابلیت حمل کانتینر (در حالتی که بازوها جمع شده باشد)
۴. قابلیت استفاده از این جرثقیل به جای کانتینربر (۱ + ۳)

۵. قابلیت بارچینی از پهلو در ردیف اول

۶. قابلیت قرار دادن اولین کانتینر در ردیف سوم

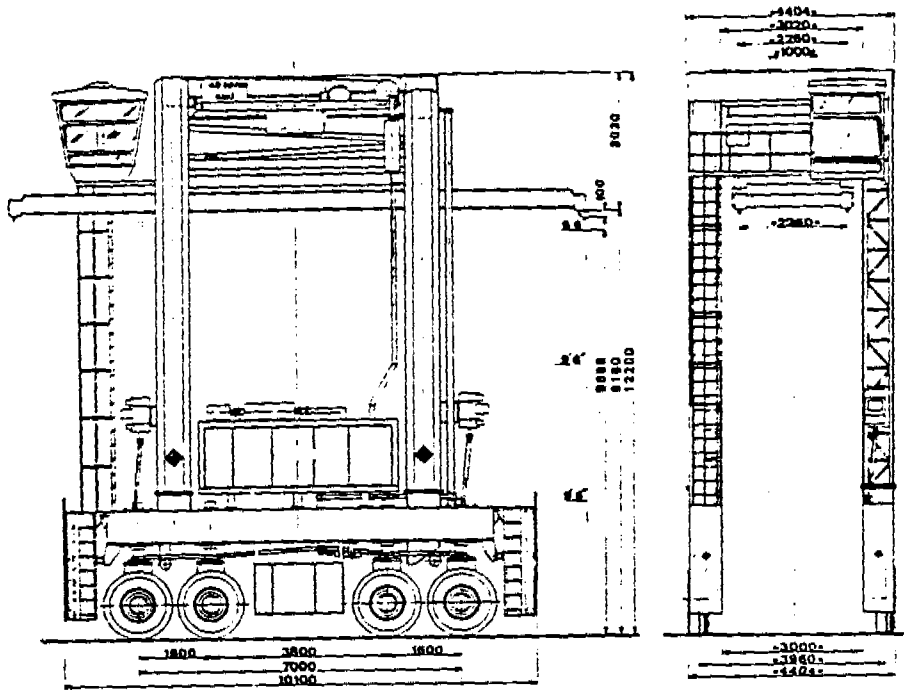
۷. قابلیت باز شدن عمودی (۱/۳۵ متر)



شکل ۱۷: جرثقیل متحرک

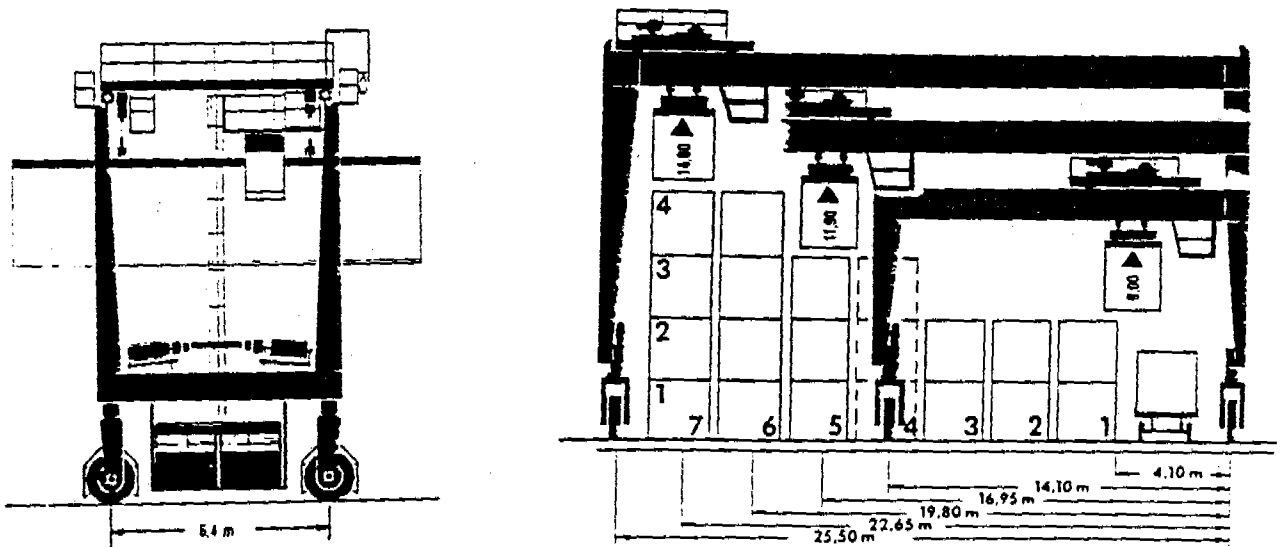
۶. کانتینر بر (STC): استفاده از این وسیله در پایانه‌های کانتینری بسیار متداول بوده، کارایی و انعطاف‌پذیری بسیار بالایی دارد، اما قیمت و هزینه‌های تعمیر و نگهداری آن بالا و فشار بار آن بر سطح زمین زیاد است. این وسیله قابلیت‌های مختلفی برای بارچینی دارد و می‌تواند یک کانتینر را بر روی یک یا دو یا سه کانتینر قرار دهد و معمولاً بیشتر از مدلی که می‌تواند یک کانتینر را روی دو کانتینر قرار دهد، استفاده می‌شود.





شکل ۱۸: کانتینربر

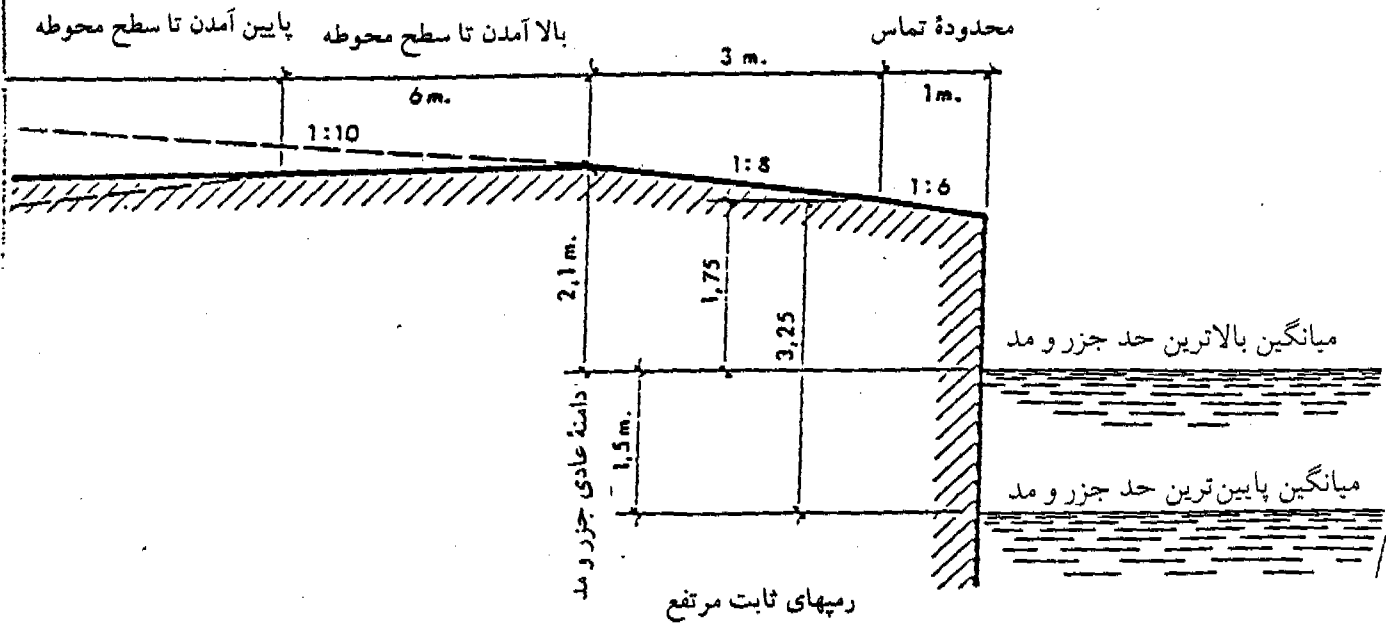
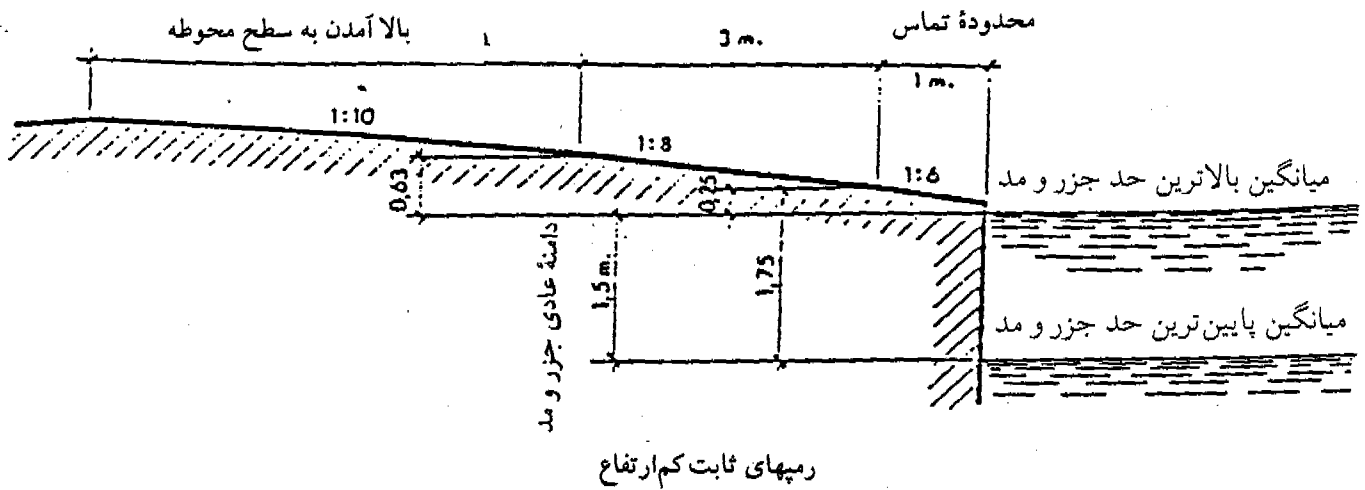
۷. گنتری‌های ریلی (RMG) یا دارای چرخ لاستیکی (RTG): این جرثقیلها تجهیزات بسیار تخصصی با قابلیت‌های بارچینی بالا بوده که کاملاً مناسب عملیات بسیار سازمان‌یافته می‌باشند (شکل ۱۹). از آنها به ندرت در پایانه‌های چندمنظوره استفاده می‌شود.



شکل ۱۹: جرثقیل‌های گنتری ریلی یا دارای چرخ لاستیکی

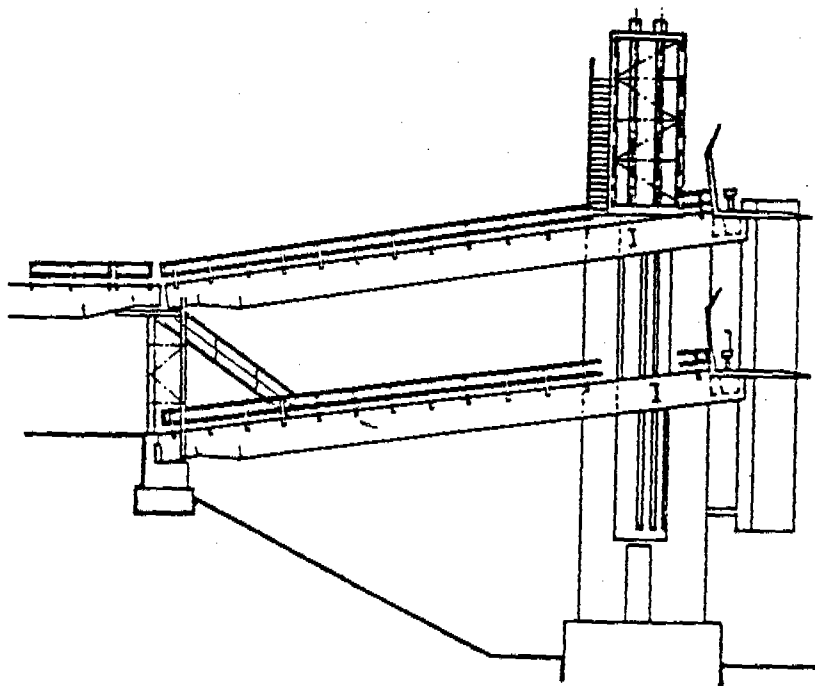
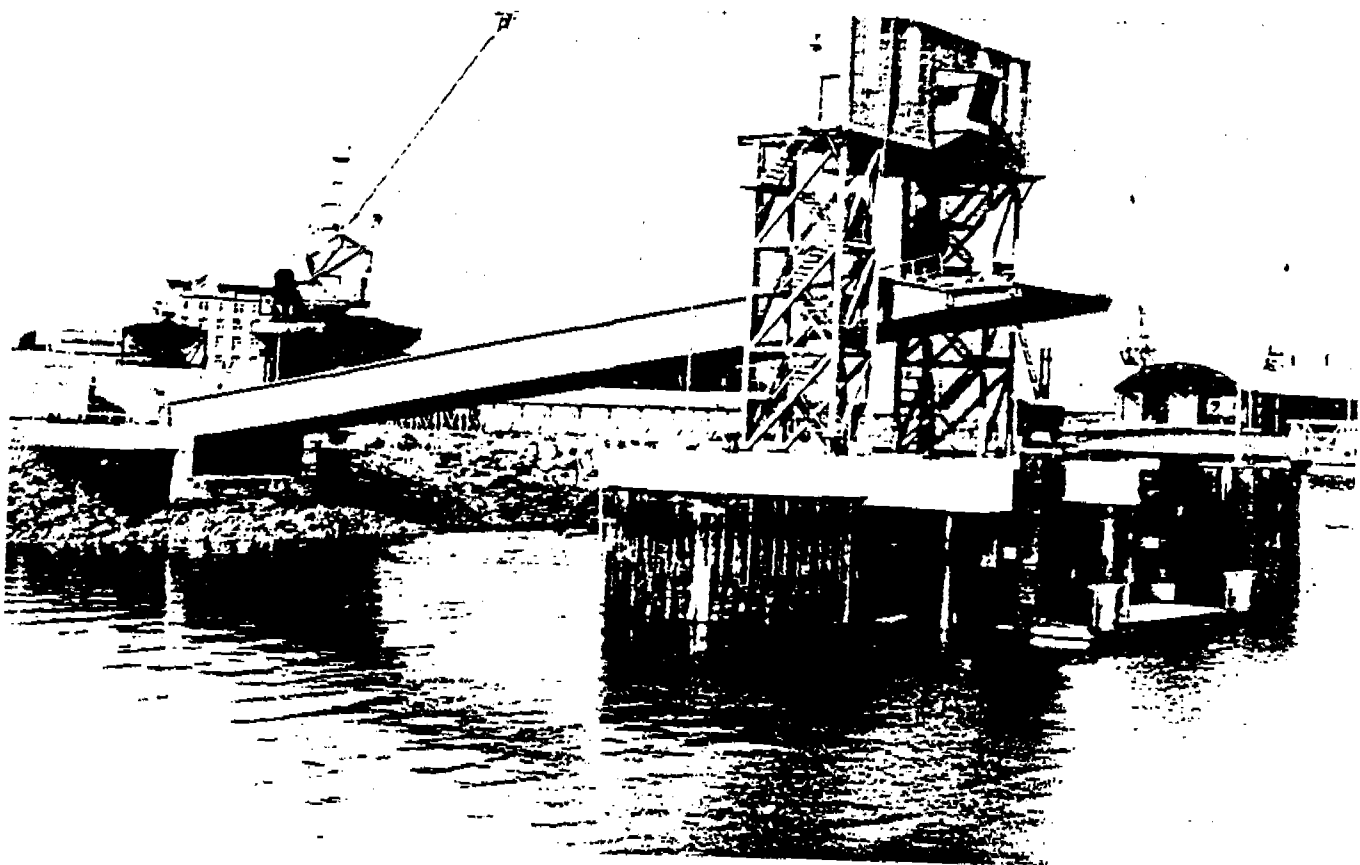
۴۱. در عملیات رو-رو از سه نوع رمپ استفاده می شود:

