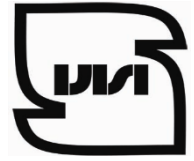




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۲۰۷

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO  
21207

1st.Edition

2016

سیستم‌های انبارش ایستای فولادی -  
تجهیزات انبارش - ویژگی‌ها

**Steel static storage systems-  
storage equipment - Specification**

ICS: 53.080

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.org>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.org>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود. پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
"سیستم‌های انبارش ایستای فولادی - تجهیزات انبارش - ویژگی‌ها"

رئیس:

قاسمیان، ساسان  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و/یا نمایندگی

مشاور مدیر عامل شرکت دژپاد

دبیران:

خاک نژاد، زینت  
(کارشناسی صنایع - استاندارد و کنترل کیفیت)

کارشناس استاندارد و مشاور شرکت بورس کالای ایران

میرزایی، منوچهر  
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

مدیر بازاریابی و پذیرش شرکت بورس کالای ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

امیرکافی، رضا  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

رئیس گروه پژوهشکده برق، مکانیک و ساختمان

انصاری، سعید  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

رئیس هیئت مدیره شرکت دژپاد

باقوت، بهنام  
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

مسئول اخذ استانداردهای خودرویی گروه صنعتی ایران خودرو  
و کارشناس استاندارد

بیژنی، علی‌رضا  
(کارشناسی ارشد آموزش زبان انگلیسی)

کارشناس پذیرش و بازاریابی شرکت بورس کالای ایران

پاشازاده، پرویز  
(کارشناسی مهندسی صنایع)

مدیر فروش شرکت راک تهران

تنها، مینا  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

کارشناس استاندارد

حقیقی، کیان  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

مشاور فنی سندیکای تولیدکنندگان لوله و پروفیل

- مستول فنی آزمایشگاه آزما صنعت قائم  
خزائلی، آتوسا  
(کارشناسی مهندسی متالورژی)
- مدیر دفتر تدوین ضوابط و مقررات مرکز تحقیقات راه، مسکن  
و شهرسازی  
خوش کردار، مهدی  
(دکترای مهندسی سازه)
- مدیر فروش شرکت فولاد مبارکه  
رهبری، محمود  
(کارشناسی مدیریت صنعتی)
- کارشناس پذیرش و بازاریابی شرکت بورس کالای ایران  
صادقی نژاد، وحید  
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)
- کارشناس پذیرش و بازاریابی شرکت بورس کالای ایران  
عباسقلی پور، سحر  
(کارشناسی ارشد علوم اقتصاد)
- رئیس اداره لجستیک ظروف و اسناد شرکت سهامی عام ایران  
خودرو  
علی پور جدی، محمد رضا  
(کارشناسی ارشد برنامه ریزی)
- سرپرست انبارهای شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان  
نامداری، علی رضا  
(کارشناسی مهندسی برق)
- ویراستار:**  
نوروزی زاده، حمیرا  
(کارشناسی مهندسی صنایع)
- کارشناس استاندارد – بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۸	۴ اطلاعات و مشخصاتی که باید به تأمین‌کننده ارائه شود
۸	۱-۴ طرح ریزی تجهیزات انبارش
۸	۲-۴ طراحی سازه‌ای سیستم انبارش
۸	۳-۴ اندازه گذاری تجهیزات انبارش
۹	۴-۴ نصب تجهیزات انبارش
۹	۵ اطلاعات و مشخصاتی که باید به استفاده‌کننده ارائه شود
۱۰	۶ اطلاعات خاص برای ایجاد امکان طراحی پروژه
۱۱	۱-۶ کلیات
۱۵	۲-۶ کف ساختمان
۱۷	۳-۶ نیم طبقه‌ها و طبقات اجرا شده روی قفسه
۱۸	۴-۶ تأمین محافظ لبه پرتگاهی (نرده)
۱۸	۵-۶ جزئیات کالاهایی که باید انبار شوند.
۲۱	۶-۶ بارهای طراحی تجهیزات انبارش
۲۲	۷-۶ بارهای واحد
۲۶	۸-۶ بارهای غیر یکنواخت
۲۷	۹-۶ بارهای زلزله، باد و برف
۲۷	۱۰-۶ شرایط محیطی
۲۷	۷ تکیه کردن یا نزدیکی زیاد به سازه دیگر
۲۷	۸ پیکربندی سیستم انبارش
۲۸	۱-۸ نقشه‌های ساختمان
۲۹	۲-۸ اقدامات احتیاطی برای کاهش ریسک مربوط به افراد در اثر سقوط کالاها از قفسه‌بندی یا کف‌های پیش ساخته
۲۹	۳-۸ جاهای خالی (بادخورها) موثر
۳۰	۴-۸ قفسه‌بندی خودراهرو
۳۰	۵-۸ راهروهای زیر یا میان سازه قفسه‌بندی برای عبورین
۳۰	۶-۸ راهروهای زیر یا میان سازه قفسه‌بندی برای عبور تراک‌ها

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۳۰	۷-۸ راه‌های فرار
۳۱	۸-۸ محافظ‌های ستون متکی بر خود
۳۱	۹ رنگ‌های ایمنی
۳۱	۱۰ ایمنی حریق
۳۲	۱۱ بازرسی‌های تجهیزات انبارش
۳۳	پیوست الف (آگاهی دهنده) اطلاعات بیشتر در مورد مسئولیت‌های تصریح‌کنندگان و استفاده-کنندگان
۳۵	پیوست ب (آگاهی دهنده) اطلاعات بیشتر در مورد مسئولیت‌های تامین‌کنندگان
۳۶	کتابنامه

## پیش‌گفتار

استاندارد « سیستم‌های انبارش ایستای فولادی- تجهیزات انبارش - ویژگی ها » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یک‌هزار و سیصد و هشتاد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۱۳۹۵/۰۲/۲۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 15629:2014 Steel static storage systems–Specification of storage equipment



## سیستم‌های انبارش ایستای فولادی - تجهیزات انبارش - ویژگی‌ها

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های فنی سیستم‌های انبارش نظیر پالت‌راک قابل تنظیم (APR)<sup>۱</sup>، قفسه‌بندی با راهروی باریک، قفسه‌بندی خودراهرو (DIR)<sup>۲</sup>، قفسه‌بندی بازویی<sup>۳</sup> و قفسه‌بندی سبک انبارش<sup>۴</sup> می‌باشد. این استاندارد برای طراحان و تصریح‌کنندگان و سازندگان سیستم‌های تجهیزات انبارش ایستای فولادی کاربرد دارد.

یادآوری - این استاندارد برای هماهنگی بین تصریح‌کنندگان و تأمین‌کنندگان تجهیزات انبارش و مسئولیت‌های هر یک از آنان تدوین شده است.

این استاندارد برای قفسه‌بندی خانگی و تجهیزات انبارش غیر فلزی کاربرد ندارد.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معه‌ذا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ سیستم‌های انبارش ایستای فولادی - قفسه‌های سنگین و فوق

سنگین قابل تنظیم (پالت‌راک) - رواداری‌ها، تغییر شکل‌ها و فضاهای خالی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۰۰ طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله - آئین کار

۳-۲ مقررات ملی ساختمان ایران وزارت راه و شهرسازی - معاونت مسکن و ساختمان مبحث هفتم پی و پی سازی

۴-۲ مقررات ملی ساختمان ایران وزارت راه و شهرسازی - معاونت مسکن و ساختمان مبحث ششم بارهای وارده به ساختمان

2-5 PrEn15512: 2008 Steel static storage systems-Adjustable pallet racking systems Principles for structural Design

1-Adjustable pallet racking

2- Drive -in racking

3- Cantilever racking

4- Shelving system

**2-6 EN 15635:2008 Steel static storage systems -The application and maintenance of storage equipment**

**۳ اصطلاحات و تعاریف**

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

قفسه‌بندی سنگین و فوق سنگین (پالت‌راک) قابل تنظیم

**Adjustable Pallet Racking (APR)**

یک سازه فولادی متشکل از قاب‌ها و بازوهای که ارتفاع آن‌ها قابل تنظیم است و به‌طور خاص برای نگه‌داری پالت‌ها و بارهای واحد، طراحی شده‌اند.

۲-۳

بار دهانه

**bay load**

کل وزن مجاز تمامی بارهای واحد در یک دهانه قفسه به غیر از بار واحدی که در روی زمین قرار می‌گیرد. یادآوری - محدوده بار بر اساس اثرگذاری بردار وزن تمامی بارهای واحد دهانه قفسه محاسبه می‌شود.

۳-۳

بار قابل جای‌گذاری

**compartment load**

باری که می‌تواند از یک طرف در محل معینی از قفسه سنگین یا سبک جای‌گذاری شود.

۴-۳

لیفت‌راک شاخک‌دار با وزنه تعادلی

**counterbalanced forklift truck**

لیفت‌راک شاخک‌دار با وزنه تعادلی هدایت شده توسط راننده که بار را در جلوی محور اصلی در جلو حمل می‌کند و با وزنه تعادلی در عقب تراک پایداری آن حفظ می‌شود.

یادآوری - این گونه تراک‌ها از نوع همه‌کاره می‌باشند و می‌توانند در سیستم‌های قفسه‌بندی با راهروی عریض استفاده شوند.

۵-۳

فضاهای خالی طرح (باد خور)

**design clearance**

فاصله اسمی بین اقلام که در طراحی استفاده شده است.

یادآوری - این فضاهای خالی باعث می‌شود ورود و خروج بار بدون تماس با بارهای دیگر و اجزاء سیستم قفسه‌بندی انجام شود به جزء تماس‌های معمولی مانند تماس بار در زمان قرار گرفتن بر روی بازوها و دیگر اجزاء نگه‌دارنده بار در قفسه.

۶-۳

قفسه‌بندی دو عمقی

### **double deep racking**

قفسه‌بندی‌هایی هستند که پالت را می‌توان در دو عمق از یک راهرو درون آن بارگذاری کرد و از طریق یک مکانیزم مناسب با شاخک بلند، به آن‌ها دسترسی یافت.

۷-۳

قفسه‌بندی خود راهرو (یک طرف دسترسی)

### **Drive – In Racking(LIFO)<sup>1</sup> DIR**

سیستم‌های قفسه‌بندی است که مجموعه‌های ذخیره‌سازی بار را ایجاد می‌کند که پالت‌ها در دو عمق یا بیشتر در آن نگهداری می‌شود و دسترسی به بارها از طریق ورود لیفت‌تراک به تونل (راهروی گذاشت و برداشت بار) فراهم شده و پالت‌ها روی ریل‌هایی که به ستون‌ها متصل هستند، در طول تونل بارگذاری می‌شوند.

۸-۳

قفسه‌بندی خود راهرو (دو طرف دسترسی)

### **drive through racking (FIFO)<sup>2</sup>**

سیستم‌های قفسه‌بندی است که مجموعه‌های ذخیره‌سازی بار را ایجاد می‌کند که پالت‌ها در دو عمق یا بیشتر در آن نگهداری می‌شود مانند DIR با این تفاوت که لیفت‌تراک در صورت عدم وجود مانع می‌تواند از یک سمت وارد مسیر عبوری شده و از سوی دیگر خارج شود.

۹-۳

بار قاب

### **frame load**

وزن کلی مجاز بارهای واحد که از طریق اجزاء متصل به قاب به آن منتقل می‌شود.

۱۰-۳

تراک دستی حمل بار

### **hand pallet truck**

تراک دستی کوچکی که برای جابه‌جایی پالت‌ها در کف انبار مورد استفاده قرار می‌گیرد و پالت‌ها به وسیله بالا و پائین کردن اهرمی که یک وسیله هیدرولیک بلندکننده راه، راه اندازی می‌کنند از زمین بلند می‌شوند.

۱۱-۳

انباشت تداخلی

### **intrusive stacking**

1- Last in first out اولین خروجی از آخرین ورودی

2- Frist in first out اولین خروجی از اولین ورودی

گذاشت و برداشت یک پالت در جایی که طول یا شعاع چرخش یک لیفت تراک از عرض راهرو بیشتر است و به هنگام چرخش برای گذاشت و برداشت پالت، بخشی از محل انبارش پالت توسط بار و شاخک‌های تراک اشغال می‌شود.

۱۲-۳

### تجهیزات جابجایی مکانیکی

#### **Mechanical Handling Equipment (MHE)**

تجهیزات مکانیکی مورد استفاده برای حمل و نقل بار واحدی که باید در انبار ذخیره گردد.

۱۳-۳

#### نیم طبقه‌ها

#### **mezzanine floors RSA**

کف سازی اضافی بالای کف زمین جهت انبار کردن که می‌تواند به طور مجزا برپا شود و یا به یک سازه متصل باشد.

۱۴-۳

#### قفسه‌بندی با راهروی باریک

#### **narrow-aisle racking**

چیدمان قفسه‌های سنگین و فوق سنگین (پالت‌راک) به گونه‌ای است که راهروها تنها به اندازه عبور تراک و عرض بار واحد به اضافه یک فضای خالی عملیاتی پهنا دارند که در آن تراک برای بارگیری و تخلیه قادر به چرخش ۹۰ درجه‌ای به سمت دهانه قفسه نیست.

