



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۶۴۳۶-۱



تجهیزات زمین بازی - مقررات ایمنی عمومی

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد. تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها

و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنها اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالبراسیون وسایل

سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

## تجهیزات زمین بازی-مقررات ایمنی عمومی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مقررات ایمنی عمومی برای تجهیزات زمین بازی می باشد. این استاندارد همچنین برای تجهیزات و قطعاتی که به عنوان تجهیزات زمین بازی کودکان نصب شده اند حتی اگر بدان منظور تولید نشده باشند، کاربرد دارد اما شامل آن مواردی که به عنوان اسباب بازی در استاندارد ملی ایران به شماره ۶۲۰۴ تعریف شده اند، نمی باشد.

این استاندارد برای تجهیزاتی که مورد استفاده فردی و گروهی کودکان در زمینهای بازی قرار می گیرد کاربرد دارد اما زمینهای بازی طراحی شده با اهداف آموزشی<sup>۱</sup> را در بر نمی گیرد. این استاندارد مقرراتی را مشخص می کند که با رعایت آن می توان کودک را هنگام استفاده از تجهیزات زمین بازی از خطراتی که ممکن است او قادر به پیش بینی کردن آن نباشد، محافظت کرد خواه این استفاده به همان روش پیش بینی شده یا هر روش دیگری که بطور معقول قابل پیش بینی است، باشد.

---

<sup>۱</sup> - زمینهای بازی طراحی شده با اهداف آموزشی زمینهای بازی حفاظت شده ای هستند که با توجه به اصول آموزشی که باعث پیشرفت کودکان می شود مورد استفاده قرار می گیرند و در آنها اغلب از تجهیزات دست ساز استفاده شده است.

یادآوری ۱: در این استاندارد ارزش آموزشی بازی مد نظر نبوده و صرفاً به جنبه ایمنی تجهیزات زمین بازی توجه شده است.

یادآوری ۲: این استاندارد با توجه کامل به لزوم مراقبت و کنترل کودکان زیر سه سال تدوین شده است. و برای ایمنی بیشتر تجهیزاتی که برای کودکان زیر سه سال قابل دسترس است مقررات خاصی در نظر گرفته شده است. ( به یادآوری بند ۴-۲-۱ مراجعه شود )

## 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 می شود . در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر ، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست . معهذا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد ، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها 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 :

- استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ تحت عنوان سطوح ساخته شده جذب ضربه زمین

بازی

- EN 59 Glass reinforced plastics- Measurement of hardness by means of a Barcol impressor

EN 335-2 Durability of wood and wood-based products- -

Definition of hazard classes of biological attack-part

2:Application to solid wood

EN 350-2:1994 Durability of wood and wood-based -

products-Natural durability of solid wood-part 2:Guide to

natural durability treatability of selected wood species of importance in Europe

EN 351-1:1995 Durability of wood and wood based -

products – Preservative-treated solid wood-Part1:

Classification of preservative penetration and retention

EN 636-3 Plywood- Specifications-part3: Requirements for -

plywood for use in exterior conditions

EN 701 Fibre ropes for general service – General -

specification

EN 919 Fibre ropes for general service – Determination of -

certain physical and mechanical properties

FurnitureEN 1021-1 Furniture – Assessment of the -

ignitability of upholstered furniture-part 1: Ignition

source:Smouldering cigarette(ISO 8191-1:1987 modified)

EN 1021-2 Furniture – Assessment of the ignitability of -

upholstered furniture-part 1: Ignition source: Match flame

equivalent (ISO 8191-2:1988 modified)

- EN 45001 General criteria for the operation of testing laboratories -
- ENV 1991-2-2 Eurocode 1: Basis of design and actions on structures- part2-2: Actions on structures- Action on structures exposed to fire -
- ENV 1991-2-3 Eurocode 1: Basis of design and actions on structures- part2-3: Actions on structures-Snow loads -
- ENV 1991-2-4 Eurocode 1: Basis of design and actions on structures- part2-4: Actions on structures- Wind actions -
- ISO 1834 Short link chain for lifting purposes- General conditions of acceptance -
- ISO 5470 Rubber or plastics coated fabrics- Determination of abrasion resistance -
- ISO 8793 Steel wire ropes- Ferrule – secured eye terminations -

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد واژه ها یا اصطلاحات با تعاریف زیر بکار برده می شود .

### ۱-۳ تجهیزات زمین بازی

تجهیزات و سازه ها ، شامل قطعات و اجزای سازنده که کودکان در اماکن باز یا سرپوشیده ، بصورت انفرادی یا گروهی ، براساس مقررات و دلایل خودشان برای بازی که در هر زمان می تواند عوض شود، با آنها یا روی آنها بازی می کنند .

۲-۳ تجهیزات که کودکان برای بازی از آن بالا می روند

تجهیزات یا قسمتهایی از تجهیزات زمین بازی که دارای هیچ ناحیه ای که بشود بدون حمایت بر روی آن ایستاد ، نیستند بنابراین لازم است که توسط کودک با دو دست گرفته شود .

۳-۳ سطح منطقه بازی

سطح منطقه ای از زمین بازی که استفاده از تجهیزات زمین بازی از آنجا شروع می شود .

۴-۳ فضای آزاد

فضای درون، پیرامون و روی تجهیزات که می تواند توسط کودک هنگامیکه دستخوش حرکات مربوط به تجهیزات است ( مانند تاب خوردن ، سرخوردن و..... ) ، اشغال شود .(شکل ۱ را ببینید)

۵-۳ فضای سقوط

فضای درون، پیرامون و روی تجهیزات که می تواند توسط کودک هنگامیکه از یک قسمت بالایی وسیله به پایین می افتد ، اشغال شود . فضای سقوط از ارتفاع سقوط آزاد شروع می شود .(شکل ۱ را ببینید)

۶-۳ ارتفاع سقوط آزاد

بیشترین فاصله عمودی از قسمت نگهدارنده بدن کودک تا سطح برخورد زیرین.(شکل ۱۷ را ببینید)

### ۷-۳ استفاده گروهی

استفاده توسط بیش از یک نفر بطور همزمان

### ۸-۳ نقطه لهیدگی

جایی که قسمتهایی از تجهیزات نسبت به هم دارای حرکت بوده یا نسبت به یک نقطه ثابت دارای حرکت هستند و بنابراین اشخاص یا قسمتهایی از بدن آنها ممکن است دچار لهیدگی شود .

### ۹-۳ نقطه بریدگی

جایی که قسمتهایی از تجهیزات می تواند از یک قسمت ثابت یا هر قسمت دارای حرکت یا از یک فضای ثابت عبور کند بطوریکه قسمتهایی از بدن افراد بریده شود .

### ۱۰-۳ نردبان

وسیله ای برای دسترسی به تجهیزات به کمک پله یا میله که استفاده کننده از آن بالا و پایین می رود

یادآوری : نردبان بطور طبیعی دارای زاویه بین ۶۰ درجه و ۹۰ درجه نسبت به سطح افق می باشد ( شکل ۲ را ببینید )

### ۱۱-۳ پلکان

وسیله دسترسی به تجهیزات به کمک پله ها که استفاده کننده از آن بالا و پایین می رود .

یادآوری : پلکان بطور طبیعی دارای زاویه بین ۱۵ درجه و ۶۰ درجه نسبت به سطح افق می باشد .

( شکل ۳ را ببینید )



### ۱۲-۳ شیب راهه (رمپ)

وسیله دسترسی بصورت یک سطح شیب دار که استفاده کننده از آن بالا و پایین می رود .  
یادآوری : شیب راهه بصورت طبیعی با زاویه تا ۳۸ درجه نسبت به سطح افق شیب داده شده است .

( شکل ۴ را ببینید )

### ۱۳-۳ منطقه برخورد

منطقه داخل فضای سقوط که استفاده کننده می تواند بعد از سقوط به آن برخورد کند . ( بند  
۳-۵ را بخوانید )

۱ = فضای اشغال شده توسط وسیله

۲ = فضای سقوط

۳ = فضای آزاد

۱+۲+۳ = فضای حداقل

شکل ۱- فضای حداقل

شکل ۲- مثالی از نردبان

شکل ۳- مثالی از پله

شکل ۴ - مثالی از شیب راهه (رمپ)

۱۴-۳ داخل دست گرفتن

گرفتن نگهدارنده با دست بطوریکه محیط آن کاملاً در دست قرار بگیرد. (شکل ۵ را ببینید)

شکل ۵- داخل دست گرفتن

۱۵-۳ در دست گرفتن

گرفتن نگهدارنده با دست بطوریکه قسمتی از محیط آن در دست گرفته شود. (شکل ۶ را

ببینید)

شکل ۶ - در دست گرفتن

۱۶-۳ گیر کردن

خطر ایجاد شده در موقعیتی که بدن یا قسمتی از بدن یا لباس می تواند گیر کند.

یادآوری: در اینصورت استفاده کننده قادر نیست خودش را رها کرده و در اثر گیر کردن آسیب

می بیند.

۱۷-۳ فضای حداقل

فضای لازم جهت استفاده ایمن از تجهیزات (شکل ۱ را ببینید)

### ۱۸-۳ مانع

شیء یا قسمتی از یک شیء که بداخل تجهیزات نفوذ کرده یا بدرون مسیر حرکت، پیش رفته است .

### ۱۹-۳ گروه محصولات

مجموعه قطعات هماهنگی که دارای چند تکه یا جز می باشد و این قطعات می توانند به روشهای مختلفی مونتاژ شوند.

### ۲۰-۳ مجموعه قطعات بازی<sup>۱</sup>

دو یا چند قسمت از تجهیزات مجزای طراحی شده جهت نصب در مجاورت یکدیگر برای انجام فعالیتهای بازی بصورت پشت سر هم .

### ۲۱-۳ سکو

سطحی که بالاتر از زمین قرار گرفته است .

### ۲۲-۳ نرده

میله ای که استفاده کننده را در حفظ تعادل کمک می کند .

### ۲۳-۳ حفاظ نرده ای

نرده ای که استفاده کننده را در مقابل سقوط حفظ می کند .

### ۲۴-۳ حفاظ

حفاظی که از رفتن استفاده کننده به زیر تجهیزات جلوگیری می کند .

### ۲۵-۳ منطقه

فضای دو یا سه بعدی که توسط تجهیزات زمین بازی و استفاده کننده از تجهیزات زمین بازی اشغال می شود.

### ۲۶-۳ دسترسی نه چندان ساده

تجهیزاتی که تا حدی مشکل می توان به آنها دسترسی داشت .

یادآوری : برای کودکان زیر ۳۶ ماهه دسترسی نه چندان ساده را می توان بدین ترتیب فراهم نمود که بین سطح بازی و پایین ترین قسمتی از تجهیزات که پاهای کودک روی آن قرار می گیرد به اندازه ۴۰۰ میلیمتر فاصله ایجاد شود یا به اندازه ۶۰۰ میلیمتر از سطح بالای سکو فاصله ایجاد شود.

### ۲۷-۳ بازرسی چشمی متداول

بازرسی جهت تشخیص خطرات واضح که می تواند در اثر خرابکاری ، استفاده کردن ، یا شرایط آب و هوایی ایجاد شود .

یادآوری : به عنوان نمونه ای از خطرات می توان به قسمتها یا شیشه های شکسته شده اشاره کرد .

### ۲۸-۳ بازرسی عملیاتی

بازرسی مشروح تر از بازرسی چشمی متداول برای کنترل عملکرد و پایداری تجهیزات .

یادآوری : به عنوان نمونه ای از بازرسی عملیاتی می توان به بررسی تجهیزات از نقطه نظر  
فرسودگی اشاره کرد .

### ۲۹-۳ بازرسی اصلی سالیانه

بازرسی در فواصل کمتر از ۱۲ ماه جهت برقراری سطح کلی ایمنی تجهیزات ، پایه ها و  
سطوح .

یادآوری : به عنوان نمونه ای از کنترل اصلی سالیانه می توان به اثرات آب و هوا ، علائم  
پوسیدگی یا خوردگی و هر گونه تغییر در سطح ایمنی تجهیزات که در نتیجه انجام تغییرات یا  
اضافه کردن ، یا جایگزین نمودن قطعات حاصل می شود ، اشاره نمود .

### ۴ مقررات ایمنی

#### ۱-۴ مواد

#### ۱-۱-۴ کلیات

مواد باید مطابق مقررات مندرج در بندهای ۲-۱-۴ تا ۶-۱-۴ باشد.

یادآوری ۱: مقررات مربوط به مواد که در این استاندارد تعیین شده است بدین معنی نیست که  
بقیه مواد مشابه برای تولید تجهیزات زمینهای بازی مناسب نیستند.

انتخاب مواد و استفاده آنها در موارد مقتضی باید مطابق با استانداردهای ملی مربوطه باشد.

در رابطه با خطر بالقوه سمی بودن پوشش سطوح باید هشدارهای لازم داده شود.

مواد باید بگونه ای انتخاب و محافظت شود که بی عیبی ساختاری تجهیزات تولید شده از آنها قبل از بازرسی فنی بعدی مربوط به تعمیر و نگهداری تحت تاثیر قرار نگیرد.

یادآوری ۲: مقررات مربوط به بازرسی و تعمیر و نگهداری در استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۶-۷ آمده است.

چنانچه تجهیزات در شرایط جوی یا شرایط آب و هوایی نا مساعد مورد استفاده قرار می گیرد باید در انتخاب مواد بیشتر دقت شود.

چنانچه تجهیزات در محلی استفاده می شود که دماهای خیلی بالا یا خیلی پایین را می توان در آن انتظار داشت باید در انتخاب مواد به منظور اجتناب از خطرات احتمالی ناشی از تماس مستقیم با پوست دقت بیشتری شود.

در انتخاب مواد برای تجهیزات زمین بازی باید در رابطه با دفع نهایی مواد به صورت زائد شده با در نظر گرفتن خطر احتمالی سمی بودن برای محیط زیست توجه بیشتری شود.

#### ۴-۱-۲ اشتعال پذیری

به منظور اجتناب از ریسک آتش سوزی و خطرات مربوط به آن، موادی که به عنوان پخش کننده سریع شعله در سطح شناخته شده اند نباید استفاده شود. به موادی که جدیداً به بازار آمده و خواص آن ممکن است بطور کامل شناخته نشده باشد باید توجه خاص شود.

یادآوری ۱: پخش سریع شعله در سطح یعنی پخش سریع شعله در روی سطح ماده بدون احتراق ساختار اصلی آن در زمان شعله ور شدن.

هنگام آزمون مطابق با استانداردهای ملی ایران به شماره های ۱..... و ۲..... هیچگونه گداخته های مشتعلی نباید از نمونه تحت آزمون بیافتد.

یادآوری ۲ : مقرراتی برای راههای خروج مناسب به منظور نجات در مواقع آتش سوزی در بند ۴-۲-۳ آمده است.

یادآوری ۳ : به قوانین و مقررات ساختمان سازی منطقه ای و ملی در رابطه با اشتعال پذیری تجهیزات نصب شده در هر دو حالت فضای باز و بسته باید بطور خاص توجه شود.

یادآوری ۴ : اشتعال پذیری مواد غیر از پارچه ها و منسوجات مهم هستند ولی روش آزمون مناسبی برای آنها هنوز در دسترس نمی باشد.

۴-۱-۳ چوب و تولیدات مربوط به آن

قسمتهای چوبی باید بگونه ای طراحی شود که هیچگونه آبی در داخل یا روی آنها جمع نشده و هرگونه آب نفوذ کرده در آنها به راحتی بیرون برود.

در حالتی که چوب با زمین برخورد دارد، باید یکی از روشهای زیر مورد استفاده قرار گیرد:

الف ( استفاده از نوعی چوب با مقاومت طبیعی کافی مطابق با طبقات ۱ و ۲ از طبقه بندی مقاومت طبیعی که در بند ۴-۲-۲ از استاندارد ملی ایران به شماره ...<sup>۱</sup> داده شده است.

ب ( به روشهایی نظیر نصب لایه عایقی در زیر آن (مانند قیرگونی کردن )

---

۱- تا تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد EN 1021-1 مراجعه شود.

۲- تا تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد EN 1021-2 مراجعه شود

۱- تا تدوین استاندارد ملی ایران به بند ۴-۲-۲ از استاندارد EN 350-2:1994 مراجعه شود.

پ ( استفاده از چوبهایی که در آنها ماده نگهدارنده چوب<sup>۲</sup> بکار رفته است (مانند چوبهای اشباع شده) مطابق با شکل الف-۱ از استاندارد ملی ایران به شماره .....<sup>۳</sup> و مطابق با خطر طبقه ۴ از استاندارد ملی ایران به شماره ..<sup>۴</sup>

همچنین در مورد سایر پارامترهای مربوط به چوب مانند تراشه شدن ، ایجاد مسمومیت و از این قبیل که در تجهیزات زمین بازی مناسب نیستند باید دقت لازم به عمل آید.

