INSO
9891-1
1st. Revision
2016

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۹۸۹۱-۱
تجدیدنظر اول
۱۳۹۴

# کابل راه‌ها- الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راه‌های طراحی شده برای حمل مسافر (تله‌کابین)- الزامات عمومی- قسمت ۱: الزامات برای همه تاسیسات

# Cableway- Safety requirements for cableway installations designed to carry persons- General requirements- Part 1: Requirements for all installations

ICS: 45.100

## به‌نام خدا

## آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی‌کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی‌و تخصصی، نهادها، سازمآن‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود . پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود . بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1]،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت فرآوردهات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای فرآوردهات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای فرآوردهات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. هم‌چنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمآن‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون ( واسنجی ) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمآن‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون ( 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

## «کابل راه‌ها- الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راه‌های طراحی شده برای حمل مسافر (تله‌کابین)- الزامات عمومی- قسمت ۱: الزامات برای همه تاسیسات»

| **رییس:** | **سمت و/ یا نمایندگی** |
| --- | --- |
| بهزادی، سحر<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک) | شرکت هارد پیچ |
| **دبیر:** | |
| شرفی، عنایت اله<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک) | اداره استاندارد شهرستان بروجرد |
| **اعضا**: (اسامی به ترتیب حروف الفبا) | |
| محمدی، احمد<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک) | اداره کل ورزش و جوانان استان تهران |
| حسنی کاکولوند<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک) | نظام مهندسی ساختمان استان لرستان-<br>دانشگاه آزاد خرم آباد |
| حیدری، مسعود<br>(کارشناسی مهندسی برق) | مسئول تاسیسات خط ۶ مترو تهران |
| دارابی، شهرام<br>(کارشناسی ارشد زمین‌شناسی) | سازمان صنعت، معدن و تجارت استان لرستان |
| دائی، نازنین<br>(کارشناسی مهندسی برق) | اداره استاندارد شهرستان بروجرد |
| زکریایی کرمانی، احسان<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک) | اداره کل استاندارد استان کرمان |
| ساوه‌شمشکی، مرتضی<br>(کارشناسی تربیت بدنی) | رئیس هیات اسکی استان تهران |
| سراج زاده، بابک<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک) | کارخانجات صنایع فلزی المهدی |

| | |
|---|---|
| صداقت، مهدی<br>(کارشناسی تربیت بدنی) | اداره کل ورزش و جوانان استان تهران |
| طاهری، احسان<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک) | اداره کل استاندارد استان خراسان شمالی |
| قنبریان، مرضیه<br>(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک) | اداره کل استاندارد استان لرستان |
| کولیوند، فرشاد<br>( کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ) | دانشگاه لرستان |
| یاری، اردشیر یاری<br>(کارشناسی مهندسی صنایع) | اداره کل استاندارد استان لرستان |

## فهرست مندرجات


| عنوان | صفحه |
|---|---|
| آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران | ب |
| کمیسیون فنی تدوین استاندارد | ج |
| پیش گفتار | د |
| ۱ هدف و دامنه کاربرد | ۱ |
| ۲ مراجع الزامی | ۱ |
| ۳ اصطلاحات و تعاریف | ۲ |
| ۴ الزامات ایمنی قابل کاربرد برای تاسیسات کابل‌راه | ۲ |
| ۵ مسیر حرکت کابل‌راه | ۷ |
| ۶ فضای آزاد | ۱۰ |
| ۷ فضای آزاد، فواصل ایمنی، اندازه مسیر | ۱۸ |
| ۸ حداکثر ارتفاع مجاز حرکت بالای سطح زمین | ۲۱ |
| ۹ سرعت حرکت و فاصله بین حمل‌کننده‌ها | ۲۲ |
| ۱۰ سامانه نیروی محرکه (شامل ترمز) | ۲۶ |
| ۱۱ گذرگاه‌ها و نواحی کاری | ۲۹ |
| ۱۲ کشش کابل و راهنماها | ۳۹ |
| ۱۳ بازگشت و تخلیه | ۴۱ |
| ۱۴ نکات متفرقه | ۴۲ |
| ۱۵ واگن‌های ریلی دارای سامانه راه‌اندازی خودکار | ۴۵ |
| پیوست الف (الزامی) طرح شماتیک توصیفی برای زیربند ۱۱-۲ | ۴۷ |
| پیوست ب (الزامی) طرح شماتیک توصیفی برای زیربند ۱۱-۳ | ۴۸ |
| پیوست پ (الزامی) اسناد فنی | ۴۹ |
| پیوست ت (اطلاعاتی) کتاب‌نامه | ۵۱ |

## پیش‌گفتار

استاندارد «کابل راه‌ها- الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راه‌های طراحی شده برای حمل مسافر (تله‌کابین)- الزامات عمومی- قسمت ۱: الزامات برای همه تاسیسات» نخستین بار در سال ۱۳۸۷ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تائید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هفتصد و نود و هفتمین اجلاس کمیتهٔ ملی استاندارد خودرو و نیروی محرکه مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۲۶ تصویب شد. اینک به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینهٔ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۸۹۱ سال ۱۳۸۷ است.

منبع و ماخذی که برای تهیهٔ این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 12929-1:2015 , Safety requirements for cableway installations designed to carry persons. General requirements. Requirements for all installations

مقدمه

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۹۸۹۱ است.

# کابل راه‌ها- الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راه‌های طراحی شده برای حمل مسافر (تله‌کابین)- الزامات عمومی- قسمت ۱: الزامات برای همه تاسیسات

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات ایمنی برای کاربرد تاسیسات کابل‌راه طراحی شده برای حمل مسافر است. الزامات ایمنی تکمیلی در مورد کابل‌راه‌های دو کابلی هوایی برگشت‌پذیر بدون ترمزهای واگن در قسمت دوم این مجموعه استاندارد ملی ایران ارائه شده است.

این استاندارد مشخصات فنی عمومی، اصول کلی طراحی و الزامات ایمنی عمومی را تعیین می‌کند. هم‌چنین شامل الزاماتی مربوط به پیشگیری از حوادث و حفاظت کارگران، صرف‌نظر از کاربرد مقررات ملی است.

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

- برای کاربرد، تعمیر و نگهداری و یا محاسبات و الزامات تفصیلی مربوط به ساخت قطعات و اجزا کابل‌راه؛
- برای استفاده از تاسیسات حمل و نقل کالاها با کابل و آسانسورها.

همیشه حمل کلیه گروه‌های خاص افراد (مانند افراد دارای محدودیت حرکتی)، توسط کلیه انواع تاسیسات کابل‌راه امکان‌پذیر نیست. اگرچه بهتر است هدف نصب تاسیسات کابل‌راه این باشد که حمل بیش‌ترین گروه جمعیتی افراد را امکان‌پذیر کند.

## 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 می‌شوند. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهذا، بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

**۲-۱** استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۱۹ (کلیه قسمت‌ها)، کابل راهها الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راههای طراحی شده برای حمل مسافر- کابل‌ها

**۲-۲** استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۲۰، کابل‌راه‌ها- الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل‌راه‌ها طراحی شده برای حمل مسافر بازرسی قبل از واگذاری تاسیسات تعمیر و نگهداری و کنترله‌ای عملکرد تاسیسات کابل‌راه

**۲-۳** استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۲۱، کابل راهها الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راههای طراحی شده برای حمل مسافر اصطلاحات

**۲-۴** استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۸۹۱، کابل راه ها الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راههای طراحی شده برای حمل مسافر مقررات عمومی قسمت دوم الزامات اضافی در مورد کابل راههای دو کابلی هوایی برگشت پذیر بدون ترمز های واگن

**۲-۵** استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۷۵، کابل راه ها الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راههای طراحی شده برای حمل مسافر بازیابی و تخلیه

**۲-۶** استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۳، کابل راه ها-الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راه های طراحی شده برای حمل مسافر-ابزارکشش

**۲-۷** استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۲، کابل‌راه ها-الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راه های طراحی شده برای حمل مسافر- محاسبات

**۲-۸** استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۵، کابل راه ها-الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راه های طراحی شده برای حمل مسافر- وسایل برقی بجز سامانه نیروی محرکه

**۲-۹** استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۶، کابل راه ها-الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راه های طراحی شده برای حمل مسافر- امورمهندسی ساختمان(عمران)

**۲-۱۰** استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۷ (کلیه قسمت‌ها)، کابل راه ها-الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راه های طراحی شده برای حمل مسافر-حمل کننده‌ها

**۲-۱۱** استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۸، کابل راه ها-الزامات ایمنی برای تاسیسات کابل راه های طراحی شده برای حمل مسافر-سامانه محرکه وسایر دستگاه‌های مکانیکی

**۲-۱۲** استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۰۰، ایمنی ماشین‌آلات- فاصله های ایمنی برای جلوگیری ازدسترسی اندام های بالایی و پایینی بدن به مناطق خطر

**۲-۱۳** استاندارد ملی ایران-ایزو شماره ۱۲۱۰۰، ایمنی ماشین‌آلات- اصول کلی طراحی- ارزیابی ریسک و کاهش آن

**2-14** EN 12385-8, Steel wire ropes – Safety – Part 8: Stranded hauling and carrying-hauling ropes for cableway installations designed to carry persons

**2-15** EN 12385-9, Steel wire ropes – Safety – Part 9: Locked coil carrying ropes for cableway installations designed to carry persons

**2-16** EN 12397, Safety requirements for cableway installations designed to carry persons — Operation

## ۳ اصطلاحا ت و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۲۱ به کار می‌رود.

## ۴ الزامات ایمنی قابل کاربرد برای تاسیسات کابل‌راه

### ۴-۱ اصول عمومی

**۴-۱-۱** الزامات ایمنی سخت‌گیرانه‌ای برای طراحی، ساخت، نصب، تعمیر و نگهداری و راه‌اندازی کابل‌های هوایی طراحی شده برای انتقال مسافر وجود دارد.

طراحی، ساخت، تعمیر و نگهداری و استفاده از کابل‌راه‌های حمل و نقل مسافر، تنها باید به پیمانکاران دارای دانش و تجربه لازم و حصول اطمینان از اجرای هماهنگ نصب و مدیریت صحیح استفاده از تجهیزات، واگذار شود.

کلیه قطعات و اجزاء باید دقیقاً محاسبه شوند، دارای طراحی مکانیکی و الکتریکی مناسب باشند و با موادی بدون عیب، همگن و یکنواخت دارای مشخصات الزام شده، ساخته شوند.

**۴-۱-۲** کلیه قطعات و اجزاء باید در شرایط مناسب کاری، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۲۰ و استاندارد EN 12397 نگهداری شوند.

**۴-۱-۳** علاوه بر استانداردهای کابل‌راه‌ها که به‌طور خاص در مورد این تاسیسات استفاده می‌شوند، مشخصه‌های دیگر مربوط به طراحی، ساخت، نصب و تعمیر و نگهداری آن‌ها نیز باید به کار برده شوند.

**۴-۱-۴** این استاندارد در بعضی از موارد خاص، رفتار بی‌دقت مسافران را مد نظر قرار می‌دهد. در کلیه موارد، استفاده از کابل‌راه مطابق با کاربرد صحیح مد نظر برای آن، فرض شده است و به موضوع استفاده غیرصحیح از این تجهیزات نمی‌پردازد.

## ۴-۲ استثنائات

**۴-۲-۱** قائل شدن استثنائات در مورد استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۹۱۱۹، ۲-۹۸۹۱، ۹۴۲۰، ۱۰۱۷۵، ۱۱۳۵۲، ۱۱۳۵۳، ۱۱۳۵۵، ۱۱۳۵۶، ۱۱۳۵۷، ۱۱۳۵۸ و استانداردهای EN 12385-8، EN 12385-9، EN 12397 در مواردی، به‌خصوص در موارد انجام تعمیرات، مجاز است. این استثنائات باید با تحلیل ایمنی و ارائه یک سطح ایمنی معادل اعتبارسنجی شوند.