۱۵-۳

#### پالت

#### **pallet**

سکوه‌های قابل جابه‌جایی با دیواره یا بدون روساخت<sup>۱</sup> (باکس پالت)، برای قرار دادن مقداری کالا برای تشکیل یک بار واحد جهت حمل یا انبارش به وسیله لوازم مکانیکی می‌باشد.

۱۶-۳

#### مانع حائل پشت پالت

#### **pallet buffer back stop**

مانع حائل پشت که به عنوان یک کمک برای رانندگان لیفتراک در نظر گرفته شده تا هر بار واحد را در حالت صحیح در قفسه قرار دهد.

۱۷-۳

### مانع ایمنی پشت پالت

#### **pallet safety back stop**

مانع ایمنی پشت وسیله‌ای جهت جلوگیری از برخورد تصادفی یک پالت و یا بار آن با دیگر بارهای واحد یا تجهیزات هنگام قرار دادن بار در قسمت معین قفسه‌بندی می‌باشد.

نوع الف- وسیله ایمنی که از حرکت ناخواسته بار درون قفسه و از خارج شدن بارها یا افتادن آن‌ها در یک راهرو یا فضای قابل دسترس افراد، جلوگیری می‌کند.

نوع ب- مانع پشت<sup>۱</sup> که از آسیب اتفاقی جلوگیری می‌کند، معمولاً این وسیله در پشت فضای انبارش جای‌گذاری می‌شود تا از برخورد اتفاقی پالت و یا بار آن با دیگر تجهیزات مانند آب‌پاش‌های ایمنی حریق زمانی که بار در فضای انبارش بارگذاری می‌شود، جلوگیری کند.

۱۸-۳

### ایستگاه‌های ذخیره و برداشت

#### **pick up and deposit stations**

##### **P&D stations**

محل‌های انبارش در انتهای هر راهرو که به عنوان واسط بین انواع مختلف تجهیزات جابه‌جایی مکانیکی، به کار می‌روند.

**یادآوری-** ایستگاه P&D می‌تواند به عنوان واسط بین بار واحد و تجهیزات جابه‌جایی اختصاص یافته به راهروی قفسه از قبیل جرثقیل انباشت‌گرها یا تراک‌های با قفسه‌بندی‌ها با راهروهای بسیار باریک (VNA)<sup>۲</sup> و تسمه نقاله‌ها یا تراک‌های حرکت آزاد به قفسه‌بندی نصب شده، سرویس می‌دهند، استفاده شود. برای تثبیت صحیح محل مرتبط، ایستگاه P&D همچنین می‌تواند برای تثبیت صحیح محل بار واحد قفسه، مورد استفاده قرار گیرد. برای این کاربرد اغلب از تراک‌ها یا جرثقیل‌های انباشت‌گر دارای شاخکی با طول ثابت استفاده شده و درستی قرار دادن بار واحد بر روی بازوهای قفسه در جهات X و Z تضمین می‌کند.

۱۹-۳

### پالت تراک دستی موتوردار

#### **powered hand pallet truck**

تراک کوچکی با قابلیت کنترل دستی که برای انتقال پالت‌ها در کف مسطح به کار می‌روند، زمانی که توان بلندکردن و حرکت بارهای پالت توسط باتری و یا موتور الکتریکی تامین می‌شود.

۲۰-۳

### ریچ تراک

#### **reach truck**

لیفتراک انباشت‌گر با داربست که جابجائی بار به وسیله حرکت دکل یا کالسکه شاخک‌دار امکان‌پذیر است.

1-Backstop

2-Very Narrow Aisle

**یادآوری** - این تراک‌ها معمولاً برای قفسه‌بندی با راهروی باریک استفاده می‌شوند زیرا طول کلی آن از لیفتراک وزن تعادلی با ظرفیت مشابه کم‌تر است.

۲۱-۳

**قفسه‌بندی سبک**

**shelving**

سطوح نگه‌دارنده برای بار با حمل دستی که به وسیله ستون‌ها نگه‌داری می‌شود.

۲۲-۳

**بار واحد مجاز مشخص**

**specified allowable unit load**

بار واحد مجاز در تجهیزات انبارش

۲۳-۳

**تصریح‌کننده**

**specifier**

فرد یا شرکتی که مشخصه‌های مورد نیاز سیستم انبارش را بر مبنای الزامات کاربر به تأمین‌کننده ارائه می‌کند.

**یادآوری** - تصریح‌کننده، می‌تواند یک مشاور، یک متخصص دیگر، کاربر نهایی یا تأمین‌کننده تجهیزات باشد.

۲۴-۳

**تجهیزات انبارش**

**storage equipment**

سازه استفاده شده برای انبارش بار واحد

۲۵-۳

**تراک‌های جرثقیل انباشت‌گر استرادل**

**straddle<sup>1</sup>-type stacker trucks**

پالت تراک‌های دارای پایه‌های استرادل با حرکت دستی یا برقی هستند.

۲۶-۳

**تأمین‌کننده**

**supplier**

شرکتی که تجهیزات انبارش را تأمین می‌کند.

**یادآوری** - شرکت می‌تواند سازنده اصلی یا یک شرکت واسطه‌ای باشد که به عنوان توزیع‌کننده عمل می‌کند.

۲۷-۳

**مجموع بار قفسه سنگین یا سبک**

**total racking or shelving load**

---

۱- (راننده ایستاده) در این نوع تراک، راننده به شکل ایستاده حرکت میکند.

کل بار مجاز که به وسیله اعضاء نگه دارنده اصلی بار تحمل می‌شود.

۲۸-۳

بار واحد

#### unit load

وزن تک بار ذخیره شده که در یک عملیات، قابل گذاشت و برداشت باشد.

۲۹-۳

استفاده‌کننده

#### user

فرد یا شرکتی که قفسه‌بندی‌ها را به صورت روزانه مدیریت و بهره‌برداری می‌کند و مسئول استمرار ایمنی قفسه‌بندی‌ها است.

۳۰-۳

قفسه‌بندی با راهروی بسیار باریک

#### very narrow aisle racking

##### VNA Racking

پالت راک با راهرویی که عرض آن فقط اجازه عبور تراک و عرض بار واحد به اضافه فضای خالی عملیاتی را می‌دهد که در آن تراک نمی‌تواند برای بارگیری و تخلیه، چرخش ۹۰ درجه به سمت دهانه قفسه داشته باشد.

۳۱-۳

تراک‌های راهروی بسیار باریک

#### Very Narrow Aisle Truck

##### (VNA Truck)

لیفت‌تراک شاخک‌دار با راننده که در راهروهای کمی پهن‌تر از تراک یا بار واحد حمل‌شده، می‌تواند کار کند و مجهز به مکانیسم شاخکی است که دسترسی به هر دو سمت راهرو بدون چرخش بدنه اصلی تراک را فراهم می‌سازد.

یادآوری ۱- تراک‌های VNA به طور عادی در داخل راهروها هدایت می‌شوند و به دلیل الزام درستی مورد نیاز درجای‌گذاری پالت‌ها در قفسه‌بندی معمولاً "پالت‌ها را از ایستگاه P&D خاص هر راهرویی بر می‌دارد.

یادآوری ۲- یک تراک VNA گاهی به عنوان تراک چرخشی<sup>۱</sup> معرفی می‌شود.

۳۲-۳

قفسه‌بندی راهروی عریض

#### wide-aisle racking

چیدمان قفسه‌بندی سنگین و فوق‌سنگین (پالت‌راک) به گونه‌ای است که راهروهایی با عرض کافی ایجاد می‌کند تا به لیفت‌تراک اجازه پیمودن طول راهرو و چرخش ۹۰ درجه‌ای به سمت دهانه قفسه برای گذاشت و برداشت را بدهد.

### چیدمان بار ۹۰ درجه‌ای

#### 90° stacking

گذاشت و برداشت پالت به طوری که لیفتراک شاخک‌دار با چرخش ۹۰ درجه‌ای روبروی قفسه قرار گیرد. یادآوری - در این چرخش هیچ قسمت تراک یا بار با قفسه‌بندی تداخل ندارد.

#### ۴ اطلاعات و مشخصاتی که باید به تأمین‌کننده ارائه شود

##### ۱-۴ طرح ریزی تجهیزات انبارش

به منظور طراحی ایمن تجهیزات انبارش با توجه به ظرفیت تحمل باری که قرار است تامین شود، حداقل اطلاعات زیر باید توسط استفاده‌کننده به تصریح‌کننده ارائه شود:

الف- جزئیات محل نصب و ساختمان انبارها و محوطه آن و شرایط باد، برف و زلزله مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۰۰ در آن محل؛

ب- مشخصات فونداسیون تجهیزات انبارش و کف‌سازی "مطابق با مقررات ملی ساختمان ایران وزارت راه و شهرسازی- معاونت مسکن و ساختمان مبحث هفتم پی و پی سازی"؛

پ- جزئیات کالاهایی که قرار است در تجهیزات انبارش نگهداری شوند، شامل مشخصات لوازم حمل بار مانند پالت، باکس پالت، جعبه و غیره؛

ت- مشخصات بارهای مجاز برای تجهیزات انبارش؛

ث- حجم عملیاتی و پیکربندی تخمینی تجهیزات انبارش، تصریح‌کننده باید در ارزیابی ریسک‌های عملیاتی تمامی عوامل موثر را مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ در نظر بگیرد؛

یادآوری- این بدین معنی است که گذاشت و برداشت ایمن کالا و فضاهای خالی کافی در طرح در نظر گرفته شود.

ج- مشخصات تجهیزات جابه‌جایی مانند تراک و غیره، باید با توجه به تجهیزات انبارش استفاده شود. (برای اطلاعات مربوط به شعاع چرخش تراک و الزامات عرض موثر راهرو به استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ مراجعه شود)؛

چ- در صورتی که نصب و برپاسازی تجهیزات انبارش بر عهده استفاده‌کننده باشد، باید این موضوع تصریح شود؛

ح- کلیه اطلاعات شناخته شده در مورد تغییرات برنامه‌ریزی شده الزامات انبارش در آینده تصریح شود. در پیوست اطلاعاتی الف مسئولیت‌های تصریح‌کنندگان و استفاده‌کنندگان کامل‌تر تشریح شده است.

##### ۲-۴ طراحی سازه‌ای سیستم انبارش

تأمین‌کننده با دریافت اطلاعات و مشخصات متناسب، باید تجهیزات انبارش را مطابق با استانداردهای ملی و یا مقررات ملی طراحی کند. در صورت عدم وجود آن‌ها، مطابق با آئین‌نامه‌های صنعتی مرتبط معتبر عمل نماید. طراح ممکن است فرض کند فضاهای خالی معین در رابطه با تجهیزات جابه‌جائی مواد به منظور



استفاده با مشخصات عملیاتی آن بدان گونه‌اند که ممکن است که نیروهای ناشی از برخورد تصادفی در طراحی سازه نادیده گرفته شوند.

#### ۳-۴ اندازه گذاری تجهیزات انبارش

در مورد رواداری‌ها، تغییر شکل‌ها و فضاهای خالی در طراحی و جانمایی پالت‌راک قابل تنظیم باید استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۴-۴ نصب تجهیزات انبارش

در صورتی که مشخص شود که عملیات نصب بر عهده تامین کننده نمی‌باشد، تامین کننده بر مبنای این که نصاب‌های مشتریان، ماهر و واجد صلاحیت برای این کار هستند، باید دستورالعمل‌های سرهم کردن و نصب را برای مشتریان تهیه نماید.

**یادآوری-** سرهم کردن و نصب صحیح تجهیزات انبارش به همان میزان طراحی سازه‌ای ایمن، اهمیت دارد. افرادی که عملیات سرهم کردن و نصب را انجام می‌دهند، باید آموزش دیده و دارای تجربه باشند و به منظور حصول اطمینان از رعایت سلامتی و ایمنی، کلیه افراد کاملاً تحت نظارت و کنترل باشند. کیفیت و درستی عملیات نصب می‌تواند تاثیر چشم‌گیری بر کارائی و یک‌پارچگی سازه‌ای تجهیزات انبارش داشته باشد. نیروی کار تامین کننده می‌تواند برای انجام بهره‌وری کار، آموزش دیده و تجربه انجام توام با ایمنی کار را داشته باشند.

#### ۵ اطلاعات و مشخصاتی که باید به استفاده کننده ارائه شود

تصریح کننده باید مطمئن شود که استفاده کننده از تمام جزئیات مشخصات قرارداد که به تامین کننده برای طراحی قفسه‌بندی ارائه شده، مطلع می‌باشد. به منظور برقراری استفاده مستمر ایمن از تجهیزات انبارش، استفاده کننده باید مطمئن شود که اطلاعات ویژه زیر در مورد طراحی، برپا سازی و بهره برداری آن در نظر گرفته شده است.