تمام اجزاء تولید شده از چوب و تولیدات مربوط به آن، بجز آنهایی که از بند الف تبعیت می کنند و در استحکام ساختار اثر داشته و در تماس دائمی با زمین هستند باید مطابق بند پ تهیه شوند.

چنانچه از اتصالات فلزی استفاده شده است باید به نوع قطعات چوبی و آماده سازی های شیمیایی آنها که می تواند خوردگی فلزات را به هنگام تماس با آنها سرعت بخشید توجه خاص شود.

تخته چند لا باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره .....<sup>۱</sup> بوده و باید در برابر هوا مقاوم باشد.

#### ۴-۱-۴ فلزات

قسمتهای فلزی باید در مقابل شرایط مختلف جوی مقاوم باشند.



فلزاتی که اکسیدهای سمی به صورت رسوب و ورقه ورقه تولید می کنند باید توسط مواد پوششی غیر سمی حفاظت شده باشند.

#### ۴-۱-۵ مصنوعات

هنگام آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره .....<sup>۲</sup>، پوشش لایه زیر پوشش ژلاتینی رزینهای تقویت شده با الیاف شیشه نباید روباز شده و در دسترس قرار گیرد.

یادآوری: منظور از ارائه این مقررات اطمینان از این است که کودکان در معرض پشم شیشه قرار نگیرند.

هنگام آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره .....<sup>۳</sup> پوشش ژلاتینی سطوح رزینهای تقویت شده با الیاف شیشه ای باید سختی بارکول<sup>۴</sup> ادعا شده توسط تولید کننده را داشته باشد.

مواد مصنوعی باید در مقابل امواج فرابنفش مقاوم باشد.

اگر به منظور تعمیر و نگهداری، تعیین نقطه ای که ماده در آن ترد و شکننده می شود مشکل است تولید کننده باید تعیین کند که در چه دوره زمانی آن قسمت یا تجهیزات باید جایگزین شود.

#### ۴-۱-۶ مواد خطرناک

---

۲- تا تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 5470 مراجعه شود.

۳- تا تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد EN 59 مراجعه شود.

مواد خطرناک نباید در تجهیزات زمین بازی استفاده شود بطوریکه این مواد بتوانند باعث اثرات زیان بار برای سلامتی استفاده کننده از تجهیزات شود.

یادآوری: به مقررات ارائه شده در استاندارد ملی ایران به شماره .....<sup>۱</sup> باید توجه شود. از مواد مورد بحث می توان به آزیست، سرب، فرمالدئید، قطران زغال سنگ یا نفت، کاربولینیوم و پلی بی. فنیل کلرنیه شده (PBC) اشاره کرد.

#### ۲-۴ طراحی و ساخت

##### ۱-۲-۴ کلیات

ابعاد و میزان پیچیدگی در نحوه استفاده تجهیزات باید متناسب با استفاده کننده یا گروه سنی مورد نظر باشد. تجهیزات باید بگونه ای طراحی شود که ریسک بازی برای کودک واضح و قابل پیش بینی باشد.

یادآوری: به منظور ایمنی بیشتر تجهیزات قابل دسترس برای کودکان زیر ۳۶ ماهه، مقررات خاصی در موارد زیر در نظر گرفته شده است:

۱) گیر کردن سر ( بندهای ۲-۴-۷-۲ و ت-۲ را بخوانید)

۲) حفاظت در مقابل افتادن و سقوط

حفاظتهای نرده ای (بند ۲-۴-۳-۳)

حفاظ (بند ۲-۴-۴-۴)

۳ پلکان (بند ۲-۹-۲-۴)

۴ شیب راهه (رمپ) (بند ۳-۹-۲-۴)

فضاهای محصور شده از جمله تونلها باید بگونه ای طراحی شود که آب در آنها جمع نشود.

۲-۲-۴ بی عیبی ساختاری

بی عیبی ساختاری از جمله پایداری تجهیزات باید با یکی از موارد زیر ارزیابی شود:

الف) انجام محاسبات مطابق پیوست های الف و ب

ب) آزمونهای فیزیکی مطابق با پیوست پ

پ) ترکیبی از بندهای الف و ب

هنگامیکه محاسبات مطابق پیوست ب انجام می شود هیچیک از حالات ترکیبی بارها طبق

آنچه که در بند ب-۲ آمده نباید از حالت محدود شده خارج شود.

هنگام آزمون مطابق پیوست پ هیچگونه شکستگی یا ترک، تخریب یا تغییر شکل اضافی نباید

در تجهیزات دیده شود.

برای برخی تجهیزات این محاسبات یا آزمونهای خاص همیشه مناسب نیست اما استحکام

ساختاری باید حداقل معادل آزمونها باشد.

برای تولیداتی که از یک گروه محصولات (بند ۳-۱۹) هستند بی عیبی ساختاری باید روی

بدترین حالت مونتاژ شده مورد نظر آزمون شود.

هر ساختار همانطور که در پیوست پ شرح داده شده است باید تحت بارهای متغیر و یا ثابت

که روی تجهیزات و قسمتهای تجهیزات وارد می شود مقاومت کند.

یادآوری ۱ : این بارها شامل بارهای اتفاقی مانند بارهای ایجاد شده توسط آتش سوزی،

تصادف وسایل نقلیه یا زلزله ، نمی باشد. یعنی تجهیزات زمین بازی نیازی نیست که در مقابل

اینگونه بارها نیز مقاوم باشند.

یادآوری ۲ : بارهای مرتبط با خستگی بطور کلی در مقابل بارهای ترکیبی مناسب تجهیزات

هنگامیکه مطابق بند ب-۲ محاسبه می شوند بسیار کوچک هستند بنابراین تجهیزات زمین

بازی بطور کلی نیازی نیست از نظر خستگی مورد بررسی قرار گیرد.

قسمتهای ساختاری باید در مقابل بدترین شرایط بارگذاری، مقاوم باشد.

یادآوری ۳ : بدین منظور لازم است آن قسمت از بار که باعث ایجاد اثرات مناسب در بارگذاری

شده است را برداشت همانطور که در شکل ۷ نشان داده شده است.

۱- این قسمت از بار را بردارید زیرا در بارگذاری اثر مناسب می گذارد.

شکل ۷- مثالی از جداشدن قسمتی از بار استفاده کننده که باعث اثرات مناسب شده است

۴-۲-۳ قابلیت دسترسی برای بزرگسالان

تجهیزات باید بگونه ای طراحی شود که بتوان اطمینان حاصل کرد که بزرگسالان می توانند به

منظور کمک کردن به کودکان در تجهیزات، به آنان دسترسی داشته باشند.

تجهیزاتی که محصور شده اند، مانند تونلها و خانه بازی کودکان<sup>۱</sup> با طول داخلی بزرگتر از ۲۰۰۰ میلیمتر از ورودی باید دارای حداقل دو مدخل ورودی باز مستقل از یکدیگر باشند که در طرفین مخالف تجهیزات قرار گرفته است. این مدخلها نباید قابل قفل شدن باشند و باید بدون هرگونه وسیله کمکی (مانند نردبانی که از تجهیزات جدا نمی شود) قابل دسترس باشد. ابعاد این مدخلهای قابل دسترس نباید کمتر از ۵۰۰ میلیمتر باشد.

به علت ریسک آتش سوزی، این دو مدخل باید بگونه ای باشد که استفاده کننده بتواند از راههای مختلف، تجهیزات را ترک کرده و وارد سطح زمین شود.

۴-۲-۴ حفاظت در مقابل افتادن یا سقوط

۴-۲-۴-۱ کلیات

سطح ساخته شده کاهش ضربه باید مطابق با مقررات مندرج در بند ۴-۲ از استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ تهیه شود.

یادآوری: برای دستیابی به اطلاعات لازم در مورد مواد کاهش ضربه به استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ مراجعه شود.

شکل ۸ نوع مناسب حفاظت با ارتفاعهای مختلف تجهیزات را نشان می دهد.

۱- نیازمند کف سازی است

۲- نیاز به حفاظ دارد

۳- نیاز به حفاظ نرده ای دارد

شکل ۸-ب تجهیزات به آسانی برای کودکان زیر ۳۶ ماهه شکل ۸-الف تجهیزات به آسانی برای همه

قابل دسترس نیست (بند ۳-۲۶ را ببینید) گروههای سنی قابل دسترس است

شکل ۸-محافظت در مقابل سقوط

۴-۲-۴ نرده ها (بند ۳-۲۲)

نرده ها نباید کمتر از ۶۰۰ میلیمتر و بیشتر از ۸۵۰ میلیمتر بالای سطح ایستادن باشد. (شکل ۹ را ببینید)

سطح ایستادن

نرده

شکل ۹- راهنمای اندازه گیری ارتفاع نرده بالای سطح ایستادن

۴-۲-۴ حفاظهای نرده ای (بند ۳-۲۳)

برای تجهیزاتی که به آسانی برای کودکان زیر ۳۶ ماهه قابل دسترس نیست هنگامیکه سطح

ایستادن ۱۰۰۰ میلیمتر تا ۲۰۰۰ میلیمتر بالای سطح بازی است باید حفاظ نرده ای تهیه شود.

ارتفاع بالای حفاظها نباید کمتر از ۶۰۰ میلیمتر و بیشتر از ۸۵۰ میلیمتر از سطح سکو، پلکان یا

شیب راهه اندازه گیری شود. سطح ساخته شده کاهش ضربه باید مطابق با مقررات مندرج در

استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ تهیه شود.

۴-۲-۴ حفاظها (بند ۳-۲۴)

چنانچه سطح ایستادن تجهیزات قابل دسترس برای کودکان زیر ۳۶ ماهه بیشتر از ۶۰۰ میلیمتر بالاتر از سطح زمین است باید برای آن حفاظ تهیه شود.

برای تجهیزاتی که به آسانی برای کودکان زیر ۳۶ ماهه قابل دسترس نیستند چنانچه سطح ایستادن بیشتر از ۲۰۰۰ میلیمتر بالاتر از سطح بازی است باید حفاظ تهیه شود.

ارتفاع بالای حفاظ باید حداقل ۷۰۰ میلیمتر از سطح سکو، پله ها یا شیب راهه ها اندازه گیری شود. چنانچه سطح ایستادن تجهیزات بیش از ۶۰۰ میلیمتر بالای سطح بازی است باید سطح ساخته شده کاهش ضربه برای آن تهیه شود.

میله ها یا نرده های افقی واسطه که کودکان بتوانند توسط آن با گامهای خود بالا روند نباید وجود داشته باشد.

طراحی بالای حفاظ باید بگونه ای باشد که کودکان را به نشستن روی آنها ترغیب نکرده و آنها را برای صعود از حفاظ تشویق ننماید.

#### ۴-۲-۴ مقررات استحکام

حفاظها و حفاظهای نرده ای باید مطابق با مقررات مندرج در بند ۴-۲-۲ باشد.

#### ۴-۲-۴ مقررات داخل دست گرفتن

سطح مقطع هر نگهدارنده که برای داخل دست گرفتن (بند ۳-۱۴ و شکل ۵ را ببینید) طراحی شده است باید دارای ابعاد بزرگتر از ۱۶ میلیمتر و کوچکتر از ۴۵ میلیمتر در هر جهت باشد بطوریکه از مرکزش بصورت ضربدري اندازه گیری شده است.

#### ۷-۴-۲-۴ مقررات در دست گرفتن

سطح مقطع هر نگهدارنده که به منظور در دست گرفتن (بند ۳-۱۵ و شکل ۶ را ببینید) طراحی شده است باید دارای پهنای کمتر از ۶۰ میلیمتر باشد.

#### ۵-۲-۴ پرداخت سطح تجهیزات

تجهیزات چوبی باید از چوب با قابلیت تراشه شدن پایین تهیه شود.

پرداخت سطح تجهیزات تولید شده از مواد دیگر (مانند پشم شیشه) باید غیر تراشه ای باشد. برآمدگی یا پیش آمدگی برای میخها و طنابهای سیمی یا ترکیبات گوشه دار شده یا لبه تیز شده نباید وجود داشته باشد.

سطوح ناصاف نباید هیچگونه ریسک صدمه جانی داشته باشد.

پیچ های برجسته در قسمتهای قابل دسترس تجهیزات باید بطور دائمی پوشیده شود مانند پیچ کله گرد. سرپیچ ها و مهره هایی که کمتر از ۸ میلیمتر جلو آمده اند باید فاقد ناصافی باشند. تمام جوشکاری ها باید صاف و یکنواخت باشد.

یادآوری: شکل ۱۰ مثالی از پیچ ها و مهره های پیش آمده را نشان می دهد.

گوشه ها، لبه ها و قسمتهای پیش آمده در قسمتهای قابل دسترس تجهیزات که بیش از ۸ میلیمتر پیش آمده و توسط مناطق مجاور که بیش از ۲۵ میلیمتر از انتهای قسمت پیش آمده فاصله ندارند، پوشش داده نشده است، باید گرد شوند. حداقل شعاع گرد کردن باید ۳ میلیمتر باشد.



هیچگونه قسمت سخت و لبه تیز شده در قسمت های قابل دسترس تجهیزات نباید وجود داشته باشد.

شکل ۱۰- مثالهایی از پوشش برای پیچها و مهره ها

۴-۲-۶ قسمتهای متحرک

بین قسمتهای متحرک و/یا قسمت ثابت و قسمت متحرک نباید نقاطی که بتواند لهیدگی (بند ۳-۸) یا بریدگی (بند ۳-۹) مطابق با بند ۴-۲-۷ ایجاد نماید، وجود داشته باشد.

نیروهای حاصل از برخورد قسمتهای متحرک به یکدیگر باید مستهلک شود.

وقتی قسمتهای متحرک تجهیزات از نقطه ای بالاتر از استفاده کننده به کمک یک نگهدارنده سخت آویزان شده باشد فاصله این قسمتهای متحرک تا زمین باید حداقل ۴۰۰ میلیمتر باشد.

۴-۲-۷ محافظت در مقابل گیر کردن

۴-۲-۷-۱ کلیات

هنگام انتخاب مواد، تولید کننده باید خطرات گیر کردن که می تواند در اثر تغییر شکل مواد در طول استفاده بوجود بیاید را مد نظر قرار دهد.

یادآوری ۱: روش آزمون گیر کردن در پیوست ت آمده است.

یادآوری ۲: موقعیت های ممکن گیر کردن در پیوست ج نشان داده شده است.

در روزه ها یا فضای موجود در محل اتصال دو یا چند قسمت، نباید قسمتهای مختلف بتوانند در سمت استفاده کننده به میزان کمتر از زاویه ۶۰ درجه بهم نزدیک شوند.

#### ۲-۷-۲-۴ گیر کردن سر و گردن

تجهیزات باید بگونه ای ساخته شود که هر گونه روزنه یا قسمتهای باز خطر گیر افتادن سر و گردن را ایجاد نکند، چه زمانی که ابتدا سر عبور می کند و چه زمانی که ابتدا پا عبور می کند. یادآوری: موقعیتهای خطرناکی که این نوع گیر کردن را بوجود می آورد می تواند بصورت زیر باشد:

الف) روزنه ها یا قسمتهای باز محل اتصال قطعات که می توانند عبور از سر یا از پای استفاده کننده را بطور کامل میسر سازد،

ب) روزنه ها یا قسمتهای باز محل اتصال جزئی (نیمه کامل) یا V شکل،

پ) روزنه ها یا قسمتهای باز در حال حرکت یا قیچی مانند.

هنگام آزمون طبق پیوست ت-۲-۱ اگر روزنه ها یا قسمتهای باز محل اتصال بطور کامل قابل دسترس است و لبه پایین آن بیش از ۶۰۰ میلیمتر بالای سطح زمین یا سطح ایستادن قرار دارد و عبور شابلون یا شابلون های کوچک میسر است شابلون بزرگ نیز باید از آن عبور کند.