**۴-۲-۲** هم‌چنین استثنائات این استاندارد، در مواقع نیاز به تعویض قطعات و یا تاسیسات موجود، مجاز هستند.

## ۴-۳ الزامات ایمنی عمومی قابل کاربرد برای تاسیسات و اجزاء آن‌ها

### ۴-۳-۱ اصول ایمنی عمومی

کلیه کابل‌راه‌های مورد استفاده در حمل و راه‌اندازی مسافر باید با به‌کار بردن اصول زیر طراحی و ساخته شوند و مورد استفاده قرار گیرند:

الف- با انجام اقدامات ایمنی یا طراحی مناسب، از خطرات اجتناب شود یا به حداقل رسانده شوند.

ب- در مورد خطرات باقی‌مانده که حتی با انجام اقدامات ایمنی در مرحله طراحی و ساخت، اجتناب‌ناپذیر هستند، اقدامات حفاظتی ضروری انجام شود.

پ- تدوین و انتشار دستورالعمل‌های احتیاطی برای کاهش خطراتی که با استفاده از این اقدامات، نمی‌توان به‌طور کامل از آن‌ها اجتناب کرد.

در مورد تاسیسات و اجزاء مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۹۱۱۹، ۲-۹۸۹۱، ۹۴۲۰، ۱۰۱۷۵، ۱۱۳۵۲، ۱۱۳۵۳، ۱۱۳۵۵، ۱۱۳۵۶، ۱۱۳۵۷، ۱۱۳۵۸ و استانداردهای EN 12385-8، EN 12385-9، EN 12397، می‌توان چنین فرض کرد که این اصول ایمنی رعایت خواهند شد.

**۴-۳-۲ صدمات احتمالی به اشخاص**

باید خطرات زیر که ممکن است موجب وارد آمدن آسیب به افراد شوند، مورد بررسی قرار داده شوند:

الف- صدمات و جراحات ناشی از سقوط (شامل صدمات وارده بر اثر سقوط حمل‌کننده‌ها)؛

ب- کبودشدگی و جراحات و یا صدمات ناشی از گیرکردن افراد (به غیر از سقوط)؛

پ- آسیب‌ها و صدماتی که بر اثر در معرض قرارگیری بلندمدت اشخاص در شرایط جوی به سلامت آن‌ها وارد می‌آید؛

ت- سایر خطراتی که برای سلامتی افراد مضر است به عنوان مثال: مرگ بر اثر برق‌گرفتگی، سوختگی‌ها، اشتعال گازهای سمی و غیره.

**۴-۳-۳ حوادث خطرناک**

حوادث زیر حوادثی هستند که می‌توانند موقعیت‌های خطرناکی را ایجاد کنند، که با رعایت الزامات این استاندارد قابل اجتناب و یا کم اثر شدن هستند:

الف- خرابی (گسیختگی، بد کار کردن و یا کار نکردن) اجزاء یک تاسیسات؛

ب- خرابی اندرکنش صحیح بین اجزاء تاسیسات یا بین اجزاء و محیط اطراف آن؛

پ- رفتار غیرصحیح اشخاص (مسافران، کارکنان عملیاتی و اشخاص ثالث) و هم‌چنین سوءاستفاده‌های قابل پیش‌بینی این اشخاص؛

ت- حوادث خارجی قابل پیش‌بینی که بر اثر عوامل زیر به‌وجود می‌آیند، به عنوان مثال (سقوط بهمن/ زمین‌لغزش، سقوط سنگ از بالای صخره، رعد و برق، هواپیماها و ماشین‌آلات آماده‌ساز پیست اسکی)؛

حوادث زیر به‌طور خاص باید مورد توجه قرار گیرند:

- خرابی و یا وجود معایب در سازه‌های تکیه‌گاهی ساختار مهندسی ساختمان؛
- شرایط معیوب در مناطق پیاده و سوار شدن مسافر؛
- خرابی سامانه کشش کابل‌ها و اتصالات انتهایی کابل؛
- خرابی در تکیه‌گاه‌ها و راهنمای کابل‌ها؛
- خرابی قطعات واگن؛
- خرابی و یا وجود عیب در سامانه‌های ترمز و رانش؛
- خرابی و یا وجود عیب در سامانه‌های کنترل نمایشگر، ابزار ایمنی و ابزار ارسال سیگنال؛
- رفتار غیرصحیح افراد، کارکنان عملیاتی یا اشخاص ثالثی که حمل می‌شوند.

عکس‌العمل‌های زنجیره‌ای که ممکن است بعد از وقوع این حوادث رخ دهند، باید مد نظر قرار گیرند. از سوی دیگر نیازی به مد نظر قرار دادن وقوع هم‌زمان دو وضعیت خطرناک مستقل وجود ندارد.

**۴-۴ الزامات ایمنی قابل کاربرد در تاسیسات**

**۴-۴-۱ کلیات**

این استاندارد اقدامات ایمنی عمومی برای کاهش خطرات فهرست شده در بند ۴-۳ و اجتناب از موقعیت‌های خطرناک را تعیین کرده است.

**۴-۴-۲ اقدامات حفاظتی**

برای شناسایی و اصلاح وضعیت‌های خطرناک فهرست شده در جدول ۱، به منظور اقدامات حفاظتی، وسایل ایمنی مورد نیاز است. در جدول ۱، استانداردهای مربوط به موقعیت‌های خطرناک ذکر شده است.

**جدول ۱- فهرست وضعیت‌های خطرناک**

| نوع تاسیسات | وضعیت خطرناک | شماره استاندارد ملی ایران |
|---|---|---|
| کلیه تاسیسات به‌جز بالابر اسکی‌باز | تغییرات غیرمجاز در نیروی کشش کابل‌های متحرک (به استثناء نیروی کشش در وزنه-های تعادل) | ۱۱۳۵۳<br>۱۱۳۵۵ |
| | ورود به موقعیت‌های انتهایی سامانه‌های کشش | ۱۱۳۵۳<br>۱۱۳۵۸ |
| | افزایش بیش از اندازه مجاز سرعت حرکت | ۱۱۳۵۸ |
| | پس‌زنی (حرکت به عقب) | ۱۱۳۵۸ |
| | تغییرات ناگهانی در گشتاور محرکه فراتر از مقادیر مجاز تاسیسات | ۱۱۳۵۸<br>۱۱۳۵۵ |
| | نقص در قفل شدن درب‌های واگن‌ها قبل از خروج از ایستگاه | ۱۱۳۵۸<br>۱۱۳۵۵ |
| | شروع به‌کار غیرعمدی و ناخواسته | ۱۱۳۵۸ |
| واگن‌های ریلی و کابل‌راه-های هوایی دوکابلی | وضعیت قرارگیری خطرناک کابل کشش نسبت تکیه‌گاه‌های آن یا نسبت به کابل هادی (به عنوان مثال تقاطع این دو کابل با همدیگر و خروج از مسیر) | ۹۸۹۱-۱<br>۱۱۳۵۸<br>۱۱۳۵۵ |
| | کاهش غیر قابل قبول کشش کشش کابل کشش (به استثناء تاسیسات دوکابلی با حرکت یک طرفه) | ۹۸۹۱-۱<br>۱۱۳۵۸<br>۱۱۳۵۵ |
| واگن‌های ریلی | افزایش غیر قابل قبول سرعت حرکت واگن / پس‌زنی و بازگشت به عقب واگن | ۱۱۳۵۸ |
| کابل‌راه‌های هوایی تک-کابلی | خارج شدن کابل کشش از مسیر حرکت خود در دکل تکیه‌گاه و یا شیار غلتک‌ها در ایستگاه‌های که دارای عملکرد مشابه با غلتک‌های مسیر | ۹۸۹۱-۱<br>۱۱۳۵۸<br>۱۱۳۵۵ |
| واگن‌های ریلی، کابل‌راه-های هوایی برگشت‌پذیر و کابل‌راه‌های هوایی با حرکت پالسی | نقص در سامانه کاهنده سرعت سرعت حرکت در هنگام رسیدن به ایستگاه‌ها و یا نقاط دیگر در امتداد مسیر حرکت | ۱۱۳۵۸ |
| | عبور از نقاط انتهایی مسیر حرکت در انتهای مسیر | ۱۱۳۵۸<br>۱۱۳۵۵ |
| تاسیسات کابل‌راه دارای واگن‌های قلاب‌دار کابلی | خرابی قلاب‌ها در هنگام بسته شدن و یا باز شدن از کابل متحرک | ۱۱۳۵۷-۱<br>۱۱۳۵۸ |
| | انحراف غیرمجاز در واگن‌ها | ۱۱۳۵۷-۱<br>۱۱۳۵۸ |
| | پیشروی غیرصحیح واگن‌ها در ایستگاه | ۱۱۳۵۷-۱<br>۱۱۳۵۸ |

**جدول ۱- ادامه**

| نوع تاسیسات | وضعیت خطرناک | شماره استاندارد ملی ایران |
|---|---|---|
| بالابرهای اسکی‌باز | عبور بالابر اسکی‌باز از منطقه پیاده شدن (به‌جز ایستگاه‌های اضطراری) | ۱۱۳۵۷-۱<br>۱۱۳۵۸ |
| تله اسکی | تغییرات غیرمجاز در نیروی کشش اسمی در کابل بالابر (به استثناء نیروی کشش در وزنه‌های تعادل ) | ۱۱۳۵۳<br>۱۱۳۵۸ |
| | شروع به‌کار غیرعمدی و ناخواسته | ۱۱۳۵۳ |
| | عبور از ناحیه پذیرش توسط یک اسکی‌باز | ۱۱۳۵۸ |
| | تغییرات ناگهانی در گشتاور محرکه فراتر از مشخصات مقادیر مجاز شرایط عملیاتی عادی | ۱۱۳۵۸<br>۱۱۳۵۳ |
| | جمع شدن ناقص قلاب کشش | ۱۱۳۵۸ |
| | خارج شدن کابل کشش از مسیر حرکت خود در دکل تکیه‌گاه و یا شیار غلتک‌ها در ایستگاه‌های دارای عملکرد مشابه با غلتک‌های مسیر | ۹۸۹۱-۱<br>۱۱۳۵۸<br>۱۱۳۵۵ |

### ۴-۵ الزامات عمومی برای محافظت ازکارگران

**۴-۵-۱** کابل‌راه‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی و تجهیز شوند که راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری آن‌ها هنگام اجرای اجباری دستورالعمل‌های کاری، بدون قرارگرفتن کارکنان عملیاتی در معرض خطر انجام شود.

کابل‌راه‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که تا حد امکان، عملیات تعمیر و نگهداری ضروری، کاهش یابد. قطعاتی نیازمند به تعمیر و نگهداری منظم، باید در محلی قرار گیرند که به‌راحتی در دسترس باشند.

**یادآوری**- اگر طراحی فنی و ساخت به‌گونه‌ای باشد که حتی‌الامکان از نیاز به اجرای گریس‌کاری دستی اجتناب شده باشد (به عنوان مثال با استفاده از روغن‌کاری مداوم و منظم غلتک‌ها و یاتاقان‌ها و یا روغن‌کاری سامانه مرکزی)، الزام برای کاهش تعمیرات و نگهداری باید مد نظر قرار گیرد.

**۴-۵-۲** با در نظر گرفتن اقدامات مناسب در مرحله طراحی و ساخت، از نزدیک شدن به نواحی کاری و نواحی تردد و هم‌چنین نزدیک موقعیت‌های تعمیر و نگهداری، نواحی خطرناک اطراف تجهیزات مکانیکی و واگن‌ها دوری شود.