- رمپهای احداث شده ثابت: شامل یک سکوی ساده در محلی فاقد جزر و مد و یا از نوع رمپهای احداثی در آبهای دارای جزر و مد می باشند (شکل ۲۰).



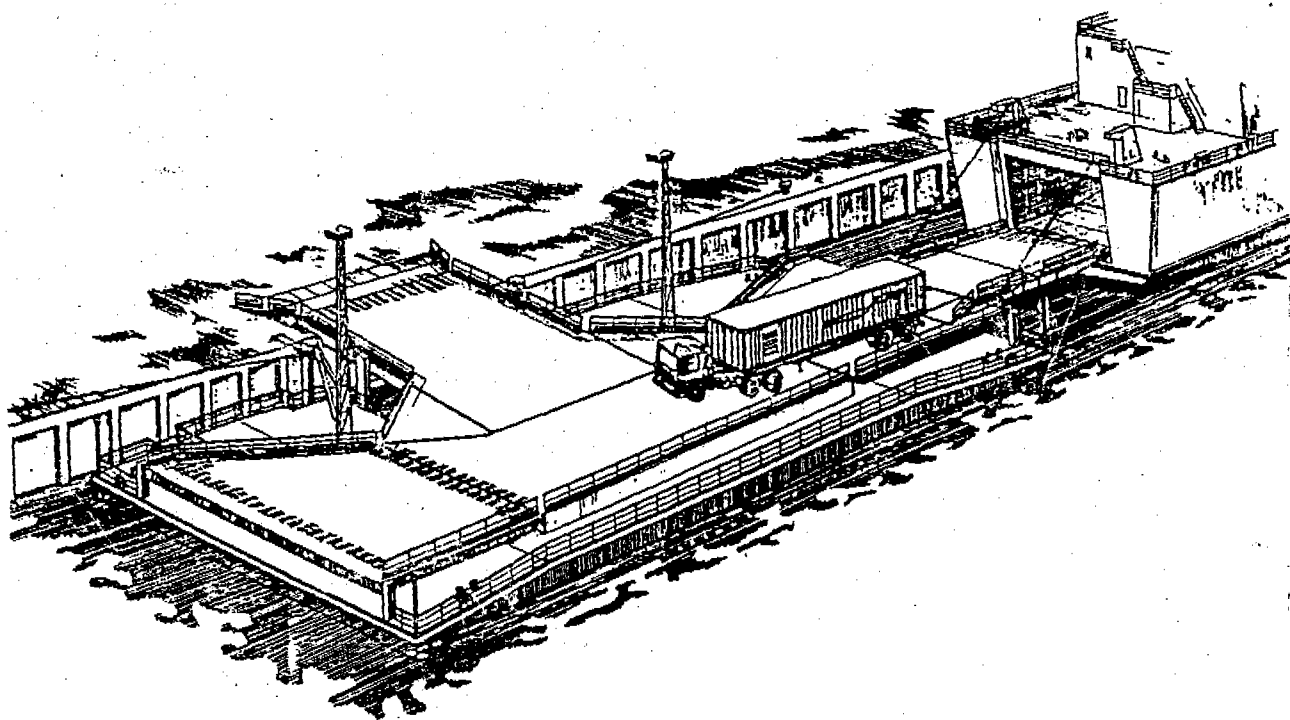
شکل ۲۰: نمونه هایی از رمپهای ثابت

- پل هیدرولیکی یا مکانیکی: معمولاً فلزی بوده و امکان دسترسی ساحل را به یک (شکل ۲۱A) یا دو عرشه کشتی (شکل ۲۱B) میسر می‌سازد.



شکل ۲۱ الف و ۲۱ ب: رمپهای دارای پل از ساحل

- رمپهای شناور: این نوع رمپ از کارایی بالایی برخوردار بوده و در شرایط پهلوگیری و وضعیتهای جزر و مدی مختلف می توان از آنها استفاده کرد. در مواردی که میزان تقاضا قطعی نیست و یا به سرعت تغییر می یابد و احداث تأسیسات زیربنایی ثابت ممکن است مانعی در برابر توسعه بندر شود، استفاده از این نوع رمپها ارجحیت دارد. هزینه اولیه احداث این رمپها بیشتر از رمپهای دیگر است (شکل ۲۲).



شکل ۲۲: رمپ شناور

تاکنون تلاشهایی برای استاندارد کردن طراحی رمپهای رو-رو انجام شده است که در این زمینه، گزارش کمیته بین‌المللی PIANC در خصوص استاندارد کردن اسکله‌ها و کشتی‌های رو-رو حائز اهمیت است (بروکسل ۱۹۷۸).

## ۵. انتخاب تجهیزات

۴۲. کارگزار یک پایانه چندمنظوره به هنگام انتخاب تجهیزات جابه‌جایی کالا باید به دنبال راهکاری

بهینه در تلفیق سرعت عملیات و صرفه‌جویی اقتصادی با توجه به موارد زیر باشد:

- نوع کالاهای مورد انتظار

- خصوصیات و قابلیت‌های کلی هر یک از ماشین‌آلات و تجهیزات

- طرح پایانه مورد نظر و توسعه مورد انتظار فعالیت‌های آن

- مقیاس و مرحله‌بندی برنامه سرمایه‌گذاری

۴۳. به لحاظ کاربردی، باید بین دو مقوله متعارض تخصصی‌سازی و انعطاف‌پذیری ایجاد تعادل

شده و به نکات زیر توجه شود:

- هیچ تضمینی مبنی بر اینکه با استفاده از یک دستگاه تخصصی‌تر، کارایی نیز بیشتر خواهد شد

وجود ندارد، زیرا دستگاه مورد نظر در موقعیتهای مختلفی مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

- دستگاه‌هایی که قابلیت انجام وظایف بسیاری دارند، معمولاً نمی‌توانند یکایک وظایف را به

نحو مطلوبی انجام دهند.

فهرست ماشین‌آلاتی که در صفحات قبل ارائه شده است، ابتدا با تجهیزاتی که بیشترین

انعطاف‌پذیری را دارند شروع می‌شود و در آخر با تجهیزات بسیار تخصصی مانند کانتینربر یا

گنتری‌های ریلی یا دارای چرخهای لاستیکی پایان می‌یابد.

۴۴. از لحاظ جانمایی پایانه، گوناگونی بیش از اندازه کالاها برای جابه‌جایی در پایانه منجر به افزایش

انواع ماشین‌آلات و فزونی تعداد آنها می‌شود. ظرفیت پذیرش در محوطه‌های جابه‌جایی کالا

اندک است و کمبود فضای کافی، ضرورت بارچینی در ارتفاع بالا را مطرح می‌سازد که نیازمند

روشهای عملیاتی بسیار سازمان‌یافته و پیچیده و خرید ماشین‌آلات بسیار تخصصی است.

رویکرد مطلوب برای توسعه مورد انتظار پایانه، خرید ماشین‌آلات چندمنظوره در بدو امر و

سپس جایگزینی تدریجی آنها با تجهیزات تخصصی‌تر با هدف ایجاد پایانه‌ای ویژه مجهز به

مجموعه برگزیده‌ای از ماشین‌آلات می‌باشد. در چنین شرایطی بسیار مهم است که هنگام خرید ماشین‌آلات جدید، همیشه به امکان تغییر پایانه کنونی به یک پایانه ویژه توجه شود تا تجهیزاتی که تا اندازه‌ای روشی‌های عملیات جابه‌جایی کالا را تعیین می‌کنند، مانعی در برابر تحولات آتی نباشند.

۴۵. ابتدا باید در خصوص قابلیت‌های تجهیزات برای تخلیه و بارگیری کالا تصمیم‌گیری کرد. در این زمینه تجهیزات زیر موجود هستند:

- جرثقیلهای عادی برای بارهای سبک و یا نسبتاً سنگین
- جرثقیلهای چندمنظوره برای کانتینرها و بارهای سنگین
- جرثقیلهای متحرکی که می‌توان از آنها در محوطه‌های جابه‌جایی و نگهداری کالا و همچنین در محوطه بارانداز استفاده کرد.

بر اساس میزان تردد کالا، تعداد تجهیزات مورد نیاز می‌تواند به ترتیب زیر باشد:

- برای یک اسکله
  - دو جرثقیل ۱۲ تا ۲۰ تنی
  - یک جرثقیل چندمنظوره ۳۰ تا ۴۰ تنی
  - یک جرثقیل متحرک با ظرفیت مشابه
- برای دو اسکله
  - سه جرثقیل ۱۲ تا ۲۰ تنی
  - دو جرثقیل چندمنظوره ۳۰ تا ۴۰ تنی
  - یک جرثقیل متحرک با ظرفیت مشابه

در مورد دوم، باید احتمال جایگزینی یک کانتینر را به جای یک جرثقیل چندمنظوره برای کانتینرها در نظر گرفت. بهره‌گیری مشترک از تجهیزات، منجر به جابه‌جایی حدود ۲۵ هزار تا ۳۰ هزار TEU در سال می‌شود. هدف میان مدت نیز استفاده از جرثقیل ویژه به مدت ۲ هزار ساعت در سال برای جابه‌جایی حدود ۵۰ هزار TEU است.

۴۶. در مرحله بعد باید در خصوص انتخاب تجهیزات برای محوطه‌های جابه‌جایی کالا تصمیم گرفت. این عملیات را می‌توان به سه مرحله تقسیم کرد:

- حمل و نقل افقی کالا

- انبار کردن کالا و بارچینی

- تحویل و دریافت کالا از وسیله حمل و نقل در ساحل

۴۷. از کلیه ماشین‌آلاتی که در بندهای ۳۹ و ۴۰ توضیح داده شد، به استثنای جرثقیلهای گنتری دارای چرخهای لاستیکی و گنتری ریلی، می‌توان برای حمل افقی کالا استفاده کرد. همان‌طور که ممکن است گمان برود، برای عملیات بارچینی کالا نمی‌توان از ساده‌ترین و ارزانترین ماشین‌آلات استفاده کرد. تریلرهای دارای اندازه عادی، دارای بیشترین تنوع کاربردی هستند. معمولاً می‌توان یک تریلرکش و سه تریلر را به اضافه هرگونه تجهیزات اضافی دیگری که ممکن است برای حمل کالا بین محوطه‌های نگهداری کالاها و دریافت یا تحویل کالا نیاز باشد، برای هر جرثقیل اختصاص داد.

۴۸. در طراحی عملیات انبار کردن کالا و بارچینی لازم است کل چرخه زیر در نظر گرفته شود:

الف - جابه‌جایی کالا از کشتی به ساحل

ب - جابه‌جایی کالا در پایانه

ج - بارچینی در محوطه‌های نگهداری کالا

هدف از این کار، بهینه‌سازی تجهیزات به لحاظ فنی و اقتصادی و تضمین دستیابی به ظرفیت پذیرش

مطلوب است. برای بارچینی می‌توان از دو نوع ماشین‌آلات زیر استفاده کرد:

- ماشین‌آلاتی که می‌توان از آنها برای جابه‌جایی افقی کالاها نیز استفاده کرد: مانند FLT، SLT،

RSC، STC و MPC

- ماشین‌آلاتی که فقط می‌توان از آنها برای بارچینی استفاده کرد: گنتری‌های دارای چرخهای

لاستیکی و گنتری‌های ریلی.

علاوه بر این، باید به تراکم بارچینی هر یک از ماشین‌آلات توجه شود. ارقام زیر نشان‌دهنده تراکم

بارچینی ماشین‌آلات مختلف در مورد کانتینرها هستند (برحسب مترمربع / TEU):

ظرفیت (مترمربع / TEU)	ماشین‌آلات
۶۰	FLT, SLT
۳۰	RSC
۲۵	MPC, STC
۲۵	گنتری دارای چرخهای لاستیکی و گنتری ریلی

گفتنی است ظرفیت جابه‌جایی سه وسیلهٔ نخست جدول بالا در هر ساعت دو برابر ظرفیت جابه‌جایی وسایل ردیف آخر است.