روزنه ها یا قسمتهای باز V شکل که ورودی آنها در ارتفاع ۶۰۰ میلیمتر یا بیشتر از سطح زمین قرار دارد باید به یکی از دو صورت زیر ساخته شود:

الف) هنگام آزمون طبق پیوست ت-۲-۲ قابل دسترس نباشد، یا

ب) چنانچه هنگام آزمون طبق بند ت-۲-۲ قابل دسترس است باید مطابق موارد زیر باشد:

نوک شابلون به ته روزنه یا قسمت باز در طول آزمون برسد (شکل ت-۴-الف را ببینید)، یا

شابلون به جداره های روزنه یا قسمت باز در ارتفاع کمتر از ۶۰۰ میلیمتر بالای زمین تماس حاصل کند (شکل ت-۴-ب را ببینید)

روزنه ها یا قسمتهای باز دایره ای سخت نباید دارای قطر داخلی بین ۱۳۰ میلیمتر و ۲۳۰ میلیمتر باشد. قسمتهای غیر سخت مانند طنابها نباید همپوشانی داشته باشد چنانچه این همپوشانی بوجود بیاید روزنه یا قسمت بازی ایجاد شود که از مقررات روزنه ها یا قسمتهای کاملاً باز پیروی نمی کند.

روزنه ها یا قسمتهای باز بین قسمتهای قابل انعطاف پلهای متحرک<sup>۱</sup> و اجزای سخت کناری تحت بدترین شرایط بارگذاری (بند ۲-۲-۴ را ببینید) نباید دارای قطر کمتر از ۲۳۰ میلیمتر باشد. این موضوع شامل هر دو حالت بارگذاری شده و بارگذاری نشده می باشد.

#### ۳-۷-۲-۴ گیر کردن لباس

تجهیزات باید بگونه ای ساخته شود که شرایط خطرناک زیر که گیر کردن لباس می تواند بخصوص خطر خفگی را ایجاد نماید، بوجود نیاید:

الف) شکاف یا قسمتهای باز V شکل که قسمتی از لباس، در آغاز یا بلافاصله بعد از اینکه استفاده کننده تحت تاثیر نیروی حرکتی قرار گیرد، بتواند به آنها گیر کند،

ب) پیش آمدگی ها،

پ) قسمتها یا میله های گردان

---

<sup>1</sup>- suspended bridges

یادآوری ۱: آزمون زائده<sup>۱</sup> مربوط به فضای آزاد است زیرا تجربه عملی نشان داده است که مواد

طبیعی و اتصالات بین قسمتهای مختلف می تواند با گذشت زمان تغییر کند

هنگام استفاده از اجزایی با سطح مقطع دایره ای، به منظور اجتناب از گیر کردن لباس در فضای سقوط باید بطور خاص توجه شود.

یادآوری ۲: این کار می تواند با استفاده از فاصله دهنده ها<sup>۲</sup> یا وسایلی شبیه به آن انجام شود.

سرسره ها و میله های عمودی سر خوردن<sup>۳</sup> (شکل ۱۶ را ببینید) باید بگونه ای ساخته شود که قسمتهای باز قرار گرفته در فضای آزاد هنگام آزمون مطابق بند ت-۳ زائده به آن گیر نکند.

سقفها باید بگونه ای ساخته شود که هنگام آزمون مطابق بند ت-۳ زائده به آن گیر نکند.

میله ها و قسمتهای گردان باید دارای وسیله ای به منظور پیشگیری از گیر کردن لباس و مو باشد.

یادآوری ۳: بدین منظور می توان از پوشش های مناسب استفاده نمود.

۴-۷-۲-۴ گیر کردن تمام بدن

تجهیزات باید بگونه ای ساخته شود که در شرایط خطرناک زیر که در آن گیر کردن تمام بدن می تواند ایجاد شود، بوجود نیاید.

الف) تونلهایی که کودکان می توانند چهار دست و پا بطور کامل داخل آن شوند،

ب) قسمتهای آویزان شده که سنگین هستند یا دارای آویز سخت می باشند.

---

1- toggle test  
2- spacer  
3- fireman's poles

تونلها باید کاملاً با مقررات مندرج در جدول ۱ مطابقت نماید.

بعد خطی مندرج در جدول بر حسب میلیمتر

جدول ۱ - مقررات تونلها

دوطرف باز				یک طرف باز	
$< 15$ درجه	$\geq 15$ درجه			$\geq 5$ درجه و به سمت بالا در قسمت ورودی	شیب
$\leq 750$	$\leq 750$	$\leq 500$	$\leq 400$	$\leq 750$	حداقل بعد داخلی (۱)
-	-	$\geq 2000$	$\geq 1000$	$\geq 2000$	طول
مقررات صعود مانند پله ها و دستگیره ها	-	-	-	-	بقیه مقررات
<p>۱- اندازه گیری شده در باریک ترین نقطه</p> <p>یادآوری: در مورد سراسره های تونلی به استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۶۴۳۶ مراجعه شود.</p>					

۴-۲-۷-۵ گیر کردن پا یا ساق پا

تجهیزات باید بگونه ای ساخته شود که شرایط خطرناک زیر که در آن گیر کردن پا یا ساق پا

می تواند ایجاد شود، بوجود نیاید.

الف) شکافهای سخت کاملاً باز در سطوحی که کودکان می روند یا بالا می روند،

ب) جای پاها، جای دستها و مانند آن که از این سطوح بیرون آمده اند.

یادآوری: در حالت ب گیر کردن پا یا مچ پا، چنانچه استفاده کننده بیافتد می تواند شدیداً آسیب بزند.

بغیر از این پلهای معلق، سطح هایی که دارای شیب بیش از ۴۵ درجه هستند نباید دارای فواصل بیش از ۳۰ میلیمتر باشند. (شکل ۱۱ را ببینید)

سطوحی که برای دویدن یا راه رفتن در نظر گرفته شده نباید دارای فواصلی باشند که احتمال گیر کردن پا یا ساق پا در آن وجود داشته باشد.

شکل ۱۱ - تصویر نمادینی به منظور نشان دادن سطح دارای شکاف

۴-۲-۷-۶ گیر کردن انگشتان

تجهیزات باید بگونه ای ساخته شود که در شرایط خطرناک زیر که در آن گیر کردن انگشتان می تواند ایجاد شود، بوجود نیاید.

الف) فواصلی که انگشتان می تواند در آن گیر کند در حالیکه بدن در حرکت است یا بی اختیار به حرکت خود ادامه می دهد. بطور مثال سرخوردن، تاب خوردن و افتادن.

ب) تیوپ ها یا لوله ها با انتهای باز،

پ) شکاف های قابل تغییر (به استثنای زنجیرها)

قسمتهای باز یا روزنه ها داخل فضای آزاد، هنگامیکه استفاده کننده تحت حرکت های اجباری قرار گرفته، و حفره هایی که لبه پایین آنها بیش از ۱۲۰۰ میلیمتر از منطقه برخورد بالاتر باشد هنگام آزمون طبق بند ت-۴ باید کاملاً مطابق با مقررات زیر باشد:

میله انگشت مانند ۸ میلیمتری (شکل ت-۸ را ببینید) نباید از کمترین مقطع عرضی قسمت باز عبور کند و مقطع طولی بگونه ای باشد که میل به هر طریقی که طبق بند ت-۴-۲ حرکت می کند، گیر نکند.

اگر میل انگشت مانند ۸ میلیمتری از قسمت باز عبور کرد، میل انگشت مانند ۲۵ میلیمتری (شکل ت-۸ را ببینید) نیز باید از قسمت باز عبور کند، به شرطی که روزنه یا قسمت باز امکان گیر کردن انگشت دیگر را ندهد.

انتهای تیوپ ها و لوله ها باید به منظور پیش گیری از ریسک گیر کردن انگشت بسته شود.

درپوش های انتهای لوله ها و تیوپ ها نباید بدون استفاده از ابزار قابل جدا شدن باشد.

فواصلی که ابعادشان در طول استفاده از تجهیزات تغییر می کند باید در هر موقعیتی دارای حداقل فاصله ۱۲ میلیمتر باشند.

۴-۲-۸ ناحیه ها

۴-۲-۸-۱ تعیین ناحیه ها

۴-۲-۸-۱-۱ فضای حداقل

فضای حداقل (شکل ۱ را ببینید) باید شامل موارد زیر باشد:

الف) فضایی که توسط تجهیزات اشغال می شود،

ب) فضای آزاد در صورت لزوم،

پ) فضای سقوط

۴-۲-۸-۱-۲ ابعاد فضای آزاد

فضای آزاد به عنوان یک سری فضاهای استوانه ای به نمایندگی از استفاده کننده است (شکل

۱۲ را ببینید) که از سطح قرار گیری و عمود بر آن شروع شده و در طول مسیر توسط استفاده

کننده به آن نیرو وارد می شود.

فضای استوانه ای در شکل ۱۳ نشان داده شده و ابعاد آن در جدول ۲ آمده است.

در تعیین فضای آزاد حرکت های ممکن تجهیزات و استفاده کننده باید در محاسبات وارد شود.

جدول ۲ - ابعاد استوانه برای تعیین فضای آزاد

ابعاد بر حسب میلیمتر

نوع استفاده	شعاع a	ارتفاع h
ایستاده	۱۰۰۰	۱۸۰۰
نشسته	۱۰۰۰	۱۵۰۰
آویزان	۵۰۰	۳۰۰
یادآوری: در حالت آویزان $h = ۳۰۰$ زیرا امکان دارد استفاده کننده خود را به سمت بالا بکشد.		



یادآوری: در موارد خاص ابعاد فضای آزاد می تواند تغییر کند. در تمام حالات، این موارد در قسمتهای دیگر استانداردهای زمین بازی که بطور خاص مربوط به هر کدام از تجهیزات است آمده است.

شکل ۱۲- تعیین فضای آزاد بطور مثال برای سرسره

$a$  = شعاع

$h$  = ارتفاع

شکل ۱۳- فضای استوانه ای

۴-۲-۸-۱-۳ ابعاد فضای سقوط

ابعاد منطقه برخورد در شکل ۱۴ نشان داده شده است.

ابعاد بر حسب متر

$$y = (1,5)x - 0,75$$

چنانچه  $y$  بزرگتر از  $0,6$  و کوچکتر و مساوی  $1/5$  آنگاه  $x = 1/5$

چنانچه  $y$  بزرگتر و مساوی  $1/5$  آنگاه  $x = \frac{2}{3}y + 0.5$

$y$  = ارتفاع سقوط آزاد

$x$  = حداقل ابعاد منطقه برخورد

#### شکل ۱۴ - وسعت ناحیه برخورد

در تعیین منطقه برخورد حرکت‌های ممکن تجهیزات و استفاده کننده باید در محاسبات وارد شود.

در حالت‌های خاص مانند چرخ و فلک که استفاده کننده را بصورت افقی سرعت می دهد ، منطقه برخورد به منظور ایجاد محافظت کافی در مقابل سقوط ممکن است بزرگتر شود. یادآوری: این موارد در قسمت‌های دیگر استانداردهای زمین بازی که هر کدام از تجهیزات را بطور جداگانه بررسی می کند ، پوشش داده شده است.

مثالهایی از فضای سقوط در شکل‌های ۱۵ و ۱۶ داده شده است.

۱= فضای اشغال شده توسط وسیله

۲= فضای سقوط

شکل ۱۵- مثالی از فضای سقوط سکو

شکل ۱۶- مثالی از فضای سقوط میله های عمودی سر خوردن

۴-۲-۸-۱-۴ ارتفاع سقوط آزاد

ارتفاع سقوط آزاد باید مطابق جدول ۳ باشد. در تعیین ارتفاع سقوط آزاد حرکت‌های ممکن تجهیزات و استفاده کننده باید در محاسبات وارد شود. یعنی در حالت کلی حداکثر فاصله باید آورده شود.

جدول ۳ - ارتفاع سقوط آزاد برای انواع مختلف استفاده

نوع استفاده	ارتفاع سقوط آزاد
-------------	------------------

ایستاده	فاصله عمودی از سطح نگهدارنده پا تا سطح زیرین
نشسته	فاصله عمودی از نشیمنگاه تا سطح زیرین
آویزان	فاصله عمودی از نگهدارنده دست تا سطح زیرین (نگهدارنده پا)

۴-۲-۸-۲ حفاظت در مقابل صدمات جانی در فضای آزاد برای استفاده کنندگانی که تحت حرکات ناشی از وسیله قرار دارند.

بین فضاهای آزاد مجاور، یا فضای آزاد و فضای سقوط تجهیزات مجاورنباید همپوشانی وجود داشته باشد.

یادآوری ۱: این مقررات برای فضای متعارف بین اجزای تجهیزاتی که در یک مجموعه قرار دارند کاربرد ندارد.

در فضای آزاد نباید هیچگونه مانعی وجود داشته باشد. قسمتهایی از وسیله که استفاده کننده روی آن قرار گرفته یا در کنار آن است یا قسمتهایی که به استفاده کننده به منظور بدست آوردن تعادل کمک می کند، مجاز است که در فضای آزاد قرار گیرد مانند سکو با میله عمودی سرخوردن(میله عمودی سر خوردن در شکل ۱۶ نشان داده شده است)

یادآوری ۲: استثنای این مقررات در قسمتهای دیگر استانداردهای زمین بازی که بطور خاص مربوط به هر کدام از تجهیزات است آمده است.

راههای عبور و مرور نباید از داخل فضای باز رد شده باشد.

#### ۴-۲-۸-۳ وسعت فضای سقوط

وسعت فضای سقوط باید از نقطه ای که مستقیماً در زیر قسمت بالا رفته تجهیزات قرار دارد ۱/۵ متر آنطرف تر باشد.

این مقررات در بعضی موارد تغییر می کند مثلاً در حالتی که تجهیزات تحت نیرویی است که در آن حرکت ایجاد می شود، افزایش یافته یا در حالتی که تجهیزات روی دیوار یا در مقابل دیوار نصب شده اند کاهش می یابد.

در بیشتر حالات ممکن است فضاهای سقوط با یکدیگر همپوشانی کنند. در مورد چرخ و فلک ها و تابها نباید بین فضاهای سقوط همپوشانی وجود داشته باشد. این گونه موارد در قسمتهای دیگر استانداردهای زمین بازی که مربوط به هر کدام از تجهیزات است، قید شده است.

#### ۴-۲-۸-۴ حفاظت در مقابل صدمات جانی در فضای سقوط

ارتفاع سقوط آزاد نباید از ۳ متر تجاوز کند. (شکل ۱۷ را ببینید)

یادآوری ۱: در صورتیکه ارتفاع سقوط آزاد بیش از ۶۰۰ میلیمتر باشد مقررات زیر برای فضای سقوط و منطقه برخورد بکار می رود.

فضای سقوط قسمتهایی که بالا قرار گرفته شده به انضمام قسمتهایی که برای محافظت استفاده کننده در نظر گرفته نشده است اما به آسانی می تواند بدین منظور استفاده شود باید کاملاً مطابق با موارد زیر باشد:

الف) فضای سقوط نباید شامل موانعی باشد که استفاده کننده در حال سقوط به آنها برخورد کرده و آسیب ببیند.

ب) سطح منطقه برخورد باید مطابق با مقررات جذب ضربه باشد بطوریکه ارتفاع سقوط بحرانی سطح ساخته شده مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ معادل یا بزرگتر از ارتفاع سقوط آزاد تجهیزات باشد،

پ) ابعاد سطح برخورد باید مطابق شکل ۱۴ باشد بجز در مواردی که بطور خاص مقررات دیگری تعیین شده است.

یادآوری ۲: در مورد مواد جذب ضربه مناسب، استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ را ببینید.

مثالهایی برای مواد جذب ضربه و ارتفاع سقوط بحرانی در جدول ۴ آمده است.

اگر ارتفاع سقوط آزاد بین سکوهایی مجاور در یک ساختار یا مجموعه بیشتر از یک متر است مشخصات جذب ضربه مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ باید تهیه شود.

جدول ۴ - مثالهایی از مواد جذب ضربه که معمولاً مورد استفاده قرار می گیرد و ارتفاع سقوط بحرانی مترادف با آن

ماده (۱)	ابعاد (mm)	حداقل عمق (۲) (mm)	حداکثر ارتفاع سقوط (mm)
چمن/خاک سطحی	-	-	$1000 \geq$
پوست درخت	ذرات با ابعاد ۲۰ تا ۸۰		
تراشه چوب	ذرات با ابعاد ۵ تا ۳۰		

۳۰۰۰ ≥	۳۰۰	ذرات با ابعاد ۰/۲ تا ۲	ماسه شسته شده
		ذرات با ابعاد ۲ تا ۸	سنگریزه (۳)
ارتفاع سقوط بحرانی	مطابق آنچه که از آزمون HIC بدست آمده		مواد دیگر
بدست آمده از آزمون	است (استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ را ببینید)		
۱- موادی مناسبی که برای استفاده در زمین بازی کودکان تهیه شده است.			
۲- یادآوری بند ۴-۱-۳ از استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ را ببینید.			
۳- بدون ذرات خاک رس یا گل و لای.			