اگر با انجام این اقدامات نمی‌توان از نواحی خطرناک دوری کرد، این مناطق باید مطابق با استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲۱۰۰ با حفاظ ایمن شوند. برای الزامات طراحی و پیکربندی ساختارهای حفاظ ایمن، به استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۰۰ مراجعه شود.

**یادآوری**- نواحی خطر، نواحی هستند که خطر شکستگی، بریدگی، گیر افتادن یا محبوس شدن در آن وجود دارد؛ هنگامی‌که حداقل فواصل توصیه شده در استاندارد EN 349، برای اجتناب از شکستگی قسمت‌های مختلف بدن مشاهده می‌شود، از این نواحی اجتناب شود.

برای نقاط تعمیر و نگهداری در ارتفاع زیاد، در نقاطی که احتمال به داخل کشیدن افراد توسط کابل وجود دارد، می‌توان حفاظ‌هایی نصب شوند.
برای اهداف این استاندارد:

- نواحی کاری و تردد شامل ایستگاه‌های کاری در طبقات همکف و مسیرهای عبور و مرور کارکنان عملیاتی هستند. ایستگاه‌های کاری در سطوح همکف مانند نواحی تخلیه و سوار شدن مسافران و ایستگاه‌های کنترل هستند.
- نقاط تعمیر و نگهداری در ارتفاع زیاد وضعیت‌هایی هستند که دسترسی مستقیم به آن‌ها از سطح زمین وجود ندارد و در این مناطق کاری، عملیات‌های تعمیر و نگهداری بر روی قطعات مکانیکی و الکتریکی تاسیسات و واگن‌ها انجام می‌شود.

به عنوان مثال دسترسی مستقیم به قطعات اصلی، دسترسی است که برای رسیدن به آن‌ها، نیازی به استفاده از نردبان نیست.

**۴-۵-۳** کلیدهای تعمیر و نگهداری باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۵، در دسترس کارکنان عملیاتی باشند.

**۴-۵-۴** کلیدهای توقف اضطراری باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۵، در دسترس کارکنان عملیاتی و در صورت لزوم در دسترس مسافران باشند.

## ۵ مسیر حرکت کابل‌راه

### ۵-۱ انتخاب مسیر حرکت کابل‌راه

مسیر حرکت کابل‌راه در واگن‌های ریلی، کابل‌راه‌های هوایی و یا بالابرهای اسکی‌باز باید طوری انتخاب شود که اطمینان حاصل شود هیچ خطری برای ایمنی مسافران، کارکنان عملیاتی، اشخاص ثالث، چه تاسیسات در حال کار باشد و یا نباشد، وجود ندارد.
هنگام انتخاب سامانه کابل‌راه، نکات زیر باید مد نظر قرار گیرند:

- مشخصات و ویژگی‌های عوارض زمین که تاسیسات بر روی آن عوارض قرار می‌گیرد، به‌ویژه در مورد عوارض زمین در محل تاسیسات تخلیه مسافران؛
- شرایط زمین‌شناسی و آب‌شناسی خاک بستر؛
- خطرات طبیعی (مانند بهمن، سقوط سنگ‌ها، شرایط جوی، تقاطع جاده‌ها).

در صورت لزوم اقدامات حفاظتی باید اجرا شود.

### ۵-۲ مسیر حرکت واگن‌های ریلی

**۵-۲-۱** در انتخاب مسیر حرکت واگن‌های ریلی باید به نکات زیر توجه شود.

- کنش شتاب عرضی بر روی مسافران؛

- تکیه‌گاه ایمن کابل بر روی غلتک‌ها؛
- هدایت ایمن و مطمئن واگن‌ها روی مسیر حرکت و مد نظر قرار دادن هرگونه کاهش بار احتمالی بر روی چرخ‌ها؛
- در نظر داشتن نیروهای لازم برای بازدارندگی، ترمز و عملکرد ایمن ترمز در مسیر حرکت؛
- مشخصات واگن‌ها.

**۵-۲-۲** شتاب عرضی نباید بیش از $۰/۶۵ m/s^2$ باشد. این شتاب می‌تواند تا مقدار $۱/۰ m/s^2$ افزایش یابد، مشروط بر این‌که قوس اتصال، تغییر شتاب را تا حداکثر $۰/۸ m/s^2$ محدود کند.

برای محدود کردن این شتاب عرضی، می‌توان ریل خارجی مسیر را در امتداد مسیر حرکت بالاتر از ریل دیگر قرار داد.

این آرایش مسیر حرکت و شعاع‌های انحنای انتخاب شده برای مسیر، نباید هدایت ایمن واگن‌ها و اثر فوری ترمز واگن را به‌طور نامطلوب تحت تاثیر قرار دهد.

**۵-۲-۳** به دلایل راحتی و ایمنی در سفر، زاویه شیب مسیر حرکت باید طوری انتخاب شود که انحراف طولی واقعی کف واگن، حداکثر در محدوده‌های $۰/۲ \pm$ رادیان نسبت به سطح افقی تغییر کند.

**۵-۲-۴**

طول حلقه عبور باید به اندازه‌ای باشد که هنگام درگیر شدن ترمزها به دلیل پارگی کابل کشنده یا هنگام شکست در اتصالات انتهایی کابل، هیچ تصادم و برخوردی بین واگن‌ها اتفاق نیفتد.

هنگامی که ترمزها روی واگن‌های در حال حرکت به سمت پایین گرفته می‌شوند، باید نکات زیر مورد بررسی قرار گیرند:

- نامطلوب‌ترین وضعیت واگن؛
- زمان عکس‌العمل ترمزهای روی واگن‌های در حال حرکت به سمت پایین با فاصله توقف متعاقب آن؛
- فواصل توقف، راهبری واگن‌های بالارونده؛
- نیروی به سمت پایین کابل مقابل.

هنگامی که ترمزها روی واگن‌های در حال حرکت به سمت بالا گرفته می‌شوند، باید نکات زیر مورد بررسی قرار گیرند:

- نامطلوب‌ترین وضعیت واگن؛
- وضعیت واگن بالارونده پس از کاهش سرعت خود و اعمال ترمز پس از معکوس شدن جهت حرکت؛
- وضعیت واگن پایین‌رونده پس از اعمال ترمز به صورت نتیجه اضافه سرعت با فواصل توقف متعاقب آن؛
- نیروی به سمت پایین کابل مقابل.

### ۵-۳ مسیر حرکت کابل‌راه‌های هوایی

**۵-۳-۱** عموماً مسیر کابل‌راه هوایی، خطی مستقیم بین ایستگاه‌ها بوده و فاصله آن،فاصله بین دو کابل ثابت است.

**۵-۳-۲** در مورد انحراف کابل در صفحه افقی، برای به‌دست آوردن انحراف مسیر یا تغییر اندازه مسیر، باید شرایط زیر مورد نظارت قرار داده شوند:

الف- برای کلیه کابل‌راه‌های هوایی: نیروی افقی ناشی از انحراف و کشش کابل تحت هر نوع بار از ۱۰٪ نیروی تحمل بار عمودی کابل بیشتر نشود.

ب-در مورد کابل‌راه‌های هوایی دوکابلی: زاویه افقی تشکیل شده توسط مسیر کابل بر روی یک کفشک کابل ایجاد می‌شود، نباید از ۰٫۰۰۵ رادیان بیشتر شود.

ج- در مورد کابل‌راه‌های هوایی تک‌کابلی: زاویه افقی تشکیل شده توسط کابل‌های حمال-کشش بر روی قرقره شیاردار، نباید از ۰٫۰۰۵ رادیان بیشتر شود.

تاثیر بارهای دینامیکی و باد نباید در نظر گرفته شوند.

**۵-۳-۳** در مورد انحرافات بزرگ‌تر، که الزامات بند ۵-۳-۲ را برآورده نمی‌کند، باید از ابزار مناسب یا سازه تکیه‌گاه مناسب‌تر برای کابل استفاده شود.

### ۵-۴ طول دهانه کابل‌راه هوایی

**۵-۴-۱** درمورد کابل‌راه هوایی، طول‌های دهانه و اتصالات آن‌ها با یکدیگر باید طوری انتخاب شود که اثرات نامطلوب بر رفتار دینامیکی کابل‌های متحرک نداشته باشد.

**۵-۴-۲** در مورد کابل‌راه‌های هوایی یک جهتی با قلاب‌های جداشونده، که هیچ‌گونه اقدام خاصی برای جلوگیری از جداشدن واگن با اتصال نادرست قفل از ایستگاه وجود ندارد، طول و شیب دهانه در نزدیکی ایستگاه باید طوری انتخاب شود که از حرکت غیرقابل کنترل واگن در امتداد مسیر، جلوگیری شود.

فاصله بین آخرین وسایل ایمنی اتصال قفل‌ها به واگن در داخل ایستگاه و شروع شیب به سمت پایین کابل-راه (به عنوان مثال شروع شیار قرقره‌ها بر روی سازه دکل بعدی)، باید تابعی از فاصله توقف پس از آغاز به کار وسایل ایمنی انتخاب شود. با توجه به این موضوع باید دو مورد زیر متمایز شوند:

الف- راه‌اندازی ابزار ایمنی و پاسخ سامانه ترمزگیری اولیه، اینجا افزایش ۲۰٪ در مقدار محاسبه شده فاصله توقف باید در نظر گرفته شود.

ب- راه‌اندازی ابزار ایمنی، شکست در سامانه ترمزگیری اولیه و راه‌اندازی سامانه پایش شتاب ترمزگیری، اینجا نباید هیچ افزایشی در مقدار محاسبه شده فاصله توقف متناظر با سامانه ترمزگیری راه‌اندازی شده ثانویه در نظر گرفته شود.

درمورد کابل‌راه‌های هوایی تک‌کابلی، وترهای دهانه باید تقریباً افقی قرار گیرند (حداکثر شیب آنها ۰٫۰۱ رادیان باشد). در مورد کابل‌راه‌های هوایی دوکابلی، افتادگی دهانه در امتداد مسیر، باید دارای یک توالی صعودی باشد، به‌طوری‌که کاهش شتاب خود واگن‌ها، توقف ایمن و مطمئن آن‌ها را موجب شود.

**۵-۴-۳** در مورد کابل‌راه‌های هوایی تک‌کابلی که هیچ‌گونه وسایل خاصی برای جلوگیری از حرکت واگن با عدم اتصال مناسب به کابل، از ایستگاه وجود ندارد، باید اقدامات فیزیکی انجام گیرد، تا از افتادن و سقوط واگن پس از ترک ایستگاه جلوگیری به عمل آید.

در صورتی‌که واگن‌هایی که تحت این شرایط ایستگاه را ترک می‌کنند خالی و بدون مسافر باشد و اشخاص ثالث در اثر سقوط احتمالی آن در معرض خطر نباشد (به عنوان مثال در مسیری که از زیر واگن عبور می نماید)، نیازی به اعمال این الزامات نیست.

**۵-۴-۴** در صورتی‌که برای جلوگیری از حرکت یک واگن با عدم اتصال کامل قلاب به کابل از ایستگاه، اقدامات فیزیکی انجام شود، باید اثرات واگن‌ها بر روی کل تاسیسات، به‌خصوص هنگام تعیین حداکثر نوسان طولی مطابق با زیربند ۶-۳-۵، مد نظر قرار گیرد.

**۵-۴-۵** در صورتی‌که لغزش و سقوط واگن کاملاً متصل به کابل با استفاده از ابزار اضافی علاوه بر قفل‌ها، غیرممکن شود (به عنوان مثال کاربرد کابل‌راه‌های هوایی تک‌کابلی دوگانه)، الزامات زیربندهای ۵-۴-۲ و ۵-۴-۴ کاربرد ندارد.

## ۵-۵ مسیر حرکت بالابر اسکی‌باز

**۵-۵-۱** در صورتی‌که بالابر اسکی‌باز مدت زیادی توقف نماید و یا مسافر بر روی مسیر کشش سقوط نماید، باید این مکان وجود داشته باشد که کلیه اسکی‌بازها مسیر کشش را ترک کند و بدون هیچ‌گونه تاخیر زمانی یا بروز خطر، به یک منطقه امن رسانده شوند.