در مورد ماشین‌آلاتی که عملیات حمل و نقل و بالابری را توأمان انجام می‌دهند، باید به کاربرد بهینه آنها توجه شود. به عنوان مثال از طریق ارزیابی کاروزمان (Time and Motion Study) می‌توان مسافتی را که این ماشین‌آلات باید برای جابه‌جایی کالاها طی کنند، مشخص کرد. این مسافت اساساً نباید بیشتر از ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر باشد.

با ادغام ماشین‌آلات مختلف می‌توان روشهای دیگری برای جابه‌جایی کالاها ابداع کرد. نمونهٔ بارز این روشها استفاده از تریلرها و جرثقیل‌گنتری دارای چرخهای لاستیکی در پایانه‌های کانتینری است. ترکیبهای مناسب ماشین‌آلات مختلف برای پایانه‌های چندمنظوره عبارتند از:

- تریلر همراه با FLT: پرکاربردترین روش در وهلهٔ نخست است.
- تریلر همراه با SLT: کمتر متداول است.
- تریلر همراه با RSC: به تدریج رواج می‌یابد.
- تریلر همراه با STC: پیچیده‌ترین و گرانترین روش بوده و کمتر مناسب کالاهای غیر کانتینری است.

۴۹. از ماشین‌آلاتی که در بند ۴۰ به آنها اشاره شد، می‌توان برای انتقال کالاها به محوطه‌های نگهداری کالا و محوطه‌های دریافت و تحویل کالا نیز استفاده کرد. SLT و STC به خوبی مناسب حمل و نقل افقی کالاهاست. در پایانه‌های کانتینری از STC معمولاً به عنوان وسایل جابه‌جایی عمومی کالاها استفاده می‌شود، هر چند که FLT، SLT و RSC تنوع کاربردی بیشتری در جابه‌جایی کالاهای غیر کانتینری دارند. در هنگام به کارگیری این ماشین‌آلات با جرثقیلها، معمولاً برای هر جرثقیل سه دستگاه از این ماشین‌آلات اختصاص داده می‌شود.

۵۰. هزینهٔ تجهیزات پیش‌گفته قابل توجه است. هزینه‌های تقریبی جرثقیلهای محوطهٔ اسکله عبارتند از:



جرثقیل ۱۲ تنی:	۶۰۰ هزار دلار
جرثقیل ۱۶ تا ۲۰ تنی:	۹۰۰ هزار دلار
جرثقیل چند منظوره:	۱/۵ تا ۲ میلیون دلار
جرثقیل متحرک:	۲ تا ۲/۵ میلیون دلار
جرثقیل گنتری کانتینری:	۳/۵ تا ۴ میلیون دلار

گرانترین تجهیزاتی که برای جابه‌جایی کالاها در محوطه‌های جابه‌جایی کالا استفاده می‌شود، کانتینر است که قیمت آن ۶۰۰ هزار دلار است. قیمت جرثقیل متحرک حدود ۲۵ درصد کمتر از این میزان است، اما قیمت‌های دیگر ماشین‌آلات بین ۳۰۰ هزار تا ۳۶۰ هزار دلار است. قیمت یک تریلرکش و سه تریلر ۱۰۰ هزار دلار می‌باشد.

۵۱. باید توجه داشت که مقایسه قیمت خرید ماشین‌آلات مختلف به تنهایی کافی نیست. چندین سیستم جابه‌جایی کالا باید انتخاب شود و هر یک از سیستم‌ها باید به لحاظ هزینه و سود مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و هزینه‌های تعمیر و نگهداری و استفاده از آنها در طول عمر آنها و همچنین قیمت خرید آنها نیز در نظر گرفته شود.<sup>۹</sup>

۵۲. با توجه به مرحله‌بندی سرمایه‌گذاری، خرید تجهیزات باید بر اساس بررسی‌هایی باشد که در بند ۵۱ ذکر شد. با توجه به اینکه تخصصی‌سازی (به ویژه در ارتباط با تردد کانتینرها) افزایش می‌یابد، ماشین‌آلاتی که در وهله نخست خریداری می‌شوند برای فعالیتهای جانبی یا حاشیه‌ای استفاده خواهند شد و در مجموعه تجهیزات نهایی احتمالاً بر استفاده از کانتینر، جرثقیل گنتری دارای چرخهای لاستیکی، یا گنتری ریلی و یا ترکیبی از هر دو آنها تأکید خواهد شد.

## ۶. محوطه‌های پایانه

### طراحی و عملیات

۵۳. در طراحی محوطه‌های پایانه، طراحی باید انتخاب شود که با استفاده از سیستمهای مختلف، جابه‌جایی کالا با هزینه معقولی انطباق‌پذیر باشد. محوطه‌های مستطیلی شکل مناسبترین محوطه‌ها هستند زیرا توزیع فضای لازم برای سازه‌های ثابت به گونه‌ای خواهد بود که امکان استفاده از سیستم‌های مختلف جابه‌جایی کالا را بدون آنکه نیازی به سازماندهی مجدد کل منطقه پایانه باشد، میسر می‌سازد.

برای محوطه‌های نگهداری کالا باید فضای بیشتری اختصاص داده شود و باید بتوان از آنها برای کاربردهای مختلف استفاده کرد. اولین مورد، محوطه‌کاری نزدیک به اسکله است که اساساً برای جابه‌جایی وسائط نقلیه و نگهداری موقت کالا در هنگام تخلیه و بارگیری و بارچینی انبارهای کشتی‌های کانتینری استفاده می‌شود. دومین مورد، محوطه‌نگهداری کالاهاست و باید به آسانی به محوطه‌کاری و محوطه‌های دریافت و تحویل کالاها دسترسی داشته باشد. این محوطه باید دارای فضای کافی برای پارکینگ وسائط نقلیه در حال انتظار و مجهز به علائم و تابلوهای راهنما، باسکولها، کارگاه‌ها و دفاتر اداری کنترل باشد. محوطه‌های بارچینی کالا باید آن قدر بزرگ باشند که بتوانند سیستمهای مختلف جابه‌جایی کالا را در خود جای دهند. باید بین کانتینرها و کالاهای دیگر تمایز قائل شد.

۵۴. معمولاً کانتینرها به صورت ردیفی یا بلوکی قرار می‌گیرند که این امر به ماشین جابه‌جاکننده مورد استفاده و پریا خالی بودن کانتینرها بستگی دارد. ردیف چیدن کانتینرها فضای بیشتری را اشغال می‌کند، اما به طور مستقیم می‌توان به بیشتر آنها دسترسی یافت. به همین جهت این نحوه چیدن برای کانتینرهای پر مناسبتر است. بلوک چیدن کانتینرها باعث صرفه‌جویی در فضا می‌شود، اما دسترسی به آنها را مشکل‌تر می‌سازد. بنابراین، این شیوه برای چیدن کانتینرهای خالی و یا محوطه‌هایی که در آنها ماشین‌آلات پیچیده مانند گنتری‌های ریلی و جرثقیلهای گنتری دارای چرخهای لاستیکی وجود دارد، مناسب است.

در شکل ۲۳، شیوه‌های بارچینی برای سه نوع وسیله جابه‌جایی کالا (لیفت‌تراکهای جلوبر، کانتینربر و جرثقیلهای کانتینرچین) که معمولاً در پایانه‌ها از آنها استفاده می‌شود، نشان داده شده است. تصاویر، فضای اشغال شده توسط کانتینر ۲۰ فوتی (TEU) با استفاده از هر یک از سه نوع وسیله جابه‌جایی کالا را نشان می‌دهند.

ارقام ارائه شده فقط جنبه برآورد دارند و باید به جای یک بخش کوچک ۶۰×۶۲ متری که شامل کلیه دالانهای مورد نیاز نمی‌شود، کل منطقه بارچینی محاسبه شود. برای محاسبه دقیق مناطق بارچینی باید از روش محاسبه مذکور در بند ۲۸ استفاده شود و ظرفیت پذیرش سالانه کانتینرها، زمان تخلیه و بارگیری و برگشت آنها و ارتفاع استقرار آنها بر روی هم مورد توجه قرار گیرد.

علائم استفاده شده در این تصاویر عبارتند از:

- FLT: بارچینی توسط لیفت‌تراک جلوبر

- RSC: بارچینی توسط جرثقیل کانتینرچین
- STC: بارچینی توسط کانتینربر
- Pa: محوطه فرارگیری کانتینرها
- Ma: محوطه مانور ماشین جابه جاکننده
- Ta: مساحت کل، مجموع ارقام یاد شده.

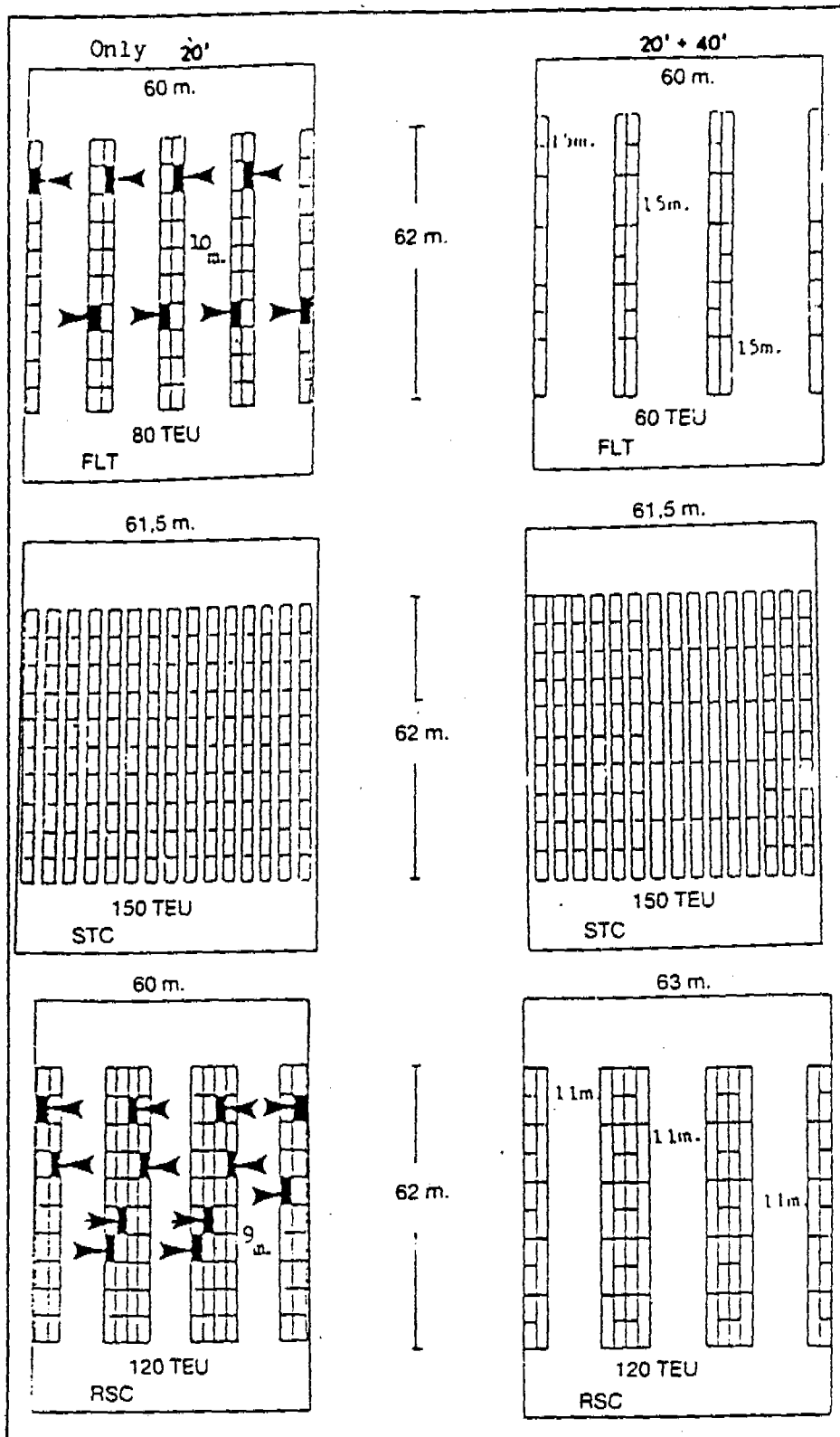
۵۵. در مورد دیگر انواع کالا با در نظر گرفتن این نکته که از لحاظ ابعاد، کالاها فقط تا حدی متجانس می باشند، توصیه می شود که:

- در نگهداری وسائط نقلیه بارگیری شده، قوانین جاری رانندگی باید رعایت شوند.
- کالاهایی مانند آهن و فولاد اگر فقط برای چند روزی باید در پایانه باشند، می بایستی در محوطه باز نگهداری شوند، اما برای مدت زمان طولانی تر باید در محوطه سرپوشیده نگهداری شوند.
- در مورد کالاهای دیگر، باید معین شود آیا آنها را باید در منطقه روباز، سرپوشیده و یا در انبارها نگهداری کرد.

در محاسبه مساحت محوطه های پایانه، باید روشهای بارچینی برای کالاهای خاص، تراکم کالاها، ارتفاع بارچینی و ظرفیت پذیرش سالانه را برطبق مندرجات بند ۲۸ مورد توجه قرار داد. نمونه هایی از تراکم کالاهای مختلف به شرح زیر است:<sup>۱۰</sup>

تراکم مترمکعب / تن	کالا
۰/۳۰	آهن خام
۰/۴۰	میله های آهنی
۰/۳۰	شمش ها
۰/۴۰	شمشهای روی
۲/۵	کاغذ روزنامه
۲/۳	تخته سه لایی
۱/۳	تیرهای چوبی
۴/۰ - ۸/۰	وسائط نقلیه
۱/۳	آرد کیسه ای
۱/۹	کاکائوی کیسه ای
۱/۵	برنج کیسه ای

شماره کتابخانه  
سازمان بنادر و کشتی رانی  
تاریخ تاریخ ۱۳۸۸/۰۴/۱۵



FLT		STC		RSC	
Ma	: 45 × 62 = 2790 m <sup>2</sup>	24.0 × 62	= 1488 m <sup>2</sup>	33.0 × 62	= 2046 m <sup>2</sup>
Pa	: 15 × 62 = 930 m <sup>2</sup>	37.5 × 62	= 2325 m <sup>2</sup>	30.0 × 62	= 1260 m <sup>2</sup>
Ta	: 60 × 62 = 3720 m <sup>2</sup>	61.5 × 62	= 3813 m <sup>2</sup>	63.0 × 62	= 3906 m <sup>2</sup>
	Pa/Ta = 0.25	0.62		0.48	
	Pa/Ma = 0.34	1.56		0.91	
	Ta/TEUS = 62.0 m <sup>2</sup>	25.4 m <sup>2</sup>		32.55 m <sup>2</sup>	
		TEU		TEU	

شکل ۲۳: روشهای کانتینرچینی مورد استفاده در محوطه‌های پایانه

۵۶. سیستم فاضلاب باید برای جلوگیری از جاری شدن سیل مناسب باشد. کلیه خدمات به استثنای آذیرهای آتش نشانی که می توان آنها را در تیرهای چراغ برق نصب کرد، باید زیر سطح زمین قرار داده شوند. نقشه کابلها و اتصالات و خطوط ارتباطی زیر زمینی باید طوری طراحی شود که هر بخش پایانه در فاصله معینی نسبت به خدمات قرار داشته باشد. کابلها باید در کانالهای قابل دسترسی قرار داده باشند.