الف- طراحی جانمایی و پیکربندی؛

ب- نوع و مشخصات لیفتراک مانند ابعاد، شعاع چرخش و غیره (به استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ مراجعه شود)؛

پ- مناسب بودن کف ساختمان که تجهیزات باید روی آن برپا شود. کف، فونداسیون است و نیروهای وارده بر آن را شامل تجهیزات انبار و تجهیزات جابه‌جایی مکانیکی تحمل می‌کند و اتصالات صفحه کف تجهیزات انبارش به آن متصل می‌شوند؛

ت- پرهیز از گرمایش و سرمای‌ش سریع در سردخانه‌ها، که می‌تواند منجر به تغییر مکان انبساطی یا انقباضی قابل توجه میان قفسه‌بندی و کف بتنی شود، افزایش یا کاهش دمای انبار باید به نحوی انجام شود که باعث تغییر مکان‌های آسیب‌رسان مشخص نگردد؛

ث- در صورتی که استفاده‌کننده، تجهیزات انبارش را بر پا می‌کند یا پیمانکار دیگری غیر از تامین‌کننده مجری آن می‌باشد، دستورالعمل‌های سرهم‌کردن و نصب که از طرف تامین‌کننده ارائه شده کاملاً رعایت و اجرا می‌شوند؛

ج- اطلاعات حجم عملیاتی مجاز تحمل بار باید توسط تامین‌کننده ارائه شود؛

چ- شیوه بهره‌برداری از تجهیزات باید منطبق بر اطلاعات طراحی ارائه شده از طرف استفاده‌کننده به تصریح‌کننده باشد. لیفتراک باید در انطباق با شرایط عملیاتی (مانند حجم عملیاتی و بارگذاری ایمن در ارتفاع، تکان تراک‌های ویژه سیستم‌های راهرو باریک در ارتفاع) باشد. تامین‌کننده تجهیزات انبارش امکان دارد کاربرد و نگهداری صحیح آن را فرض طراحی قرار دهد، با احتساب این امر که هیچ نیروی ضربه‌ای خاصی ناشی از عملیات بارگذاری در نظر گرفته نشود. مگر آن که به گونه دیگری تعیین شده باشد؛

ح- پالت حمل بار باید برای نگهداری روی بازوها یا ریل‌های بارگذاری مناسب باشد، پالت‌های آسیب‌دیده نباید مورد استفاده قرار گیرند؛

خ- ایمنی مستمر تجهیزات انبارش به بازرسی منظم برای تعیین آسیب‌ها و نگهداری طی عمر تجهیزات بستگی دارد. اطلاعات مربوط به تواتر و سطح بازرسی، به تفضیل در استاندارد EN15635 ارائه شده است؛

د- ایمنی مستمر سیستم، به نگهداری و تعمیرات منظم تجهیزات جابه‌جائی بستگی دارد؛

ذ- ایمنی مستمر تجهیزات انبارش به این امر وابسته است که پیکربندی طرح سازه‌ای اصلی تنها در صورتی تغییر یابد که تغییرات ابتدا توسط تامین‌کننده یا مهندس واجد صلاحیت تأیید شده باشد.

یادآوری- جهت حصول اطمینان از عملیات ایمن تراک‌ها و پرهیز از مشکلات پیش‌بینی نشده یا اتلاف حجم عملیاتی انبارش، بهتر است انبار پس از تصمیم‌گیری روی پیکربندی تجهیزات انبارش، طراحی شود.

## ۶ اطلاعات خاص برای ایجاد امکان طراحی پروژه

### ۱-۶ کلیات

استفاده عملی از تجهیزات انبارش نباید مغایرتی با اطلاعات ارائه شده به تصریح‌کننده از طرف استفاده‌کننده داشته باشد. طراحی تجهیزات انبارش به‌طور کلی نباید بدون اطلاعات ارائه شده (به تصریح‌کننده) از طرف استفاده‌کننده انجام پذیرد.

این استاندارد حداقل جنبه‌هایی از مشخصات را پوشش می‌دهد که باید برای طراحی سازه‌ای ارائه شود:

الف- ابعاد و وزن اقلامی که باید نگهداری شوند؛

ب- دلایل تامین مانع‌های پشت به‌طور مثال جلوگیری از برخورد یا تثبیت موقعیت پالت؛

پ- نیروهای مقاوم طراحی و الزامات استحکام برای مانع‌های پشت پالت؛

ت- نیروهای ساکن تکیه‌گاهی معادل نیروی وارده بر ریل‌های راهنما که روی قفسه سوار هستند یا سایر تجهیزات که توسط تجهیزات انبارش بارشان تحمل می‌شود.

مسئولیت‌های تامین‌کنندگان در پیوست ب به‌طور کامل تشریح شده است.

**یادآوری-** در طراحی جانمایی و پیکربندی وسایل انبارش، تصریح کننده باید با الزامات مختلف طراحی ایمن و اقتصادی تجهیزات انبارش به شرح زیر آشنا باشد :

- عرض‌های موجود ستون برای بارگذاری‌های دهانه و فاصله میان بازوها؛
- ابعاد موجود بازوها برای بارها و دهانه‌های مفروض؛
- استفاده از مهاربندی در صفحه عمودی یا پشت قفسه‌بندی؛
- تنوع در شعاع چرخش و ابعاد کلی میان مدل‌های لیفتراک؛
- الزامات فاصله‌ای برای عملیات ایمن؛
- سطح مهارت نصاب‌های معرفی شده تجهیزات.

## ۲-۶ کف ساختمان

### ۱-۲-۶ مشخصات کف

#### ۱-۱-۲-۶ ساختار کف

تصریح کننده باید مسئول تأیید تناسب کف یا فونداسیون مورد نظر و مشخصات عملیاتی آن برای بارهای اعمال شده بر آن از سوی قفسه‌بندی سنگین، قفسه‌بندی سبک یا تجهیزات جابه‌جائی مکانیکی، باشد.

**یادآوری ۱-** مواد سازنده کف که به راحتی قابل فشرده شدن هستند مانند بسیاری از ترکیبات قیر، تحمل بار ناچیزی می‌توانند داشته باشند و باید به این امر توجه ویژه شود.

**یادآوری ۲-** کف‌هایی که با موزائیک یا تخته سنگ‌های کوچک و غیره ساخته شده‌اند معمولاً "ظرفیت تحمل بار کمی دارند و از نشست کردن غیرعادی می‌توانند آسیب ببینند. استفاده از چنین کف‌هایی در جایی که بارهای سنگین متمرکز اعمال می‌شود، توصیه نمی‌شود.

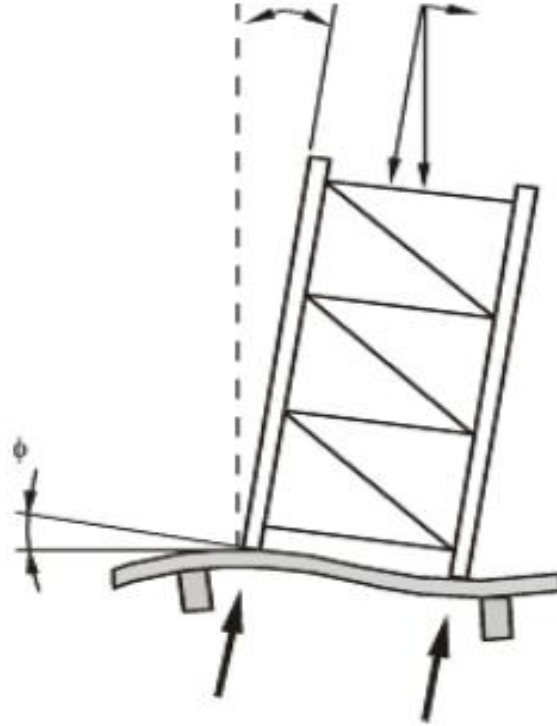
#### ۲-۱-۲-۶ بارگذاری کف

تصریح کننده باید در رابطه با تجهیز انبار تأیید کند که کف باید متناسب با تحمل بارهای اعمال شده از سوی تجهیزات انبارش و تجهیزات جابه‌جائی مکانیکی بوده و باید برای اتصالات پایدار به کف، مناسب باشد.

**یادآوری ۱-** اتصالات کف از طریق سوراخ‌کاری در دال کف<sup>۱</sup>، نصب شده و به وسیله اتصالات مکانیکی، شیمیایی یا ملات بتنی محکم می‌شوند.

**یادآوری ۲-** تغییر شکل کف، ناشی از بارهای وارده منجر به ناشاقولی<sup>۲</sup> قفسه‌بندی می‌شود، در صورتی که قفسه‌بندی دیگر قائم نباشد، بارهای ثقلی اعمال شده از اقلام درون قفسه‌بندی، یک مولفه بار افقی نوسانی ایجاد خواهد کرد (به شکل‌های ۱ و ۲- توجه شود). این مولفه افقی بار ناشی از تغییر شکل زیاد پیش‌بینی نشده کف، می‌تواند بزرگتر از ضریب ایمنی در نظر گرفته شده در طراحی تجهیزات انبارش باشد.

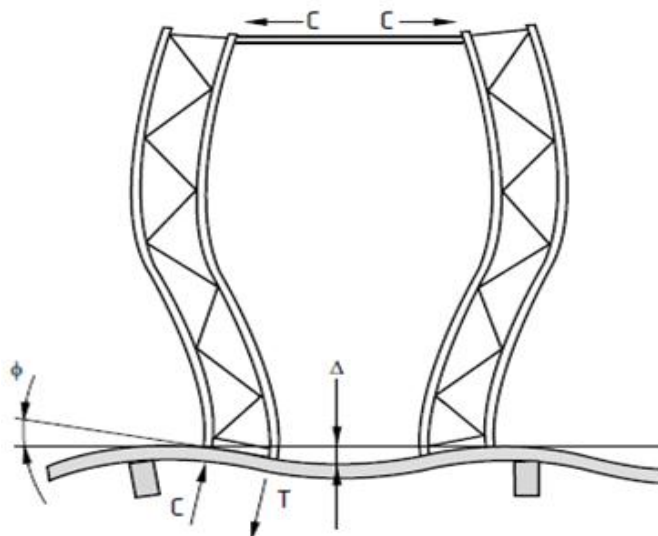
1- Slab  
2-Out of plumb



راهنما:

$\Phi$  شیب کف زیر قاب قفسه

شکل ۱- کج شدن ناشی از تغییر شکل کف کاذب که منجر به بار اضافی، مهاربندی و اثرات نامتوازن بار ستون می شود.



#### راهنما:

- $\Phi$  شیب کف زیر قاب قفسه
- C فشار
- T کشش
- $\Delta$  خیزکف

شکل ۲- بارهای اضافی افقی و عمودی بر اجزاء تجهیزات انبارش مانند رابط‌های سربه‌سر، مهاربندی قاب ستون‌ها و اتصالات ناشی از تغییر شکل کف کاذب

#### ۳-۱-۲-۶ تغییر شکل کف

مشخصات پایه فونداسیون، با توجه به مواردی از جمله تغییر شکل تدریجی کف به مرور زمان، باید توسط تصریح‌کننده تعیین شود.

**یادآوری ۱-** اثرات ارتجاعی تغییر شکل کف، مانند آنچه در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده با گذشت زمان در اثر خزیدن مواد سازه‌ای هم‌چون بتن، الوار و مواد ناپایداری مثل قیر می‌تواند افزایش یابد. نشست خاک زیرین بتن حامل دال کف یا پایه فونداسیون نیز می‌تواند موجب این اثرات شود.

**یادآوری ۲-** طراح تجهیزات انبارش ممکن است کف را نیمه صلب در نظرگیرد مگر آن‌که نوع دیگری از کف تصریح شده باشد. (به استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ مراجعه شود)

**یادآوری ۳-** در زمان استفاده از لیفتراک‌های راهرو باریک، رابطه‌ای میان صافی، تراز بودن و تغییر شکل کف و ایمنی و بهره‌وری در استفاده وجود دارد. تراکی که ممکن است در حال حرکت در راهرو، بارها را بالا ببرد برای مقدار معینی از ناهمواری کف، به طرفین نوسان خواهد کرد که خطر تصادم<sup>۱</sup> با تجهیزات یا بارهای موجود را فراهم می‌کند.

#### ۴-۱-۲-۶ درزهای انبساطی<sup>۱</sup>

تصریح‌کننده باید میزان تغییر مکان بالقوه در درزهای انبساط را تعریف کند.  
به نکات زیر باید توجه ویژه شود:

الف- اتصالات کف تجهیزات انبارش زمانی که نزدیک یک درز باشد.

ب- اثرات تغییر مکان درز بر هر تجهیز انبارشی که ممکن است چنین درزهایی را در بر گرفته باشد.

یادآوری - هدف از درزهای انبساط در یک دال بتنی کف عبارتست از حصول اطمینان از این امر که تنش‌های ناشی از انقباض بتن یا تغییر دما، تغییر مکان را در محل‌های مشخصی متمرکز کرده و منجر به شکست دال به صورت اتفاقی نمی‌شود. توصیه می‌شود از قرار گرفتن درزهای انبساط زیر ستون‌های قفسه درون ناحیه قفسه‌بندی، اجتناب شود.