**۵-۵-۲** در صورتی‌که ارتفاع بالابر اسکی‌باز کم باشد، مسیر کشش باید دارای نقاط پایش و دیده‌بانی باشد.

**۵-۵-۳** شیب طولی هر نقطه از مسیر کشش نباید از مقادیر زیر بیشتر شود:

الف- در مواردی که بالابر اسکی‌باز در ارتفاع کم باشد:

- در صورتی‌که اسکی‌بازها به‌طور مستقیم توسط کابل کشش حمل شوند: ٪۲۵؛
- در صورتی‌که اسکی‌بازها با قلاب کشش کشیده شوند: ٪۴۰؛

ب- در صورتی‌که بالابر اسکی‌باز در ارتفاع زیاد باشد:

۱- قلاب کشش منفرد: ٪۶۰؛

۲- قلاب کشش دوگانه: ٪۵۰؛

در مورد بالابر اسکی‌باز در ارتفاع زیاد مجهز به قلاب کشش دوگانه برای دو نفر، در حداکثر طول متناظر با دو برابر طول بین دو بازوی کششی، این شیب می‌تواند تا ٪۶۰ افزایش یابد.

چنین قسمتی از مسیر باید بلافاصله قبل از قسمتی با شیب کم‌تر، که حداقل طول آن برابر با طول قسمت اول مسیر و شیب آن بیش از ٪۴۰ باشد، قرار گیرد.

**۵-۵-۴** شیب‌هایی که در مسیر کشش در پایین تپه قرار دارند به طول متناظر با حداقل فاصله بین دو قلاب کشنده، با شیبی متوسط که معادل مقادیر ذکر شده در زیر باشد، مجاز هستند:

الف- با قلاب‌های کشنده برای دو نفر: تا حداکثر ٪۳؛

ب- با قلاب‌های کشنده برای یک نفر: تا حداکثر ٪۵.

**۵-۵-۵** شیب عرضی مسیر کشش باید تقریباً صفر باشد، در این مورد رواداری‌های زیر به‌کار می روند:

الف- در مورد قلاب کشش منفرد برای یک نفر: تا ٪۱۰±؛

ب- در مورد قلاب کشش دوگانه برای دو نفر: تا ٪۵± و به‌طور استثناء در قسمت‌های کوتاه تا ٪۱۰± (به عنوان مثال در مناطق انحناءدار و در بخش‌هایی با شیب طولی افزایش یافته مطابق با زیربند ۵-۵-۳)؛
نباید شیب عرضی، به سمت سازه تکیه‌گاه مسیر کابل وجود داشته باشد.

## ۶ فضای آزاد

### ۶-۱ کلیات

فضای آزاد برای تاسیسات کابل‌راه، الزامات فضایی کابل‌ها، واگن‌ها، قلاب‌های کشنده و در صورت لزوم، دست‌ها، پاها و نواحی اسکی و هم‌چنین کالاهای حمل شده است.
فضای حرکت باید در وضعیت «درحال کار» و یا «خارج از وضعیت کار» مورد بررسی قرار گیرد.

### ۶-۲ فضای آزاد در واگن ریلی

برای فضای آزاد در اطراف واگن ریلی باید نکات زیر مد نظر قرار داده شوند:

- حرکت واگن در صفحات افقی و عمودی، هنگام حرکت واگن روی مسیرهای دایره‌ای بر روی ریل؛
- حرکات جانبی واگن؛
- حرکات احتمالی واگن به‌طور معلق در کلیه جهات؛
- حرکات جانبی چرخ‌های واگن نسبت به ریل؛
- رواداری ابعادی احتمالی (به عنوان مثال رواداری‌های مربوط به ابعاد واگن و طرز قرارگیری ریل‌ها)؛
- حداقل فضای حرکتی لازم در دو طرف ریل ۰٫۰۵m است. مگر آن که شرایط تاسیسات، بررسی بیش‌تری را در مورد الزامات فضای حرکتی الزام کند.
- نواحی حرکتی دست.

نواحی حرکتی دست عبارتند از:
برای کلیه پنجره‌ها و واگن‌های باز: ۱٫۰۰m است.
برای کلیه پنجره‌های تغذیه‌کننده که حداکثر ۰٫۲m باز می‌شوند، نواحی دست عبارتند از:

- جایی‌که لبه پایین پنجره باز حداقل ۱٫۸m بالاتر از کف واگن باشد: ۰٫۲m است؛
- جایی‌که لبه پایینی پنجره باز حداقل ۱٫۵m متر بالاتر از کف واگن باشد: ۰٫۵m است.

### ۶-۳ فضای حرکت در کابل‌راه‌های هوایی

#### ۶-۳-۱ کلیات

برای فضای آزاد در کابل‌راه‌های هوایی باید موادر زیر در نظر گرفته شوند:

- انحراف جانبی کابل‌ها (زیربند ۶-۳-۲)؛
- انحراف عمودی کابل‌ها (زیربند ۶-۳-۳)؛
- نوسان عرضی واگن‌ها (زیربند ۶-۳-۴)؛
- نوسان طولی واگن‌ها (زیربند ۶-۳-۵)؛

- نواحی قرارگیری دست‌ها، پاها و چوب اسکی (بند ۶-۳-۶).

ممکن است از ترکیب نوسان‌های عرضی و طولی، صرف‌نظر از راهنمایی‌های زیربند ۶-۳-۷، چشم‌پوشی شود. هنگامی‌که واگن‌ها خارج از عملیات هستند، این واگن‌ها باید در مسیر حرکت در نظر گرفته شوند. این واگن-ها باید خالی در نظر قرار گیرند.

در نقاط تقاطع یا نواحی نزدیک دو فضای آزاد حرکتی، فضای آزاد تاسیسات کابل‌راه، خارج شدن کابل از قرقره‌های کابل یا خارج شده از بازوی قرقره بر روی سازه تکیه‌گاه کابل، باید مد نظر قرار داده شوند.

### ۶-۳-۲ انحراف جانبی کابل‌ها

انحراف جانبی کابل‌ها تحت اثر وزش باد براساس فشار دینامیک ($q'$) با استفاده از معادله ۱ محاسبه می-شود:

$$q' = q \times (l^{*\prime} / l^{*})^2 \qquad \textbf{(۱)}$$

که در آن:

$q$ حداکثر فشار دینامیکی:

- در حال عملیات: $۰٫۲۰ \mathrm{kN/m^2}$؛
- خارج از عملیات: $۱٫۲۰ \mathrm{kN/m^2}$؛

$l^{*}$ طول شیب دهانه؛

$l^{*\prime}$ طول دهانه موثر.

فشار دینامیکی ($q'$) به‌صورت بار با توزیع یکنواخت بر سراسر طول شیب کل دهانه ($l^{*}$) اعمال می‌شود.

طول دهانه موثر ($l^{*\prime}$) براساس طول میدانی شیب ($l^{*}$) و با استفاده از معادله ۲ محاسبه می‌شود:

$$l^{*\prime} = l^{*} \times \delta \qquad \textbf{(۲)}$$

که در آن:

$\delta$ ضریب کاهشی است که مقدار آن برابر با مقادیر زیر است:

- در $l^{*} \leq ۲۰۰\mathrm{m}$؛ برابر ۱٫۰۰ است؛
- در $l^{*} = ۹۰۰\mathrm{m}$؛ برابر ۰٫۶۵ است؛
- در $l^{*} \geq ۲۰۰۰\mathrm{m}$؛ برابر ۰٫۵۰ است؛

برای محاسبه ضریب کاهشی ($\delta$) در فواصل ($l^{*}$) بین ۲۰۰m تا ۹۰۰m و بین ۹۰۰m تا ۲۰۰۰m، این ضریب کاهشی باید با استفاده از میان‌یابی خطی محاسبه شود.

هنگام به‌دست آوردن انحراف جانبی، باید افزایش نواحی بادخور جانبی کابل‌ها ناشی از پرده یخی، مد نظر قرار داده شود. هنگامی‌که نظر متخصص در مورد سایر مقدارها وجود ندارد، باید یک لایه یخ با ضخامت:

- ۲۰mm برای کابل‌های با قطر اسمی کم‌تر یا مساوی ۱۰mm؛
- ۲۵mm برای کابل‌های با قطر اسمی بیش‌تر یا مساوی ۱۰۰mm؛

در نظر گرفته شود.

برای کابل‌های با قطر اسمی بین ۱۰mm و ۱۰۰mm، ضخامت یخ باید با درون‌یابی خطی به‌دست آورده شود.

**یادآوری**- اگر شرایط زیست‌محیطی محلی الزام کند، باید ضخامت بیش‌تری از یخ در نظر گرفته شود. در موارد شرایط زیست‌محیطی مطلوب، می‌توان از مقادیر کم‌تر نیز استفاده کرد.

برای به‌دست آوردن انحراف جانبی کابل‌ها، باید موارد زیر در نظر گرفته شوند:

الف- در حال عملیات:

۱- ٪۱۰۰ فشار دینامیکی بدون لایه یخ؛

۲- ٪۱۰۰ فشار دینامیکی در ٪۴۰ ضخامت یخ؛

۳- ٪۸۰ فشار دینامیکی در ٪۱۰۰ لایه یخ؛

ب- خارج از عملیات:

۱- ٪۱۰۰ فشار دینامیکی بدون لایه یخ؛

۲- ٪۶۵ فشار دینامیکی در ٪۴۰ ضخامت یخ؛

۳- ٪۴۰ فشار دینامیکی در ٪۱۰۰ لایه یخ؛

در مورد کابل‌هایی‌که در هنگام عملیات، متحرک بوده یا حرکت می‌کنند، نباید کنش باد و یخ به‌طور هم‌زمان در طی عملیات مورد بررسی قرار داده شوند.

### ۶-۳-۳ انحراف عمودی کابل‌ها

هنگام محاسبه حداکثر انحراف عمودی کابل‌ها، موارد زیر باید مد نظر قرار گیرند:

الف- در حال عملیات:

۱- بار مفید واگن‌ها؛

۲- اثرات دینامیکی در هنگام آغاز حرکت و توقف؛

۳- نواحی کاری وسایل کششی تنظیم شده.

اثر دینامیکی با یک شیوه ساده شده با فرض تغییرات حداکثر شکم‌دادگی محاسبه شده کابل تحت جابجایی یکنواخت ناشی از موارد زیر مورد بررسی قرار داده شود:

۴- حداقل ٪۱۰± برای کابل حامل؛

۵- حداقل ٪۲۰± برای کابل‌های کشش؛

۶- حداقل ٪۲۵ برای کابل بکسل یا یدک‌کش.