۵۷. از آنجا که خاکریز زیر روکش سطح پایانه به احتمال نزدیک به یقین کاملاً فشرده نیست، توصیه می شود روکش سطح قسمت مورد نظر قابلیت تحمل وزن ماشین آلات سنگین را داشته باشد؛ به استثنای قسمتهایی از پایانه که تجهیزات جابه جایی و وسائط نقلیه سنگین به آنها دسترسی ندارند. به طور کلی چندین روکش مختلف را می توان برای سطح پایانه در نظر گرفت.

- آسفالت: آسفالت کردن سطح پایانه آسان، اما پرهزینه است و مواد نفتی نیز به آن صدمه می زنند. انعطاف پذیری زیاد آسفالت در مواردی که بارها سنگین بوده و یا دمای هوا بالا باشد، عیب اساسی روکشهای آسفالت است.

- دالهای بتونی: این روکش در مواردی که قشر طبیعی خاک متراکم نشده باشد، مناسب نیست و نشست زمین ممکن است منجر به ترک خوردگی آن شود.

- بلوکهای بتونی روکش: به خوبی برای قرارگیری بر روی قشر خاک تا حدودی فشرده، مناسب بوده و به راحتی قابل تعمیر است.

- شن: این روکش برای محوطه هایی که در آنها گنتری های ریلی یا دارای چرخهای لاستیکی تردد می کنند (مانند منطقه کانتینرها) مناسب است.

شکل ۲۴ انواع روکشهای بسیار مقاوم را به غیر از بستر شنی که در اینجا به علت محدودیت کاربرد آنها در پایانه های چند منظوره مورد اشاره قرار نگرفته است، نشان می دهد. پیش از تصمیم گیری در مورد انتخاب نوع روکشهای سطح پایانه، باید به کتابهای منتشر شده در این زمینه مراجعه کرد<sup>۱۱</sup>.

۵۸. برای استفاده شبانه روزی از پایانه، سیستم نوررسانی باید تابع شرایط زیر باشد:

- نوررسانی یکنواخت با ضریب یکنواختی تقریبی ۱/۳<sup>۱۲</sup>
- امکان فعالیت راننده ها و مأموران کنترل بدون آنکه نورها مزاحم دید آنها شوند
- حتی الامکان استفاده از تعداد کمتر تیرهای برق. تیرهای برق باید بلند باشند تا فاصله ایمن به

میزان کافی باشد. ارتفاع این تیرها ممکن است بین ۲۵/۲۰ تا ۴۰ متر بوده و فاصله آنها از هم چهار برابر ارتفاع آنها باشد تا به طور یکسان نوررسانی کنند و تعمیر و نگهداری آنها نیز آسان باشد.

۵۹. میزان روشنایی زیر برای قسمت‌های مختلف پیشنهاد می‌شود:

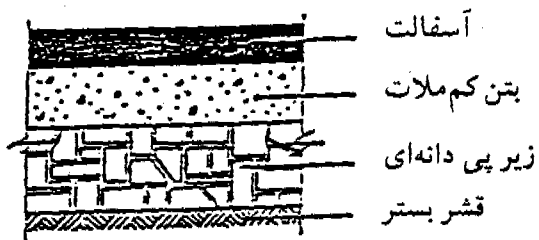
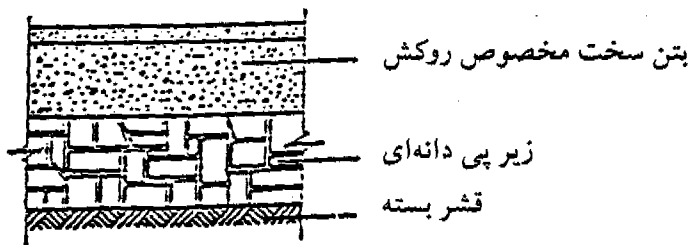
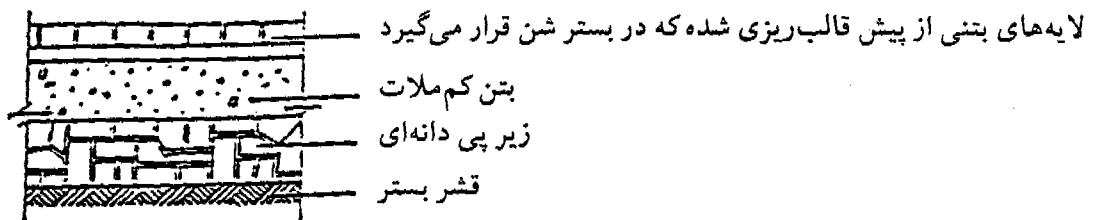
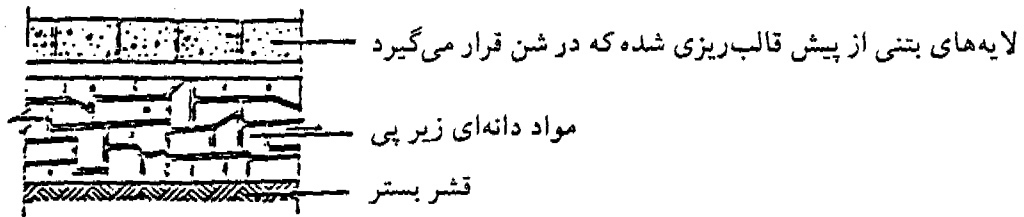
محوطه‌های پایانه: ۸۰ تا ۱۰۰ لوکس

محوطه‌های کنترل: ۵۰ تا ۶۰ لوکس

دیگر محوطه‌ها و محوطه‌های غیر عملیاتی: ۵ لوکس

موارد زیر نیز باید تضمین شود:

- میزان روشنایی در سطح زمین باید حداقل ۲۵ لوکس باشد.
- میزان روشنایی در لبه اسکله برای کمک به کشتی‌هایی که شبانه وارد اسکله شده و یا از آن خارج می‌شوند، باید حداقل ۱۰ لوکس باشد.
- رمپ‌های رو-رو در بخشهایی که از ترافیک سنگینی برخوردارند، به ۱۰۰ لوکس روشنایی نیاز دارند.
- در اماکنی که برای حصول اطمینان از ایمنی کارگران و یا کالا روشنایی لازم است، میانگین سطح روشنایی باید ۵۰ لوکس باشد.



روکشهای محوطه‌های پایانه<sup>۱۳</sup>

۶۰. همان طور که در بخش ۳ فصل سوم این کتاب در زمینه منطقه بندی گفته شد، طراحی بر مبنای دو اصل صورت می پذیرد.

- باید فضای کمتری به انبارهای سرپوشیده در مقایسه با انبارهای روباز اختصاص داده شود.
- انبارها باید به اندازه کافی دور از محوطه عملیاتی اسکله قرار گیرند تا مانعی در برابر جابه جایی کالا نباشند.

دیگر ضوابط شامل موارد زیر می باشند:

- کف انبار باید هم سطح محوطه باشد.
- حتی الامکان با صرف هزینه ای معقول به ازای هر متر مربع از انبار سرپوشیده، موانع موجود در کف انبار را می توان برطرف کرد. در صورت نیاز به ستون، استفاده از دو ستون با فاصله مساوی از خط مرکزی در مقایسه با یک ستون در مرکز ارجحیت دارد.
- ارتفاع درها باید ۷ متر و پهنای آنها ۹ متر باشد. درها باید با فاصله ۲۰ تا ۲۵ متر از یکدیگر در چهار طرف انبار تعبیه شوند.
- ارتفاع آزاد بالای سر حداقل باید ۷ متر باشد.
- میزان روشنایی نباید کمتر از ۲۰۰ لوکس باشد و حداقل ۱۰ تا ۱۲ درصد سقف باید برای نورگیرها استفاده شود.

- حفاظهای فلزی باید برای حفاظت از دیوارها و ستونها نصب شود.
- انبارها باید به کپسولهای آتش نشانی، شیرهای آتش نشانی و یک سیستم اعلام خطر مجهز باشند. همچنین باید تمهیداتی برای استفاده از صفحه های فلزی محافظت در برابر حریق در نظر گرفته شود و فضایی باز به وسعت ۰/۶ متر باید دور انبار در نظر گرفته شود.

۶۱. پهنای در ورودی انبارهایی که برای تخلیه و بارگیری کانتینرها استفاده می شوند، باید به اندازه ای باشد که امکان عبور لیفت تراک جلوبر یا کانتینرهای ۴۰ فوتی (حداقل پهنا ۱۲/۵ متر) میسر باشد. جرثقیلهای سقفی (Overhead) نیز باید در انبارها وجود داشته باشند. در صورت مجاورت انبارها و کارگاه ها و ادارات دیگر باید اطمینان حاصل کرد که این بخشها مانعی در برابر عملیات جابه جایی کالا نیستند. برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص طراحی انبارها و آشنایی با پیشنهادهایی در زمینه مدیریت آنها رجوع شود به «گامهایی به سوی مدیریت کارآمد انبارها»<sup>۱۴</sup>.



## ۸. راه‌های دسترسی به پایانه

۶۲. به منظور تضمین تردد روان کالا و دستیابی به ظرفیت پذیرش مطلوب، نکات زیر را باید در نظر گرفت:

- در تعیین فضای لازم برای بارکشی‌های ساعات شلوغ، باید یک مورد بررسی ترافیک انجام شود.
- برای بازرسی بارها، باید سکویی با ارتفاع مناسب تدارک دیده شود.
- لازم است نزدیک در ورودی و خروجی پایانه فضای کافی برای انجام امور اداری و دیگر وظایف مربوطه اختصاص داده شود.
- پمپهای سوخت باید در نزدیک کارگاه‌های تعمیر و نگهداری و سائط نقلیه قرار داده شوند.
- تجهیزات توزین باید در محل مناسبی قرار داده شوند.

## ۹. تأسیسات دیگر

۶۳. از میان دیگر تأسیسات، موارد زیر توصیه می‌شوند:

- تأمین آب آشامیدنی و آب لازم برای شستشو با حداقل فشار ۲/۵ کیلوگرم/سانتی‌متر و حداقل شدت جریان ۵۰ لیتر/ثانیه. اگر از آب برای اطفای حریق استفاده می‌شود، فشار آن باید تا ۷ کیلوگرم/سانتی‌متر و شدت جریان آن تا ۸۰ لیتر/ثانیه افزایش یابد. شیرهای آتش‌نشانی نیز باید با ارتفاع مناسب با فاصله حداکثر ۱۰۰ متر از یکدیگر نصب شوند.
- نصب آژیرهای آتش‌سوزی همراه حداقل یک سیستم غیر خودکار که به مرکز کنترل پایانه و سیستم خودکار ارسال علائم صوتی و بصری متصل باشد.
- سیستم ارتباطی که محوطه‌های عملیاتی، دروازه‌های ورودی و خروجی و مرکز کنترل را به یکدیگر مرتبط می‌سازد.
- خروجی‌های برق برای کانتینرهای یخچالی باید بالای سطح زمین فراهم شده باشند و در برابر هرگونه صدمه‌ای محافظت شوند. ولتاژهای متفاوت باید تأمین شود.

#### ۴. پیشنهادهایی در زمینه مدیریت

##### ۱. انعطاف پذیری و رویکرد چندپیشگی

۶۴. اگرچه تأکید بر ویژگی‌هایی چون انعطاف‌پذیری و چندمنظورگی ممکن است با توجه به هدف اصلی یک پایانه چندمنظوره زائد به نظر آید، اما لازم است که این ویژگی‌ها را با قصد افزایش ابعاد پایانه به لحاظ کیفی و با توجه به اهداف زیر در نظر بگیریم:

- حفظ ویژگی چندپیشگی پایانه در درازمدت.
- توجه به تغییرات آتی تقاضا که ممکن است منجر به یک سری اصلاحات اساسی شوند. هدف اصلی باید تلفیق این دو ویژگی در ساختار فیزیکی پایانه و عملیات آن باشد.
- ۶۵. به منظور اجتناب از انعطاف‌ناپذیری ذاتی اسکله‌ها، باید دو ویژگی عمده آنها را تا حدودی انعطاف‌پذیر کرد:

- لزوم افزایش عمق آب در اسکله‌ها مانع عمده‌ای در برابر تبدیل یک پایانه عادی به یک پایانه چندمنظوره است. بنابراین در طراحی اسکله‌ها عمق را باید حداقل یک متر بیشتر منظور کرد، به نحوی که امکان لایروبی در آینده بدون صدمه به استحکام اسکله میسر شود. در این مورد، اگر پیش‌بینی‌های لازم از قبل انجام نشده باشند، اسکله‌های بزرگی که از بلوکهای ساختمانی و مصالح مشابه ساخته شده‌اند، مشکل‌ساز خواهند بود.

- اگر جرثقیلهای کانتینری (۴۰۰ تنی و بالاتر) جایگزین جرثقیلهای متداول (۲۰۰ تنی) شوند، میزان بار جرثقیلها نیز به میزان قابل توجهی تغییر خواهد یافت. باید توجه داشت که آیا چرخ جرثقیلها بر اسکله فشار وارد می‌آورد، در این صورت لازم است فونداسیون جداگانه‌ای برای جرثقیلها در بخش ساحلی ساخته شود.