#### ۲-۲-۶ اطلاعات مربوط به طراحی صفحه کف و اتصالات

تصریح‌کننده باید اطلاعات جامعی در مورد کف در اختیار تامین‌کننده برای طراحی صفحه کف و اتصالات تجهیزات انبارش قرار دهد.

اطلاعات مربوط باید شامل موارد زیر باشد:

الف- نوع دال بتن :

- روی تیرهای بار بر یا روی زمین؛
- بتن خالص، یا نوع دیگر؛
- با پرداخت کردن سطح بتن یا بدون آن؛
- ضخامت و درجه پرداخت سطح بتن؛
- ضخامت دال سازه‌ای؛
- کیفیت یا درجه‌بندی دال سازه‌ای بتن؛
- استفاده از افزودنی‌ها در بتن‌ریزی کف. این افزودنی‌ها ممکن است باعث خوردگی قطعات فلزی مانند صفحه و اتصالات کف شوند؛
- اندازه و محل هر تقویت‌کننده فولادی مربوط به سطح دال بتن؛
- موقعیت و جزئیات ساخت تمامی درزهای انبساطی؛
- محل تمامی اتصالات کنده‌شده انقباضی که باید به‌عنوان لبه دال بتنی محسوب شوند؛
- در صورتی که اطلاعاتی در مورد کف موجود نباشد، تامین‌کننده تجهیزات به منظور طراحی اتصال به کف و صفحه کف امکان دارد فرض کند که کف از بتن خالص، بدون پرداخت کردن سطح بتن و دارای حداقل مقاومت با کلاس C 20/25 است.

ب- مواد کف، در صورتی که کف از نوع بتن خالص نباشد، به‌طور مثال کف‌های آسفالت یا کف‌های بتنی با روکش آسفالت پرداخت شده، اطلاعات اجرائی لازم باید ارائه شود. در صورتی که اطلاعاتی در مورد

مشخصات کف آسفالت یا پرداخت شده موجود نباشد، تامین کننده تجهیزات به منظور طراحی، امکان دارد فرض کند که تنش تماس مجاز دراز مدت زیر صفحه کف در طراحی معادل  $0.3 \text{ N/mm}^2$  بوده و دارای ضخامت مناسب می باشد. هنگام اتصال به کف آسفالت یا کف بتن با روکش آسفالت پرداخت شده، توجه ویژه باید به عمل آید؛

پ- تغییر شکل ها، صافی و انحراف در تراز افقی کف ( برای پالت راک قابل تنظیم به استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ مراجعه شود)؛

ت- اطلاع از وجود کابل های فشار ضعیف یا فشار قوی، داکت ها یا کابل های برق زیر زمینی برای ایجاد حرارت یا کابل های دیگر، برای ایمنی کارکنان و جلوگیری از آسیب عملیاتی یا سازه ای به کف برای احتراز از هر گونه تماس با این خطرات پنهان هنگام سوراخ کاری بسیار اهمیت دارد. محل هایی که باید یا نباید سوراخ کاری انجام پذیرد باید توسط مالک یا استفاده کننده ساختمان علامت گذاری شود.

یادآوری- در صورت وجود حفره ها یا خوردگی پنهان در کف مانند گودال خالی درونی یا کف هایی با دال پیش ساخته، می تواند ایجاد مشکل کنند. این نوع کف ها همچنین می توانند تحت تاثیر بارهای متمرکز ستون، موجب مشکلاتی شوند. از این رو توصیه می شود استفاده کننده به این موضوع توجه ویژه نماید.

### ۳-۲-۶ کف محیط های روباز

قفسه بندی بر پا شده در محیط بیرونی در معرض بارهای اضافی مانند بارهای باد و برف قرار دارد و این نیروها باید در طراحی از جمله طراحی اتصالات و فونداسیون در نظر گرفته شوند. باید به محوطه های دائمی دارای شرایط سخت این چنینی توجه ویژه شود.

### ۳-۶ نیم طبقه ها و طبقات اجرا شده روی قفسه<sup>۱</sup>

اطلاعات اضافی زیر باید توسط تصریح کننده برای کف هایی که بار آنها به وسیله تجهیزات انبارش تحمل می شود ارائه شود، مانند سقف روی قفسه ها یا راهرو بندی و نیم طبقه متصل به قفسه بندی های سبک ۲:

الف- استفاده مفروض از این کف به طور مثال برای دفتر، انبارش، راهرو بندی و غیره؛

ب- حداکثر بار گسترده یکنواخت روی سطح این کف جایی که خالی از تجهیزات انبار می باشد؛

پ- حداکثر بار موضعی که ممکن است وجود داشته باشد مانند محل های بارگذاری و یا تخلیه بار توسط لیفت تراک؛

ت- حداکثر بار متمرکز که در اثر عبور وسایل چرخ دار مانند پالت تراک ها یا گاری ها یا به وسیله قفسه بندی اجرا شده روی کف پوش امکان دارد بر این کف یا نیم طبقه مطابق با شکل ۳ وارد شود؛

ث- نیازهای اضافی مانند ضد لغزش، مقاوم در برابر فرسودگی، انعکاس نور سقف و غیره.

ج- الزامات ایجابی مرتبط با مقررات ایمنی حریق.

1-Rack- supported floors and mezzanines

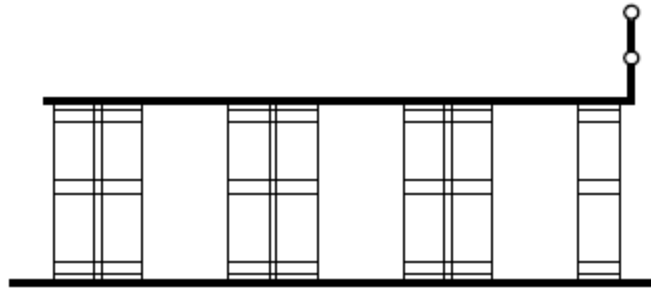
۲- راهنمای مربوط به طراحی قفسه های سبک در FEM10.2.06 موجود می باشد.

حداقل بارهای تصریح شده در استاندارد PrEN15512 ممکن است در طراحی استفاده شود؛

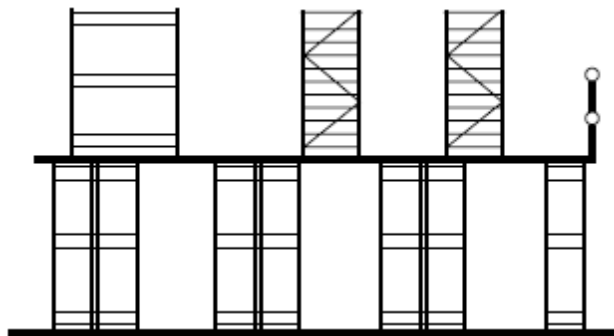
یادآوری ۱- پیکربندی‌های مختلف نیم‌طبقه یا کف راهروندی متکی به قفسه‌بندی سنگین یا سبک در شکل‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ نمایش داده شده است.

یادآوری ۲- بارهای متمرکز وارده بر کف پوش نیم‌طبقه می‌تواند نسبتاً زیاد باشد و امکان دارد نیاز به پخش‌کننده‌های بار باشد.

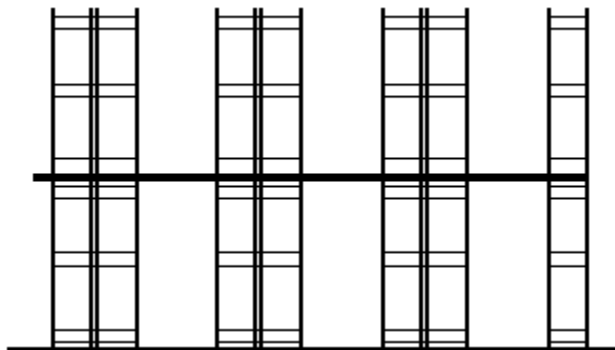
ساختار کف نشان داده شده در شکل ۴، باید برای بارهای نقطه‌ای ایجاد شده توسط تجهیزات انبارش روی طبقه فوقانی، طراحی شود.



شکل ۳- کف نیم‌طبقه روی قفسه‌بندی

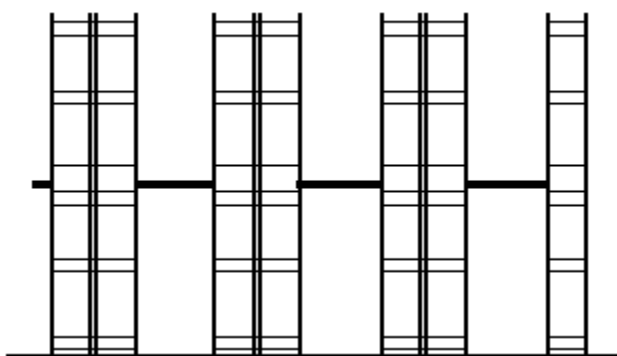


شکل ۴- کف نیم‌طبقه روی قفسه‌بندی با نقش تکیه‌گاهی قفسه‌بندی سبک روی آن



شکل ۵- قفسه‌بندی کف‌دار چند طبقه





شکل ۶- راهروبندی‌های متصل به قفسه میان قاب‌ها

ویژگی‌های جزئیات و اعمال بار وسائل حمل چرخ‌دار روی کف به منظور حصول اطمینان از طراحی ایمن باید توسط تصریح‌کننده ارائه شود. جزئیات باید شامل موارد زیر باشد:

- نوع و ساخت وسیله حمل چرخ‌دار به علاوه جزئیات ساخت سازنده؛
- کار به صورت دستی؛
- موتوردار بودن، شتاب، نیروهای دورزدن و ترمز کردن اعمال شده به کف به همراه حداکثر سرعت عملیاتی؛
- تراک موتوردار دارای راننده، اثرات بار دینامیکی اضافی، ترمز کردن، شتاب، دورزدن و غیره؛
- قطره‌های چرخ تک یا جفت، پایه چرخ، فاصله چرخ‌ها و غیره؛
- جنس چرخ‌ها، فولادی، لاستیکی، پلی اورتان و غیره؛
- توزیع وزن وسیله حمل به چرخ‌ها؛
- توزیع حداکثر وزن کالاها به چرخ‌ها.

#### ۴-۶ تأمین محافظ لبه پرتگاهی<sup>۱</sup> (نرده)

الزامات محافظت از لبه پرتگاهی در مناطق قابل دسترس افراد ممکن است توسط استانداردهای ملی ایمنی کنترل شوند. محافظت لبه پرتگاهی تنها برای ایمنی افراد باید تهیه شود و اثر ضربه تجهیزات جابه‌جائی مکانیکی نباید در نظر گرفته شود، مگر آن‌که در مشخصات پروژه درج شده باشد.

محافظ لبه پرتگاهی باید به اندازه کافی مقاوم و پایدار باشد تا از افتادن فرد جلوگیری کند.

**یادآوری ۱-** نواحی گذاشت و برداشت بار به وسیله لیفتراک، نواحی پر خطر محسوب می‌شوند. به منظور حفاظت از دهانه باز این منطقه تهیه نوع خاصی از حصار یا مانع که ایمنی کارگر را بدون اجبار به نزدیک شدن به لبه تأمین کند ضروری می‌باشد.

**یادآوری ۲-** مثال‌هایی از محافظ لبه پرتگاهی عبارتند از: دستگیره، نرده، دروازه‌های (گذاشت و برداشت) پالت، دیواره‌های توری و چوبی.

۵-۶ جزئیات کالاهایی که باید انبار شوند

۱-۵-۶ کالاهای غیر پالتی

اطلاعات لازم در مشخصات باید شامل موارد زیر باشد:

الف- طول، عرض، ارتفاع و شکل هر قلم کالا؛

ب- رواداری‌های ابعاد بار واحد؛

پ- وزن هر قلم کالا؛

ت- روش جابه‌جائی.

۲-۵-۶ کالای پالتی

اطلاعات لازم در مشخصات باید شامل موارد زیر باشد:

الف- حداکثر وزن کالاها روی یک پالت؛

ب- نوع و کیفیت پالت، رواداری‌های پالت (حداقل واقعی ابعاد پالت) و جهت‌های ورودی پالت؛

پ- حداکثر ابعاد بار واحد با توجه به بیرون زدگی، تحدب و یا بار متمایل به بیرون، ارتفاع پالت با بار (به

شکل ۷ مراجعه شود).

۳-۵-۶ لوازم بارگذاری ویژه مانند باکس پالت‌ها، جعبه‌های فلزی، زیرپالتهای، ظروف حمل رول ورق و

غیره.

اطلاعات لازم در مشخصات باید شامل موارد زیر باشد:

الف- تشریح دقیق لوازم بارگذاری؛

ب- حداکثر وزن کالاها درون یا روی لوازم بارگذاری؛

پ- ابعاد؛

ت- رواداری‌ها.