ب- در حالت خارج از عملیات:

۱- تاثیر بار یخ فرض شده مطابق با استاندارد ملی یاران شماره ۱۱۳۵۲؛

۲- ناحیه کاری وسایل کششی تنظیم شده؛

### ۶-۳-۴ نوسان عرضی واگن‌ها

برای زوایای نوسان عرضی واگن‌ها در ایستگاه‌ها و در مسیر، باید حداقل مقادیر زیر که در وضعیت خالی واگن و در حالت سکون اندازه‌گیری شده است، به حساب آورده شود:

الف- برای واگن‌های بسته

۱- بدون در نظر گرفتن ناحیه فضای حرکتی دست: ۰٫۳۴ رادیان؛
۲- با در نظر گرفتن ناحیه فضای حرکتی دست (اگر قابل کاربرد باشد): ۰٫۳۰ رادیان؛
اگر هدایت‌کننده بر روی سازه‌های خط نصب شودو حمل‌کننده بسته می باشند، مقادیر نوسانات عرضی می‌تواند به مقادیر زیر کاهش یابند (در صورت لزوم حتی با در نظر گرفتن فضای حرکتی دست)، اگر:
۳- واگن بدون متصدی باشد:
- با سرعت بیش‌تر از 5m/s: ۰٫۲۵ رادیان؛
- تا سرعت 5m/s: ۰٫۲۰ رادیان؛
۴- واگن دارای متصدی و دارای امکان توقف تاسیسات یا کاهش سرعت حرکت واگن در هر زمانی:
- با سرعت بیش‌تر از 0٫7m/s: ۰٫۱۵ رادیان؛
- تا سرعت 0٫7m/s: ۰٫۱۲ رادیان؛

ب- برای واگن‌های باز دارای مسافر، با در نظر گرفتن نواحی دست، پا و حمل بار اسکی، همان‌گونه که در زیربند ۶-۳-۶ تعریف شده است: ۰٫۲ رادیان؛
پ- برای واگن باز خالی: ۰٫۳۴ رادیان.
برای حمل‌کننده‌های تعمیر و نگهداری، می‌توان قوانین انحراف مطابق با استاندارد ملی ایران ۱-۱۱۳۵۷ را اعمال کرد.
در مورد کابل‌های دوکابلی برای کابل‌راه‌های هوایی یک جهتی با حمل‌کننده‌های بسته بدون متصدی، به علت صحه‌گذاری محاسبه شده، مقادیر نوسان عرضی نسبت به هدایت‌کننده که کم‌تر از مقادیر بیان شده در بند الف هستند، قابل قبول است. صحه‌گذاری باید با فرض سناریوی نامطلوب‌ترین عملیات و نامطلوب‌ترین شرایط بار (به‌طور مثال حمل‌کننده‌های خالی با مسافرهای در یک طرف آن) انجام شود.
در مورد کابل‌راه‌های هوایی با مسیر حرکت دوکابلی و یا کابل‌راه‌های هوایی با دو مسیر حرکت تک‌کابلی، حتی هنگامی که هیچ راهنمایی وجود نداشته باشد، مقادیر کم‌تر نیز مجاز است، در صورتی‌که:
- فاکتورهای تاثیرگذار بر فضای آزاد حرکتی (به عنوان مثال تکان خوردن واگن‌ها و حرکت آن‌ها به سوی قلاب‌هایشان هنگام رسیدن به سازه‌های تکیه‌گاه مسیر، رواداری‌های ابعادی) باید به‌طور مناسب مد نظر قرار گیرند و فضای آزاد حرکتی کابین‌ها نسبت به اجزاء ایستگاه‌ها یا سازه‌های مسیر، تا ۰٫۳m افزایش یابد.
- می‌توان نشان داد که واگن‌های مسیر هرگز از روی کابل مسیر حرکت بلند نشده و این‌که کابل‌های کشنده حمال، هرگز از روی تکیه‌گاه‌های خود بلند نمی‌شوند. در قلاب‌های حمل‌کننده‌های کابل‌راه-های هوایی تک‌کابلی، حداقل نوسان عرضی نسبت به لبه برآمده خارجی غلتک‌های تکیه‌گاه کابل-های کشنده حمال، باید ۰٫۲ رادیان باشد، که به موجب آن شواهدی فراهم شود که نشان دهد حمل‌کننده با مسافرگیری نامطلوب در یک طرف آن، بیش‌تر از ۱٫۵ رادیان نسبت به وضعیت بدون مسافر و خالی آن منحرف نمی‌شود. برای طراحی ساختار لبه خارجی غلتک‌ها، استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۲۵۸ اعمال شود و برای طراحی قلاب‌ها، استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۲۵۷ اعمال شود.

در ایستگاه‌ها، ممکن است نوسانات عرضی در نظر گرفته شده، با استفاده از وسایل فیزیکی به مقداری کم‌تر از آن‌چه اشاره شده، کاهش داده شود.

**۶-۳-۵ نوسان طولی واگن‌ها**

نوسان طولی واگن‌ها، در ایستگاه‌ها و در مسیر حرکت، باید حداقل ۰٫۳۴ رادیان در نظر گرفته شود.

ممکن است این مقدار برای کابل‌راه‌های هوایی تک‌کابلی دارای عملکردی صحیح ترمزها مطابق با فرمول تقریبی ۳، به مقدار کاهش یابد، در این‌جا باید شتاب حرکت حداقل ۱٫۷۵m/s$^2$ فرض شود:

$$tan\beta = \frac{2a.cos\alpha}{g} \qquad (۳)$$

که در آن:

$\alpha$ شیب بین خط مماس بر مسیر حرکت و افق؛

$a$ شتاب مورد انتظار با عملکرد عادی ترمزها، برحسب m/s$^2$؛

$g$ شتاب گرانش زمین؛

$\beta$ نوسان طولی کاهش یافته.

نوسان طولی حمل‌کننده کابل‌راه‌های هوایی برگشت‌پذیر در ایستگاه‌ها، باید به تجهیزات پایش سرعت مجهز شوند؛ نباید از حداقل مقدار ۰٫۱۵ رادیان فراتر رود.

در صورت بروز اشکال در کابل‌راه‌های هوایی، به عنوان مثال عملکرد غیرصحیح ترمزها، توقف ناگهانی واگن در هنگام خروج از ایستگاه، انسداد محل ورودی یا خروجی مسیر در ایستگاه‌ها، یا در موارد خرابی در کابل-راه‌های هوایی برگشت‌پذیر، مانند عملکرد غیرقابل پیش‌بینی ترمزهای مسیر، ترمزهای حمل‌کننده، موارد زیر باید مد نظر قرار گیرند:

- در مورد حمل‌کننده روباز، باید از برخورد واگن‌ها به کابل‌ها و اجزاء ثابت سامانه جلوگیری شود.
- در صورت برخورد حمل‌کننده‌ها بسته به کابل‌ها و اجزاء ثابت در ایستگاه، باید از کلیه خطرات ناشی صدمات بدنی سخت و جدی به مسافران جلوگیری شود.

سرعت برخورد مجاز در ارتفاع مرکز ثقل کابین، به صورت زیر است:

الف- کابل‌راه‌های هوایی یک طرفه:

۱- برخورد با یک شی ثابت، هنگامی که مسافران به صورت ایستاده حمل می‌شوند: ۱٫۵m/s$^2$؛

۲- برخورد با یک شی ثابت، هنگامی که مسافران به صورت نشسته حمل می‌شوند: ۲٫۵m/s$^2$؛

ب- کابل‌راه‌های هوایی برگشت‌پذیر:

۱- برخورد با سازه‌های مسیر (مانند کفشک‌های کابل): ۳٫۵m/s$^2$؛

۲- برخورد با کابل‌ها: ۵٫۰m/s$^2$؛

این الزامات باید با محاسبه یا آزمون اثبات شوند.

برای حمل‌کننده‌های تعمیر و نگهداری، می‌توان قوانین انحراف مطابق با استاندارد ملی ایران ۱-۱۱۳۵۷ را اعمال کرد.

**۶-۳-۶ ناحیه فضای حرکتی دست، پا و اسکی‌باز**

در مورد حمل‌کننده‌های بسته، ناحیه فضای حرکتی دست:

- دهانه‌های پنجره که می‌تواند تا ۱٫۰۰m برسد.
- در پنجره‌های تغذیه‌کننده، که لبه پایینی پنجره باز، حداقل ۱٫۸۰m بالاتر از کف حمل‌کننده باشد: ۰٫۲m؛
- در پنجره‌های تغذیه‌کننده، که لبه پایینی پنجره باز، حداقل ۱٫۵۰m تا ۱٫۸۰m بالاتر از کف حمل-کننده باشد: ۰٫۵m؛

در مورد حمل‌کننده‌های باز، فضای حرکتی دست و پا در هر صندلی، به شکل هرم چهار وجهی تعریف شده است که قاعده آن بر روی سطح صندلی قرار می‌گیرد و ارتفاع آن تا ۱m باشد. فضای حرکتی دست و پا در این هرم، در کلیه جهات ۰٫۵m از سطح وجوه هرم است.

در مورد بالابرهای باکت‌ها، فضای حرکتی دست و پا در آن‌ها، در کلیه جهات ۱m از هر طرف باکت است.

فضای اسکی‌باز در یک صفحه، از ۰٫۵m زیر سطح صندلی و موازی با آن تعریف می‌شود. طول فضای اسکی‌باز در راستای مسیر حرکت، از فاصله ۱m در جلو تا فاصله ۱m در عقب، که از صفحه عمودی عبوری از لبه جلویی صندلی اندازه‌گیری می‌شود، در نظر گرفته می‌شود. لبه‌های جانی فضای اسکی‌باز، در صفحات عمودی لبه جانبی صندلی وی قرار می‌گیرد.

**۶-۳-۷ هدایت‌کننده‌ها**

هدایت‌کننده‌های استفاده شده برای محدود کردن نوسان عرضی حمل‌کننده‌های کابل‌راه‌های هوایی، می-توانند تحت شرایط زیر متصل شوند:

الف- تکیه‌گاه ایمن کابل‌ها، نباید در اثر نصب هدایت‌کننده‌ها، تحت فشار قرار گیرند؛ باید نوسان طولی حمل‌کننده‌ها در نظر گرفته شود.

ب- هدایت‌کننده‌های سازه‌های مسیر تاسیسات کابل‌راه با حمل‌کننده‌های بسته، باید تقریباً در ارتفاع مرکز ثقل حمل‌کننده‌ها قرار داده شوند. هدایت‌کننده‌های با ارتفاع بالاتر، بر روی سازه‌های تگیه‌گاه مسیر کابل‌راه-های هوایی دارای دو مسیر تک‌کابلی (هدایت‌کننده‌های آویزان) قرار می‌گیرند.

پ- هدایت‌کننده‌ها باید خارج از ناحیه فضای دست نصب شوند.

ت- هدایت‌کننده‌ها در ایستگاه‌ها باید به‌گونه‌ای نصب شوند که:

۱- در موارد نوسان عرضی ۰٫۳۴ رادیان، از خارج شدن کابین از مسیر جلوگیری کند؛

۲- از نوسان طولی کابین مطابق با زیربند ۶-۳-۵، جلوگیری کند؛

۳- از نوسان هم‌زمان عرضی ۰٫۲۵ رادیان و طولی ۰٫۱۵ رادیان کابین، جلوگیری کند؛

به موجب آن، می‌توان نوسانات عرضی در نظر گرفته شده، با استفاده از وسایل فیزیکی (به‌طور مثال تعلیق برای کابل‌راه‌های هوایی با کابل‌های مسیر دوگانه) به کم‌تر از مقادیر تعیین شده، محدود شود.

ث- هدایت‌کننده‌ها در ایستگاه‌ها، باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که از درهم قفل شدن صندلی‌های در اثر نوسان عرضی تا ۰٫۵۰ رادیان جلوگیری کند.

ج- هدایت‌کننده‌های روی روی سازه‌های تکیه‌گاه مسیر و نوارهای اصطکاکی روی کابین‌ها، باید به‌گونه‌ای قرار داده شوند که:

۱- با نوسان عرضی کابین‌ها تا ۰٫۳۴ رادیان، خراب نشوند؛ هم‌چنین

۲- با نوسان هم‌زمان عرضی ۰٫۲۵ رادیان و طولی ۰٫۱۵ رادیان در کابین‌ها، خراب نشوند.

به موجب آن، می‌توان نوسانات عرضی در نظر گرفته شده، با استفاده از وسایل فیزیکی (به‌طور مثال تعلیق برای کابل‌راه‌های هوایی با کابل‌های مسیر دوگانه) به کم‌تر از مقادیر تعیین شده، محدود شود.

### ۶-۴ فضای حرکتی آزاد بالابر اسکی‌بازها

#### ۶-۴-۱ کلیات

برای فضای حرکتی یک بالابر اسکی‌باز، تلفیق موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

- نوسان عرضی قلاب‌های کشنده (۶-۴-۳)؛
- نوسان طولی قلاب‌های کشنده (۶-۴-۴)؛
- دوران صفحه گردان، سپری‌ها و میله‌های حول و بالای کابل کشش اسکی‌باز (۶-۴-۵).