۶۶. با تبدیل پایانه چندمنظوره به پایانه کانتینری، پهنای محوطه‌های جابه‌جایی کالا ممکن است مشکل‌آفرین شود. اگر افزایش ابعاد پایانه غیر ممکن باشد، ماشین‌آلات و سازماندهی باید تغییر کنند تا به این طریق، به نحو پیچیده‌تری چاره‌ای برای نبود فضای کافی در نظر گرفته شود.

۶۷. ایجاد تغییرات در فن‌آوری کشتی‌های رو-رو همراه با به‌کارگیری رمپهای عریض (۵۰ متر)، نیاز کشتی‌ها را به تأسیسات ویژه بندری مرتفع می‌سازد. در محوطه مجاور اسکله باید مانعی وجود نداشته باشد و موتها نیز باید با فاصله بیشتر و یا در تورفتگی‌های زیرسطح محوطه اسکله قرار داشته باشند.

۶۸. تغییرات ناشی از تبدیل پایانه به پایانه ویژه معمولاً به میزان زیادی بر خدمات جانبی (شبکه برق‌رسانی و آب و مخابرات) تأثیر خواهد گذاشت. اگر روکش اسکله تا عمق زیادی بتن‌ریزی شده باشد، باید از لوله‌ها و مجراهای قابل دسترس استفاده شود. راه دیگر این که روکش اسکله با حفره‌ای حداقل به پهنای ۱ تا ۱/۵ متر ساخته شود تا کابلها و لوله‌ها از آن بگذرند.

۶۹. در زمینه عملیات، لازم است که توصیه‌های زیر مورد توجه قرار گیرد:

- تأسیسات باید بر اساس میزان بهره‌برداری فشرده طراحی شوند تا ظرفیت پذیرش به حداکثر رسد.

- متعاقباً برای پیشگیری از بروز مشکل و خرابی در تجهیزات باید به طور صحیح از آنها نگهداری کرد.<sup>۱۵</sup>

- مدیریت باید قادر باشد برای طراحی عملیات ارقام مربوط به ترافیک را به موقع دریافت کند.

- به منظور بهینه‌سازی بازدهی پایانه، ضروری است عملیات و ظرفیت پذیرش پایانه به یک میزان تحت کنترل باشند.

- پایانه باید از پایانه‌های مجاور مجزا باشد اما نباید از آنها کاملاً جدا شود به طوری که در صورت لزوم بتوان تجهیزات لازم را بین پایانه‌ها جابه‌جا کرد.

- همکاری کاربران پایانه با یکدیگر - در صورت امکان در قالب یک انجمن - عاملی ضروری در جهت عملیات کارآمد است. روابط اصولی بین کارفرما و نیروی کار، تعیین عادلانه و واقع‌بینانه دستمزدها و شرایط کاری مناسب عوامل بسیار اساسی می‌باشند.

- پایانه باید تحت یک سیستم یکسان مطابق با اصول مدیریت کارفرمایی اداره شود.

## ۲. ایمنی

ایمنی در پایانه چندمنظوره را می‌توان برحسب سه مورد زیر در نظر گرفت:

- ایمنی عملیاتی کشتی‌ها، تأسیسات و زیرساختها و پیشگیری از حوادث، تصادمات و خرابکاری

- ایمنی کارکنانی که در کشتی‌ها و ساحل کار می‌کنند

- ایمنی کالا و جلوگیری از دله دزدی و خسارت ناشی از بارچینی یا جابه‌جایی نامناسب کالا با توجه خاص به مشکل مربوط به کالاهای خطرآفرین.

۷۱. در خصوص مورد نخست، در پایانه‌های چندمنظوره هیچ اقدام خاصی که علاوه بر اقدامات ایمنی قابل اعمال در کلیه باراندازها باشد، وجود ندارد. با این حال لازم به ذکر است که کشتی‌های کانتینری جدید با سینه و دماغه برجسته خود در بسیاری از تصادمات به تجهیزات جابه‌جایی کالا در محوطه کناره اسکله صدمه زده‌اند. بنابراین توصیه می‌شود که آن قسمت از ریل یا محل فعالیت این تجهیزات که به سمت کشتی قرار دارد حداقل سه متر با لبه بارانداز فاصله داشته باشد و در هنگام ورود و یا خروج کشتی از اسکله جرثقیلها به محل امنی انتقال داده شوند. همچنین باید به اثرات و پیامد برخورد دماغه گرد و برآمده کشتی‌ها با سازه‌هایی که به راحتی صدمه می‌بینند، از قبیل ستونها، توجه شود.

۷۲. همچنین، موضوع ایمنی کارگران نیز باعث بروز مشکلاتی که خاص پایانه‌های چندمنظوره است، نمی‌شود. با توجه به تنوع کالاهایی که در این پایانه‌ها جابه‌جا می‌شوند، لازم است که قوانین مربوطه مطابق با مفاد جدیدترین پیمان‌نامه سازمان بین‌المللی کار روزآمد شوند<sup>۱۶</sup>. اقدامات احتیاطی شدید با توجه به تنوع بیش از حد کالاهایی که در این پایانه‌ها جابه‌جا می‌شوند، باید انجام گیرد. لازمه چنین اقداماتی تأکید ویژه بر آموزش کارکنان است.

۷۳. لازم است به اقدامات احتیاطی خاصی در خصوص کالاهای کانتینری و غیرکانتینری خطرآفرین توجه شود. علاوه بر لزوم متابعت از مقررات لازم‌الاجرا، موارد زیر نیز باید در نظر گرفته شود:

- دریافت و جابه‌جایی کالاهای خطرآفرین باید تحت مسئولیت مستقیم فردی که برای این کار معین و مکلف گردیده است انجام شود و فرد مزبور باید - به طور مشخص و روشن معین و شناسایی شود.

- لازم است در مورد کلیه کالاهای خطرآفرین موجود در پایانه به ویژه کالاهای کانتینری خطرآفرین به طور منظم گزارش روزآمد تهیه شود.

- دریافت یا جابه‌جایی کالاهای خطرآفرین منوط به شناسایی صحیح آنها مطابق با مقررات مربوطه است

- کالاهای خطرآفرین باید مطابق با ضوابط ایمنی و تجاری مربوط به نگهداری آنها به دقت در اماکن مناسب بارچینی شوند.

- محوطه نگهداری کالاهای خطرآفرین باید به تابلوهای راهنمای قابل رؤیت مجهز شود.  
- به منظور جلوگیری از آتش سوزی، انفجار یا نشت ناشی از کالاهای یا شیوه بارچینی آنها و یا به علت کلیه فعالیتهای مربوط به آنها در محوطه، ضروری است اقدامات احتیاطی لازم به عمل آید.

- کالاهای خطرناکی که در کانتینرها حمل می شوند باید مطابق با مقررات ویژه بارچینی شوند. در صورتی که کالاهایی که در یک کانتینر بارگیری می شوند یکدست نباشند، کالاهای پذیرفته شده نباید با یکدیگر ناسازگار باشند. کالاهای سنگین و مایعات نباید در قسمت بالا بارچینی شوند و کالاهای باید محکم بسته شوند تا در داخل کانتینر حرکت نکنند.

- در صورتی که کالاهای خطرآفرین، اعم از کانتینری و غیر کانتینری، در پایانه تخلیه و نگهداری شوند باید به طور مناسبی آنها را از یکدیگر تفکیک کرد.

کالاهای خطرآفرین باید مطابق با آیین نامه بین المللی دریانوردی مربوط به حمل کالاهای خطرآفرین جابه جا شوند.<sup>۱۷</sup>

۷۴. خطرات احتمالی در جابه جایی کالاهای خطرآفرین باید مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند و با توجه به مبالغ هنگفتی که بابت جبران خسارت ناشی از تلفات یا صدمات باید پرداخت شوند، لازم است کالاهای تحت پوشش مناسب بیمه قرار گیرند.<sup>۱۸</sup>

### ۳. تغییر طرح تأسیسات زیرساختی موجود

۷۵. یکی از عوامل اصلی در تصمیمات مربوط به ایجاد پایانه چندمنظوره امکان استفاده از زیرساخت موجود است. هدف مورد نظر ایجاد یک پایانه چندمنظوره کارآمد حتی الامکان با صرف هزینه سرمایه ای کم برای تأسیسات زیرساختی می باشد. چنین مسئله ای بسیار مهم است زیرا در صورت ساخت پایانه ای جدید با تأسیسات کاملاً مدرن بدون توجه به امکان استفاده از تأسیسات موجود، هزینه زیرساخت ممکن است بیش از اندازه بالا باشد و به لحاظ اقتصادی فعالیت جدید را فلج کند.

۷۶. تغییر طرح پایانه معمولاً سه مشخصه مهم تأسیسات موجود را در بر می‌گیرد:

- عمق آب در امتداد بارانداز

- مساحت محوطه پایانه

- ظرفیت تحمل بار

چنین فرض می‌شود که مانعی در برابر توسعه محوطه پهلوگیری در صورت لزوم وجود ندارد.

۷۷. در خصوص عمق آب، چنین فرض می‌شود که هرگونه مشکلی که در پذیرش کشتی‌های بزرگتر

در بندر وجود دارد - از جمله دروازه ورودی و فضای مانوردهی کشتی - بر طرف شده است.

افزایش عمق آب در اسکله موجود چنانچه از پیش اقدامات لازم انجام نگرفته باشد (ر.ک.

پاراگراف ۶۵)، اغلب چالش بزرگی برای مهندس مسئول است.

در وهله نخست، ضروری است دو هدف متعارض افزایش مساحت بارانداز که معمولاً محدود

است و پیشروی نکردن به سمت حوضچه به منظور ایجاد فضای کافی برای ورود کشتی‌های

بزرگتر به اسکله با یکدیگر سازگار شوند. این مشکل همراه با این ضرورت معمول که نباید در

عملیات روزانه بندر تداخلی ایجاد شود پیچیدگی این مرحله را در تغییر طرح پایانه به شدت

افزایش می‌دهد.

مهندس مربوطه همچنین باید این مشکل را که زیرساختهای موجود اغلب فرسوده و قدیمی هستند

و استحکام آنها نیز ممکن است در حین عملیات ساختمانی صدمه ببینند، حل کند. از طرف دیگر

جانمایی داخلی بندر نباید در تغییر طرح پایانه به نحوی تغییر یابد که منجر به طنین صوت یا انعکاس

صدای حاصل از تلاطم آب دریا و یا امواج دارای دوره تناوب طولانی شود و یا صداهای موجود را

تشدید کند.

در عمل، به دو طریق می‌توان مشکل فوق را برطرف کرد:

(۱) از طریق لایروبی و دستیابی به عمق لازم در پاشنه اسکله و جبران ناپایداری حاصله از طریق

روشهای زیر:

- افزایش میزان مقاومت خاک از طریق تزریق و یا روشهای دیگر

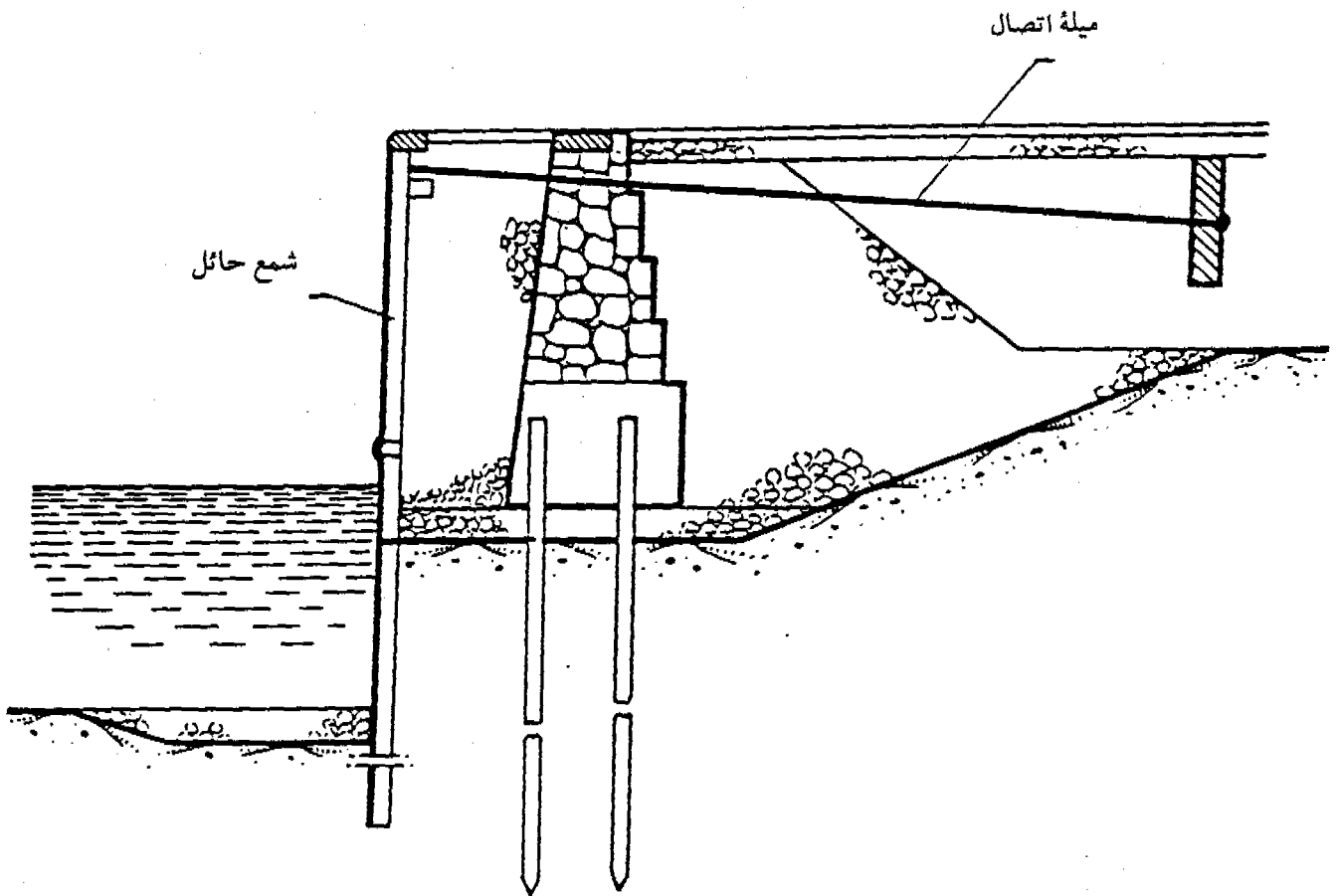
- مستحکم کردن زیرساخت موجود

- احداث حفاظهای شمع‌ها و یا استفاده از شیوه‌های مشابه برای استحکام پایه‌ها

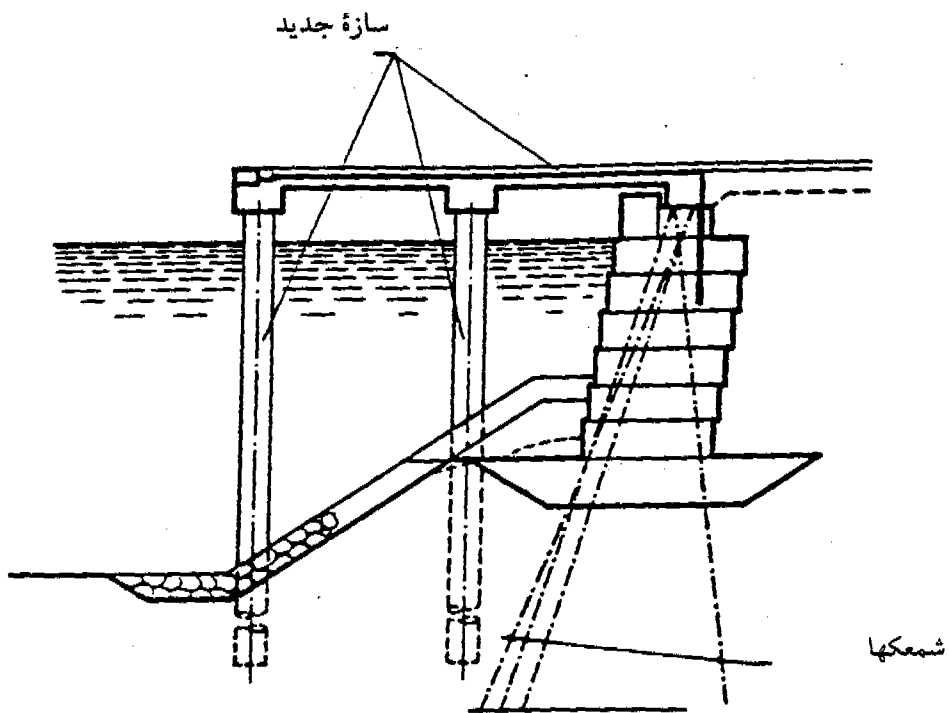
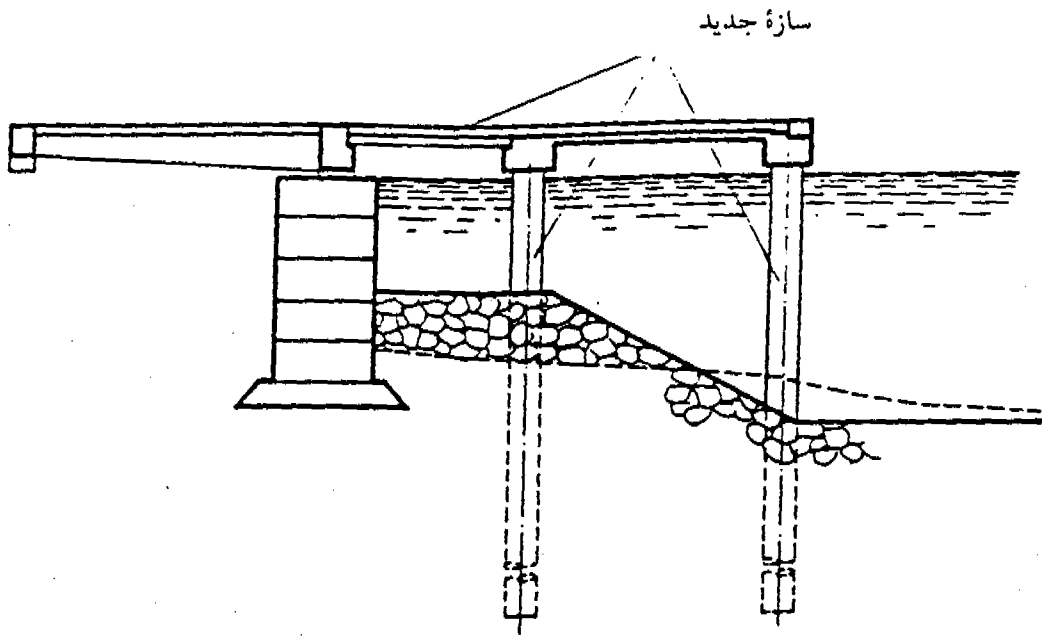
- ساخت شمع پشتیبان

- اتصال شمعک<sup>۱۹</sup>

(۲) دستیابی به عمق لازم در فاصله موزد نیاز از طریق احداث یک سازه جدید بر روی سازه قدیمی مشروط بر اینکه سازه قدیمی تقویت شده باشد (با استفاده از شمعک و مهاربندی) به طوری که میزان پایداری زیرساخت قدیمی کاهش نیابد. در شکل‌های ۲۵ و ۲۶ برخی از نمونه‌های بارز این نوع شیوه‌ها را که اخیراً در بنادر اسپانیا به کار گرفته شده‌اند، نشان می‌دهد. البته در این زمینه هیچ قانون عمومی وجود ندارد. هر موقعیت باید به طور جداگانه با هدف دستیابی به راه حلی متناسب در نظر گرفته شود.



شکل ۲۵: افزایش عمق آب بارانداز طبق شرح بند (۱) ۷۷



شکل ۲۶: افزایش عمق آب باراننداز طبق شرح بند (۲) ۷۷



۷۸. به دوروش می‌توان محوطه پایانه را گسترش داد و فضای بیشتری را برای جابه‌جایی کالا ایجاد کرد:

- افزودن یک محوطه (در صورت امکان) در مجاورت محوطه موجود یا در فاصله نزدیک آن به منظور جلوگیری از افزایش شدید هزینه جابه‌جایی کالا
- پاکسازی فضای موجود از طریق انتقال انبارهای روباز و سرپوشیده و ساختمانهای قدیمی، برداشتن ریل‌های غیر ضروری راه آهن، جابه‌جایی محوطه‌های نگهداری کالا و بهسازی گردش ترافیک.

در این زمینه نیز باید بر ضرورت ایجاد تعادل و هماهنگی مناسب بین سه پارامتری که در بازدهی پایانه نقش اساسی دارند، تأکید شود:

- محوطه موجود
  - کیفیت تجهیزات جابه‌جایی کالا و صورت موجودی قابل دسترس
  - سازماندهی و مدیریت عملیات
۷۹. در مورد فشار بارهای جدید بر تأسیسات زیرساختی قدیمی در زمان عملیات پایانه چندمنظوره، باید سه مشکل را مورد توجه قرار داد:

- (۱) به دوروش می‌توان فشار جدید وارده توسط جرثقیلهای کانتینری یا چندمنظوره را مهار کرد:
- چنانچه راه حل انتخاب شده همان راه حل ارائه شده در پاراگراف (۱) ۷۷ باشد، ریل یا پایه‌های جرثقیلهای سمت دریا را می‌توان در اسکله فعلی قرار داد که با شمع‌های جدید (در اسکله‌ای که در ساخت آن شمع به کار برده شده است) مستحکم شده و یا با شمعک استحکام آن تقویت شده باشد. ریل یا پایه‌های جرثقیلها در سمت ساحل را می‌توان بر روی پی جدید (شمع‌ها یا تیر حمالهای شناور)، روی خاکریز احداث کرد.
  - چنانچه راه حل انتخاب شده همان راه حل ارائه شده در پاراگراف (۲) ۷۷ باشد، دو گزینه وجود دارد: یا ساختار جدید برای هر دو ریل یا پایه به اندازه کافی وسیع است و یا ریل یا پایه مربوط به سمت ساحل را می‌توان بر روی زیربنای قدیمی قرار داد که با شمع‌های جدید تقویت شده و یا برای ایجاد استحکام شمعک به آن متصل شده باشد.

هر راه حلی که انتخاب شود، باید در ارتباط با روشی مورد بررسی قرار گیرد که برای افزایش عمق آب در امتداد اسکله انتخاب شده است.

- (۲) ظرفیت تحمل بار بسیاری از باراندازهای چوبی که روی شمع‌ها قرار گرفته‌اند اندک است و مهندس طراح نباید با بار اضافی استحکام این باراندازها را به خطر اندازد. در این زمینه راه‌حل آسانی وجود ندارد. هر چند می‌توان در برخی موارد از شمع‌های بیشتری استفاده کرد اما تقویت سکوی بارگیری مشکلات بیشتری را به همراه خواهد داشت. می‌توان سکویی جدید را جایگزین کرد و سکوی قبلی را برداشت و یا آن را در جای خود باقی گذاشت طوری که زیر سکوی جدید قرار گرفته و فشاری به آن وارد نشود و به این طریق ارتفاع اسکله افزایش یابد.
- (۳) در بسیاری از موارد، روکش یک پایانه معمولی توان تحمل فشار بارهای جدید وارده مربوط به یک پایانه چندمنظوره را ندارد. این مشکل را می‌توان نسبتاً به آسانی برطرف کرد مشروط به اینکه بودجه لازم برای این کار موجود باشد. برای این کار یکی از راه‌حلهای پیشنهاد شده در بند ۲۷ را می‌توان انتخاب کرد.

## ۵. پایانه چندمنظوره بندر والنسیا (اسپانیا)

### ۱. مقدمه

۸۰. افزایش کارایی تأسیسات بندر والنسیا از طریق توزیع منطقی ترافیک بین واحدهای بندری مختلف، هدف مستمر اداره بندر والنسیا است. این اداره در تلاش است تا در مورد این نکته اطمینان حاصل کند که کشتی‌ها و محموله‌های دارای الزامات مشابه با کمترین میزان ممکنه نسبت هزینه/خدمات به طور مطلوب کنترل و جابه‌جا می‌شوند. مهمترین تحول در این پایانه در اوایل دهه ۱۹۸۰ بهره‌برداری از یک پایانه کانتینری و یک اسکله برای کالاهای فله بود. دومین مرحله مربوط به کالاهای متفرقه است. لازم به ذکر است که عملیات تخلیه و بارگیری در این پایانه توسط آن دسته از شرکتهای تخلیه و بارگیری انجام می‌شود که عملیات آنها در خصوص کالاهای متفرقه تمامی شیوه‌های عملیاتی را اعم از عملیات جابه‌جایی کالا توسط جرثقیل و یا عملیات رو-رو، از جمله کانتینرها، پالتها و کالاهای غیر عدل‌بندی شده در برمی‌گرفت. به

منظور بهینه‌سازی مدیریت عملیات بندر، هر یک از شرکتها تخلیه و بارگیری کالا مسئولیت یکی از مناطق را به عهده دارد. از طریق چنین تمرکزی امکان استفاده مؤثر از مناطق جابه‌جایی کالا و تجهیزات و نظارت بهتر عملیات میسر می‌شود. چنین رویه‌ای اصل مدیریت یکسان را دربرمی‌گیرد.

در چنین شرایطی اداره بندر والنسیا تصمیم گرفت که یک پایانه ویژه کالاهای متفرقه را که تحت مدیریت فقط یک کارگزار بندری باشد، راه‌اندازی کند.

## ۲. اندازه پایانه

۸۱. هدف از تأسیس این پایانه جدید انجام کلیه عملیات تخلیه و بارگیری کالاهای متفرقه بود که شامل موارد زیر می‌شد:

### شیوه‌های حمل و نقل

- کشتی‌های منحصراً کانتینری
- کشتی‌های کانتینری مختلط
- کشتی‌های بالای ۵۰۰ تن

### روشهای حمل و نقل

- کانتینر
- پالت
- کالای غیر عدل‌بندی شده

به این ترتیب این پایانه، یک پایانه چندمنظوره است که در آن نمی‌توان کالاهای فله را تخلیه و بارگیری کرد زیرا عملیات جابه‌جایی کالاهای فله با عملیات جابه‌جایی کالاهای متفرقه تداخل می‌کند و بنابراین باید در اسکله‌های ویژه انجام شود.

حجم جابه‌جایی کالا بر اساس ترافیک کنونی کالا در بندر و رشد مورد انتظار تعیین شد. عامل دیگر امکان تأسیس یک شرکت تخلیه و بارگیری درجه یک در بندر بود که به طور کلی قابلیت اداره کردن پایانه

را داشته باشد. حجم محاسبه شده برابر ۷۵۰ هزار تن بود که ۴۰ درصد آن مختص جابه‌جایی کانتینرها، ۲۵ درصد مختص کالاهای رو-رو و ۳۵ درصد ویژه کالاهای متفرقه می‌شد. ریزاقلام این پایانه مشابه ریزاقلام کلی بندر نمی‌باشد که در آن میزان تردد کالاهای کانتینری به علت تمرکز کالاهای در پایانه کانتینری مجهز به تجهیزات جابه‌جایی ویژه ۶۶ درصد است. در طراحی پایانه جدید، امکان تغییر نسبت‌های فوق به منظور اعمال تغییر در تجارتهایی که در طول زمان از بندر استفاده می‌کند، در نظر گرفته شده است. در مورد اندازه کشتی‌ها، تصمیم گرفته شد که در این پایانه فقط عملیات تخلیه و بارگیری کشتی‌های کانتینری نسل دوم انجام شود تا کشتی‌های بزرگتر به جای این پایانه از پایانه کانتینری استفاده کنند. بر اساس این فرضیات و تجارب به دست آمده در خصوص نسبت‌های عملیاتی، تصمیم گرفته شد که پایانه شامل قسمت‌های زیر باشد:

- یک بارانداز با ۲ تا ۳ اسکله که بستگی به اندازه کشتی دارد؛ یکی از اسکله‌ها برای کشتی‌های رو-رو استفاده شود.
- عمق آب در امتداد اسکله: ۱۲ متر در هنگام اعتدال و پایین‌ترین جزر (میزان جزر و مد نجومی تقریباً نامعلوم است)
- مساحت کل: ۱۰ هکتار

### ۳. طرح پایانه

۸۲. موقعیت پایانه در شکل ۲۷ نشان داده شده است. محل پایانه به گونه‌ای انتخاب شده که ضوابط مربوط به مکان احراز شود و یک رمپ نیز برای عملیات رو-رو در نظر گرفته شود. عمق آب در اسکله به میزان ۹/۵ متر کافی نبود و تغییر طرح به منظور دستیابی به عمق ۱۲ متر ضروری بود. جانمایی پایانه در شکل ۲۸ نشان داده شده است. مهمترین مشخصات آن عبارتند از:

#### ۱. اسکله

طول اسکله ۴۳۰ متر و عمق آب ۱۲ متر است. در یک طرف، اسکله رو-رو با رمپ ثابتی به

پهنای ۲۵ متر ایجاد شده است. محل قرارگیری پایانه به گونه‌ای است که امکان استفاده از یک اسکله مجاور به طول ۱۱۰ متر و عمق آب ۸ متر برای ترافیک کشتی‌های رو-رو - اگرچه نه به طور اختصاصی - میسر است.