$h$  = ارتفاع سقوط آزاد

شکل ۱۷- مثالی برای نشان دادن ارتفاع سقوط آزاد

۴-۲-۸-۵ حفاظت در مقابل صدمات جانی ناشی از انواع دیگر حرکت

فضای داخل، روی یا اطراف تجهیزات که توسط استفاده کننده اشغال شده است نباید شامل

موانعی باشد که استفاده کننده احتمالاً انتظار وجود آنها ندارد و در صورت برخورد کردن

استفاده کننده با آن مانع، ممکن است صدمات جانی به وی وارد شود.

یادآوری: مثالهایی از این موانع در شکل ۱۸ نشان داده شده است.

شکل ۱۸- موانع غیر منتظره

۴-۲-۹ وسایل دسترسی

۴-۲-۹-۱ نردبان

فاصله بین پله ها یا میله های نردبان باید با مقررات مربوط به گیر کردن سر که در بند ۴-۲-۲-۷ آمده است مطابقت داشته باشد.

میله ها یا پله های نردبان باید غیر چرخشی بوده و به فاصله مساوی از یکدیگر قرار گرفته باشند.

اجزاء چوبی باید دارای اتصالات محکمی باشد که نتواند درآمده یا جابجا شود. میخها یا پیچهای چوب نباید به عنوان تنها وسیله اتصال بکار برده شود.

برای اینکه پله ها یا میله های نردبان بگونه ای باشند که پا بتواند بدرستی روی آن قرار گیرد باید در پشت نردبان حداقل به اندازه ۹۰ میلیمتر فضای عاری از هرگونه مانع وجود داشته باشد. فاصله ۹۰ میلیمتری بصورت عمود بر پله یا میله و از وسط آن اندازه گیری می شود. میله ها و پله ها باید افقی با رواداری  $\pm 3$  درجه باشند.

یادآوری ۱: برای کمک به انتقال ایمن از نردبان به سکو، ستونهای نردبان بدون میله یا پله می تواند بطور عمودی از سکو تا بالای حفاظ (بند ۳-۲۴) ادامه یابد. (شکل ۱۷-پ را ببینید)

نردبانها باید دارای پله و/یا ستونهایی باشند که مطابق با مقررات در دست گرفتن مندرج در بند ۴-۲-۷ است یا باید دارای نرده (بند ۳-۲۲) باشد که مطابق با مقررات داخل دست گرفتن مندرج در بند ۴-۲-۴-۶ می باشد.

یادآوری ۲: برای نردبانهای تقریباً عمودی توصیه می شود که مقررات داخل دست گرفتن (بند ۳-۱۴) برای میله ها و/یا ستونها بکار رود.

۲-۹-۲-۴ پلکان

شیب پلکان باید ثابت بوده و پلکان باید دارای حداقل سه پله باشد. قسمتهای باز باید با مقررات گیر کردن مندرج در بند ۴-۲-۷ مطابقت نماید. پله ها باید دارای ارتفاع یکسان بوده و کف آنها باید یکنواخت و افقی با رواداری  $\pm 3$  درجه باشد.

به منظور تامین فضای کافی جهت ایستادن، کف پله ها باید دارای حداقل عرض ۱۴۰ میلیمتر باشد.

جلوی هر سطح پله باید روی خط عمود بر انتهای سطح پله زیرین باشد بطوریکه وقتی از بالا مورد نظاره قرار می گیرد هیچ فاصله ای دیده نشود.

هنگامیکه ارتفاع کل یک ردیف پله بیش از ۲۰۰۰ میلیمتر از سطح زمین است باید در ارتفاع کمتر از ۲۰۰۰ میلیمتر، پاگردهای میانی تهیه شود. در پاگرد، پلکان یا باید ۹۰ درجه تغییر جهت داده و یا به موازات امتداد اولیه باشد.

این پاگردها باید دارای عرض حداقل معادل با عرض پله ها و طول حداقل ۱۰۰۰ میلیمتر باشد.



هنگامیکه یک ردیف پله بیش از ۱۰۰۰ میلیمتر بالای سطح زمین است و شیب آن بیشتر از ۴۵ درجه می باشد باید برای آن نرده (بند ۳-۲۲) تهیه شود و همچنین مطابق با بند ۴-۲-۲-۴ باشد.

یادآوری: بنابراین لازم است نرده های پله ها و شیب راهه ها خودشان نیز شیب داشته باشند تا بتوانند به استفاده کننده جهت بدست آوردن تعادل کمک کنند.

در مورد تجهیزاتی که برای کودکان زیر ۳۶ ماهه در نظر گرفته شده است از اولین پله باید نرده تهیه شود.

۴-۲-۹-۳ شیب راهه ها

شیب راهه ها باید دارای شیب ثابت باشند.

سطح شیب راهه ها در جهت عرضی باید صاف با رواداری  $\pm 3$  درجه باشد.

به منظور کاهش ریسک لیز خوردن در شیب راهه هایی که امکان دارد کودکان نیز از آن استفاده کنند باید تدابیری مانند ناصاف کردن سطح شیب راهه منظور شود.

یادآوری: این موضوع می تواند با استفاده از نگهدارنده های مناسب پا تامین شود.

در مورد تجهیزاتی که برای کودکان زیر ۳۶ ماهه در نظر گرفته شده است باید جهت پیشگیری از سقوط از ارتفاع بیش از ۶۰۰ میلیمتر حفاظ (بند ۳-۲۴) تهیه شود.

۴-۲-۱۰ اتصال ها

اتصالها باید طوری محکم شده باشند که نتوانند خود بخود شل شوند مگر اینکه مشخصا بدین منظور طراحی شده باشند.

اتصالات باید طوری حفاظت شده باشند که بدون استفاده از ابزار نتوانند باز شوند.

#### ۴-۲-۱۱ اجزاء مصرفی<sup>۱</sup>

اجزایی که می توانند فرسوده شوند یا بگونه ای طراحی شده اند که در طول عمر تجهیزات قابل تعویض باشند (مانند یاتاقانها)، باید قابلیت تعویض داشته باشند.

اجزاء قابل تعویض باید طوری حفاظت شده باشند که افراد غیر مسئول نتوانند اقدام به تعویض آن نمایند به عبارت دیگر برنامه تعویض جزء عملیات تعمیر و نگهداری باشد. هرگونه روان ساز مانند روغن که چکه می کند نباید تجهیزات را آلوده کرده یا روی استفاده ایمن آن تاثیر سوء گذارد.

#### ۴-۲-۱۲ طنابها

##### ۴-۲-۱۲-۱ طنابهایی که یک سر آن ثابت شده است. (طنابهای آویزان)<sup>۲</sup>

در مورد طنابهایی که با طول کمتر از ۲ متر آویزان شده اند فاصله بین طنابهای آویزان و قسمتهای ثابت تجهیزات نباید کمتر از ۶۰۰ میلیمتر باشد و فاصله بین طنابهای آویزان و تجهیزات در حال نوسان نباید کمتر از ۹۰۰ میلیمتر باشد.

طنابهای آویزان نباید با تابها در یک قسمت<sup>۱</sup> قرار گیرند.

---

<sup>1</sup> – consumable

<sup>2</sup> – swinging ropes

<sup>1</sup> -bay

در مورد طنابهایی که با طول بین ۲ تا ۴ متر آویزان شده است، فاصله بین طنابهای آویزان و بقیه قسمت‌های تجهیزات نباید کمتر از یک متر باشد.

قطر طناب باید بین ۲۵ و ۴۵ میلیمتر باشد.

۲-۱۲-۲-۴ طنابهایی که در دو انتها ثابت شده اند (طنابهای صعود)

طنابهای صعود باید در دو انتها محکم شده باشد و وسعت کل شکم دهی طناب نباید از ۲۰٪ فاصله بین نقطه آویز و سطح قرار گیری استفاده کننده تجاوز کند.

یادآوری ۱: این مقررات به منظور رفع ریسک خفگی با طناب منظور شده است.

قطر طناب باید بین ۱۸ و ۴۵ میلیمتر باشد.

یادآوری ۲: توری های صعود شامل این مقررات نمی شود. برای مقررات داخل دست گرفتن به بند ۴-۲-۴-۶ مراجعه شود.

۳-۱۲-۲-۴ طنابهای سیمی

طنابهای سیمی باید غیر چرخشی بوده و باید از سیم مقاوم در برابر خوردگی یا سیم گالوانیزه تولید شده باشد.

انگشتانه<sup>۲</sup> (شکل ۱۹ را ببینید) باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره .....<sup>۳</sup> باشد و انتهای طناب باید در محل لبه گیره یا نگهدارنده قرار گیرد.

---

<sup>۲</sup> - ferrules

<sup>۳</sup>- تا تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 8793 مراجعه شود.

گیره های طناب سیمی قابل دسترس، انتهای رشته هایی که بصورت آزاد ۸ میلیمتر پیش آمده اند باید فقط در خارج از فضای حداقل استفاده شود یا باید توسط وسایل مناسبی پوشانده شود.

پیچهای تنظیم دوطرفه<sup>۱</sup> (شکل ۱۹ را ببینید) باید دارای دو حلقه بسته (یا بستهای چندگانه<sup>۲</sup>) باشد و باید از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شود. امکان باز شدن پیچهای تنظیم دوطرفه (مهارکش) بدون استفاده از ابزار نباید وجود داشته باشد.

یادآوری: شکل ۱۹ مثالهایی از انگشتانه، پیچهای تنظیم دو طرفه و بستهای چندگانه را نشان می دهد

۱= انگشتانه

۲= پیچ تنظیم دوطرفه (مهارکش)

۳= بست چندگانه

شکل ۱۹- مثالهایی از انگشتانه، پیچهای تنظیم دوطرفه و بستهای چندگانه

۴-۲-۱۲-۴ طنابهای سیمی غلاف شده

هنگامیکه طنابهای سیمی غلاف شده برای طنابهای صعود، تورهای صعود، طنابهای آویز و از این قبیل استفاده شده است هر رشته از آن باید با الیاف طبیعی یا مصنوعی غلاف شده باشد.

---

<sup>1</sup> - turnbuckle

2- double-lug head fitting

یادآوری: رشته های سیمی داخل طنابها، تخریب طنابها را مشکل ساخته و بدین ترتیب خطرات را کاهش می دهد.

#### ۴-۲-۱۲-۵ طنابهای الیافی (نوع منسوج)

طنابهای الیافی باید مطابق یکی از موارد زیر باشد:

الف) مطابق استاندارد ملی ایران به شماره .....<sup>۱</sup> یا مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ....<sup>۲</sup> باشد،

ب) تولید کننده باید تاییدیه ای که در آن نوع مواد بکار رفته و حداکثر بار ایمن آن مشخص شده است ارائه نماید.

در مورد طنابهای صعود، طنابهای آویز و مانند آن طنابها باید دارای پوشش نرمی باشند که دست روی آن لیز نخورد مانند کنف یا ماده ای معادل آن.

طنابهای پلاستیکی تک رشته ای یا طنابهای ساخته شده از مواد مشابه نباید استفاده شود.

#### ۴-۲-۱۳ زنجیرها

زنجیرهای تجهیزات زمین بازی حداقل باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره .....<sup>۳</sup> باشد و باید دارای بیشترین قسمت باز حداکثر ۸/۶ میلیمتر در هر جهت باشد بجز در اتصالات که بیشترین قسمت باز باید بزرگتر از ۱۲ میلیمتر باشد.

---

۱- تا تدوین استاندارد ملی به استاندارد EN 701 مراجعه شود.

۲- تا تدوین استاندارد ملی به استاندارد EN 919 مراجعه شود.

۳- تا تدوین استاندارد ملی به استاندارد ISO 1834 مراجعه شود.

فونداسیون باید بگونه ای طراحی شود که باعث بروز خطر نگردد (مانند خطرات زمین خوردن یا برخورد). در سطوح پرشده از مواد دانه ای (مانند ماسه) فونداسیون باید مطابق یکی از موارد زیر باشد:

الف) هر گونه اجزاء نگهدارنده ها، پایه ها و تثبیت کننده های تجهیزات باید حداقل ۴۰۰ میلیمتر زیر سطح زمین بازی باشند،

ب) (اگر بالای فونداسیون مطابق شکل ۲۰ است) حداقل ۲۰۰ میلیمتر زیر سطح زمین بازی باشد.

پ) طوری که فونداسیون بطور موثر توسط اجزاء یا قسمتهای مختلف تجهیزات پوشش داده شود. (مانند فونداسیون مرکزی چرخ و فلک)

تمام قسمتهایی که از فونداسیون (مثلا فونداسیون مرکزی چرخ و فلک) بیرون آمده است مانند انتهای پیچها، باید حداقل ۴۰۰ میلیمتر زیر سطح زمین بازی باشد مگر اینکه بطور موثر پوشیده و پرداخت سطح شده باشد همانطور که در بند ۴-۲-۵ شرح داده شده است.

برای تجهیزاتی که پایداری آنها فقط به یک طریق تامین شده است باید تدابیر بیشتری در نظر گرفته شود.

یادآوری: هنگامیکه اجزاء در داخل بتن قرار گرفته اند ریسک خوردگی یا پوسیدگی وجود دارد. نرخ های بالای خوردگی یا پوسیدگی تحت بار دینامیکی، محل های محکم شده را

که پایداری آنها فقط به یک طریق تامین شده یا پایداری از طریق اعضاء دو میله ای تامین شده است را به خطر می اندازد.

۱= تیرک

۲= سطح زمین بازی

۳= بالای فونداسیون

۴= علامت سطح پایه

یادآوری: علامت سطح پایه که توسط تولید کننده روی تجهیزات داده می شود سطح زمین بازی را نشان می دهد. این سطح پایه باید همواره به عنوان مبنا قرار گیرد.

شکل ۲۰- مثالی از فونداسیون

۵ روشها و گزارشهای آزمون

با استفاده از بهترین روش اندازه گیری، بررسی های چشمی یا آزمون های عملی باید معلوم شود که آیا تجهیزات زمین بازی مطابق با مقررات مندرج در بند ۴ می باشد یا خیر.

روشهای آزمون در موارد مقتضی در پیوستهای این استاندارد آمده است.

قبل از آزمون تجهیزات باید مطابق با دستورالعمل های سازنده در شرایط مشابه با موقعیت استفاده مونتاژ شود.

گزارشهای آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

(الف) شماره و تاریخ این استاندارد.

(ب) جزئیات تجهیزات مورد آزمون قرار گرفته.

(پ) جزئیات شرایط تجهیزات به انضمام هر گونه عیب رویت شده پیش از انجام آزمون.

ت) جزئیات هرگونه تغییری که پس از انجام آزمون در تجهیزات ایجاد شده است.

ث) نتیجه آزمون.

تولید کننده/ توزیع کننده باید نسخه هایی از نتایج آزمون را برای خریداران در صورت

درخواست تهیه نماید.

۶ اطلاعاتی که باید توسط تولید کننده/توزیع کننده ارائه شود

۱-۶ اطلاعات کلی محصول

تولید کننده/توزیع کننده باید دستورالعمل هایی به زبانهای مناسب با کشوری که تجهیزات در

آن نصب و استفاده می شود ارائه نماید.

دستورالعمل ها باید مطابق موارد زیر باشد:

الف) دستورالعمل ها باید بطور خوانا و به روش ساده چاپ شود.

ب) در موارد ضروری باید با نقشه و شکل توضیح داده شود.

پ) دستورالعمل ها باید شامل حداقل اطلاعات زیر باشد:

جزئیات در مورد نصب، بهره برداری، بازرسی و تعمیر و نگهداری تجهیزات.

درج یادداشتی مبنی بر اینکه کاربرها لازم است عملیات بازرسی/تعمیر و نگهداری را روی

تجهیزاتی که تحت استفاده بیشتر و سنگین تر قرار گرفته اند افزایش دهند.

توصیه در مورد مراقبت از کودکان مربوط به خطرات خاص ناشی از نصب یا پیاده سازی

ناقص یا در حین تعمیر و نگهداری تجهیزات.



## ۶-۲ اطلاعات اولیه

تولید کننده/توزیع کننده باید اطلاعاتی در مورد ایمنی نصب پیش از قبول سفارش یا کاتالوگ جدول داده ها را تهیه نماید.

این اطلاعات باید به اقتضای مورد شامل موارد زیر باشد:

الف) فضای حداقل

ب) ویژگیهای سطح ساخته شده (به انضمام ارتفاع سقوط آزاد)

پ) ابعاد کلی بزرگترین قسمتها .

ت) وزن سنگین ترین بخش/قسمت بر حسب کیلوگرم.

ث) محدوده طول عمر.

ح) در موارد مقتضی تعیین اینکه تجهیزات برای استفاده در فضای داخل یا زیر سقف<sup>۱</sup> یا تحت شرایط مراقبت شده می باشد.