می‌توان از ترکیب نوسان‌های طولی و عرضی صرف‌نظر کرد.

#### ۶-۴-۲ عرض مسیر کشش

عرض مسیر کشش باید کم‌تر از مقادیر زیر باشد:

الف- با قلاب کشنده برای دو نفر: ۲٫۵m؛

ب- با قلاب کشنده برای یک نفر: ۲٫۰m؛

حداقل عرض، روی پل‌ها و در مسیرهای خاک‌برداری شده، باید ۰٫۵m افزایش یابد.

#### ۶-۴-۳ نوسان جانبی قلاب کشش

در صورتی‌که هیچ راهنمایی وجود نداشته باشد، نوسان جانبی کشنده‌ها باید به مقدار ۰٫۲۵ رادیان نسبت به بخش‌های ثابت تاسیسات (به عنوان مثال تجهیزات ایستگاه‌ها، سازه‌های تکیه‌گاه کابل و ریل، باتری‌های قرقره‌ها، سکوهای تعمیر و نگهداری، نردبان‌ها و کابل‌گیرها) و هم‌چنین خود قلاب‌های کشش، در نظر گرفته شوند.

این مقادیر در مورد قلاب متصل به لبه‌های غلتک‌ها در کابل‌های کشش، اعمال نمی‌شود.

در ایستگاه‌ها و سازه‌های تکیه‌گاه کابل انحنادار و نیز در بالابرهای اسکی‌باز مجهز به میله‌های تلسکوپی که دارای راهنما هستند، مقادیر کم‌تر از این نیز مجاز است.

#### ۶-۴-۴ نوسان طولی قلاب کشش

نوسان طولی جعبه‌فنرها[1] باید برای جلوگیری از برخورد با قطعات ثابت تاسیسات یا کابل‌ها، محدود شود.

#### ۶-۴-۵ دوران صفحات گردان، سپری‌ها یا میله‌ها

1 - Springboxes

باید با توجه به تجهیزاتی در مسیر که متعلق به کابل‌راه نیستند و به مسافران تعلق داشته و در ناحیه قرقره-های بازگشت هستند، یک دوران غیرممتد قلاب کشش بالای کابل کشنده در نظر گرفته شود. در مورد بالابر اسکی‌باز که دارای کشنده از نوع جعبه فنری هستند، در نظر گرفتن یک فضای ۲m اضافی ضروری است.

### ۶-۴-۶ آزادی نوسان

در صورتی‌که قلاب‌های کشش از نوع جعبه فنری باشند، باید نوسان صفحات گردان یا سپری‌ها نسبت به جعبه فنر محدود شود.

### ۶-۵ فضای آزاد حرکتی کابل‌های پیام‌دهنده، محدودکننده و نشان‌گر

برای فضای آزاد کابل‌های پیام‌دهنده، محدودکننده و نشان‌گر، باید موارد زیر در نظر گرفته شود:

- انحراف جانبی کابل‌ها مطابق با زیربند ۶-۳-۲؛
- انحراف عمودی کابل‌ها در نتیجه بار افزایشی یخ، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۲.

هنگامی که کابل‌ها در حال عملیات هستند و هم‌چنین هنگامی‌که خارج از عملیات هستند و تمهیدات انجام شده نتواند یخ را حذف کند، باید عمل و تاثیر هم‌زمان یخ و باد در نظر گرفته شود.

انحنای جانبی کابل‌های موازی (و هم‌چنین موازی با سایر کابل‌های کابل‌راه)، باید در مسیر مشابه مورد بررسی قرار گیرد، همانند تعیین اندازه کابل‌راه مطابق با زیربند ۷-۴.

### ۶-۶ فضای حرکتی آزاد کابل‌های تخلیه مسیر ریل

فضای حرکتی آزاد که کابل‌های تخلیه مسیر ریل ممکن است در آن مسیر قرار گیرند، باید برای هر دو مورد بار (بار کابل تخلیه در حال عملیات) و (بار کابل تخلیه خارج از عملیات) مورد بررسی قرار گیرد.

در مورد فضای حرکتی آزاد، باید موارد زیر مد نظر قرار داده شوند:

- انحنای جانبی کابل‌ها مطابق با زیربند ۶-۳-۲؛
- انحراف عمودی کابل‌ها در نتیجه بار افزایشی یخ، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۲.

هنگام اعمال بار کابل تخلیه خارج از عملیات که تمهیدات انجام شده نتواند یخ را حذف کند و هم‌چنین هنگام اعمال بار کابل تخلیه در حال عملیات، باید عمل و تاثیر هم‌زمان یخ و باد در نظر گرفته شود.

انحنای جانبی کابل‌های موازی (و هم‌چنین موازی با سایر کابل‌های کابل‌راه)، باید در مسیر مشابه مورد بررسی قرار گیرد، همانند تعیین اندازه کابل‌راه مطابق با زیربند ۷-۴.

فضای حرکتی آزاد کابل‌های تخلیه، نباید تاثیر بر فضای حرکتی آزاد تاسیسات کابل‌راه داشته باشد. برای فضای حرکتی کابل‌ها تاسیسات کابل‌راه در حالت خارج از عملیات، الزامات زیربند ۷-۱-۵ اعمال شود.

## ۷ فضای آزاد، فواصل ایمنی، اندازه مسیر

### ۷-۱ کلیات

**۷-۱-۱** فضای آزاد حرکتی تاسیسات کابل‌راه، مطابق با بند ۶ و فاصله ایمنی الزام شده، تعیین می‌شود.

**۷-۱-۲** فاصله آزاد الزام شده برای گذرگاه‌های مسافران و برای نواحی کاری و در معرض تردد کارکنان عملیاتی، باید مطابق با بخش ۱۱ طراحی شود.

**۷-۱-۳** فضای آزاد حرکتی تاسیسات کابل‌راه نباید فضای آزاد حرکتی سایر تاسیسات کابل‌راه یا فضای آزاد گذرگاه‌های مسافران را محدود کند.

فضای آزاد حرکتی تاسیسات کابل‌راه نباید فضای آزاد حرکتی خطوط الکتریسیته را محدود کند.

نواحی خطرناک که برای سایر تاسیسات و تجهیزات در نظر گرفته شده‌اند و هم‌چنین در صورت نیاز، فواصل ایمنی برای این نواحی باید مورد بررسی قرار گیرد.

**۷-۱-۴** هنگام ایجاد فضای آزاد حرکتی خطوط الکتریسیته، فواصل محافظ از نظر الکتروتکنیکی باید مورد بررسی قرار گیرند. برای کابل‌راه‌هایی که نزدیک، متقاطع یا موازی با کابل‌های الکتریسیته کشیده شده‌اند، کاربرد مقررات ملی باید رعایت شود.

**۷-۱-۵** هنگام خارج از عملیات بودن سامانه، فضای آزاد حرکتی ممکن است با کابل‌ها تاسیسات کابل‌راه که هیچ حمل‌کننده‌ای ندارند، هم‌پوشانی داشته باشد.

### ۷-۲ فواصل ایمنی برای واگن کشیدنی (ریل‌های دوطرفه)

**۷-۲-۱** باید حداقل فاصله ایمنی ۰٫۱m بین فضای حرکتی یک حمل‌کننده روی ریل دوطرفه و هم‌چنین بین فضای آزاد حرکتی حمل‌کننده در دو طرف و بالای هر سازه یا ساختمان ثابت دیگر، در نظر گرفته شود. به استثناء قسمت‌هایی از تاسیسات (مانند ریل، سکو و تجهیزات نزدیک کلید) که به دلایل عملکردی، باید هر چه نزدیک‌تر مستقر شوند.

**۷-۲-۲** مسیرهای دسترسی برای کارکنان عملیاتی در امتداد مسیر ریل، باید خارج از فضای حرکتی مطابق با زیربند ۶-۲ قرار گیرند، که به موجب آن، نواحی حرکتی دست در آن در نظر گرفته نشده است. عرض این مسیرهای دسترسی باید حداقل ۰٫۶m بوده و حداقل ارتفاع ۲m داشته باشند. هم‌چنین این مسیرها باید برای تخلیه مسافرها در نظر گرفته شده باشند؛ مقررات زیربند ۱۳-۳ و استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۷۵ نیز قابل کاربرد است.

**۷-۲-۳** در موارد خاص (به‌عنوان مثال در تونل‌ها و بر روی پل‌ها)، مسیرهای دسترسی برای کارهای تعمیر و نگهداری، هنگامی‌که تاسیسات خارج از عملیات هستند، باید در هر دو طرف فضای آزاد حرکتی فراهم شود؛ حداقل عرض در هر طرف می تواند به ۰٫۳m کاهش یابد.

### ۷-۳ فواصل ایمنی برای کابل‌راه‌های هوایی

برای قسمت‌های سازه‌ای تکیه‌گاه‌های مسیر یا قسمت‌هایی از تاسیسات که به دلایل عملکردی باید هر چه نزدیک‌تر مستقر شوند (مانند سکوهای تعمیر و نگهداری، وسایل ایمنی)، هیچ فاصله ایمنی الزام نشده است. به عبارت دیگر، فواصل ایمنی زیر باید رعایت شوند:

الف- برای زمین، کارهای مهندسی عمران، در حالی که هیچ پوشش برف در نظر گرفته نشده است، هم‌چنین برای سازه‌های ثابت: حداقل ۱٫۵m؛

ب- برای نواحی در دسترس افراد غیر از کارکنان عملیاتی، در حالی که هیچ پوشش برف در نظر گرفته نشده است: حداقل ۲٫۵m؛

پ- برای درختان:

۱- در حال عملیات: حداقل ۱٫۵m؛

۲- خارج از عملیات: هیچ فاصله ایمنی الزام نشده است.

ت- برای بالابرهای اسکی‌باز که ماشین‌آلات آماده‌ساز پیست اسکی در آن حرکت می‌کنند، در حالی که هیچ پوشش برف در نظر گرفته نشده است: حداقل ۴٫۰m؛

ث- برای زمینی که خودروها و ماشین‌آلات کشاورزی در آن حرکت می‌کنند، حداقل ۴٫۰m؛

ج- برای فضای آزاد مسیرهای دسترسی (گذرگاه‌ها) (مانند جاده‌ها یا پارگینگ‌ها)، حداقل ۱٫۰m؛

چ- برای فضای آزاد تاسیسات کابل‌راه: حداقل ۱٫۵m؛

ح- برای اجزاء ثابت ایستگاه‌های کابل‌راه در نواحی بدون راهنمای حمل‌کننده به سمت بیرون از مسیر، (به جز برای موارد مطابق با قسمت ۳ در بند خ: حداقل ۰٫۵m؛

خ- برای اجزاء ثابت ایستگاه‌های بالابر اسکی‌باز در ارتفاع نشستن حمل‌کننده خالی معلق:

۱- فاصله جانبی محور مسیر در نواحی بدون راهنما، که نوسان عرضی حمل‌کننده محدود شده است: حداقل ۰٫۸m؛

۲- فاصله جانبی محور مسیر در نواحی دارای راهنما، که نوسان عرضی حمل‌کننده محدود شده است: حداقل ۰٫۶m؛

۳- فاصله جانبی به سمت خارج از مسیر: حداقل ۱٫۰m.

در مواردی که افت فشار سامانه هیدرولیکی وسایل کشش اتفاق افتد و نتوان به‌طور ساختاری از این موضوع جلوگیری کرد، کلیه فواصل ایمنی اشاره شده در بالا، می‌توانند در راستای عمودی تا ۰٫۵m کاهش داده شوند.

به علاوه نواحی کاری توصیف شده در بخش ۱۱، باید رعایت شوند.