۴-۵-۶ کالاهای پر خطر

تصریح‌کننده در صورت وجود کالاهای پر خطر باید الزامات اضافی برای طراحی تجهیزات انبارش به منظور

نگهداری آن‌ها را تعیین نماید.

۶-۶ بارهای طراحی تجهیزات انبارش

۱-۶-۶ کلیات

در محل کاربرد، اطلاعات مشخصات باید شامل موارد زیر باشد:

الف- حداکثر وزن بار واحد؛

ب- حداکثر بار یکنواخت توزیع شده در هر قسمت جای‌گذاری بار؛

- پ- حداکثر بارگذاری به ازای هر متر طول یا حداکثر وزن به علاوه اندازه در امتداد بار یکنواخت، مانند ریل- های بارگذاری قفسه‌بندی خود راهرو یا خود جریان ۱؛
- ت- حداکثر بار روی بازوی طره‌ای<sup>۲</sup> و محل مرکز ثقل آن؛
- ث- بارگذاری روی نیم‌طبقه که به تجهیزات انبارش وارد می‌شود؛
- ج- قابلیت انعطاف بار؛
- چ- در صورتی که بارگذاری یکنواخت نباشد یا مغایر با ملاحظات فوق باشد، تمام جزئیات ویژه و مرتبط باید ارائه گردد.

#### ۶-۶-۲ ملاحظات ویژه برای بارگذاری مکانیکی

- شاخص‌های ملاحظات ویژه برای بارگذاری مکانیکی باید شامل موارد زیر باشد:
- الف- نیروهای اضافی وارد شده به تجهیزات انبارش ناشی از عملیات بارگذاری؛
- ب- نوع لیفت تراک‌هایی که باید استفاده شود؛
- پ- نوع ماشین‌های انبارش و بازیافت<sup>۳</sup> با تشریح بار اعمال شده از سوی آن بر قفسه‌بندی در صورتی که تکیه‌گاه آن باشد.

#### ۶-۶-۳ روش بهره برداری

روش بهره‌برداری از تجهیزات باید مطابق با اطلاعات طراحی تهیه و ارائه شده از سوی استفاده‌کننده به تصریح‌کننده باشد. تامین‌کننده تجهیزات انبارش به منظور طراحی باید فرض کند که الزامات تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ و استاندارد EN 15635 رعایت می‌شود، مگر آنکه الزامات دیگری تصریح شده باشد.

روش جابه‌جائی کالاها برای تعیین بارهای اعمال شده هنگام عملیات بارگذاری، باید تعریف شود.

**یادآوری ۱-** استفاده درست از تجهیزات حمل و نقل مکانیکی هنگام جابه‌جایی بارمنجر به استفاده نادرست از آن یا ضربه زدن هنگام بارگذاری به تجهیزات انبارش نخواهد شد (به استاندارد EN 15635 مراجعه شود). برای ماشین‌های جرثقیل انبارش و بازیافت به FEM9.831 مراجعه شود.

**یادآوری ۲-** در صورتی که لیفت تراک شاخک‌دار، پالت را به روش کنترل شده در محل آن قرار ندهد، نیروئی بیش از حد معمول بر تجهیزات انبارش هنگام بارگذاری وارد خواهد شد. به‌طور مثال:

الف- زمانی که پالت روی محل قرارگیری به عقب فشار داده شود که نیروی اصطکاکی افقی بزرگی ایجاد می‌کند. (مانند موردی که یک باکس پالت فولادی به جلو یا عقب کج شده باشد و دو تا از چهار پایه آن روی تکیه‌گاه پایه زیر پالت کشیده شود)؛

ب- زمانی که یک مانع ایمنی پشت پالت به‌عنوان مانع حائل پشت پالت استفاده شود؛

- 
- 1- Cantilever arm
  - 2- Dynamic storage racks
  - 3- Storage and retrieval equipment(S/R machine)

پ- زمانی که دکل تراک انعطاف پذیری بیش از حد نشان دهد.

#### ۴-۶-۶ الزامات قید ضربه

استفاده کننده باید متعهد به جلوگیری از وارد شدن آسیب یا ضربه به اجزاء قفسه بندی باشد (به استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ و EN 15635 مراجعه شود).  
اگر مقاومت در برابر ضربه از سوی استفاده کننده تعیین شده باشد، تصریح کننده باید محافظت در برابر تصادف و یا قیود ضربه را تعریف نماید. این الزامات قید ضربه باید مبتنی بر ویژگی‌های اجزائی و تجهیزات حمل و نقل مکانیکی مورد استفاده، در کاربردی خاص، باشند.

#### ۵-۶-۶ مشخصات مانع پشت

تصریح کننده باید الزامات طرح مانع پشت را با تامین موارد زیر تعریف نماید:  
الف- کاربرد مانع یعنی مانع ایمنی پشت یا مانع حائل پشت؛  
ب- حداکثر خیز مجاز مانع انتهائی برای حفاظت از تجهیزات فرعی یا جلوگیری از سقوط یک بار واحد از روی تکیه گاه‌های آن؛  
پ- نیروی استاتیک طراحی شده افقی معادل نیروی ضربه دینامیکی؛  
ت- محل‌هایی که این نیرو بر آنها وارد می‌شود.

#### ۶-۶-۶ مانع های حائل پشت پالت

نیروهائی که به وسیله تجهیزات جابه جائی مکانیکی روی مانع پشت وارد می‌شوند باید از سوی تصریح کننده مشخص شوند. در غیر این صورت طراح باید نیروهای مشخص شده در استاندارد PrEN15512 را استفاده کند.

**یادآوری ۱-** بهتر است از مانع‌های حائل پشت پالت به عنوان وسایل مکان‌یابی پالت استفاده نشود زیرا باعث استفاده نادرست به معنای وارد کردن نیروهای ضربه بسیار بزرگتر از حداقل تعریف شده در استاندارد PrEN15512 می‌شوند.

**یادآوری ۲-** موارد زیادی دیده شده که مانع‌های حائل پشت پالت با عملیات لیفتراک شاخک‌دار پیوسته و مرتبط باشند. و به عنوان یک کمک مکان‌یاب نظام‌مند مشخص می‌شوند.

**یادآوری ۳-** بهتر است الزام هر نوع مانع پشت پالت به دقت بررسی شود و با در نظر گرفتن نکات زیر به روشنی مشخص شوند:  
الف- مقدار واقعی نیروی حائل برای طراحی می‌تواند از صد درصد حداکثر بار واحد بیشتر بوده و بسیار بزرگتر از نیروهای افقی ناشی از نیروهای ضربه باشد که لازم است در طراحی قفسه بندی در نظر گرفته شوند (به استاندارد PrEN 15512 مراجعه شود). در نظر گرفتن چنین نیروهای ضربه‌ای در فرآیند طراحی سازه‌ای، ناگزیر منجر به سازه قفسه بندی سنگین تر و گران‌تری می‌شود.

ب- استفاده نادرست قطعا "منجر به تصادفات و آسیب‌های سازه‌ای می‌شود.

پ- انتخاب صحیح فضاهای خالی بر اساس استاندارد ملی ایران ۱۸۸۴۰ می‌تواند منجر به استفاده اقتصادی و ایمن از حجم موجود انبارش بدون نیاز به مانع‌های پشت، شود.

#### ۶-۶-۷ مانع‌های ایمنی پشت پالت

نیروی وارده بر مانع پشت از سوی تجهیزات جابه‌جائی مکانیکی باید توسط تصریح‌کننده مشخص شوند. در صورت عدم تصریح نیروها، طراح باید نیروهای مشخص شده در استاندارد PrEN 15512 را به کار برد. جاهای خالی در طراحی باید توسط تصریح‌کننده به منظور حصول اطمینان از این‌که مانع ایمنی پشت پالت تنها به صورت اتفاقی ضربه خواهد خورد، مشخص شود.

در صورتی‌که عملاً "مانع ایمنی پشت پالت به یک روش نظام‌مند به عنوان یک کمک مکان‌یاب استفاده شود، باید به عنوان مانع حائل پشت پالت در نظر گرفته شده و مشمول الزامات بند ۶-۶-۶ گردد.

**یادآوری ۱-** مانع‌های ایمنی پشت پالت برای بارهای اتفاقی طبق استاندارد EN528 یا دلایل دیگر ممکن است مورد نیاز باشند و امکان دارد در قفسه‌بندی با جاهای خالی کافی در طراحی تامین شوند. این مانع‌های پشت پالت اغلب در عملیات جرثقیل اتوماتیک انبارش / بازیافت استفاده می‌شوند.

**یادآوری ۲-** این نوع مانع به‌عنوان وسیله ایمنی برای جلوگیری از حرکت ناخواسته بارهای درون قفسه‌بندی به طوری‌که آن‌ها در یک راهرو یا محل قابل دسترس افراد بیرون زده یا سقوط کند، در نظر گرفته می‌شود.

#### ۶-۶-۸ ایستگاه‌های P&D

بارهای طراحی و رواداری‌های مکان‌یابی در مشخصات باید به روشنی تعریف شوند به ویژه اگر ایستگاه P&D قرار است در معرض نیروهای حائل پالت (ضربه گیر) زمانی که وسائل استقرار پالت در مرکز (برای تنظیم موقعیت دقیق پالت) استفاده می‌شود، باشد.

**یادآوری -** از آن جایی‌که ایستگاه‌های P&D تجهیزات انبارش اغلب در نقاط بحرانی سیستم انبارش قرار دارند، مشخصات طراحی این ایستگاه‌ها به مطالعه و توجه خاص به الزامات اجرائی نیاز دارد، ایستگاه‌های P&D می‌توانند به وسیله جرثقیل‌ها، تراک‌ها، یا سایر تجهیزات اتوماتیک همچون نقاله‌ها یا هر تلفیقی از چنین تجهیزات جابه‌جائی انبارش، مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۶-۶-۹ نیروهای وارده از سوی تجهیزات جابه‌جائی

در مورد جرثقیل‌ها یا تراک‌های هدایت شده توسط قفسه راهرو باریک، تصریح‌کننده باید نیروهای استاتیکی طراحی معادل تمام بار عمودی و افقی بارهای جابه‌جائی، ضربه‌گیر یا دینامیکی که بر ریل‌های هدایت یا بارگذاری وارد می‌شود و تجهیزات انبارش ممکن است در معرض آن‌ها باشد، تعیین نماید.

#### ۶-۶-۱۰ سیستم‌ها با بارگذاری دستی

در شرایط بارگذاری دستی، جایی‌که بار واحد یا بسته، از ده درصد کل بار طراحی کفه تجاوز می‌کند، این امر باید مشخص شده و وزن بار واحد جهت ایجاد امکان برای تامین‌کننده به منظور تعیین حد مجاز متناسب برای ضربه، ارائه گردد.

#### ۶-۷ بارهای واحد

### ۶-۷-۱ وزن بارهای واحد

تصریح کننده باید حداکثر وزن بار واحد را تعیین کند.

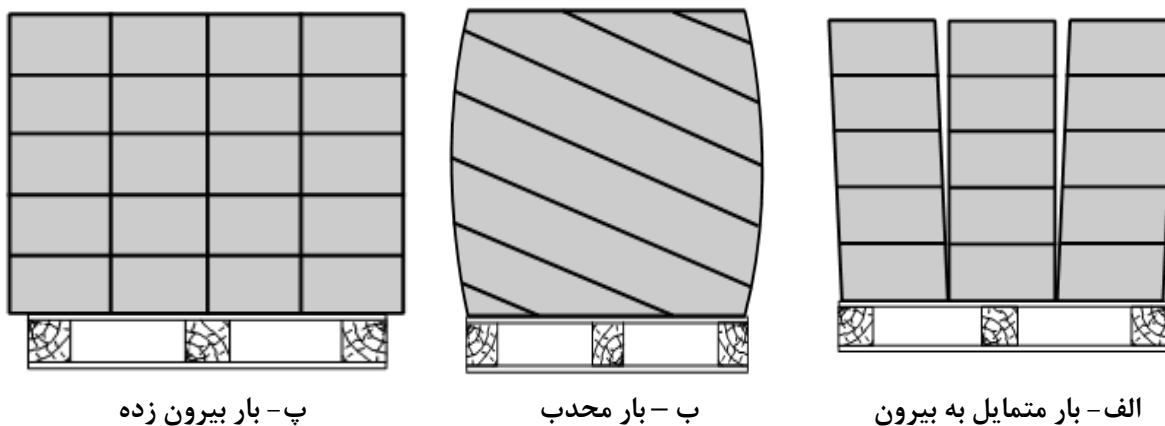
تصریح کننده امکان دارد بارهای مجاز برای قاب ستون و بارهای پایداری کلی (کل سیستم انبارش) را تعریف کند که تا ۲۰ درصد کمتر از بارهائی هستند که مبتنی بر بار واحد حداکثر می باشند. این اختلاف در بارهای مجاز برای جنبه های مختلف طراحی تنها زمانی قابل استفاده است که یک نظام مدیریت در تجهیزات انبارش به منظور حصول اطمینان از این که از بارهای مجاز حداقلی قاب و پایداری مشخص شده هرگز بیشتر نمی شود، برقرار می باشد.