چ) موجود بودن قطعات یدکی.

ح) تاییدیه مطابقت با استاندارد.

## ۶-۳ اطلاعات نصب

تولید کننده/توزیع کننده باید لیست قطعات تحویلی همراه تجهیزات را ارائه دهد.

تولید کننده/توزیع کننده باید دستورالعمل های نصب به منظور مونتاژ، برپایی صحیح و جایگزینی تجهیزات را ارائه نماید.

اطلاعات نصب باید شامل موارد زیر باشد:

(الف) فضای حداقل مورد نیاز و فواصل ایمنی .

(ب) معرفی قسمت‌ها و تجهیزات.

(پ) ترتیب و نحوه برپایی تجهیزات (جزئیات دستورالعمل مونتاژ و نصب)

(ت) در موارد لزوم اطلاعات لازم در مورد تطابق قسمت‌ها و اجزاء با یکدیگر مثلاً علائم در روی قسمت‌های مختلف.

(ث) نیاز به ابزار خاص، وسایل بالابر، تیرهای نگهدار یا هر نوع وسایل کمکی که باید برای مونتاژ استفاده شود و هر نوع اقدامات احتیاطی که باید انجام شود. در صورت لزوم مقادیر گشتاورها باید داده شود.

(ج) فضای ساختاری مورد نیاز به منظور نصب تجهیزات.

(چ) در موارد لزوم جهت گیری تجهیزات نسبت به خورشید و ماه.

(ح) جزئیات مورد نیاز فونداسیون تحت شرایط طبیعی، مهار کردن در زمین و طراحی قرار گیری فونداسیون (با یادداشتی مبنی بر اینکه مراقبت باید در مورد شرایط غیر طبیعی انجام شود)

(خ) دستورالعمل‌های واضح و روشن در مورد فضای لازم برای بهره برداری ایمن تجهیزات.

(د) ارتفاع سقوط آزاد (که برای سطوح ساخته شده جذب ضربه لازم است)

(ذ) نیاز به رنگ آمیزی و مراقبت و جزئیات انجام آن.

ر) برداشتن وسایل کمکی مونتاژ قبل از اینکه تجهیزات استفاده شود.

شکلها و نمودارها باید بطور واضح ابعاد اصلی تجهیزات، فواصل مربوطه و ارتفاعها و فضاهای مورد نیاز برای نصب را مشخص کند.

تولید کننده/توزیع کننده باید جزئیات لازم برای بازرسی تجهیزات زمین بازی پیش از اولین استفاده را تهیه نماید.

#### ۴-۶ اطلاعات بازرسی و تعمیر و نگهداری

۴-۶-۱ تولید کننده/توزیع کننده باید دستورالعمل تعمیر و نگهداری (که روی آن شماره استاندارد مربوطه درج شده است) را تهیه نماید. این دستورالعمل باید شامل برگه ای باشد مبنی بر اینکه برنامه زمانبندی بازرسی با توجه به نوع تجهیزات یا مواد بکار رفته در آنها و فاکتورهای دیگر از قبیل استفاده بیشتر و سنگین تر، سطح خرابکاری<sup>۱</sup>، قرار گرفتن تجهیزات در ساحل، آلودگی هوا و عمر تجهیزات تغییر خواهد کرد.

برای تعمیر و نگهداری، بازرسی و کنترل، بهره برداری و در صورت مناسبیت مرمت کردن تجهیزات، شکلها و نمودارهایی لازم است.

۴-۶-۲ دستورالعمل ها باید برنامه زمانبندی که در آن تجهیزات یا اجزاء آن می بایست مورد بازرسی یا تعمیر و نگهداری قرار گیرد را مشخص نماید و باید دارای راهنمایی در موارد مقتضی شامل مطالب زیر باشد:

الف) بازرسی چشمی متداول (بند ۳-۲۷ را ببینید)

یادآوری: برای زمین های بازی که تحت استفاده شدید یا خرابکاری قرار می گیرند، بازرسی های چشمی متداول بطور روزانه لازم است.

یادآوری ۲: مثالهایی از مواردی که باید بازرسی چشمی متداول و بازرسی عملیاتی روی آنها انجام شود پاکیزگی، فاصله از زمین تجهیزات، سطح رویی زمین بازی، فونداسیونهایی که در معرض دید قرار گرفته اند، لبه های تیز، قسمتهای پنهان، پوسیدگی بیش از حد (برای قسمتهای متحرک) و یکپارچگی ساختاری می باشد.

(ب) بازرسی عملیاتی (بند ۳-۲۸ را ببینید)

این بازرسی می تواند هر یک ماه تا سه ماه یکبار یا بصورتی که دستورالعمل سازنده تعیین کرده است انجام شود.

به عمر کارایی قطعاتی که دائمی بوده و نیاز به تعمیر ندارند<sup>۱</sup> باید بطور خاص توجه شود.

(پ) بازرسی اصلی سالیانه (بند ۳-۲۹ را ببینید)

به عمر کارایی قطعاتی که در معرض دید نیستند باید بطور خاص توجه شود.

یادآوری ۳: بازرسی اصلی سالیانه ممکن است به حفاری یا خراب کردن قسمتهای اصلی نیاز داشته باشد.

۳-۴-۶ دستورالعمل ها باید همچنین موارد زیر را مشخص نماید:

---

1- vandalism

1-sealed for life

الف) در صورت لزوم نقاط سرویس و روشهای آن مانند روغن کاری، محکم کردن مهره ها، کشش مجدد طنابها.

ب) قسمتها و قطعات قابل تعویض باید کاملاً مطابق با دستورالعمل های تولید کننده باشد.

پ) در صورت لزوم مراقبتهای خاص دفع برای برخی تجهیزات یا قطعات آنها.

ت) معرفی قطعات یدکی لازم.

ث) هرگونه روشها یا تدابیر اضافی لازم برای انجام کارهایی نظیر سفت کردن بستها و کشیدن طنابها.

ج) ضرورت تمیز نگه داشتن دریچه های شبکه فاضلاب.

چ) نحوه نگهداری سطوح ساخته شده، بخصوص در مورد سطوح پر شده از مواد دانه ای.

۷ نشانه گذاری

تجهیزات زمین بازی باید بطور خوانا و دائمی با حداقل اطلاعات زیر نشانه گذاری شود.

الف) نام و آدرس تولید کننده یا نمایندگی های مجاز

ب) سال تولید و تاریخ نصب

پ) علامت سطح پایه (شکل ۲۰ را ببینید)

پیوست الف

(الزامی)

بارها

الف-۱ بار دائمی

الف-۱-۱ کلیات

بارهای دائمی شامل موارد زیر است:

الف) وزن خود ساختار و مجموعه مونتاژ شده.

ب) بارهای قبل از کشش مثل توری های فضایی، ریلهای ریسمانی.

پ) وزن آب در صورتیکه محفظه آب وجود داشته باشد.

الف-۱-۲ وزن خود ساختار

وزن خود ساختار و مجموعه مونتاژ شده باید مشخص شود.

الف-۱-۳ بارهای قبل از کشش

بارهای قبل از کشش به عنوان بارهای دائمی شناخته می شوند. حداقل و حداکثر بارهای قبل

از کشش باید مورد توجه قرار گیرد.

یادآوری: به علت تغییرات جزئی مثل شل شدن ، بار قبل از کشش وابسته به زمان است این

می تواند دو موقعیت مختلف را لازم داشته باشد.

الف) بار قبل از کشش اولیه،

ب) بار قبل از کشش نهایی.

الف-۱-۴ وزن آب

بیشترین و کمترین سطح آب ممکن در محفظه باید در نظر گرفته شود.

الف-۲ بارهای غیر دائمی

الف-۲-۱ کلیات

بارهای غیر دائمی شامل موارد زیر است:

الف) بارهای مربوط به استفاده کننده

ب) بارهای مربوط به برف

پ) بارهای مربوط به باد

ت) بارهای مربوط به دما

ث) بارهای خاص

الف-۲-۲ بارهای مربوط به استفاده کننده

بارهای ایجاد شده توسط استفاده کننده تجهیزات زمین بازی باید بر اساس سیستم باری زیر بنا

شود:

الف) وزن کل

$$G_n = n.m + 1.64\delta\sqrt{n} \quad (\text{فرمول الف-۱})$$

بطوریکه

$G_n$  وزن کل  $n$  کودک بر حسب کیلوگرم

$n$  تعداد کودکان روی تجهیزات یا قسمتی از آن همانطور که در بند الف-۳ آمده است.

$m$  میانگین وزن کودک در یک گروه سنی مشخص

$\delta$  انحراف معیار وزنی گروه سنی مربوطه

یادآوری ۱: برای زمینهای بازی عمومی و خصوصی یا زمینهای بازی دیگری که برای تمام

گروههای سنی کودکان در نظر گرفته شده است، مقادیر زیر می تواند استفاده شود:

تا سن ۱۴ سالگی:  $m = 53/8 \text{ kg}$  و  $\delta = 9/6 \text{ kg}$

یادآوری ۲: برای زمینهای بازی با سرپرست که برای گروه سنی خاصی در نظر گرفته شده

(مانند مهدکودک) مقادیر زیر می تواند استفاده شود.

- تا سن ۴ سالگی:  $m = 16/7 \text{ kg}$  و  $\delta = 2/1 \text{ kg}$

- تا سن ۸ سالگی:  $m = 27/9 \text{ kg}$  و  $\delta = 5 \text{ kg}$

- تا سن ۱۲ سالگی:  $m = 41/5 \text{ kg}$  و  $\delta = 7/9 \text{ kg}$

یادآوری ۳: وزن کودکان تا ۱۴ سالگی بر اساس اطلاعات آنترپومتریک گروه سنی ۱۳/۵ تا

۱۴/۵ سالگی به اضافه ۲ کیلوگرم لباس تعیین شده است. برای گروههای سنی ۴، ۸ و ۱۲

ساله به ترتیب ۰/۵ کیلوگرم، یک کیلوگرم و ۱/۵ کیلوگرم برای لباس اضافه می شود.

ب) فاکتور دینامیکی

$$C_{dyn} = 1 + \frac{1}{n} \quad (\text{فرمول الف-۲})$$

بطوریکه:



$C_{dyn}$  = فاکتوری است که بار ایجاد شده توسط استفاده کننده (مانند دویدن، بازی کردن و ...) (

به انضمام رفتار ماده تحت بار برخورد را نشان می دهد.

$n$  در قسمت الف تعریف شده است.

پ) بار کل عمودی استفاده کننده

$$F_{tot,v} = g \cdot G_n \cdot C_{dyn} \text{ فرمول الف-۳}$$

بطوریکه

$F_{tot,v}$  : بار کل عمودی استفاده کننده روی تجهیزات است که توسط  $n$  کودک ایجاد می

شود.

$g$  : شتاب ثقل زمین برابر با ۱۰ متر بر مجذور ثانیه است.

$G_n$  : در قسمت الف تعریف شده است.

$C_{dyn}$  : در قسمت ب تعریف شده است.

یادآوری ۴: مثالهایی از موارد محاسبه شده در جدول الف-۱ جهت اطلاع داده شده است.

جدول الف-۱ بار کل عمودی استفاده کننده زمینهای بازی که برای کودکان در تمام گروه های

سنی در نظر گرفته شده است

تعداد استفاده	وزن $n$ استفاده	فاکتور	بار کل عمودی	بار عمودی هر
کنندگان	کننده $G_n$	دینامیکی	استفاده کننده	استفاده کننده
$n$	Kg	$C_{dyn}$	$F_{tot,v}$	$F_{1,v}$

	N			
۱۳۹۱	۱۳۹۱	۲/۰۰	۶۹/۵	۱
۹۷۴	۱۹۴۸	۱/۵۰	۱۳۰	۲
۸۳۹	۲۵۱۶	۱/۳۳	۱۸۹	۳
۷۳۰	۳۶۴۸	۱/۲۰	۳۰۴	۵
۶۴۷	۶۴۶۸	۱/۱۰	۵۸۸	۱۰
۶۱۷	۹۲۵۹	۱/۰۷	۸۶۸	۱۵
۶۰۲	۱۲۰۳۳	۱/۰۵	۱۱۴۶	۲۰
۵۹۲	۱۴۸۱۰	۱/۰۴	۱۴۲۴	۲۵
۵۸۶	۱۷۵۶۷	۱/۰۳	۱۷۰۰	۳۰
۵۷۷	۲۳۰۸۳	۱/۰۲۵	۲۲۵۲	۴۰
۵۷۱	۲۸۵۷۰	۱/۰۲	۲۸۰۱	۵۰
۵۶۸	۳۴۰۵۸	۱/۰۱۷	۳۳۵۰	۶۰
۵۳۸		۱/۰۰		∞

یادآوری: در بی نهایت بار عمودی هر استفاده کننده معادل با وزن میانگین است.

ت) بار افقی استفاده کننده

بار کل افقی استفاده کننده ۱۰٪ بار کل عمودی استفاده کننده مطابق بند الف-۲-۲ می باشد و در هر سطح همراه با بار عمودی عمل می کند.

(فرمول الف-۴)

$$F_{tot,h} = 0.1F_{tot,v}$$

یادآوری ۵: این بار حرکت کودک به هنگام بازی و عدم دقت موجود در ساختار را به حساب می آورد.

ث) توزیع بارهای استفاده کننده

بارهای استفاده کننده بطور یکنواخت روی عضو مورد نظر مطابق زیر توزیع شده است:

۱- بارهای نقطه ای :  $F = F_{tot}$  بر حسب نیوتن (فرمول الف-۵)

$F$  نیرویی است که روی سطح  $۰/۱ * ۰/۱$  متر مربع عمل می کند.

۲- بارهای خطی :  $q = \frac{F_{tot}}{L}$  بر حسب نیوتن بر متر (فرمول الف-۶)

بطوریکه  $L$  مطابق الف-۳-۳ می باشد.

۳- بارهای سطحی :  $P = \frac{F_{tot}}{A}$  بر حسب نیوتن بر متر مربع (فرمول الف-۷)

بطوریکه  $A$  مطابق الف-۳-۴ می باشد.

۴- بارهای حجمی  $q = \frac{F_{tot}}{L}$  بر حسب نیوتن بر متر یا (فرمول الف-۸)

$P = \frac{F_{tot}}{A}$  بر حسب نیوتن بر متر مربع (فرمول الف ۹)

یادآوری ۶: بارهای حجمی بصورت بارهای خطی یا بارهای سطحی که بستگی به اعضا تشکیل دهنده ساختار دارد نشان داده می شود.

الف-۲-۳ بارهای مربوط به برف

بارهای مربوط به برف در استاندارد ملی ایران به شماره....<sup>۱</sup>. برای دوره مرجع ده ساله بدست می آید.

الف-۲-۴ بارهای مربوط به باد

بارهای مربوط به باد در استاندارد ملی ایران به شماره....<sup>۱</sup>. برای دوره مرجع ده ساله بدست می آید.

الف-۲-۵ بارهای مربوط به دما

بارهای مربوط به دما در استاندارد ملی ایران به شماره....<sup>۲</sup>. برای دوره مرجع ده ساله بدست می آید.

---

۱- تا تدوین استاندارد ملی به قوانین اروپایی ENV 1991-2-3 مراجعه شود.

۱- تا تدوین استاندارد ملی به قوانین اروپایی ENV 1991-2-4 مراجعه شود.

۲- تا تدوین استاندارد ملی به قوانین اروپایی ENV 1991-2-2 مراجعه شود.

یادآوری: برای بدست آوردن حداقل بار وارده به ساختمان و ابنیه فنی می توان به استاندارد ملی ایران به شماره ۵۱۹ مراجعه نمود.

الف-۲-۶ بارهای خاص

الف-۲-۶-۱ تابها

تعداد  $n$  استفاده کننده روی تاب در حال حرکت باید مطابق زیر در نظر گرفته شود:

الف) برای تابهای سستی  $n=2$

ب) برای گانولا (اتاقکی که بر کابلی آویخته شده و در امتداد آن حرکت می کند)  $n$  باید مطابق بند الف-۳ محاسبه شود.

پ) برای تاب یک نقطه ای  $n = \frac{L}{0.6}$  در حالیکه  $n \geq 2$  باشد.

در این رابطه:

$L$ : طول کل لبه خارجی سکوی تاب بر حسب متر می باشد.

نیرویی که در اثر حرکت تاب ایجاد می شود باید برای خطرناک ترین حالت ممکنه برای عضو مورد بررسی در نظر گرفته شود.

بارهای استفاده کننده مطابق با بندهای الف-۲-۲ قسمت پ و ت نیازی به بررسی شدن ندارد.