مقررات بندهای الف و ب (در بالا) برای نواحی درون ایستگاه‌ها اعمال نمی‌شود.

اگر الزامات الف، ب و ت برآورده نشود، باید از دستیابی به فضای آزاد حرکتی تاسیسات کابل‌راه جلوگیری شود، که به موجب آن، سازه‌های محافظ (مانند نرده‌کشی و حصارکشی) باید در فواصل جانبی حداقل حداقل ۱٫۵m از فضای آزاد حرکتی، تدارک دیده شود.

برای بالابرهای اسکی‌باز، روی هر کابل مد نظر برای حمل و نقل اسکی‌بازها، باید این فواصل ایمنی در راستای عمودی تا ۰٫۵m افزایش داده شوند.

### ۴-۷ اندازه مسیر حرکت کابل‌راه‌های هوایی

برای انتخاب یک اندازه مسیر حرکت مناسب با استفاده از تصدیق محاسبات، باید فضای آزاد حرکتی مطابق با زیربند ۶-۳ مد نظر قرار گیرد و نوسان جانبی در اطراف واگن‌های خالی و پر از مسافر در امتداد همدیگر،

صرف‌نظر از شرایط بارگیری و در صورت لزوم مد نظر قرار دادن محل قرارگیری دست‌ها، پاها و چوب اسکی، باید ۰/۲ رادیان در نظر گرفته شود.

در مورد کابل‌ها و حمل‌کننده‌ها فرض می‌شود هیچ‌گونه انحراف جانبی ناشی از اثر باد در یک طرف مسیر وجود ندارد؛ و فرض می‌شود در طرف دیگر مسیر حرکت جانبی ناشی از اثر باد باید مطابق با زیربند ۶-۳-۲، برای حالت در حال عملیات در نظر گرفته شود. اگر مقتضیات محلی ویژه الزام کرده باشد، باید مقادیر بزرگ‌تر فشار دینامیک، در نظر گرفته شود.

در مورد کابل‌راه‌های هوایی برگشت‌پذیر و کابل‌راه‌های هوایی با حرکات پالسی، نباید فشار دینامیکی که بر حمل‌کننده وارد می‌آید، کاهش داده شود.

در مورد کابل‌راه‌های هوایی دوکابلی، اندازه مسیر باید ضمن در نظر گرفتن انحنای جانبی کابل کشنده بر روی خط مسیر مخالف، مورد آزمون قرار داده شود.

### ۷-۵ فضای آزاد و فواصل ایمنی در بالابر اسکی‌باز

**۷-۵-۱** سازه‌های تکیه‌گاه کابل و دیگر موانع ثابت باید از وسط مسیر کشش تا ارتفاع ۲m بالای سطح برف، حداقل دارای فواصل ایمنی زیر باشند:

الف – برای قلاب‌های کشش برای دو نفر: ۱٫۵m؛

ب - برای قلاب‌های کشش برای یک نفر: ۱٫۲۵m؛

**یادآوری**- مرکز قلاب کشش در صفحه عمودی کابل کشش بدون انحنا قرار می‌گیرد.

**۷-۵-۲** در صورتی‌که عوارض زمین احتمال وقوع خطرات خاصی مانند سر خوردن یا سقوط کردن را برای هر یک از مسافران به‌وجود آورند، باید اقدامات مناسبی لحاظ شود. به عنوان مثال قرار دادن لائی‌های نرم در داخل صندلی‌ها، حفاظت با توری‌های سرعت‌گیر این الزامات را برآورده خواهد ساخت.

**۷-۵-۳** در صورتی‌که یک پیست اسکی در امتداد و کنار مسیر کشش قرار دارد، در صورت لزوم باید اقدامات مناسب حفاظتی اجرا شود.

**۷-۵-۴** فاصله بین مرکز مسیرهای کشش مرتفع باید حداقل ۳٫۵m باشد.

فاصله بین مرکز مسیرهای کشش بالابرهای کم‌ارتفاع اسکی‌باز و مرکز سایر مسیرهای کشش، باید حداقل ۱٫۵m باشد، به‌طوری که هیچ مانعی برای حرکت از یک مسیر کشش به مسیر دیگر ایجاد نکند.

**یادآوری**- مرکز قلاب کشش در صفحه عمودی کابل کشش بدون انحنا قرار می‌گیرد.

**۷-۵-۵** حتی‌الامکان باید از تقاطع مسیرهای هم ارتفاع در پیست اسکی اجتناب نمود و قرارگیری این نقاط تقاطع در محدوده ۱٫۵m نواحی سوار شدن و تخلیه مسافر در ناحیه قلاب‌های کشش و روی قلاب‌های بالابر اسکی‌باز کم ارتفاع، به‌طور اکید ممنوع است.

در صورتی‌که نقاط تقاطعی به‌وجود آید از ایمنی اسکی‌بازها در پیست اسکی با به‌کار بردن اقدامات مناسب به عنوان مثال با علامت و نشانه‌های مناسب برای نشان دادن جهات حرکت باید اطمینان حاصل شود.

**یادآوری**- وسایل راهنما می‌توانند این تضمین کنند که استفاده‌کنندگان از پیست فقط تحت سرعت مناسب می‌توانند به نواحی تقاطعی وارد شوند.

**۷-۵-۶** در صورتی‌که یک مسیر کشش از روی یک پل می‌گذرد، این مسیر باید با نرده‌کشی صلب با ارتفاع حداقل ۱m، بالای سطح برف روی پل مجهز شده و محافظت شود.

## ۸ حداکثر ارتفاع مجاز حرکت بالای سطح زمین

### ۸-۱ کلیات

**۸-۱-۱** حداکثر ارتفاع مجاز حرکت بالای سطح زمین برای کابلی که در آن، مسافر در حال سفر است باید با در نظر گرفتن احتمال پیاده شدن مسافر در هر لحظه، انتخاب شود.

در خصوص تخلیه، بخش ۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۷۵ قابل اعمال است.

**۸-۱-۲** حداکثر ارتفاع کابل‌راه هوایی بالای سطح زمین، همواره باید با در نظر گرفتن نامطلوب‌ترین شرایط بار کابل‌راه هوایی در حال سکون با نیروی کشش عادی، محاسبه شود. شیب‌های عرضی سطح زمین باید در نظر گرفته شوند.

### ۸-۲ کابل‌راه‌های هوایی با واگن مسقف (بسته)

**۸-۲-۱** به‌طور کلی، نمایه کابل باید به‌گونه‌ای طراحی شود که حداکثر ارتفاع آن بالای سطح زمین بیش‌تر از ۶۰m نباشد.

**۸-۲-۲** هنگام تخلیه در ارتفاع بالای سطح زمین، در صورتی‌که در هر یک از قسمت‌های تخلیه حداکثر ۵ واگن به‌طور هم‌زمان در هر طرف کابل قرار داشته و امکان تخلیه داشته باشند، ممکن است این ارتفاع از سطح زمین از ۶۰m نیز بیشتر شود.

### ۸-۳ کابل‌راه هوایی با واگن روباز

**۸-۳-۱** نمایه کابل باید طراحی شود که حداکثر ارتفاع بالای سطح زمین بیش‌تر از ۱۵m نباشد.

**۸-۳-۲**

در موارد زیر ممکن است، به ارتفاع ۱۵m بالای سطح زمین، بیش‌تر از ۱۰m اضافه شود:

- برای بیشتر از طول شیب حداکثر ۲۰۰m: در صورتی که طول مسیر حداکثر ۱۰۰۰m باشد.
- برای بیشتر از طول شیب حداکثر ٪۲۰ طول مسیر: در صورتی که این طول بیش‌تر از ۱۰۰۰m باشد.

هر کشیدگی خط با ارتفاع بیش‌تر از ۱۵m بالای سطح زمین، می‌تواند حداکثر ۱۰۰m طول داشته باشد و هر کشیدگی خط با ارتفاع بیش‌تر از ۲۰m بالای سطح زمین، نمی‌تواند بیش‌تر از ۵۰m طول داشته باشد.

## ۹ سرعت حرکت و فاصله بین حمل‌کننده‌ها

### ۹-۱ سرعت حرکت واگن کشیدنی و کابل‌راه‌های هوایی، کلیات

**۹-۱-۱** حداکثر سرعت حرکت مجاز واگن ریلی و کابل‌راه‌های هوایی باید با توجه به سامانه کابل‌راه و شرایط کاربرد آن انتخاب شود. کلیه جنبه‌های سامانه به‌ویژه جنبه‌های زیر باید مدنظر قرار گیرند:

- راهنماهای کابل‌های متحرک بر روی تکیه‌گاه آن‌ها و کارائی کابل‌گیرها در وضعیت خارج شدن کابل از درون شیار قرقره؛
- رفتار دینامیک کابل‌ها، اعضاء دورانی (مانند قرقره‌ها، غلتک‌ها) و حمل‌کننده‌ها؛
- باز و بسته نمودن قلاب‌های کشش؛
- اثرات کاهش شتاب در طی عمل کردن مورد انتظار و پیش‌بینی نشده فرآیندهای ترمزهای محرکه یا سایر ترمزها (مانند عملکرد یک ترمز درون واگن، گیرکردن یک واگن در ناحیه چفت‌شدگی)؛
- اثرات حاصل از نوسان حل‌کننده‌ها (مانند برخورد با راهنمای جانبی در هنگام ورود به ایستگاه)؛
- سازماندهی سوار شدن و پیاده شدن مسافران؛
- خارج شدن و/یا گیرکردن یک واگن حمل‌کننده از مسیر خود و برخورد با سازه تکیه‌گاه مسیر؛
- راحتی و آسایش مسافران با در نظر گرفتن سازه‌های تکیه‌گاه مسیر، نوع حمل‌کننده و غیره.

**۹-۱-۲** محاسبات و/یا نتایج بازرسی پیش از عملیات، باید ارائه شود تا نشان دهند که ایمنی راهنمای کابل و کارآمدی کابل‌گیرها، با قرارگرفتن حمل‌کننده‌ها در مسیر حرکت کابل و در ایستگاه‌ها و در طی ورود آن‌ها به ایستگاه، قابل اطمینان است. موارد زیر باید در نظر گرفته شوند:

- کاهش و افزایش شتاب واقعی واگن‌ها؛
- فاصله بین واگن‌ها؛
- نوسان طولی واگن‌ها؛

**۹-۱-۳** در مورد واگن‌های ریلی باید مفاد بند ۵ نیز رعایت شود.

**۹-۱-۴** در مورد کابل‌راه‌های هوایی، سرعت حرکت باید طوری انتخاب شود که شتاب گریز از مرکز هنگام عبور از سازه تکیه‌گاه مسیر کابل، از $۲۵m/s^2$ بیشتر نشود.

## ۹-۲ حداکثر سرعت حرکت واگن ریلی و کابل‌راه‌های هوایی

**۹-۲-۱** برای واگن‌های ریلی: ۱۴٫۰m/s؛

در نزدیکی ایستگاه‌ها، سرعت حرکت باید مطابق با مقررات زیربند ۱۱-۱-۷ باشد.

**۹-۲-۲** برای کابل‌راه‌های هوایی دوکابلی برگشت‌پذیر:

الف – دور از دهانه‌های کابل: ۱۲٫۰m/s؛

ب – هنگام عبور از بالای سازه تکیه‌گاه کابل:

۱- همراه با متصدی:

- کابل مسیر تکی: ۱۰٫۰m/s؛
- کابل مسیر دوگانه: ۱۲٫۰m/s؛

۲- بدون متصدی:

- کابل مسیر تکی: ۷٫۰m/s؛
- کابل مسیر دوگانه: ۸٫۰m/s؛

**۹-۲-۳** برای کابل‌راه‌های هوایی دوکابلی یک طرفه

الف- بر روی کابل:

- کابل مسیر تکی: ۷٫۰m/s؛
- کابل مسیر دوگانه: ۸٫۰m/s؛

ب- در ایستگاه‌ها، مقادیر ذکر شده در قسمت ب زیربند ۹-۲-۵ به‌کار می‌روند.