**یادآوری ۱-** توصیه می شود سیستم مدیریت در تجهیزات انبارش شامل توزیع بارهای مجاز در ارتفاع قفسه بندی در هر دهانه و در طول هر ردیف، باشد.

**یادآوری ۲-** در صورت وجود نرم افزار معتبر کنترل انبار که بارگذاری ستون در طبقات منحصر به فرد پالت را کنترل کند. امکان آن وجود دارد که این امر را در مشخصات توزیع بار در قفسه بندی در نظر گرفت.

### ۶-۷-۲ ابعاد کلی

نسبت های فیزیکی پالت و مشخصات بار آن باید توسط تصریح کننده ارائه شود و مبنای تعیین و ارائه تکیه گاه و جاهای خالی را برای ایجاد امکان بهره برداری ایمن، شکل دهد. (به شکل ۷ مراجعه شود)



پ- بار بیرون زده

ب- بار محدب

الف- بار متمایل به بیرون

شکل ۷- بارهای پالتی اثرگذار بر جاهای خالی طرح

### ۶-۸ بارهای غیر یکنواخت

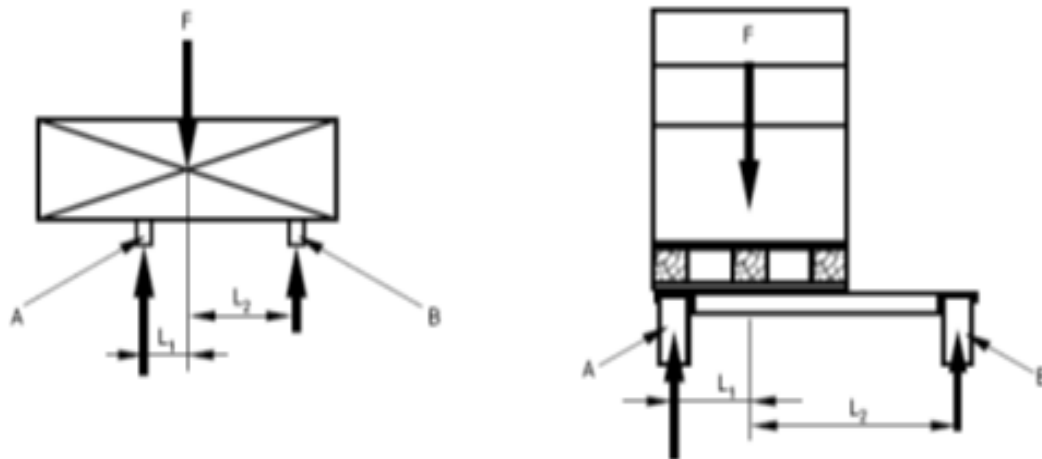
تصریح کننده باید ظرفیت تحمل بار بازوی دو سر درگیر یا بازوی طره ای را با در نظر گرفتن نامطلوب ترین شرایط در نظر گیرد، از جمله بارگذاری غیر یکنواخت یا قرارگیری نامتناسب پالت (به شکل های ۸ الی ۱۴ مراجعه شود).

**یادآوری ۱-** بر تمام اجزاء تجهیزات انبارش به یک اندازه بار وارد نمی‌شود. این در شرایطی است که بارها به طور نامتقارن قرار داده شده یا در صورتی که بار با بیش از دو بازوی طره‌ای تحمل می‌شود (به شکل ۹ مراجعه شود جایی که عکس‌العمل‌ها در A و B به سختی یا انعطاف بار بستگی دارد).

طراح تجهیزات انبارش امکان دارد فرض کند که پالت‌ها و غیره به طور یکنواخت بارگذاری می‌شوند و به طور متقارن روی تکیه‌گاه‌ها قرار می‌گیرند به شرط آن که محدودیت‌های خروج از مرکز بار که در استاندارد PrEN 15512 ارائه شده، رعایت شوند، مگر آن که شرایط دیگری تصریح شود.

در جایی که انواع اندازه‌های پالت و یا بارها قرار است در سیستم قفسه‌بندی نگه‌داری شود، تصریح‌کننده باید جزئیات دامنه اندازه‌های پالت و یا بارها را به تامین‌کننده تجهیزات انبارش ارائه کند که از کفایت ایمنی تکیه‌گاه برای دامنه اندازه‌های پالت یا بارها اطمینان حاصل نماید.

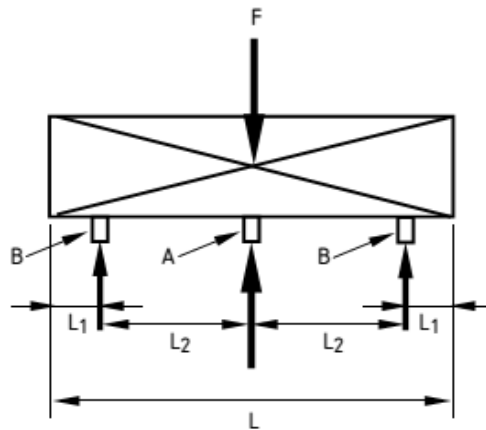
**یادآوری ۲-** توصیه می‌شود بارهای بیرون‌زده مانند شکل ۸ به دلیل سختی کنترل میزان بیرون‌زدگی و همچنین پایداری نامتعادل بار استفاده نشود، هر چند که وجود آن در این استاندارد متناسب به نظر می‌رسد. این امر بر عرض موثر راهرو نیز اثر نامطلوب دارد.



راهنما:

- A بازوی تکیه‌گاهی با بار بزرگتر از بازوی تکیه‌گاهی B
- B بازوی تکیه‌گاهی با بار کوچکتر از بازوی تکیه‌گاهی A
- F بار واحد F در مرکز ثقل بار واحد عمل می‌کند.
- $L_1$  فاصله از مرکز بار تا بازوی A
- $L_2$  فاصله از مرکز بار تا بازوی B

شکل ۸- نمونه‌هایی از بازوهای که به طور نابرابر بارگذاری شده‌اند، با عکس‌العمل‌هایی نابرابر تکیه‌گاهی در A و B ناشی از جای‌گذاری نامتقارن بار واحد



راهنما:

A بازوی تکیه‌گاهی با بار بزرگتر از بازوی تکیه‌گاهی B

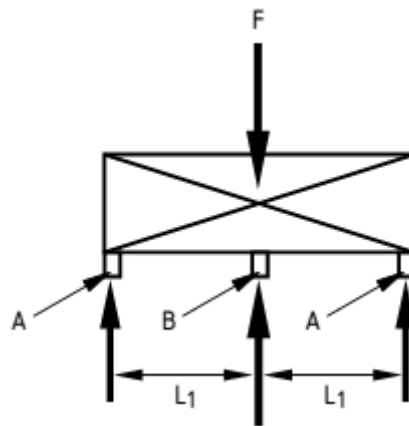
B بازوی تکیه‌گاهی با بار کوچکتر از بازوی تکیه‌گاهی A

L طول بار واحد

$L_1$  فاصله از بازوی بیرونی B تا لبه بار

$L_2$  فاصله از بازوی مرکزی A تا بازوی بیرونی B

شکل ۹- نمونه‌ای از بازوهای دو سر درگیر یا بازوی طره‌ای که به‌طور مساوی بارگذاری شده‌اند، با عکس‌العمل‌های برابر تکیه‌گاهی در A ناشی از جای‌گذاری متقارن بار واحد درجائی که  $L_1=L/6$  و  $L_2=L/3$



راهنما:

A بازوی تکیه‌گاهی با بار کوچکتر از بازوی تکیه‌گاهی B

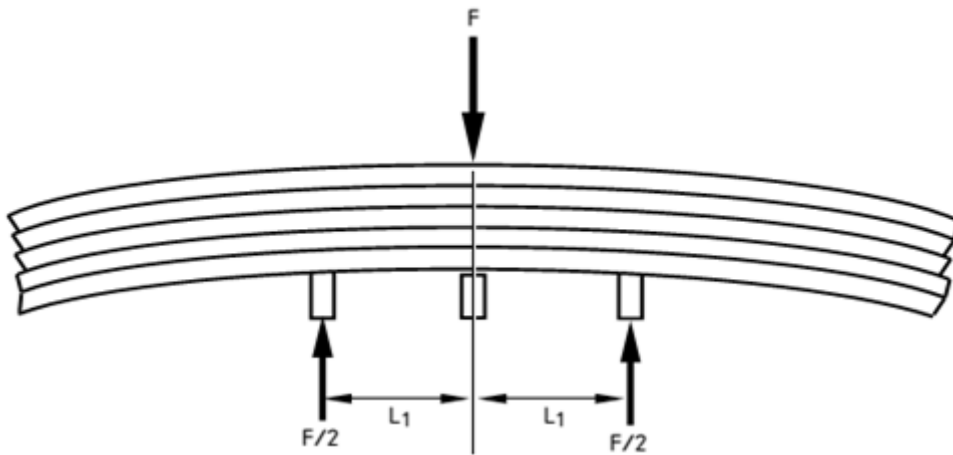
B بازوی تکیه‌گاهی با بار بزرگتر از بازوی تکیه‌گاهی A

F وزن بار واحد

$L_1$  فاصله از بازوی بیرونی تا مرکز بار

شکل ۱۰- نمونه‌ای از بازوهای دو سر درگیر یا بازوی طره‌ای A و B که به‌طور نابرابر بارگذاری شده‌اند، با عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی نابرابر در A و B ناشی از بار واحد متکی بر سه بازوی طره‌ای یا دو سر درگیر



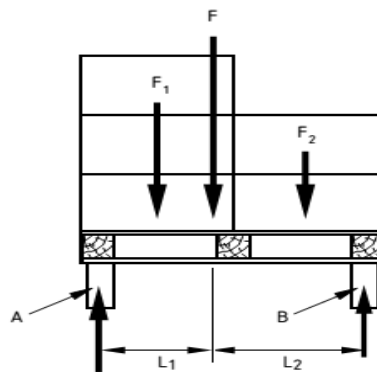


راهنما:

$F$  وزن بار واحد

$L_1$  فاصله از بازوی بیرونی تا مرکز بار

شکل ۱۱- نمونه‌ای از بازوهای دو سر درگیر یا بازوی طره‌ای که به‌طور نابرابر بارگذاری شده‌اند، باعکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی نابرابر از خمش بار واحد با آویزان بودن بلند دو طرف بار روی تنها دو بازوی دو سر درگیر یا طره‌ای از سر بازو



راهنما:

A بازوی تکیه‌گاهی با باربزرگتر ر از بازوی تکیه‌گاهی B

B بازوی تکیه‌گاهی با بار کوچکتر از بازوی تکیه‌گاهی A

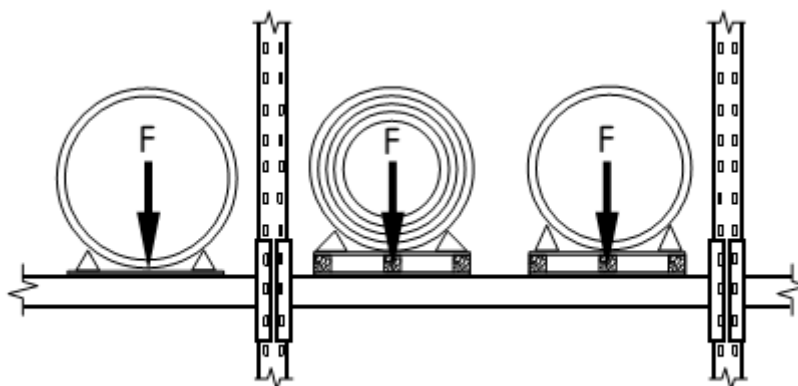
$F$  وزن بار واحد

$F_1$  و  $F_2$  بارهای نامتقارن روی پالت

$L_1$  فاصله از بازوی A تا مرکز بار

$L_2$  فاصله از بازوی B تا مرکز بار

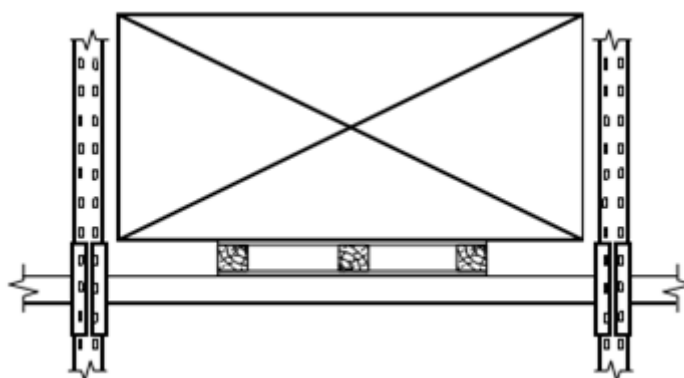
شکل ۱۲- بارهای غیریکنواخت پالتی، با بار وارده بیشتر به بازوی A نسبت به بازوی B