یادآوری ۱: در برخی از تابها، وزن می تواند بدین صورت در نظر گرفته شود که بطور یکنواخت روی تجهیزات بین نقاط نگهدارنده توزیع شده است.

حداکثر زاویه تاب  $\alpha_{\max}$  برای تابهایی که بوسیله طنابها یا زنجیرها نگهداشته شده اند از حالت عمودی ۸۰ درجه در نظر گرفته شده است.

یادآوری ۲: در پیوست ب روشی برای محاسبه نیروهای منتج از حرکت تاب، استفاده شده است. یک مثال عملی نیز در آنجا آمده است.

#### الف-۲-۶-۲ چرخ و فلک ها

تعداد استفاده کننده روی چرخ و فلک باید بیشترین تعداد از موارد زیر باشد:

الف) تعداد نشیمنگاهها همانطور که در بند الف-۳-۳ داده شده که در آن  $L_{pr}$  طول کل نشیمنگاههاست.

ب) ابعاد سکو همانطور که در بند الف-۳-۴ داده شده که در آن  $A_{pr}$  مساحت سکو می باشد.

در مورد چرخ و فلکها دو نوع بار باید به عنوان بارهای استفاده کننده در نظر گرفته شود:

پ) بار  $F_{tot}$  بطور یکنواخت روی کل چرخ و فلک توزیع شده است.

ت) بار  $(L_{pr}$  یا  $A_{pr}) F_{tot}$  بطور یکنواخت روی نیمی از چرخ و فلک توزیع شده است.

یادآوری: بارهای استفاده کننده افقی و عمودی بطور همزمان عمل می کند . نیروهای گریز از

مرکز نیازی نیست که بطور مجزا بررسی شوند زیرا این نیرو توسط بار استفاده کننده افقی

پوشش داده می شود.

#### الف-۲-۶-۳ ریلهای ریسمانی

حداکثر کشش روی کابل ریل ریسمانی باید برای موقعیتی که استفاده کننده در جهت عمودی در وسط کابل تاب می خورد حساب شود.

بارهای استفاده کننده که در بند الف-۲-۲ قسمتهای پ و ت داده شده ، نیازی نیست که در نظر گرفته شود.

نیروهای حداکثر فونداسیون ریل ریسمانی می تواند بر مبنای شرایط ایستایی با استفاده کننده هایی که در وسط کابل قرار گرفته اند، باشد.

تعداد استفاده کننده ها روی ریل ریسمانی سنتی  $n=2$  است.

یادآوری: در پیوست ب روشی که می تواند برای محاسبه نیروهای منتج از حرکت استفاده کننده های آویزان شده از ریل ریسمانی استفاده شود داده شده است. در آنجا یک مثال عملی نیز آمده است.

#### الف-۲-۶-۴ تورهای فضایی

تعداد استفاده کننده ها در تور فضایی باید مطابق با بند الف-۳-۴ بر اساس حجم  $V$  تعریف شده بوسیله محیط تور فضایی محاسبه شود.

در مورد تورهای فضایی باید دو نوع بار برای بارهای استفاده کننده مطابق زیر در نظر گرفته شود:

الف) بار  $F_{tot}(V)$  بطور معادل روی کل ساختار توزیع شده است.

ب) بار  $F_{tot}(\frac{1}{2}V)$  بطور معادل روی نصف ساختار توزیع شده است.

الف-۲-۶-۵ نردبانها و پله های دسترسی

تعداد استفاده کنندگان روی نردبانها و پله های دسترسی باید مطابق آنچه در بند الف-۳-۳ داده شده است بر اساس مجموع طول پله های نردبان یا جای پاها محاسبه شود.

الف-۲-۶-۶ حفاظها و حفاظهای نرده ای

بار افقی روی حفاظها و حفاظهای نرده ای برابر با ۷۵۰ نیوتن بر متر در جهت افقی در بالای نرده وارد می شود.

الف-۲-۶-۷ نشیمنگاهها

تعداد استفاده کنندگان روی یک نشیمنگاه بیشترین مقدار بدست آمده از موارد زیر است:

الف) یک استفاده کننده ، اگر بار بصورت یک بار نقطه ای عمل کرده است.

ب) تعداد مشخص شده در این استاندارد برای تجهیزات معین که بار بصورت بار توزیع شده عمل کرده است.

پ) تعداد محاسبه شده بر اساس بند الف-۳-۲

الف-۳ تعداد استفاده کنندگان روی تجهیزات

الف-۳-۱ کلیات

تعداد استفاده کننده برای هر عضو ساختاری که استفاده کننده می تواند روی آن قرار گیرد باید محاسبه شود.

عدد محاسبه شده باید به عدد درست بعدی گرد شود.



یادآوری: گرد شدن به عدد درست بعدی یعنی مثلاً عدد ۳/۱۳ به عدد ۴ تبدیل می شود.

الف-۳-۲ تعداد استفاده کنندگان روی یک نقطه

تعداد استفاده کنندگان ( $n$ ) روی یک نقطه،  $n = 1$  است.

هر نقطه ای از تجهیزات زمین بازی که روی آن می توان ایستاد، راه رفت یا از آن بالا رفت یا سطح صاف با پهنای بیش از ۰/۱ متر و دارای زاویه کمتر از ۳۰ درجه نسبت به سطح افق باید بتواند باری که توسط یک استفاده کننده ایجاد می شود را تحمل نماید.

یادآوری: این موضوع در مورد میله ها یا پله های نردبان که پاهای استفاده کننده را حمایت می کند نیز صادق است.

الف-۳-۳ تعداد استفاده کنندگان روی عضو نوع خطی

تعداد استفاده کنندگان ( $n$ ) روی یک خط باید مطابق زیر محاسبه شود.

الف) اعضاء خطی با شیب تا و به انضمام ۶۰ درجه

$$n = \frac{L_{pr}}{0.6}$$

(فرمول الف-)

(۱۰)

ب) اعضاء خطی با شیب بیشتر از ۶۰ درجه

$$n = \frac{L}{1.20}$$

(فرمول الف-)

(۱۱)

که در اینجا

$L$  = طول آن عضو بر حسب متر

$L_{pr}$  = طول تصویر عضو روی صفحه افقی بر حسب متر

عضو نوع خطی، پله ها یا میله های نردبان و در چهارچوب های بالا رفتن، میله ها و طنابها می باشند.

الف-۳-۴ تعداد استفاده کنندگان روی یک سطح

تعداد استفاده کنندگان ( $n$ ) ، روی یک سطح باید مطابق زیر محاسبه شود.

الف) صفحاتی با شیب تا و به انضمام ۶۰ درجه  $n = \frac{A_{pr}}{0.36}$  (فرمول الف ۱۲)

ب) صفحاتی با شیب بیش از ۶۰ درجه  $n = \frac{A}{0.72}$  (فرمول الف ۱۳)

که در اینجا

$A$  : مساحت بر حسب متر مربع

$A_{pr}$  : تصویر مساحت روی صفحه افقی بر حسب متر مربع

اعضا نوع سطحی، سکوها ، سکوهای نوع شبکه ای، شیب راهه ها و تورها می باشد.

پهنای صفحه باید بزرگتر از ۰/۶ متر باشد. صفحات دارای پهنای کمتر باید به عنوان اعضا نوع خطی به حساب آیند.

هنگامیکه این نوع از اعضا می توانند بصورت دوطرفه استفاده شوند مانند تورها یا شبکه ها تعداد کودکان ( $n$ ) باید بر مبنای فقط مساحت یک طرف باشد. این نوع اعضا با همان تراکم سکوها بارگذاری نمی شوند.

الف-۳-۵ تعداد استفاده کنندگان در یک حجم

تعداد استفاده کنندگان ( $n$ ) در یک حجم باید مطابق زیر محاسبه شود:

- برای حجم های  $V \leq 4,3m^3$  ،  $n = \frac{V}{0,43}$  (فرمول الف ۱۴)

- برای حجم های  $4,3m^3 < V \leq 12,8$  ،  $n = 10 + \frac{(V - 4,3)}{0,85}$  (فرمول الف ۱۵)

- برای حجم های  $V > 12,8m^3$  ،  $n = 20 + \frac{(V - 12,8)}{1,46}$  (فرمول الف ۱۶)

که در اینجا :

**V** : حجمی که توسط محیط تجهیزات زمین بازی تعریف می شود بر حسب متر مکعب.

حجم، برای تعیین حداکثر تعداد استفاده کنندگان در تجهیزات زمین بازی مانند چهارچوب

های صعود، تورهای فضایی بکار می رود.

یادآوری: حجم های مورد اشاره بر مبنای ابعاد زیر بنا شده است:

الف)  $0,60m \times 0,60m \times 1,20m = 0,43m^3$

ب)  $0,75m \times 0,75m \times 1,50m = 0,85m^3$

پ)  $0,90m \times 0,90m \times 1,80m = 1,46m^3$

پیوست ب

(الزامی)

روش محاسبه بی عیبی ساختاری

ب-۱ اصول کلی: حالت محدود شده

ب-۱-۱ حالت محدود شده

هر ساختار و هر عضو ساختاری مانند اتصالات، فونداسیونها، نگهدارنده ها باید بر اساس

ترکیب های بار بند ب-۲ مورد محاسبه قرار گیرد.

روش بهتر برای محاسبه باید روی اصول کلی و تعاریف حالات محدود شده بنا شود همانطور

که در ساختار مناسب قوانین اروپایی مشخص شده است.

بجز این روش ممکن است قوانین فنی ایجاد شده و روشهای عملی ساخت (آزمون ساختار) بکار برده شود مشروط بر اینکه سطح ایمنی آنها حداقل معادل باشد.

یادآوری: حالات محدود شده حالتی است که خارج از آن حالت ، ساختار نمی تواند مقررات این استاندارد را پاسخگو باشد.

بصورت نمادین حالت محدود شده می تواند بصورت زیر نوشته شود:

$$\gamma_F \times S \leq \frac{R}{\gamma_M} \quad (\text{فرمول ب-۱})$$

بطوریکه

$\gamma_F$  فاکتور ایمنی جزئی برای بارهاست.

$\gamma_M$  فاکتور ایمنی جزئی برای مواد است.

$S$  اثر بار است.

$R$  مقاومت ساختار است.

یادآوری: فاکتور ایمنی عددی است که از تقسیم حداکثر باری که جزء می تواند تحمل کند به حداکثر باری که آن جزء مجاز به تحمل آن شده است بدست می آید.

برای منظور کردن عدم اطمینان در محاسبه بارهای واقعی و روش مورد استفاده برای تعیین بارها، بارها در فاکتور ایمنی جزئی ( $\gamma_F$ ) ضرب شده اند.

برای منظور کردن اطمینان در خواص واقعی مواد و روشهای مورد استفاده برای تعیین نیروها در ساختار، مقاومت ساختار به فاکتور ایمنی جزئی مواد ( $\gamma_M$ ) تقسیم شده است.

در بیشتر حالات فرمولهائی که در اینجا داده شده است نمی تواند برای نشان دادن حالات محدود شده بکار رود زیرا فرمول واقعی در برخی حالات مانند وقتی که بارها ترکیب شده اند خطی نیست.

#### ب-۱-۲ حالت محدود شده نهایی

حالات محدود شده نهایی باید شامل موارد زیر باشد:

الف) از دست دادن تعادل ساختار اصلی یا جزئی از آن که به عنوان بدنه سخت یا محکم به حساب آمده است.

ب) معیوب شدن بوسیله تغییر شکل بیش از حد، گسستگی یا از دست دادن پایداری ساختار اصلی یا جزئی از آن.

یادآوری: حالت محدود شده نهایی آنهایی هستند که به فروریختگی یا هر شکل از عیب و نقص ساختار که می تواند ایمنی افراد را به خطر اندازد مربوط می شود.

#### ب-۱-۳ حالت محدود شده تعمیر پذیری

هنگامی که مقررات تعمیر پذیری ایجاد شده است، روش ارجح برای محاسبه باید بر اساس اصول حالت محدود شده تعمیر پذیری باشد که این اصول در قوانین اروپایی مناسب ساختاری مشخص شده است.

انحراف معیار حالات محدود شده تعمیر پذیری که در قوانین اروپایی مربوط به آن اشاره شده است برای تجهیزات زمین بازی بکار نمی رود.

یادآوری: حالات محدود شده تعمیر پذیری حالاتی است که خارج از آن معیارهای تعمیراتی مشخص شده صادق نیست.

ب-۲ ترکیب بارها برای آنالیز استاتیک

ترکیب بارهای زیر باید برای تایید مورد استفاده قرار گیرد.

$$\gamma_{G;C} \times G + \gamma_{Q;C} \times Q_i \quad (\text{فرمول ب-۲})$$

که در آن:

**G** بار دائمی است همانطور که در الف-۱ آمده است.

$Q_i$  یکی از بارهای متغیر است همانطور که در الف-۲-۲ تا الف-۲-۶ آمده است.

$\gamma_{G;C}$  فاکتور ایمنی جزئی برای بارهای دائمی است که در محاسبات استفاده می شود.

$\gamma_{Q;C}$  فاکتور ایمنی جزئی بارهای متغیر است که در محاسبات استفاده می شود.

فاکتورهای ایمنی جزئی زیر برای بارها باید استفاده شود:

$$\gamma_{G;C} = 1/0 \text{ برای اثرات مطلوب}$$

$$\gamma_{G;C} = 1/35 \text{ برای اثرات نامطلوب}$$

$$\gamma_{Q;C} = 0 \text{ برای اثرات مطلوب}$$

$$\gamma_{Q;C} = 1/35 \text{ برای اثرات نامطلوب}$$

یادآوری: ترکیب بارهای متغیر مستقل مانند بارهای استفاده کننده و باد لازم نیست.

بارهای مرتبطی که در جهات مختلف عمل می کنند مانند بارهای افقی و عمودی استفاده کننده، ترکیب می شوند.

ب-۳ مثال عملی از محاسبه بارهای استفاده کننده (بدون فاکتورهای ایمنی)

ب-۳-۱ کلیات

کاربرد سیستم بار بر مبنای تعداد استفاده کنندگان که برای سکو یا نردبان دسترسی نشان داده شده است. (شکل ب-۱ را ببینید)

ابعاد بر حسب میلیمتر

اطلاعات:

سکو	ابعاد:	۱۰۰۰×۱۰۰۰	میلیمتر
مربع			
نردبان	طول:	۱۷۷۰	میلیمتر
تعداد پله ها: ۶			
پهنای خارجی:	۳۸۸	میلیمتر	پهنای داخلی: ۳۵۰
زاویه:	۷۶	درجه	میلیمتر
حفاظ	طول:	۱۰۰۰×۴	میلیمتر

شکل ب-۱ سکو یا نردبان



ب-۳-۲ سکو

تعداد استفاده کنندگان روی سکو از بند الف-۳-۴ (فرمول الف-۱۲) محاسبه می شود.

$$n = \frac{A_{pr}}{0,36} = \frac{1,0}{0,36} = 2,77$$

این عدد به سمت بالا گرد شده و برابر با ۳ می شود.

بار عمودی کل روی سکو از جدول الف-۱ برابر است با

$$F_{tot,v} = 2516N$$

بار افقی استفاده کننده روی سکو (که از فرمول الف-۴ بدست می آید) برابر است با

$$F_{tot,h} = 0,1F_{tot,v} = 252N$$

ب-۳-۳ حفاظ

حفاظ که یک عضو نوع خطی است شامل دو نوع بار می شود، بار استفاده کننده و بار حفاظ.

تعداد استفاده کنندگان روی یک حفاظ برابر است با :

$$n = \frac{L_{pr}}{0,6} = \frac{1,0}{0,6} = 1,67$$

که این عدد به عدد ۲ گرد می شود.

بار کل عموی که از جدول الف-۱ بدست می آید برابر است با :

$$F_{tot,v} = 1948N$$

بار خطی روی حفاظ برابر است با :

$$q_v = \frac{F_{tot,v}}{L_{pr}} = 1948 N/m$$

بار افقی روی حفاظ برابر است با :

$$q_h = 0,1q_v = 195 N/m$$

یادآوری: این بار توسط بار حفاظ تحت تاثیر قرار می گیرد و نیازی نیست که از این پس در نظر گرفته شود.

در مطابقت با بند الف-۲-۶-۶ بار افقی حفاظ  $750 N/m$  می باشد.

ب-۳-۴ نردبان

در مطابقت با بند الف-۳-۲ هر پله نردبان باید بتواند یک استفاده کننده را تحمل نماید.

$$F_{tot,v} = 1391 N$$

نردبان در این مثال یک نردبان دسترسی است. در مطابقت با بند الف-۲-۶-۵ تعداد استفاده کنندگان باید بر اساس مجموع طول تمام پله های نردبان محاسبه شود.