## ۲. تجهیزات

این اسکله مجهز به چهار جرثقیل گنتری متداول برای تخلیه و بارگیری است:

- دو جرثقیل ۱۲ تنی با برد ۲۵ متر

- دو جرثقیل ۱۶ / ۳۰ تنی با برد ۲۲/۳۵ متر

جرثقیلهای ردیف دوم مشابه جرثقیلهای ۱۶ تنی ویژه کالاهای فله در بندر هستند اما مجهز به دستگاه ایمنی به منظور محدود کردن برد به هنگام بالا بردن بارهای ۳۰ تنی هستند.

## ۳. مساحت

کل مساحت پایانه ۱۱۰ هزار متر مربع در محوطه‌ای مستطیل شکل به طول ۵۱۰ متر و عرض ۲۲۰ متر می‌باشد. اعتقاد بر این است که اندازه پایانه برای انجام عملیات با استفاده از تجهیزات عادی آن تقریباً نزدیک حد نصاب مربوطه است. مساحت محوطه نگهداری کالا بعد از کسر کردن مساحت محوطه بارانداز و خیابانها ۸۱۵۰۰ متر مربع است و شامل یک انبار ۶ هزار متر مربعی برای کالاهای متفرقه غیر عدل‌بندی شده یا کالاهای پالتی می‌باشد. در احداث این انبار عوامل زیر مورد توجه قرار گرفت:

- فاصله از لبه اسکله برای تخلیه و بارگیری پالتها و کالاهای غیر عدل‌بندی شده به اندازه کافی

کوتاه است و همچنین این فاصله برای ایجاد فضایی مناسب برای جابه‌جایی کالاها به اندازه کافی طولانی است.

- محل پایانه برای ایجاد دو اسکله با حداقل هزینه‌های تخلیه و بارگیری مناسب است. این

محل اندکی دور از مرکز و به طرف اسکله رو-رو قرار دارد. در یک طرف آن محوطه روباز و

وسیع نگهداری کانتینرها و در طرف دیگر آن محوطه لازم برای استقرار سکوهایی برای

عملیات رو-رو وجود دارد. روکش بتنی پایانه برای تحمل حداکثر فشار وارده توسط لینت تراکهای جلو بر (FLT) حامل کانتینر طراحی شده است.

#### ۴. ارتباطات ساحلی

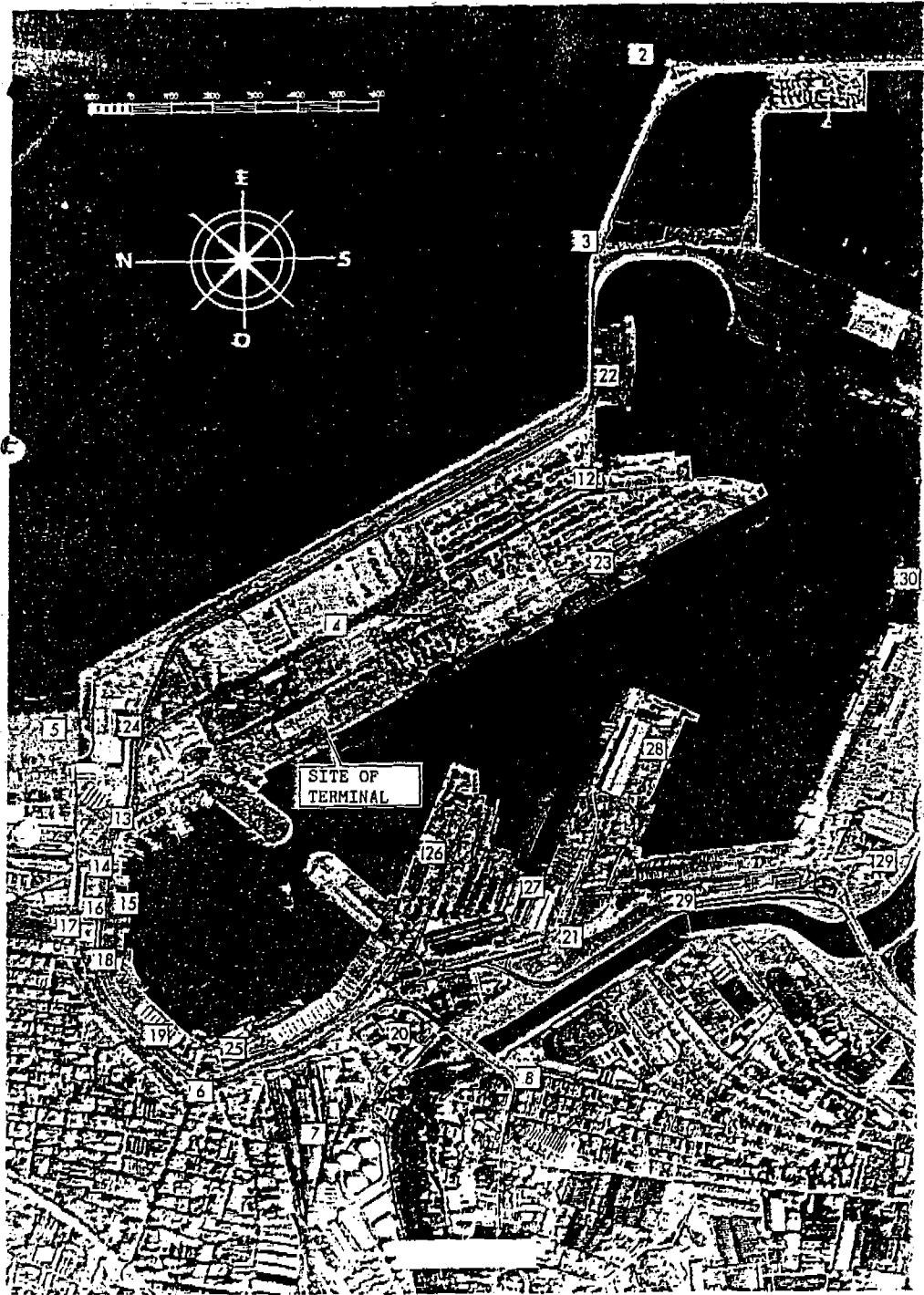
این پایانه یک دروازه برای کامیونها و یک پست بازرسی برای کنترل ورود و خروج وسائط نقلیه دارد. همچنین این پایانه دارای دو دروازه اضطراری است. این پایانه دو خط آهن دارد: یک خط آهن در نزدیکی اسکله که امکان عملیات مستقیم واگن/کشتی را میسر می‌سازد و یک خط آهن داخلی که برای عملیات واگن/محوطه نگهداری کالا استفاده می‌شود.

#### ۴. تغییر طرح اسکله

۸۳. اسکله وزنی (گرانشی) قدیمی شامل بلوکهای بتنی با فونداسیون سنگ چین بود (شکل ۲۹). لایروبی برای افزایش عمق آب تا میزان بیش از ۹ متر پی اسکله را سست می‌کرد و باعث فروپاشی اسکله می‌شد. اولین طرحها برای افزایش عمق آب بر اساس حفظ ساختار موجود بود. دو راه حل مورد توجه قرار گرفت: (۱) ساخت حفاظ شمع برای ثابت نگه داشتن پی سنگ چین، (۲) پی سازی از طریق حفر شمعک‌های کوچک در بلوکهای بتنی. این دو طرح به علت مشکلات فنی حفاری در پی سنگریز که هزینه سنگینی در برداشت و عملیات را بسیار کند می‌کرد، کنار گذاشته شدند. تنها گزینه باقیمانده، انتقال لبه اسکله به سمت آب بود. راه‌های مختلفی برای این کار در نظر گرفته شد و به دلایل اقتصادی و ملاحظات زمانی از راه حلی که در شکل ۲۹ نشان داده شده است استفاده شد: استفاده از ستونهای ساخته شده از بلوکهای بتنی که به وسیله تیرهای ازپیش ساخته شده‌ای که لبه اسکله را به وجود می‌آوردند، به یکدیگر متصل شده بودند. به منظور افزایش مقاومت اسکله با توجه به حجم کاری موجود یک سکوی بتنی مقاوم بر روی ستونها و اسکله قدیمی (از طریق یک بلوک بتنی حائل) احداث شد. برای کنترل نیروهای افقی

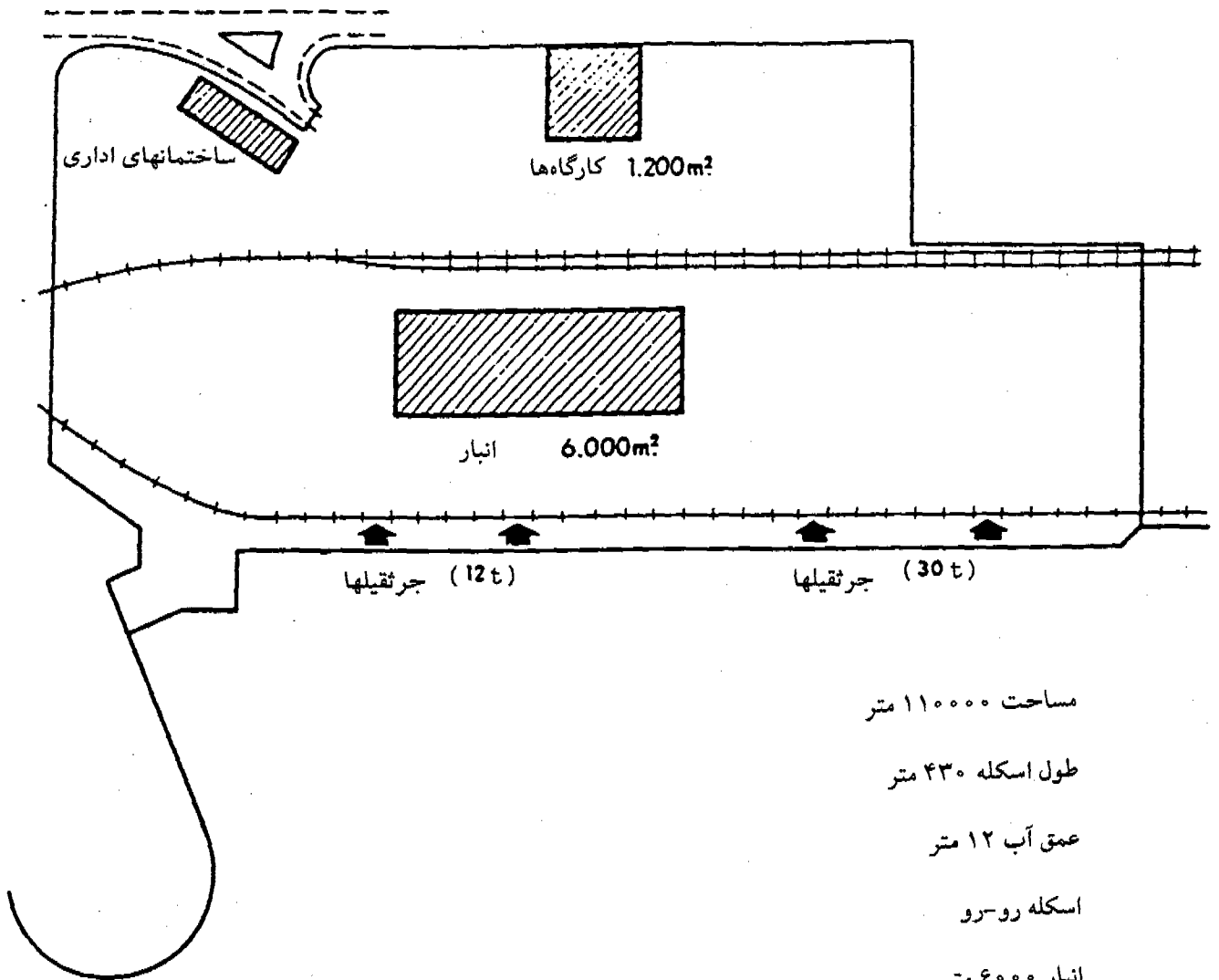
به سمت دریا مهارهایی از قسمت خشکی کشیده شده و به سر ستونها متصل شدند: دو مهار برای ستونهای ویژه موتها و یک مهار برای موارد دیگر استفاده شد. نیروهای افقی پهلوگیری از طریق سکوی بارگیری به تکیه گاه بتنی پشتی انتقال می یافت.

۸۴. در شکل ۳۰ نمایی کلی از پایانه در حین انجام عملیات ارائه شده است.