راهنما:

F وزن بارها

شکل ۱۳- بازوها با بارگذاری نقطه‌ای ناشی از بشکه‌ها یا کلاف‌های ورق



شکل ۱۴- محل معین بار با بارگذاری غیر یکنواخت

#### ۹-۶ بارهای زلزله، باد و برف

به منظور آن که نیروهای زلزله، باد و برف در سایت خاص پروژه برای سازه قفسه‌بندی سبک یا سنگین بتواند ارزیابی شود، تصریح‌کننده باید محل پروژه و مستندات طراحی مورد نیاز را اعلام نماید. بارهای باد و برف تنها براساس ساختمان‌های متکی به قفسه‌بندی (خود سوله) و قفسه‌بندی‌هایی که در فضای باز بیرون از ساختمان قرار دارند، کاربرد دارد مگر آن که مورد دیگری تصریح شود. قفسه‌بندی خود ایستای فولادی مقاوم در برابر زلزله باید مطابق با جدول ۵-۱ فصل پنجم استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۰۰ ویرایش چهارم باشد، طبقه‌بندی اطلاعات زیر در رابطه با موارد اعلام شده باید از سوی تصریح‌کننده ارائه شود:

الف- مشخصات خاک محل اجرای قفسه‌بندی و مشخصات اساسی زلزله در طراحی و اسناد مرجع مشخص تابع آن؛

- ب- طبقه‌بندی اهمیت ساختمان و سیستم قفسه‌بندی<sup>۱</sup>؛
- پ- مشخصات کالاهائی که قرار است نگهداری شوند شامل شکل، وزن، نوع بسته‌بندی و مشخصات پالت‌ها لوازم تحت بار؛
- ت- فصل مشترک میان ساختمان و سیستم قفسه‌بندی، به منظور ایجاد فضاهای خالی متناسب جهت تطبیق فضای تجمعی تحت نیروهای زلزله؛
- ث- مجموع بارهای واحد تعیین شده در یک ردیف قفسه‌بندی برای وضعیت بار زلزله‌ای.
- یادآوری ۱- طراحی دال بتن کف و قفسه‌بندی به یکدیگر وابسته‌اند.
- یادآوری ۲- به استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۰۰ مراجعه شود.

#### ۱۰-۶ شرایط محیطی

- حداقل و حداکثر دما باید توسط تصریح‌کننده به تامین‌کننده اعلام شود.
- در صورت عدم تصریح، تامین‌کننده تجهیزات انبارش امکان دارد فرض کند که :
- الف- تجهیزات انبارش تنها طی چند هفته از سال در معرض رطوبت نسبی بیش از ۶۵ درصد در درجه حرارت ۲۰ درجه سلسیوس قرار خواهد داشت؛
- ب- محیط از جمله دال کف، خشک، فاقد عوامل شیمیائی زیان‌آور و داخلی (سرپوشیده) می‌باشد؛
- پ- برای سردخانه‌ها، روش سردکردن باید به گونه‌ای باشد که الزامات طراحی اضافی برای تجهیزات انبارش مورد نیاز نباشد؛
- ت- وسائل گرمایش و روشنائی مناسب روی محوطه انبارش تامین می‌شود.
- جائی که فرضیات بالا معتبر نیستند، تصریح‌کننده باید اطلاعات مورد نیاز را برای تعیین کیفیت و دوام رنگ یا سایر آماده‌سازی‌های سطح فولاد جهت حفاظت از آن، ارائه نماید.
- یادآوری- مشخصات مکانیکی و فیزیکی موادی مانند چوب و نئوپان تحت نفوذ رطوبت زیاد می‌تواند تغییر کند و توصیه می‌شود مورد توجه قرار گیرد.

#### ۷ تکیه کردن یا نزدیکی زیاد به سازه دیگر

تصریح‌کننده به منظور حصول اطمینان از این که جاهای خالی به ترتیبی هستند که هیچ‌گونه انتقال نیرو وجود ندارد یا تاثیرات آن در طراحی در نظر گرفته شده باید فعالیت‌های طراحی را هماهنگ سازد یا هر دو سازه تجهیزات انبارش و سازه ساختمان را کنترل کند.

#### ۸ پیکربندی سیستم انبارش

---

۱- سیستم‌های قفسه‌بندی در حال حاضر فاقد طبقه‌بندی اهمیت می‌باشد. در صورت تدوین طبقه‌بندی اهمیت توسط مراجع ذیصلاح، باید مورد استفاده قرار گیرد.

### ۸-۱ نقشه‌های ساختمان

نقشه‌های مرتبط ساختمان باید از سوی استفاده‌کننده به تصریح‌کننده ارائه شود تا جانمایی قفسه‌بندی سبک یا سنگین را تعیین کند. تمام موانع باید به وضوح نشان داده شود. نقشه ساختمان باید محل و ابعاد قطعی سیستم انبارش شامل تجهیزات جابه‌جائی مکانیکی تعریف شده برای استفاده را در برگیرد.

اطلاعات زیر در رابطه با نقشه‌های ساختمان، برای جانمایی قفسه‌بندی سبک و سنگین در حجم خالص موجود ساختمان یا دهانه یک ساختمان، باید ارائه شود. (به شکل ۱۵ مراجعه شود):

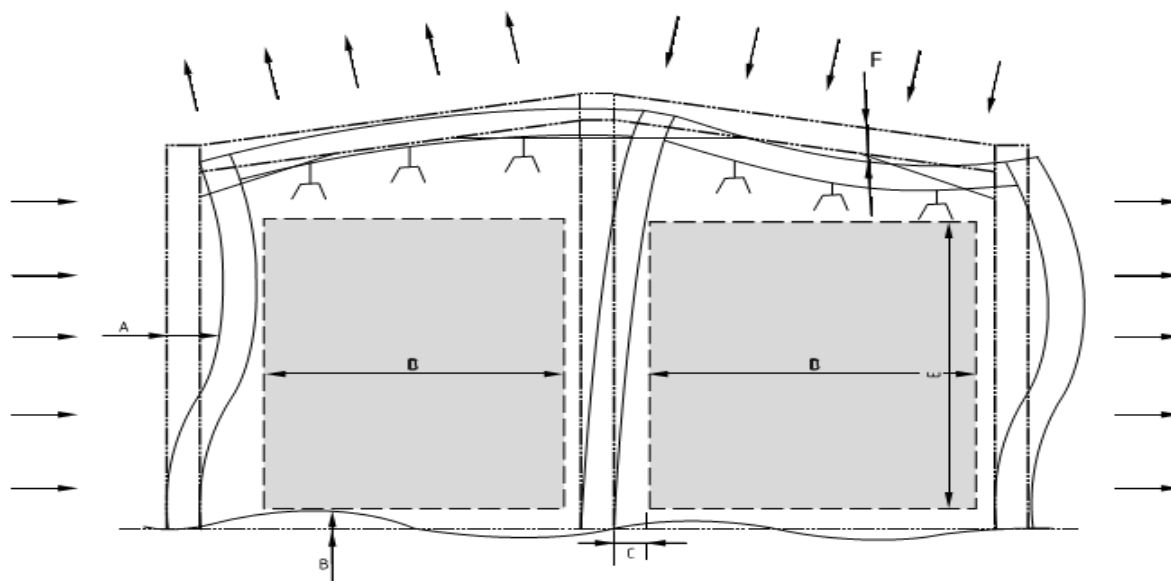
الف- محل ارائه خدمات مکانیکی و برقی، ستون‌ها، بادبندها، تجهیزات اعلام حریق، روشنائی‌ها، پنجره‌ها، دهانه درها، اتصالات کف، خروجی‌های اضطراری، کانال‌ها و غیره؛

ب- جزئیات محوطه‌ای که قفسه‌بندی در آن‌جا قرار خواهد گرفت: طول، عرض و ارتفاع مفید موثر در این محوطه؛

پ- نوع و محل تمامی تجهیزات آتش‌نشانی؛

ت- رواداری‌ها و تغییرشکل‌های سازه ساختمان؛

ث- رواداری‌ها و تغییرشکل‌های کف.



#### راهنما:

A انحنا یا خیز سازه دیوار جانبی ناشی از باد مبتنی بر بار باد طراحی بر اساس مقررات ملی ساختمان مبحث ۶.

B بالاترین نقطه کف.

C تغییرشکل ستون.

D عرض مفید میان ستون‌ها شامل تغییرشکل‌ها.

E ارتفاع مفید میان مرتفع‌ترین نقطه کف و پائین‌ترین مانع متصل به سقف شامل تغییر شکل‌ها.

F خیز(انحنای) سقف.

شکل ۱۵- تغییر شکل‌ها ناشی از شرایط باد، برف و زلزله اثر گذار در تعیین حجم موثر موجود برای قفسه‌بندی

سبک یا سنگین

#### ۲-۸ اقدامات احتیاطی برای کاهش ریسک مربوط به افراد در اثر سقوط کالاها از قفسه‌بندی یا کف‌های پیش ساخته

در جایی که ریسک آسیب به افراد در اثر کالاهای مستعد سقوط وجود دارد، تصریح‌کننده باید اقدامات پیش-گیرانه اثر بخش را تعریف کند. این اقدامات، ابعاد و وزن کالاهائی را که در معرض این خطر می‌باشند، باید مورد توجه قرار دهد. باید توجه ویژه به راهروها، پاگردها، سکوها، سایر محل‌های گذاشت و برداشت در مجاورت قفسه‌بندی سنگین یا سبک و کف‌های سوراخ‌کاری شده شود.

یادآوری-در مواردی با افزایش ارتفاع قاب‌های ستون قفسه‌بندی‌های سنگین و سبک در انتهای ردیف می‌توان از این ناحیه محافظت کرد.

#### ۳-۸ جاهای خالی (بادخورها) موثر

##### ۱-۳-۸ کلیات

جاهای خالی، به تفصیل تشریح شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۸۸۴۰ برای قفسه‌بندی پالت راک در رابطه با ابعاد کلی پالت و بار (یعنی شامل هر بیرون زدگی بار پالت، به شکل ۷ مراجعه شود)، باید از سوی تصریح‌کننده در نظر گرفته شود.

تصریح‌کننده باید تأیید کند که جاهای خالی تعریف شده حداقل، برای بهره‌برداری ایمن، کفایت می‌کنند.

#### ۲-۳-۸ رده‌بندی قفسه‌بندی پالت راک

تصریح‌کننده باید الزامات رده‌بندی قفسه‌بندی را طبق تعاریف استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ ارائه نماید.

یادآوری- پالت راک با توجه به نوع سیستم جابه‌جائی مورد استفاده، می‌تواند در گروه‌های مختلف رده بندی شود. هر یک از گروه‌های طبقه‌بندی پالت راک دارای یک استاندارد متفاوت رواداری‌ها، جاهای خالی و تغییر شکل‌ها می‌باشد.

#### ۳-۳-۸ جاهای خالی افقی و عمودی در سیستم پالت راک

جاهای خالی حداقل که باید در ارتباط با این استاندارد استفاده شوند، در استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ و EN15635 ارائه شده‌اند.

#### ۴-۳-۸ ابعاد عرض راهروها

تصریح‌کننده باید حداقل عرض راهرو را بر اساس اطلاعات ارائه شده از سوی تامین‌کننده تجهیزات جابه‌جائی مکانیکی به همراه اطلاعات مربوط به بارهای واحدی که قرار است نگهداری شوند، تعیین کند. در تعیین عرض

موثر راهرو قفسه‌بندی کانتیلور (بازویی)<sup>۱</sup>، انحنای جانبی ناشی از خمش ستون در راهروی عمود بر راستای دهانه‌ها باید در نظر گرفته شود.

#### ۴-۸ قفسه‌بندی خودراهرو

##### ۱-۴-۸ جاخالی‌های مربوط به قرار گرفتن پالت‌ها

تصریح‌کننده باید جاهای خالی کافی برای قرار گرفتن ایمن پالت‌ها را ارائه نماید.<sup>۲</sup>

##### ۲-۴-۸ مشخصات پالت

مشخصات پالت‌ها برای قفسه‌بندی خودراهرو باید شامل کیفیتی از پالت باشد که زمانی که با کالای تعریف شده برای سیستم خودراهرو بارگذاری شد، هنگام قرار گرفتن روی ریل‌های بارگذاری، بیش از ۲۵ میلی‌متر خیز نداشته باشد و درگیری آن روی ریل‌ها در یک سمت حداقل ۲۰ میلی‌متر بوده و عرض پالت با اندازه اسمی مفید میان ریل‌های بارگذاری برابر باشد.

##### ۵-۸ راهروهای زیر یا میان سازه قفسه‌بندی برای عابری

ارتفاع مفید راهرو برای عابری باید حداقل ۲٫۱ متر باشد، مگر آن که در مقررات ملی تصریح شده باشد. راهروها برای عابری که از زیر یا میان قفسه‌بندی سبک یا سنگین عبور می‌کنند باید دارای حفاظ در بالای سر باشند، تا از سقوط کالاهای انبار شده از میان قفسه‌بندی، جلوگیری کند. **یادآوری** - حفاظ بالای سر از سقوط کالاهای منفرد از روی پالت جلوگیری نخواهد کرد.