طول کل پله های نردبان برابر است با :

$$6 \times 0,35m = 2,1m$$

تعداد استفاده کنندگان مطابق با بند الف-۳-۳ (فرمول الف-۱۰) محاسبه می شود.

$$n = \frac{L_{pr}}{0,6} = \frac{2,1}{0,6} = 3,5$$

که این عدد به عدد ۴ گرد می شود.

نردبان باید بتواند بار چهار استفاده کننده را تحمل نماید (بند الف-۲-۲ قسمت پ) :

$$F_{tot,v} = 10 \times (4 \times 53,8 + 1,64 \times 9,6 \times \sqrt{4}) \times (1 + \frac{1}{4}) = 3084N$$

برای سهولت، جدول الف-۱ نیز می تواند استفاده شود:

$$F_{tot,v} = 4 \times 839 = 3356N$$

ب-۳-۵ کل ساختار

بار روی کل ساختار می تواند از مجموع بار روی هر کدام از اجزاء بطور مجزا بدست آید

اگرچه مجاز است که اثر کاهش دهنده در بار مربوط به افزایش تعداد استفاده کنندگان در

محاسبات منظور شود.

سکو:  $n = 2/77$

حفاظها(۴):  $n = 4 \times 1/67 = 6/68$

نردبان:  $n = 3/5$

مجموع:  $n = 12/95$

گرد شده عدد مجموع:  $n = 13$

کل بار عمودی روی ساختار مطابق با جدول الف-۱ برابر است با

$$F_{tot,v} 13 \times 674 = 8762N$$

یادآوری ۱: محاسبه دقیق تر بر پایه بند الف-۲-۲ قسمت پ نیز می تواند انجام شود.

کل بار افقی روی ساختار که مطابق با معادله الف-۴ محاسبه شده است برابر است با:

$$F_{tot,h} = 0,1F_{tot,v} = 876N$$

یادآوری ۲: کل بار افقی از سه بار افقی کوچکتر (سکو، حفاظ، نردبان) که روی سطوح مختلف عمل می کند تشکیل شده است.

ب-۴ محاسبه نیروهایی که روی تاب عمل می کند

برای تابی که در شکل ب-۲ نشان داده شده است نیروهایی که باعث حرکت می شوند از این قرارند:

$$F_h = C_h \times g \times (G_n + G_s) \quad (\text{فرمول ب-۳})$$

$$F_v = C_v \times g \times (G_n + G_s) \quad (\text{فرمول ب-۴})$$

$$F_r = C_r \times g \times (G_n + G_s) \quad (\text{فرمول ب-۵})$$

که در آن

$F_h$  بار افقی روی مجموعه بر حسب نیوتن.

$F_v$  بار عمودی روی مجموعه بر حسب نیوتن.

$F_r$  برآیند بار روی مجموعه بر حسب نیوتن.

$g$  شتاب ثقل زمین معادل با ۱۰ متر بر مجذور ثانیه.

$G_s$  وزن مجموعه تاب بر حسب کیلوگرم.

$G_n$  مطابق آنچه در بند الف-۲-۲ قسمت الف آمده است.

$n$  تعداد استفاده کنندگان روی تاب مطابق آنچه در بند الف-۲-۶-۱ آمده است.

$C_r, C_v, C_h$  فاکتورهای بار وابسته به حداکثر زاویه تاب  $\alpha_{\max}$  و زاویه تاب  $\alpha$  هستند که از

جدول ب-۱ بدست می آیند.

وزن مجموعه تاب از وزن سکوی تاب و نصف وزن کابلها، طنابها یا میله ها بدست می آید.

بار خاص تابها، بار متغیری است که شامل وزن خود مجموعه تاب می باشد. (بطور معمول

شامل بار دائمی می شود) اثر منتج از تفاوت در فاکتورهای بار دائمی و متغیر (بند ب-۲ را

بینید) در این مورد مهم نیستند.  $F_r, F_v, F_h$  باید به عنوان بارهای متغیر به حساب آیند.

شکل ب-۱ بارهایی که روی تاب عمل می کنند

جدول ب-۱ فاکتورهای بار برای تاب

$\alpha_{\max} = 80^\circ$			
$C_r$	$C_v$	$C_h$	$\alpha$ (درجه)
۰/۱۷۴	۰/۰۳۰	۰/۱۷۱	۸۰
۰/۶۷۹	۰/۲۳۲	۰/۶۳۸	۷۰
۱/۱۵۳	۰/۵۷۷	۰/۹۹۹	۶۰

۵۰	۱/۵۸۱	۱/۰۱۶	۱/۲۱۱
۴۲/۶	۱/۹۵۰	۱/۴۹۴	۱/۲۵۳
۳۰	۲/۲۵۱	۱/۹۴۹	۱/۱۲۶
۲۰	۲/۴۷۲	۲/۳۲۳	۰/۸۴۵
۱۰	۲/۶۰۷	۲/۵۶۷	۰/۴۵۳
۰	۲/۶۵۳	۲/۶۵۳	۰/۰۰۰

ب-۵ مثالهای عملی برای نیروهای وارد شده به تاب (بدون فاکتورهای ایمنی)

سکوی تاب

سکوی تاب شامل تایر لاستیکی مجهز به توری سیمی فولادی که از چهار زنجیر آویزان شده است.

(شکل ب-۳ را ببینید)

قطر ۱/۰ متر

وزن تایر و تور ۵۰ کیلوگرم

وزن زنجیرها ۱۰ کیلوگرم

شکل ب-۳ تاب یک نقطه ای

محاسبات:

وزن مجموعه تاب:

$$G_s = 50 + \left(\frac{1}{2} \times 10\right) = 55 \text{ kg}$$

محیط خارجی سکوی تاب:

$$L = \pi \times D = 3,14 \times 1,0 = 3,14 \text{ m}$$

تعداد استفاده کنندگان:

$$n = \frac{L}{0,6} = \frac{3,14}{0,6} = 5,23$$

که این عدد به ۶ گرد می شود.

وزن  $n$  استفاده کننده (فرمول الف-۱ را ببینید)

$$G_n = n \times \mu + 1,64 \times \delta \sqrt{n} = 6 \times 53,8 + 1,64 \times 9,6 \times \sqrt{6} = 361 \text{ kg}$$

حداکثر زاویه تاب  $\alpha_{\max}$ :

سکوی تاب از زنجیر آویزان شده است بنابراین:

$$\alpha_{\max} = ۸۰ \text{ درجه}$$

حداکثر نیرو در زنجیرها هنگامی بدست می آید که نیروی برآیند  $F_r$  در بیشترین مقدار است.

(فرمول ۵-ب را ببینید) برای  $\alpha = 0^\circ$  فاکتور بار برای نیروی برآیند حداکثر است.

$$C_r = 2,653$$

$$F_{chains} = C_r \times g \times (G_n + G_s) = 2,653 \times 10 \times (361 + 55) = 11036 \text{ N}$$

حداکثر نیروی عمودی روی مجموعه هنگامی بدست می آید که فاکتور بار  $C_v$  به حداکثر

برسد. (فرمول ۴-ب را ببینید) برای  $\alpha = 0^\circ$  فاکتور بار  $C_v = 2,653$

$$C_h = 0$$

$$F_h = 0N$$

حداکثر بار افقی روی مجموعه هنگامی بدست می آید که فاکتور بار  $C_h$  به حداکثر مقدار

برسد. (فرمول ب-۳ را ببینید). برای  $\alpha = 42,6^\circ$  فاکتور بار  $C_h = 1,260$

$$F_h = C_h \times g \times (G_n + G_s) = 1,260 \times 10 \times (361 + 55) = 5242N$$

فاکتور بار برای بار عمودی که در همان زمان عمل می کند (فرمول ب-۴ را ببینید) برابر است

$$C_v = 1,372$$

$$F_v = C_v \times g \times (G_n + G_s) = 1,372 \times 10 \times (361 + 55) = 5708$$

ب-۶ محاسبه نیروهای وارد شده بر کابل ریل ریسمانی

حداکثر نیروی کشش روی کابل ریل ریسمانی بصورت زیر محاسبه می شود. خمش کابل

بصورت خطی فرض شده است. (در طول خطوط مستقیم) (شکل ب-۴ را ببینید)

در صورت استفاده از جدول ب-۲ هیچ محاسبه ای مورد نیاز نیست.

شکل ب-۴ خمش ریل ریسمانی

نصف وزن کابل را از فرمول زیر محاسبه کنید:

$$G_c = \frac{1}{2} g_c l_c \quad (\text{فرمول ب-۶})$$

که در فرمولهای مربوط به ریل ریسمانی:

$G_c$  نصف وزن کابل بر حسب کیلوگرم است.



$u_0$  خمش ابتدایی استاتیک کابل در اثر وزن خود کابل و مجموعه غلتان  $(G_c + G_r)$  بر حسب متر (شکل ب-۴ را ببینید)

$u$  خمش دینامیکی کابل تحت وزن در نوسان  $(G_c + G_r + G_n)$  بر حسب متر. (شکل ب-۴ را ببینید)

$g_c$  وزن یک متر کابل بر حسب کیلوگرم

$l_c$  طول آویزان شده ریل ریسمانی بر حسب متر

$G_r$  وزن مجموعه غلتان بر حسب کیلوگرم

$G_n$  وزن  $n$  استفاده کننده مطابق با بند الف-۲-۲ قسمت الف.

$n$  تعداد استفاده کنندگان. (برای ریل ریسمانی معمولی  $n=2$ )

یادآوری ۱: یک مقدار کوچک خمش ابتدایی استاتیکی،  $u_0$ ، کشش زیادی را در کابل ایجاد کرده و بنابراین نیروهای زیادی را به نگهدارنده ها و فونداسیون وارد می شود. اثرات دمایی نمی تواند نادیده گرفته شود زیرا این اثر می تواند تغییر معنی داری را در کشش کابل ایجاد نماید. یک مقدار کوچک خمش باعث کاهش کم سرعت غلتان در نزدیکی انتهای کابل می شود که این موضوع می تواند باعث افزایش خطرات گردد. کشش کل در کابل  $T_{tot}$  می تواند از فرمول زیر بدست آید.

$$T_{tot} = T_{pr} + T \quad (\text{فرمول ب-۷})$$

که در آن:

$T_{tot}$  حداکثر کشش در کابل بر حسب نیوتن.

$T_{pr}$  کشش استاتیک کابل در اثر وزن خود کابل و غلتک و کشش مقدماتی بر حسب نیوتن.

$T$  کششی که در کابل بوسیله استفاده کننده ایجاد شده است بر حسب نیوتن.

کشش مقدماتی کابل را با استفاده از فرمول زیر حساب کنید:

$$T_{pr} = (G_c + G_r) \times \frac{g}{2\alpha} \quad (\text{فرمول ب-۸})$$

که در آن:

$g$  شتاب ثقل زمین معادل با ۱۰ متر بر مجذور ثانیه است

$$\alpha \text{ خمشی ابتدایی نسبی برابر با } \frac{u_0}{\frac{1}{2}l_c}$$

که در این فرمول:

$u_0$  خمشی استاتیک در وسط کابل در اثر وزن خود کابل، وزن مجموعه غلتان و کشش

مقدماتی است.

یادآوری ۲: در برخی موارد خمشی ابتدایی  $u_0$  می تواند در اثر کشیدن کابل بزرگتر شود. این

موضوع کشش حداکثر را در کابل کاهش می دهد. (که این حالت ایمن است)

کشش کابل که توسط استفاده کننده ایجاد شده است را از فرمول زیر محاسبه کنید:

$$T = \frac{1}{2}(P^2 - \alpha^2)E_c A_c \quad (\text{فرمول ب-۱۰})$$

که در آن:

$E_c$  الاستیسیته کابل بر حسب نیوتن بر میلیمتر مربع.

$A_c$  مساحت مقطع عرضی کابل بر حسب میلیمتر مربع.

$P$  حداکثر خمش دینامیکی مربوطه برابر با  $\frac{u}{\frac{1}{2}l_c}$

مقدار  $P$  را از حل رابطه زیر بدست آورید:

$$p^3 + \alpha p^2 + (4\beta - \alpha^2)p + 4\alpha\beta - \alpha^3 - c = 0 \quad (\text{فرمول ب-۱۱})$$

که در آن:

$$\beta \text{ فشار مقدماتی برابر با } \frac{T_{pr}}{E_c A_c} \quad (\text{فرمول ب-۱۲})$$

$$c \text{ عدد ثابت برابر با } \frac{4(G_c + G_r + G_n) \times g}{E_c A_c} \quad (\text{فرمول ب-۱۳})$$

یادآوری ۳: مقدار ایمن برای  $P$  را می توان از فرمول زیر بدست آورد:

$$p = 3\sqrt{(\alpha\beta - \alpha^3 - c)}$$

ب-۷ مثال عملی برای نیروهای اعمال شده روی ریل ریسمانی (بدون فاکتور ایمنی)

داده ها

ریل ریسمانی:

۶۰ متر

طول

۱٪ طول بین دو تکیه گاه

خمش اولیه استاتیکی:

کابل فولادی ۶×۳۶ WS با مغزی میله

ای

۱۲ میلیمتر

قطر اسمی

۰/۶۰۲ کیلوگرم بر متر

وزن

مساحت دقیق فولادی	۶۶/۲۴ میلیمتر مربع
الاستیسیت	۱۰۵۰۰۰ نیوتن بر میلیمتر مربع
بار نهایی	۱۰۱ کیلو نیوتن
غلتک : وزن	۱۰ کیلوگرم
استفاده کننده : وزن دو کودک	۱۳۰ کیلوگرم
محاسبه:	

خمش استاتیکی (شکل ب-۴ را ببینید)

$$u_0 = 0,01 \times 60 = 0,6$$

خمش اولیه نسبی (فرمول ب-۹ را ببینید)

$$\alpha = \frac{u_0}{\frac{1}{2}l_c} = \frac{0,6}{\frac{1}{2} \times 60} = 0,02$$

وزن نصف کابل (فرمول ب-۶ را ببینید)

$$G_c = \frac{1}{2} g_c l_c = \frac{1}{2} \times 0,602 \times 60 = 18Kg$$

وزن مجموعه غلتان:

$$G_r = 10Kg$$

وزن دو کودک:

$$G_n = 130Kg$$

کشش مقدماتی کابل (فرمول ب-۸ را ببینید)

$$T_{pr} = (G_c + G_r) \times \frac{g}{2\alpha} = (18 + 10) \times \frac{10}{2 \times 0,02} = 7000N$$

فشار مقدماتی (فرمول ب-۱۲ را ببینید)

$$\beta = \frac{T_{pr}}{E_c A_c} = \frac{7000}{(105000 \times 66,24)} = 0,00100644$$

عدد ثابت (فرمول ب-۱۳ را ببینید)

$$C = 4(G_C + G_R + G_n) \times g / (E_c A_c) = 4(18 + 10 + 130) \times \frac{10}{105000 \times 66,24} = 0,00090867$$

معادله ب-۱۱ باید مطابق زیر حل شود:

$$p^3 + \alpha p^2 + (4\beta - \alpha^2)p + 4\alpha\beta - \alpha^3 - c = 0$$

$$p^3 + 0,02p^2 + 0,0036258p - 0,0008361548 = 0$$

از این رابطه  $p = 0,07625$  بدست می آید.

حال کشش دینامیکی اضافی (فرمول ب-۱۰ را ببینید) می تواند محاسبه شود.

$$T = \frac{1}{2}(P^2 - \alpha^2)E_c A_c = \frac{1}{2}(0,07625^2 - 0,022^2) \times 105000 \times 66,24 = 18828N$$

کشش کل  $T_{tot}$  در کابل ( فرمول ب-۷ را ببینید) از رابطه زیر بدست می آید:

$$T_{tot} = T_{pr} + T = 7000 + 18828 = 25828N$$

در جدول ب-۲ برای تعدادی از حالات، نیروهای حداکثر کشش کابل محاسبه شده است.