شکل ۲۷: موقعیت پایانه در بندر





مساحت ۱۱۰۰۰۰ متر

طول اسکله ۴۳۰ متر

عمق آب ۱۲ متر

اسکله رو-رو

انبار ۶۰۰۰ متر

تعمیرگاه

جابه‌جایی کالای فله، سنتی و کانتینری

انتظامات شبانه‌روزی

محوطه ویژه کانتینرها ۱۲۰۰ متر

محوطه کانتینرهای یخچالی

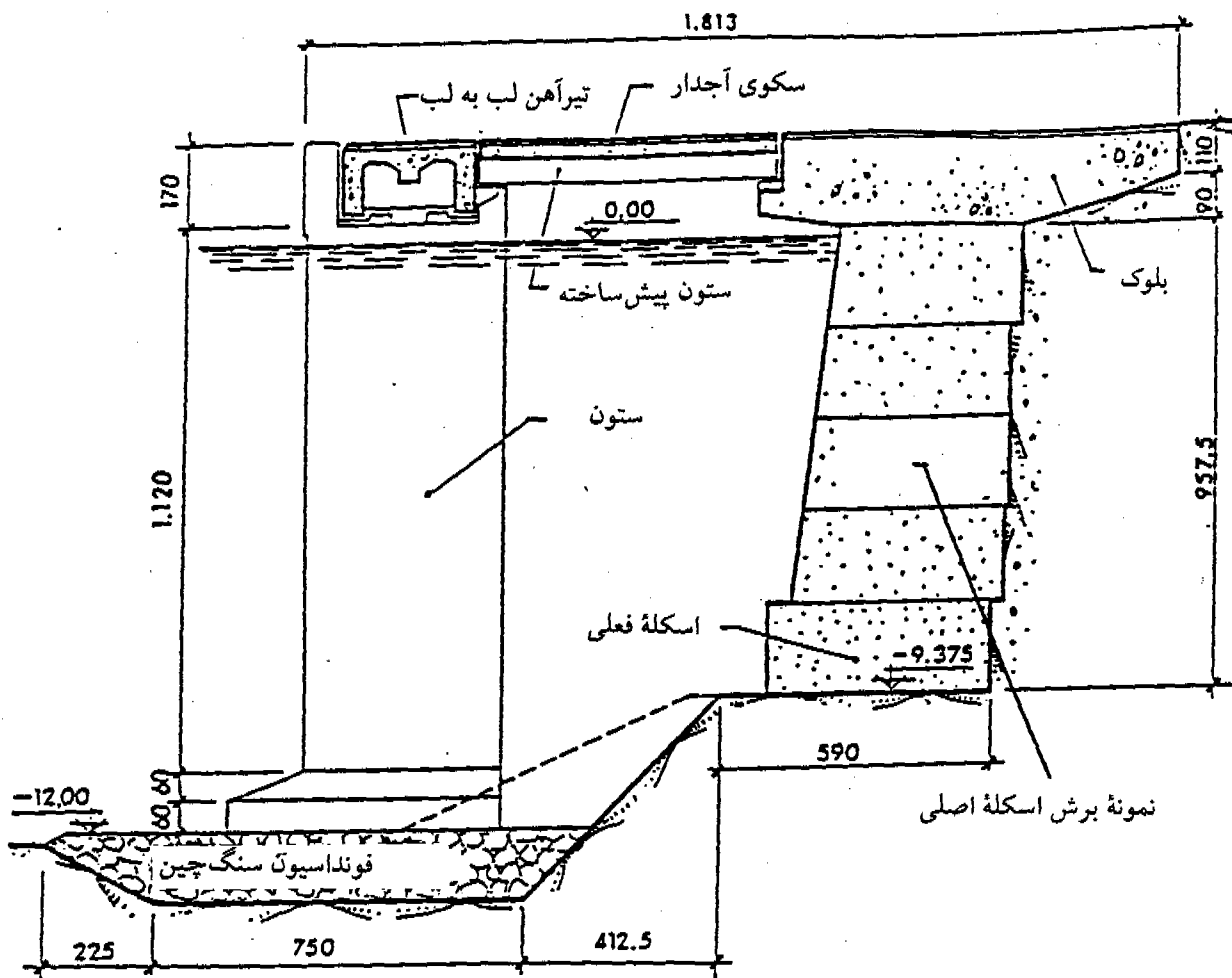
محوطه کالاهای IMCO

دو جرثقیل ۱۲ تنی

دو جرثقیل ۳۰ تنی

لیفت‌تراکهای ۵، ۱۲، ۳۰ تنی

شکل ۲۸: ویژگی‌های پایانه



شکل ۲۹: تغییر طرح بارانداز



شکل ۳۰: نمای کلی پایانه

## یادداشت‌ها

۱. به عنوان مثال رجوع شود به راهنمای مدیریت بندر، صص ۲۲۸-۲۰۵ (UNCTAD/SHIP/188 (part III) 1979) و عملیات بندر، بخش ۲، فصل ۵ (UNCTAD TD/B/C.4/175 Rev. 1, 1985)
۲. حمل و نقل مرکب، جابه‌جایی کالاها به وسیله چند وسیله مختلف حمل و نقل از یک بندر یا نقطه مبدأ از طریق یک یا چند نقطه مشترک به یک نقطه یا بندر نهایی می‌باشد که در آنجا یکی از شرکت‌های حمل و نقل کل زنجیره حمل و نقل را سازماندهی می‌کند. این تعریف از "UNCTAD TD/B/C.4/315 (part III)" ۱۰ نوامبر ۱۹۸۹ اقتباس شده است.
۳. Permanent International Association of Navigation Congresses
۴. ظرفیت یک اسکله با ظرفیت یک جاده با ترافیک سنگین و با ترافیک سبک قابل قیاس است. اسکله‌ای که در آن تراکم پیش‌بینی نشده باشد میزان بهره‌وری کمتری خواهد داشت و در مقایسه با اسکله‌ای که در آن تراکم پیش‌بینی شده باشد شناورهای کمتری را خواهد پذیرفت.
۵. اتحادیه بین‌المللی راه‌آهن مستقر در پاریس (IRU) که کلیه سازمان‌های راه‌آهن عضو آن هستند، جدول ظرفیتهای اسمی خطوط راه‌آهن را منتشر می‌کند. در صورت وجود بخشهای بحرانی (گلوگاه‌ها)، ظرفیت اسمی تا سطح ظرفیت اسمی آن بخش بحرانی کاهش می‌یابد.
۶. رجوع شود به «توسعه بندر». کتاب راهنمای برنامه‌ریزان کشورهای در حال توسعه. (UNCTAD TD/B/C.4/175/Rev.1 New York 1985). نقشه‌های مربوط به کانتینرها و کالاهای متفرقه در بخش ۲، فصلهای ۲ و ۳ ارائه شده است.
۷. ویژگی‌های نگهداری و عملیاتی سیستم‌های جابه‌جایی کانتینرها که شامل یک کتاب راهنمای ۹۰ صفحه‌ای و یک نوار ویدیویی دو و نیم ساعته به زبان انگلیسی می‌باشد. نسخه اسپانیایی توسط Function Argentina de Estudios Maritimos تهیه شده است.
۸. برگرفته از سمینار آنکتاد در خصوص بهبود عملکرد بندر «مدیریت عملیات کالاهای متفرقه (IPP-1)». کتاب راهنمای شرکت‌کنندگان، فصل ۴، صفحه ۳۵.
۹. برای بحث جامع‌تر رجوع شود به «تجهیزات بندر، سیاست، مدیریت و تعمیر و نگهداری» فصل ۲ «برنامه‌ریزی فهرست موجودی بندر» (UNCTAD/SHIP/631, New York 1990) و انتشارات بانک جهانی INU 57، «مدیریت تعمیر و نگهداری تجهیزات بندر»
۱۰. برگرفته از جدول ۱ صص ۲۲۳-۲۱۷، عملیات بندری، کتاب راهنمای برنامه‌ریزان کشورهای در حال توسعه (UNCTAD TD/B/C.4/175/Rev. 1, New York, 1985)
۱۱. برای آشنایی کلی رجوع شود به تک‌نگاری شماره ۵ مدیریت روکش محوطه پایانه کانتینری (UNCTAD/SHIP/494(5), New York, 1987) و ضمیمه آن (UNCTAD/SHIP/494(5)Supp.1, New York, 1990). برای کسب اطلاعات در مورد استانداردهای دقیق‌تر رجوع شود به طرح ساختاری روکشهای بسیار

مقاوم در بنادر و دیگر صنایع، فدراسیون بنادر انگلستان، لندن، ۱۹۸۹

۱۲. رابطه بین حداقل شدت (۱) و شدت متوسط (۳)

۱۳. برگرفته از تکنگاری آنکتاد شماره ۵. مدیریت روکش محوطه پایانه کانتینری.

(UNCTAD/SHIP/494(5), New York, 1987)

۱۴. UNCTAD/SHIP/494(7), New York, 1987

۱۵. در خصوص تعمیر و نگهداری پیشگیرانه رجوع شود به تجهیزات بندر:

تجهیزات، سیاست، مدیریت و تعمیر و نگهداری (UNCTAD/SHIP/631, New York, 1990) و انتشارات

بانک جهانی JNO 57، مدیریت تعمیر و نگهداری تجهیزات بندر.

۱۶. پیمان نامه ۱۵۲ و دستورالعمل ۱۶۰ در خصوص ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در عملیات اسکله

۱۷. اگر چه مخاطبان مفاد این دستورالعمل اساساً دریانوردان هستند، اما آن مفاد به سازندگان،

مصرف‌کنندگان، متصدیان بسته‌بندی و شرکتهای باربری، متصدیان جابه‌جایی کالا و پیمانکاران

حمل و نقل جاده‌ای نیز مربوط می‌شود.

۱۸. رجوع شود به حقوق و وظایف کارگزاران و کاربران پایانه کانتینری (اول اکتبر ۱۹۹۸

UNCTAD/ST/SHIP/6, فصل ۴.

۱۹. شمعک‌ها ستونهایی هستند با قطر ۱۰ سانتی‌متر که در جا قالب‌ریزی می‌شوند. یک مقطع ۱۰

سانتی‌متری در مصالح سنگی یا در خاک حفر می‌شود، ماده سفت‌کننده به داخل آن وارد می‌شود و

حفره یا سیمان دانه‌ریز پر می‌شود. به این عمل «بخیه‌زنی» گویند زیرا تعداد بسیاری شمعک به منظور

اتصال قسمت‌های آزاد یک سازه سنگی و اتصال این سازه سنگی به فونداسیون به کار می‌رود.

## واژه‌نامه

Annual berthing capacity	ظرفیت سالانه پهلوگیری	Container gantry crane	جرثقیلهای گنتری کانتینری
Annual cargo storage capacity	ظرفیت سالانه نگهداری کالا	Conventional crane	جرثقیلهای متداول
Bale clamp	گیره ویژه بسته‌ها	Covered storage area	انبارهای سرپوشیده
Berth utilization	میزان بهره‌برداری از اسکله	Crane with simple jib	جرثقیل با بازوی ساده
Block stacking	بلوکی چینیدن	Dimensioning the terminal	تعیین ابعاد پایانه
Broken cargo	کالای تفکیک شده	Divided cargo	کالای تفکیک شده
Bulk unbagged solid cargo	کالا‌های جامد فله یاز	Drainage system	سیستم فاضلاب
Buttress	شمع پشتیبان	Economy of scale	صرفه‌جویی به مقیاس
Capital expenditure	هزینه سرمایه‌ای	Entrepreneurial principles	اصول کارفرمایی
Check point	پست بازرسی	Fill	خاکریز
Chute	سرسره	Fixed masonry ramp	رمپهای احداث شده ثابت
Clamps for reel	گیره‌های ویژه رول کاغذ	Floating girder	تیر حمل‌های شناور
Claws for drum	چنگکهای ویژه انواع بشکه	Floating ramp	رمپهای شناور
Claws for pallet	چنگکهای ویژه انواع پالت	Front lift truck	لیفت‌تراک جلوپر
Concrete slabs	دالهای بتونی	Gravity quay	اسکله وزنی (گرانثی)

Heterogeneous cargo	کالا‌های نامتجانس	Movable hydraulic fork	چنگال هیدرولیکی متحرک
Hydraulic lift trailers	تریلرهای دارای بالابر هیدرولیک	Multipurpose heavy lift cranes	جرثقیلهای چندمنظوره ویژه جابه‌جایی بارهای سنگین
Hydraulic shovel	بیل هیدرولیک	Multipurpose port terminal	پایانه بندری چندمنظوره
Intermodal traffic	حمل و نقل مرکب	Non-specialized port services	خدمات بندری غیره ویژه
Land traffic	ترافیک کالای خشک	Normal height trailers	تریلرهای با ارتفاع عادی
Lateral positioner	چنگک کنارچین	Operational requirements	نیازهای عملیاتی
Lifting	بالابری	Oscillation of load	نوسان بار
Load bearing capacity	ظرفیت تحمل بار	Overhead belts	تسمه‌های هوایی
Load clamp	گیره‌های بارگیری	Overhead crane	جرثقیل سقفی
Load stabilizer	نگهدارنده بار	Planning charts	چارت طراحی
Low platform trailers	تریلرهای با کفی کم ارتفاع	Positioning	استقرار
Machine Manoeuvring area	محوطه مانور ماشین جابه‌جاکننده	Potential traffic capacity	ظرفیت پذیرش بالقوه
Marginal profit	سود نهایی	Quayside storage	انبار اسکله
Marine transport technology	فن‌آوری حمل و نقل دریایی	Queue theory	نظریه صف‌بندی
Master plan	طرح جامع	Rail mounted gantries	گنتری‌های ریلی
Micropiles	شمعک	Reach stacker crane	جرثقیل کانتینرچین
Miscellaneous ancillary equipment	تجهیزات جانبی متفرقه	Reception and delivery	محوطه دریافت و ارسال کالا
Mobile crane	جرثقیل متحرک		

Regular shipments	محموله‌های منظم	Specialized terminal	پایانه اختصاصی
Removable hook bracket	بازویی قلابدار متحرک	Spindle	میل
Riprap foundation	فونداسیون سنگ‌چینی	Stacking arrangements	شیوه‌های بارچینی
Ro-ro berth	اسکله رو-رو	Stacking capability	قابلیت بارچینی
Ro-ro ramp	رмп رو-رو	Stacking density	تراکم بارچینی
Roll-on cargo	کالا‌های متحرک	Straddle carrier	کانتینربر
Rubber tired gantry cranes	جرتقیلهای گنتری دارای چرخ لاستیکی	Terminal cargo handling areas	محوطه‌های جابه‌جایی کالا در پایانه
Sectoral demand	تقاضا در بخش‌های مختلف	Traditional cargo vessels	کشتی‌های باری سنتی
Semi-bulk	نیم‌قله	Tug master	تریلرکش
Semi-bulk cargo	محموله‌های نیم‌قله	Unitized cargo	کالا‌های عدل‌بندی شده
Service times	زمان خدمات‌رسانی	Unspecialized trades	حوزه‌های تجاری غیر تخصصی
Side loader truck	لودر کنارچین	Watertight pipes	لوله‌های ضد آب
Specialized container berth	اسکله کانتینری ویژه	Zoning	منطقه‌بندی