##### ۶-۸ راهروهای زیر یا میان سازه قفسه‌بندی برای عبور تراک‌ها

ارتفاع راهرو باید حداقل برابر ارتفاع وسیله جابه‌جائی به علاوه یک جای خالی ۲۵۰ میلی‌متری، باشد. در جایی که تراک‌هایی فاقد حفاظ‌های بالای سر از زیر یا میان قفسه‌بندی سبک یا سنگین عبور می‌کند، به منظور جلوگیری از سقوط کالاهای انبار شده از میان قفسه‌بندی، باید حفاظ ایجاد شود. حفاظ بالای سر برای جلوگیری از سقوط بارهای واحد روی راهروی زیرین، باید از مقاومت کافی برخوردار باشد. **یادآوری** - حفاظ بالای سر از سقوط کالاهای منفرد از روی پالت جلوگیری نخواهد کرد.

##### ۷-۸ راه‌های فرار

تصریح‌کنندگان باید جانمایی‌های انبارش را بر اساس مقررات ملی مربوط به راه‌های فرار، طراحی کنند.

1- Cantilever

۲- راهنمایی جاهای خالی در سیستم خودراهرو در آئین نامه FEM10.2.03 "راهنمایی برای تصریح‌کنندگان پالت‌تراک و قفسه‌بندی‌های سبک" موجود است.

## ۸-۸ محافظ‌های ستون متکی بر خود<sup>۱</sup>

در تعیین حداقل الزامات برای عرض راهرو و گذرگاه باید به تامین محافظ کاربردی ستون، توجه شود. توصیه می شود حداقل مکان‌های زیر محافظت شوند:

الف- ستون‌هایی در انتهای بی‌حفاظ راهروها و گذرگاه‌های عبور تراک‌ها؛  
ب- ستون‌های مجاور راهروهای اصلی (در سیستم خودراهرو غیر از دهانه‌های خودراهرو یک طرف / دو طرف دسترسی) برای جلب توجه و دیده شدن، محافظ‌های ستون باید با رنگ‌های ایمنی رنگ‌آمیزی شوند. برای الزامات حداقل استحکام و مقاومت محافظ‌های ستون‌های متکی بر خود به استاندارد PrEN15512 مراجعه نمایید.

**یادآوری ۱-** در صورتی که محافظت از ستون به عنوان اصلاح، به یک سیستم نصب شده اضافه شود، این کار می‌تواند جاهای خالی بهره‌برداری را کاهش دهد که در مواردی امکان دارد منجر به شرایط عملیاتی سخت‌تر برای تراک شود.

**یادآوری ۲-** اکثر آسیب‌های تجهیزات انبارش از تصادف لیفتراک‌های شاخک‌دار، ناشی می‌شوند. امکان برخوردهای تصادفی می‌تواند با رعایت موارد زیر به حداقل برسد:

- مدیریت خوب انبار؛
- خانه‌داری صنعتی خوب<sup>۲</sup>؛
- آموزش راننده لیفتراک شاخک‌دار و نظم کاربر؛
- استفاده از رنگ‌ها یا نوارهای ایمنی و نشانه‌های بار؛
- انطباق صحیح عرض راهروها و گذرگاه‌ها با تراک‌های مورد استفاده؛
- علامتگذاری مناسب راهرو؛
- ریل‌های راهنما در صورت نیاز؛
- مانع‌های ثابت پالت، محکم شده به زمین.

## ۹ رنگ‌های ایمنی

ممکن است مقررات ملی برای ایمنی اتصالات یا رنگ‌های هشدار دهنده وجود داشته باشد که به دلایل ایمنی باید استفاده شوند مثلاً برای محافظ ستون.

**یادآوری-** توجه به رنگ بازوهای پالت‌راک الزامی است. یک رنگ روشن درخشان که بازو را به سادگی قابل رویت می‌سازد، راننده لیفتراک را قادر به دیدن بازو در طبقات بالا خواهد ساخت.

## ۱۰ ایمنی حریق

تصریح‌کننده باید هر حفاظت ویژه فعال<sup>۳</sup> در برابر حریق، مسیرهای فرار یا دیگر مواردی را که قرار است به عنوان بخشی از طرح ارائه شود، تشریح نماید.

**یادآوری-** حفاظت غیر عامل<sup>۴</sup> برای قفسه‌بندی سنگین و سبک معمولاً "کارآیی لازم را ندارد.

1-Free-standing upright protectors

2-House keeping

3- Active

4- Passive

## ۱۱ بازرسی‌های تجهیزات انبارش

تصریح‌کننده باید توجه استفاده‌کننده را به نیاز برای بازرسی‌های منظم تجهیزات انبارش به منظور نگاه‌داشت ایمن محیط‌کار جلب نماید(به استاندارد EN 15635 مراجعه شود).



## پیوست الف

### (آگاهی‌دهنده)

#### اطلاعات بیشتر در مورد مسئولیت‌های تصریح‌کنندگان و استفاده‌کنندگان

استفاده‌کنندگان تجهیزات انبارش برای حصول اطمینان از شرایط ایمن عملیاتی برای کارکنان و کالاهای نگهداری شده دارای مسئولیت‌های مشخص و ویژه می‌باشند.

توصیه می‌شود تصریح‌کنندگان و استفاده‌کنندگان تجهیزات انبارش مسئولیت موارد زیر را بر عهده گیرند:

الف- مشخصات حداکثر وزن و ابعاد عمده کالاها یا واحدهای بار که نگهداری می‌شود و تغییراتی که برای انطباق ممکن است به وجود آید؛

ب- مشخصات ویژگی‌های "فونداسیون" قفسه‌بندی به منظور حصول اطمینان از استحکام و مقاومت کافی برای تحمل بارها و جهت مشخص نمودن لایه سطح روئی، محدودیت‌های اتصالات کف، صافی سطح و غیره؛  
پ- مشخصات بارهای ویژه که به وسیله تجهیزات جابه‌جائی مواد مانند جرثقیل‌های استاکر<sup>۱</sup>، لیفتراک‌های شاخک‌دار، استفاده از مانع‌های پالت، فشاردادن و کشیدن کالاها هنگامی که در تماس با تجهیزات انبار هستند و غیره، به کار برده می‌شوند؛

ت- مشخصات مکان انبار جهت محاسبه بارهای باد، برف و زلزله در صورت کاربرد؛

ث- ارائه مجوز حداقل جاهای خالی، تا امکان تصادم میان بارها، یا میان بار و تجهیزات انبارش به حداقل برسد. توصیه می‌شود اطلاعات لازم از سوی تامین‌کننده تجهیزات جابه‌جائی مکانیکی ارائه گردد؛

ج- مشخص کردن شرایط محیطی به طور مثال عدم رطوبت، محیط داخلی بدون آلودگی یا محیط بیرونی در معرض باد و عوامل آب و هوایی، به منظور تعیین کیفیت و دوام رنگ و سایر آماده‌سازی‌ها برای محافظت از سطح فولاد؛

چ - مشخص نمودن تراز بودن و صافی سطح کف؛

ح- استفاده از سیستم انبارش مطابق با مشخصات تعیین‌شده در قرارداد؛

خ- حصول اطمینان از این که دستورالعمل‌های ارائه شده از سوی تامین‌کننده تجهیزات انبارش در مورد سرهم کردن و نصب (زمانی که نصب تجهیزات توسط استفاده‌کننده یا پیمان‌کار وی انجام می‌پذیرد) به-درستی اجرا می‌شوند؛

د- تعیین یا تهیه محافظ ستون در صورت نیاز؛

ذ- مشخصات محیط از جمله: دال کف، عدم رطوبت، فاقد عوامل شیمیایی زیان‌آور و داخلی (سرپوشیده)؛

ر- بازرسی‌های منظم سازه قفسه‌بندی سنگین و سبک در طول عمر آن به منظور حصول اطمینان از این که هر آسیب وارد شده تعمیر می‌شود و اجزاء آسیب‌دیده با قطعه مشابه نو، ساخته همان سازنده جایگزین می-گردد؛

- ز- تأمین کارکنان آموزش دیده در زمینه استفاده از تجهیزات جابه‌جائی مواد و ظرفیت‌های انبارش قفسه-بندی سنگین یا سبک به منظور بهره‌برداری ایمن از وسائل انبارش؛
- ژ- تأمین روشنائی و وسیله گرمایش مناسب روی محوطه انبارش.

## پیوست ب

### ( آگاهی دهنده )

#### اطلاعات بیشتر در مورد مسئولیت‌های تامین‌کنندگان

مسئولیت‌های تامین‌کنندگان به‌عنوان یک چک لیست عمومی برای تصریح‌کننده که استفاده‌کننده را قادر به تأیید تناسب سیستم با الزامات آن‌ها و ایمنی بهره‌برداری از آن بنماید، می‌تواند به شکل زیر خلاصه شود. توصیه می‌شود تامین‌کننده

الف- محدودیت‌های فنی سیستم را تحت عنوان شرایط ایمن بهره‌برداری و ظرفیت تحمل بار آن، با توجه به الزامات تصریح‌کنندگان مبتنی بر استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۴۰ و استاندارد EN 15635 و این استاندارد، تصریح و مشخص نماید. این امر ممکن است با تهیه یک یا چند نقشه که نشان‌دهنده جزئیات ابعاد و موقعیت قفسه‌بندی به همراه جاهای خالی و عرض راهروهای عملیاتی، انجام پذیرد. این نقشه ویژه-گی‌های خاص سیستم را مانند بارهای وارده یا شرایط بهره‌برداری غیر استاندارد که درون طراحی در نظر گرفته، مشخص خواهد نمود. توصیه می‌شود لوازم فرعی‌بار که تامین می‌شود معرفی شوند؛

ب- مشخص کند که چه تجهیزات حفاظت قفسه‌بندی به طور استاندارد با سیستم تامین می‌شود و چه تجهیزات اضافی حفاظت قفسه‌بندی به‌عنوان ضمیمه پس از نصب موجود می‌باشد؛

پ- نوع تراک‌های قابل بهره‌برداری یا معیار استفاده که در جانمایی قفسه‌بندی یا طراحی سازه منظور شده است، تعریف نماید؛

ت- بر اساس استاندارد PrEN15512 یا در صورت عدم وجود با استفاده از آئین‌نامه‌های صنعتی معتبر طراحی سازه‌ای را انجام دهد؛

ث- در صورت نیاز، خدمات نصب را با تیمی از نصاب‌های آموزش‌دیده و مجرب تحت نظارت با صلاحیت ارائه نماید. این کار باید شامل یک کنترل رسمی پس از نصب قفسه‌بندی در مورد اتمام نصب توسط فرد واجد صلاحیت باشد و ردوبدل رسمی گواهی امضاء شده به وسیله یک فرد واجد صلاحیت معرفی شده به مشتری برای تأیید این که کار منطبق بر استاندارد تصریح‌شده، تکمیل شده است؛

ج- امکان خرید اجزاء جایگزین را جهت ایجاد امکان تعمیر و نگهداری موثر قفسه‌بندی را فراهم نماید؛  
چ- توصیه فنی حین کار با قفسه‌بندی را به استفاده‌کننده ارائه نماید، به ویژه نکاتی در مورد اثرات تغییر کاربری، تغییر میزان بار یا تغییر پیکربندی هندسی قفسه‌بندی برای تناسب با نیاز جدید؛

ح- توصیه در مورد نیاز به رویه‌های بازرسی منظم زمان‌بندی شده و برنامه رسمی نگهداری جهت شناسایی آسیب‌های اتفاقی، به استفاده‌کننده قفسه‌بندی ارائه نماید؛

خ- راهنمای بارگذاری که حاوی اطلاعات مربوط به محدودیت‌های سیستم می‌باشد را در رنگ‌های ایمنی تأیید شده، تامین نماید. (به قسمت آگاهی در استاندارد EN15635 مراجعه شود).

### کتابنامه

- [1] EN 528, Rail dependent storage and retrieval equipment — Safety
- [2] EN 1993 (all parts), Eurocode 3: Design of steel structures
- [3] European Commission code 92/58/EG Safety colours 1992
- [4] European Council Directive 92/59/EEC to standardize safety signs
- [5] FEM 10.2.03 Guidelines for static steel racking and shelving
- [6] FEM 10.2.053) Safety in working with lift trucks in and around pallet racking
- [7] FEM 10.2.06, The design of hand loaded static steel shelving systems
- [8] FEM 10.2.073), The design of drive-in and drive-through pallet racking
- [9] FEM 10.2.08, The seismic design of static steel pallet racking
- [10] FEM 9.831, Calculation principles of storage and retrieval machines — Tolerances, deformations and clearances in high-bay warehouses
- [11] FEM 9.832, Calculation principles of storage and retrieval machines — Tolerances, deformations and clearances for small parts storage (without silo type)