جدول می تواند برای تمام حالات بکار رود در صورتیکه:

وزن کابل:  $\geq ۰/۷۵$  کیلوگرم

الاستیسیته کابل:  $\geq ۱۱۰۰۰۰$  نیوتن بر میلیمتر مربع

مساحت دقیق فولادی  $\geq ۸۰$  میلیمتر مربع

وزن مجموعه غلتان:  $\geq ۲۵$  کیلوگرم

$\geq 130$  کیلوگرم

وزن استفاده کنندگان:

جدول ب-۲: حداکثر نیروی کشش دینامیکی کابل بر حسب کیلو نیوتن

فاصله بین دو تکیه گاه (m)	خمش ابتدایی				
	%۱	%۲	%۳	%۴	%۵
۲۰	۲۸/۰	۲۳/۶	۱۹/۵	۱۶/۲	۱۳/۶
۳۰	۲۸/۳	۲۳/۸	۱۹/۷	۱۶/۴	۱۳/۸
۴۰	۲۸/۶	۲۴/۱	۲۰/۰	۱۶/۶	۱۴/۰
۵۰	۲۹/۰	۲۴/۳	۲۰/۰	۱۶/۸	۱۴/۱
۶۰	۲۹/۳	۲۴/۶	۲۰/۴	۱۷/۰	۱۴/۳

پیوست پ

(الزامی)

آزمون فیزیکی بی عیبی ساختاری

پ-۱ ملاک قبولی یا مردودی

پ-۱-۱ توانایی تحمل بار

نمونه باید بتواند کل بار آزمون را برای مدت ۵ دقیقه تحمل کند. (بند پ-۱ را ببینید)

پ-۱-۲ معیوب شدن

بعد از آزمون، نمونه نباید هیچگونه ترک، آسیب یا تغییر شکل دائمی زیاد نشان داده و هیچکدام از اتصالات نباید شل شود.

تغییر شکل دائمی هنگامیکه باعث به هم خوردن سایر مقررات این استاندارد شود تغییر شکل دائمی زیاد تلقی می شود.

پ-۲ آزمون بار برای تجهیزات

پ-۲-۱ ترکیب های بار در آزمون

$$\gamma_{G;C} \times G + \gamma_{Q;C} \times Q_i \quad (\text{فرمول پ-۱})$$

که در آن:

**G** بار دائمی است همانطور که در الف-۱ آمده است.

$Q_i$  یکی از بارهای متغیر است همانطور که در الف-۲-۲ تا الف-۲-۶ آمده است.

$\gamma_{G;C}$  فاکتور ایمنی جزئی برای بارهای دائمی است که در آزمون استفاده شده است. (با مقدار

۱/۰ در تمام حالات)

$\gamma_{Q;C}$  فاکتور ایمنی جزئی بارهای متغیر است که در آزمون مطابق بند پ-۲-۲ یا پ-۲-۳ استفاده شده است.

ترکیب بارهای متغیر مستقل لازم نیست مانند بارهای باد و استفاده کننده، اما بارهای مرتبطی که در جهات مختلف عمل می کنند مانند بارهای استفاده کننده عمودی و افقی باید ترکیب شوند. بارهای دائمی در طول آزمون وجود دارند. بارهای دائمی در بیشتر حالات در مقایسه با

بارهای متغیر روی تجهیزات زمین بازی کوچک هستند و بنابراین هیچ فاکتور ایمنی اضافی برای بارهای دائمی در آزمونها نیازی نیست.

پ-۲-۲ فاکتور ایمنی برای آزمون روی سربهای مشخص یا معین

فاکتور ایمنی زیر باید برای سربهای مشخصی که در آنها هر نمونه مورد آزمون قرار نمی گیرد استفاده شود:

$\gamma_{Q;C} = 0$  برای اثرات مطلوب.

$\gamma_{Q;C} = 2/0$  برای اثرات نا مطلوب.

پ-۲-۳ فاکتور ایمنی برای آزمون روی نمونه محصول از یک گروه خاص یا منحصر به فرد<sup>۱</sup>

فاکتور ایمنی زیر باید در مورد همه نمونه ها از جمله نمونه محصولات از یک گروه منحصر به فرد که مورد آزمون قرار می گیرد استفاده شود.

$\gamma_{Q;C} = 0$  برای اثرات مطلوب.

$\gamma_{Q;C} = 1/35$  برای اثرات نا مطلوب.

پ-۳ بکارگیری بار

پ-۳-۱ بارهای نقطه ای

هنگام بکارگیری بارها روی یک عضو یا جزء از ساختار ابعاد نباید بیش از مقادیر زیر افزایش یابد:



- عضو نوع خطی:  $l \leq 0,1m$

- عضو نوع سطحی:  $a \leq 0,1m \times 0,1m$

که در آن:

$l$  طول نگهدارنده بار آزمون بر حسب متر است.

$a$  مساحت نگهدارنده بار آزمون بر حسب متر مربع است.

به منظور همانند سازی انتقال بار ایجاد شده توسط یک استفاده کننده به ساختار، بار باید بطور

طبیعی (معمولی) روی طول کمتر از ۰/۱ متر اعمال شود.

پ-۳-۲ بارهای خطی

بارهای خطی می توانند بوسیله بارهای نقطه ای که بطور معادل در کمتر از ۰/۶ متر توزیع شده

است نشان داده شود.

طول نگهدارنده تحت بارهای نقطه ای ممکن است در حدود ۰/۶ متر باشد.

پ-۳-۳ بارهای سطحی

بارهای سطحی می توانند توسط بارهای نقطه ای که بطور معادل و بطریق شبکه ای در کمتر از

$0,6m \times 0,6m$  توزیع شده اند نشان داده شود.

نگهدارنده سطح تحت بارهای نقطه ای باید کمتر از  $0,6m \times 0,6m$  باشد.

---

#### پ-۴ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ... ۱... بوده و باید شامل شماره و تاریخ این استاندارد نیز باشد.

پیوست ت

(الزامی)

روشهای آزمون گیرکردن

#### ت-۱ کلیات

رواداری اندازه گیری ها در این پیوست مطابق زیر است مگر اینکه طور دیگری بیان شده باشد:

الف)  $\pm 1mm$  برای ابعاد

ب)  $\pm 1^\circ$  برای زوایا

ت-۲ گیر کردن سر و گردن

ت-۲-۱-۱ وسایل آزمون

شابلونها بطوریکه در شکل ت-۱ شرح داده شده است.

۱- دسته ۱- دسته

شکل ت-۱-ب) شابلون ب شکل ت-۱-الف) شابلون الف

۱- دسته

شکل ت-۱-پ) شابلون پ

۱- دسته

شکل ت-۱-۱) شابلون ت

شکل ت-۱ شابلونها برای تعیین گیر کردن سر و گردن در روزنه یا قسمتهای باز محل اتصال

قطعات

ت-۲-۱-۲) روش انجام آزمون

شابلونهای داده شده در جدول ت-۱ را بطور پی در پی متناسب با گروه سنی که تجهیزات برای آن در نظر گرفته شده است در همه قسمتهای باز وارد کنید. عبور هر شابلون را از قسمت باز ثبت و گزارش کنید.

جدول ت-۱ شابلونهای ارزیابی گیر کردن سر و گردن در قسمتها یا روزنه های باز محل اتصال  
قطعات

تجهیزات قابل دسترس برای کودکان بین ۰ تا ۱۴ ساله		تجهیزات قابل دسترس برای کودکان سه ساله و بزرگتر از سه سال	
شابلون کوچک: شابلون ب	تمام حالات دیگر به انضمام روزنه های سختی که ابتدا سر عبور می کند	روزنه ها یا قسمتهای سختی که ابتدا پا عبور می کند	
	شابلون کوچک: شابلون ب شابلون بزرگ: شابلون ت	شابلون کوچک: شابلون الف شابلون بزرگ: شابلون ت	شابلون بزرگ شابلون ت

ت-۲-۲) روزنه ها یا قسمتهای باز محل اتصال جزئی (نیمه کامل) یا V شکل

ت-۲-۲-۱) وسیله آزمون

## شابلون آزمون با مشخصات شکل ت-۲

شکل ت-۲ شابلون آزمون برای ارزیابی گیر کردن سر و گردن در قسمت‌ها یا روزنه های باز محل اتصال جزئی ( نیمه کامل) یا V شکل  
ت-۲-۲-۲ روش انجام آزمون

قسمت ب شابلون آزمون را بین و عمود بر شکاف قسمت باز قرار دهید همانطور که در شکل  
ت-۳-الف یا ت-۳-ب نشان داده شده است (هر کدام که مناسب است) ثبت و گزارش کنید  
که آیا شابلون داخل شکافهای قسمت باز، بطور کامل جا می شود یا اینکه نمی تواند با تمام  
ضخامتش وارد شود.

اگر شابلون آزمون می تواند در عمق بزرگتر از ضخامت شابلون (۴۵ میلیمتر) وارد شود،  
قسمت الف شابلون آزمون را بکار برید بطوریکه خط مرکزی آن منطبق با خط مرکزی قسمت  
باز باشد. مطمئن شوید که صفحه شابلون آزمون موازی با محور قسمت باز است همانطور که  
در شکل ت-۴ نشان داده شده است.

شکل ت-۳ روش وارد کردن قسمت ب شابلون آزمون

شکل ت-۴ روش وارد کردن قسمت الف شابلون آزمون

شابلون آزمون را در طول خط مرکزی قسمت باز وارد کنید تا اینکه حرکت آن توسط برخورد  
با مرزهای قسمت باز متوقف شود. نتیجه را ثبت و گزارش کنید.

ت-۳ گیر کردن لباس

ت-۳-۱ وسیله آزمون

وسیله آزمون همانطور که در شکل ت-۵-الف نشان داده شده است شامل اجزا زیر است:

زائده همانطور که در شکل ت-۵-ب نشان داده شده است، تولید شده از ترکیبات آلی (پلی آمید ها) (PA) (مانند نایلون)، پلی تترا فلوئور اتیلن (PTFE) (نوار تفلون) که دارای خواص مناسب شده است،

زنجیر همانطور که در شکل ت-۵-پ نشان داده شده است.

گلویی یا اتصال قابل جدا شدن و با لغزش روان.

میله

ابعاد بر حسب میلیمتر

میله ۳- زائده

زنجیر ۴- گلویی

الف- وسیله آزمون کامل

پ- زنجیر ب- زائده

شکل ت-۵ وسیله آزمون

ت-۳-۲ روش انجام آزمون

ت-۳-۲-۱ سرسره ها

وسیله آزمون را بطور عمودی در ۲۰۰ میلیمتری نقطه انتقال بخش شروع به بخش سریدن سرسره و در موقعیت مناسب از پهلوی همانطور که در شکل ت-۶ نشان داده شده است قرار دهید.

الف) سرسره پهن ب) سرسره باریک

۱- خط مرکزی

شکل ت-۶ موقعیت وسیله آزمون روی سرسره ها

زائده و زنجیر را در تمام وضعیتها، در محدوده خود و به ترتیب زیر بکار برید:

الف) وسیله آزمون را به آرامی و در جهت حرکت اجباری حرکت دهید، دقت کنید که میله وسیله آزمون همواره عمودی باقی بماند و زنجیر زائده تحت تاثیر هیچگونه نیرویی غیر از وزن خود نباشد. هیچگونه نیروی اولیه اضافی که زائده یا زنجیر را در روزه وارد کند اعمال نکنید.

ب) چنانچه سرسره پهن تر از پهنای وسیله آزمون است دو بار آزمون را در دو انتهای پهنای مسیر همانطور که در شکل ت-۶ نشان داده شده است، انجام دهید. هر گاه که زائده یا زنجیر گیر کند آزمون به پایان می رسد.

ثبت و گزارش کنید که آیا گیر کردن زائده یا زنجیر اتفاق می افتد یا خیر.

ت-۳-۲-۲ میله های عمودی سر خوردن

آزمون را با دو موقعیت متفاوت وسیله آزمون مطابق با بند الف و ب انجام دهید.

الف) وسیله آزمون کامل (شکل ت-۵ را ببینید)

وسیله آزمون را بطور عمودی در لبه سکو در نزدیکترین نقطه به میله عمودی سرخوردن قرار دهید.

ب) زائده/زنجیر

زائده/زنجیر را از مکان وسیله کاملاً جدا کنید بطوریکه  $1/8$  متر بالای سطح مجاور سکو قرار گیرد همانطور که در شکل ت-۷ نشان داده شده است.

در ابتدا وسیله آزمون را همانطور که در قسمت الف و سپس همانطور که در قسمت ب داده شده است در تمام موقعیت ها در محدوده خودش بکار برید. دقت کنید که میله وسیله آزمون همواره عمودی باقی بماند و زنجیر زائده تحت تاثیر هیچگونه نیرویی غیر از وزن خود نباشد. هیچگونه نیروی اولیه اضافی که زائده یا زنجیر را در روزنه وارد کند اعمال نکنید. وقتی احتمال یک نقطه گیر کردن بدین ترتیب مشخص شد، به آرامی وسیله آزمون را در جهت حرکت اجباری استفاده کننده روی وسیله حرکت دهید و تعیین کنید که آیا گیر کردن زائده یا زنجیر اتفاق می افتد یا خیر.

آزمون را همانطور که در قسمت ب آمده است برای تمام طول میله های عمودی سرخوردن تا نقطه  $1/2$  متر بالای سطح زمین تکرار کنید.

هر نوع گیر کردن زائده یا زنجیر که اتفاق افتاده است را ثبت و گزارش کنید.

۱= سکوی شروع

شکل ت-۷ موقعیت وسیله آزمون روی میله های عمودی سرخوردن

ت-۳-۲-۳ سقفها

زائده/زنجیر وسیله آزمون را به تمام قسمتهای باز قابل دسترس در اوج یا در طول سطح سقف

بکار برید. دقت کنید زنجیر یا زائده تحت تاثیر هیچگونه نیرویی غیر از وزن خود نباشد.

هیچگونه نیروی اولیه اضافی که زائده یا زنجیر را در روزنه وارد کند اعمال نکنید.

وسيله آزمون را به آرامی در هر جهتی که حرکت لیز خوردن بالقوه برای استفاده کننده وجود

دارد حرکت دهید و تعیین کنید که آیا گیر کردن زائده یا زنجیر اتفاق می افتد یا خیر.

هر گونه گیر کردن زائده یا زنجیر را که اتفاق افتاده است را ثبت و گزارش کنید.

ت-۴ گیر کردن انگشت

ت-۴-۱ وسایل آزمون

میله های شبیه انگشت با مشخصاتی که در شکل ت-۸ تعیین شده است.

الف

ب

شکل ت-۸ میله انگشت مانند

ت-۴-۲ روش انجام آزمون



میله شبیه انگشت ۸ میلیمتری را در کمترین برش عرضی قسمت باز بکار برید و اگر میله از آن عبور نمی کند آنرا بچرخانید همانطور که در شکل ت-۹ تعیین شده است.

اگر میله وارد قسمت باز شده و اگر میله در هر موقعیتی هنگام حرکت در کمان مخروطی همانطور که در شکل ت-۹ نشان داده شده است قفل می شود این موضوع را ثبت و گزارش کنید.

اگر میله شبیه انگشت با قطر ۸ میلیمتر از قسمت باز عبور می کند میله شبیه انگشت ۲۵ میلیمتری را بکار برید.

اگر میله شبیه انگشت ۲۵ میلیمتری از قسمت باز عبور می کند، ببینید که آیا امکان گیر کردن انگشت دیگر وجود دارد یا خیر و این موضوع را ثبت و گزارش کنید.

شکل ت-۹ حرکت چرخشی میله شبیه انگشت با قطر ۸ میلیمتر

پیوست ث

(اطلاعاتی)

پله های حلزونی و مارپیچی

ث-۱ تمام پله های نردبانهای مارپیچی و حلزونی باید دارای ابعاد یکسان و مطابق با جدول ث-۱ باشند. (شکل ث-۱ را نیز ببینید)

جدول ث-۱ محدوده ابعادی پله های مارپیچی و حلزونی

ابعاد بر حسب میلیمتر

عرض پله	حداقل ۱۴۰
	حداکثر ۲۷۵
فاصله بین دو پله B	حداقل ۱۱۰

حداکثر ۲۳۰	
حداقل ۵۰۰ حداکثر ۹۰۰	طول پله W
حداقل ۵۰۰ حداکثر ۹۰۰	نرده H
حداقل ۱۸۳۰	ارتفاع هر پله تا مانع بالای سر <sup>۱</sup>
حداقل ۲۰ درجه	زاویه باریک شدن پله های حلزونی

ث-۲ ارتفاع هر پله تا مانع بالایی هنگامیکه بطور عمودی بالای خط مرکزی کف پله اندازه گیری شده است نباید کمتر از ۱۸۳۰ میلیمتر باشد.

ث-۳ نرده باید برای دو طرف نردبان تهیه شده و طول داخلی آنها باید مطابق بند ۴-۲-۳ باشد.

۱- عرض پله بطور مماسی در وسط کف پله اندازه گیری شده است.

شکل ث-۱-ب) پله مارپیچی      شکل ث-۱-الف) پله حلزونی

شکل ث-۱ پله های حلزونی و مارپیچی

پیوست ج

(اطلاعاتی)

---

<sup>1</sup>- headroom

نمادهایی از موقعیتهای امکان پذیر گیر کردن



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

6436-1



Playground equipment- General safety  
requirements and test methods

1st.Edition