**۹-۲-۴** برای کابل‌راه‌های هوایی تک‌کابلی و کابل‌راه‌های هوایی تک‌کابلی دوگانه مجهز به قلاب ثابت:

الف- بر روی کابل:

۱- با یک کابل حمال کشنده: ۶٫۰m/s؛

۲- با دو کابل حمال کشنده: ۷٫۰m/s؛

ب- در ایستگاه‌ها، مقادیر ذکر شده در قسمت ب زیربند ۹-۲-۵ به‌کار می‌روند.

**۹-۲-۵** برای کابل‌راه‌های هوایی تک‌کابلی و کابل‌راه‌های هوایی تک‌کابلی دوگانه با قلاب‌های جداشونده:

الف- بر روی کابل:

۱- برای واگن‌های مسقف با یک کابل حمال کشنده: ۶٫۰m/s؛

۲- برای واگن‌های مسقف با یک کابل حمال کشنده: ۷٫۰m/s؛

۳- برای واگن‌های رو باز: ۵٫۰m/s؛

ب – در ایستگاه‌ها در نواحی سوار و پیاده کردن مسافر:

۱- برای واگن‌ها و باکت‌های مسقف: ۰٫۵m/s؛ که باید به موجب آن، یک افزایش سرعت لبه بیرونی حمل‌کننده ناشی از، در نظر گرفته شود؛

۲- زنجیرها:

- اسکی‌بازها: ۱٫۳m/s؛
- مسافرانی که هم‌راستای جهت حرکت در مسیر بر روی صندلی نشسته‌اند: ۱٫۰m/s؛
- مسافرانی که در راستای عمود بر جهت حرکت در مسیر، بر روی صندلی نشسته‌اند: ۰٫۵m/s؛

**۹-۲-۶** برای کابل‌راه‌های هوایی با واگن روباز و قلاب ثابت:

الف – بر روی کابل: ۰٫۵m/s؛

ب – در ایستگاه‌ها:

۱- حمل و نقل اسکی‌بازها با:

- واگن‌های تا دو نفره: ۲٫۵m/s؛
- واگن‌های سه یا چهار نفره: ۲٫۳m/s؛
- واگن‌های دارای بیش از چهار صندلی: ۲٫۰m/s؛

۲- حمل و نقل مسافران پیاده (بدون چوب اسکی) با:

- واگن‌های تا دو نفره: ۱٫۵m/s؛
- واگن‌های دارای بیش از دو صندلی: ۱٫۰m/s.

در مورد حمل‌کننده‌های دارای چند صندلی، اگر یک محدودیت دو نفره اجرا شده باشد، سرعت حرکت می‌تواند تا ۱٫۵m/s افزایش داده شود.

برای جابجایی اسکی‌بازها، سرعت حرکت بیش‌تر نیز مجاز است، مشروط بر استفاده از ابزاری که این امکان را فراهم کند که اختلاف سرعت بین حرکت مسافر و صندلی نشیمنگاه را در هنگام سوار شدن کاهش داده و به مقادیر ذکر شده در زیربند ۱۱-۲-۹ برساند. علاوه بر این، ایمنی در هنگام پیاده شدن باید برقرار باشد و سرعت حرکت نباید از مقدار ۲٫۸m/s برای واگن‌های با یک و یا دو صندلی، ۲٫۶m/s برای واگن‌های با سه یا چهار صندلی و ۲٫۲m/s برای واگن‌های تا شش صندلی، بیشتر شود.

**۹-۲-۷** ایجاد اتصال بین چند وسیله ایمنی در طی عملیات بازیابی باید به‌طور خودکار سرعت حرکت را به ۱٫۵m/s محدود کند.

### ۹-۳ حداقل فاصله و گام بین واگن‌ها در کابل‌راه‌های هوایی یک جهتی

**۹-۳-۱** برای انتخاب حداقل فاصله و گام بین واگن‌های کابل‌راه‌های هوایی یک جهتی، مقدار بار بر روی کابل حمال مسیر و سازماندهی پیاده و سوار شدن مسافر در ایستگاه‌ها باید رعایت شود. در مورد کابل‌راه‌های هوایی یک جهتی دارای واگن‌های جداشونده از کابل، باید از روشی برای کاهش و افزایش شتاب واگن در ایستگاه‌ها و هنگام عبور واگن از درون ایستگاه‌ها استفاده شود.

**۹-۳-۲**

در مورد کابل‌راه‌های هوایی یک جهتی دارای واگن‌های جداشونده، حرکت واگن‌های جدا در ایستگاه‌ها، باید به‌طور خودکار پایش شوند.

پایش و نظارت خودکار در مناطق ایستگاهی خارج از نواحی کاهش یا افزایش شتاب حرکت (نواحی زیر)، لازم نیست.

- در مکان‌هایی که واگن‌ها همواره بدون مسافر باقی می‌مانند.
- در مکان‌هایی که واگن‌های پر از مسافر با سرعت ثابت حداکثر ۱٫۰m/s حرکت می‌کنند.

در مورد جابجایی غیرصحیح یکی از واگن‌های جدا شده، وسایل پایش خودکار باید اطمینان حاصل کنند که:

الف- به‌طور عادی، واگن‌های روباز پر از مسافر حداقل نیم متر با واگن جلویی فاصله دارند (فاصله ایمنی)؛

ب- سرعت برخورد واگن‌های مسقف، با واگن‌های جلویی، بیش‌تر از ۱٫۰m/s نباشد.

در مناطق ایستگاهی، جایی‌که حرکت واگن‌های پر از مسافر به‌طور خودکار پایش نمی‌شود، واگن‌ها باید توسط کارکنان عملیاتی مورد پایش و نظارت واقع شوند.

هنگام بنامه‌ریزی و پایش خودکار واگن‌ها، باید نکات زیر مد نظر قرار گیرند:

- تغییرات فاصله مجاز بین دو حمل‌کننده؛
- برخورد و جهش واگن عقبی با جلویی؛
- زمان واکنش بین به‌کار انداختن ابزار پایش و اعمال ترمزها؛
- حداقل کاهش شتاب کابل‌راه که توسط سامانه ترمز حاصل می‌شود، پس از شروع پایش توسط وسیله نمایشگر؛

- نوسان طولی حمل‌کننده‌های در حال حرکت در پشت سر یکدیگر.

**۹-۳-۳** در مورد بالابرهای صندلی‌دار با قلاب ثابت، حداقل فاصله باید s((n/۲)+۴) ثانیه باشد. البته در صورتی‌که مسافر بتواند از جلو سوار واگن شود. در صورتی‌که فقط اسکی‌بازها جابجا شوند، n تعداد محل نشیمنگاه در هر صندلی است و کم‌تر و یا مساوی ۶ است.

در صورتی‌که مسافران پیاده با تغییر جهت قابل توجهی، از جلو سوار واگن‌ها شوند (مثلاً با زاویه °۳۰ یا بیش‌تر در مورد اسکی‌بازها و با زاویه تا °۹۰ در مورد مسافران پیاده) فاصله زمانی بین واگن‌ها، باید حداقل ۱٫۵×(۴+(n/۲))s افزایش داده شود.

در کلیه حالاتی که فاصله زمانی، حداقل ۱٫۵×(۴+(n/۲))s انتخاب می‌شود، باید وسیله‌ای که توسط واگن‌ها کنترل می‌شود (به عنوان مثال یک سد یا مانع خودکار) در ورودی واگن تعبیه شود که اسکی‌باز به‌راحتی به آن دسترسی داشته باشد.

در مورد طرحی مناطق سوار و پیاده شدن، بند ۱۱ اعمال می‌شود.

**۹-۳-۴** فاصله زمانی اسمی بین صندلی‌های دارای حل‌کننده جداشونده، باید حداقل پنج ثانیه باشد.

## ۹-۴ سرعت حرکت و فاصله زمانی برای بالابر اسکی‌باز

**۹-۴-۱** حداکثر سرعت حرکت مجاز باید مقادیر زیر باشد:

الف – برای بالابر اسکی‌باز در ارتفاع کم: ۲٫۰m/s؛

ب - برای بالابر اسکی‌باز در ارتفاع زیاد: ۳٫۵m/s، به شرط این‌که امکانات توقف برای سرعت بیش از ۲٫۰m/s برای بالابر فراهم شده باشد.

**یادآوری**- ممکن است برخی تجهیزات ورزشی که افراد حمل می‌کنند، کاهش این سرعت‌های عملیاتی را الزام کند.

**۹-۴-۲** فاصله زمانی بین دو قلاب کشنده دوقلو متوالی، نباید کم‌تر از مقادیر زیر باشد، مشروط بر آن که مشخصات کابل مسیر حرکت و چیدمان مناطق سوار و پیاده شدن این اجازه را بدهند:

الف – برای بالابرهای اسکی‌باز با قلاب کشنده دوقلو: ۶٫۰s؛

ب- برای بالابرهای اسکی‌باز با قلاب کشنده تکی: ۴٫۰s؛

ج – در مورد بالابرهای اسکی‌باز کم ارتفاع: ۵٫۰s.

فاصله متناظر بین دو قلاب کشنده دوقلو متوالی در هر یک از موارد بالا، باید حداقل ٪۱۰ طویل‌تر از طول کلی یک قلاب کشنده دوقلو کاملاً کشیده شده یا ٪۳۰ طویل‌تر از طول کلی میله کشیده شده باشد.

در تاسیسات سلف سرویس، فاصله زمانی ممکن است به ۳٫۴s برای بالابرهای اسکی‌باز با قلاب میله‌ای شکل و ۵s برای بالابرهای اسکی‌باز با جعبه‌فنر و قلاب میله‌ای دوقلو کاهش یابد، البته مشروط بر این‌که:

- شرایط دسترسی مطلوب بوده و هیچ‌گونه تغییر عمده‌ای در راستای سوار شدن مسافران (زاویه کم‌تر از ۳۰ درجه نسبت به منطقه سوار شدن مسافر) به‌وجود نیاید؛
- منطقه سوار شدن مسافر، تقریباً پس از گذشت نصف فاصله زمانی، برای مسافران آزاد و در اختیار آن‌ها باشد.

- شیب منطقه‌های پیاده شدن مسافر به سمت پایین باشد و شرایط برای اسکی کردن و دور شدن از منطقه پیاده شدن اسکی‌باز پس از پیاده شدن او مطلوب باشد.

## ۱۰ سامانه نیروی محرکه (شامل ترمز)

### ۱۰-۱ سامانه نیروی محرکه واگن کشیدنی و کابل‌راه هوایی

**۱۰-۱-۱** واگن‌های کشیدنی و کابل‌راه‌های هوایی باید به یک سامانه نیروی محرکه اصلی و یک سامانه نیروی محرکه بازگردان مجهز شوند؛ حتی اگر شرایط وجود سامانه نیروی محرکه بازگردان را الزام نمی‌کند، بهتر است یک سامانه نیروی محرکه بازگردان وجود داشته باشد. سامانه نیروی محرکه اصلی باید شروع به کار تحت کلیه شرایط بارگیری عملیاتی را اجازه داده و قدرت ایجاد حرکت در هر دو جهت (عقب و جلو) را موجب شود. در صورتی‌که بازگردانی نیاز باشد، این عمل در مورد سامانه نیروی محرکه بازگردان نیز اعمال می‌شود.

به‌منظور پیشبرد تاسیسات بازیابی نیرو ی محرکه، شرایط زیر باید برآورده شوند:

- طول شیب تاسیسات نباید بیش‌تر از ۵۰۰m باشد؛
- تعداد واگن‌ها در هر طناب، نباید بیش‌تر از ۳۰ عدد باشد؛
- تاسیسات ممکن است با استفاده از نیروی ثقل یا خروج مسافران با استفاده از وسایل اضافی مناسب (مثلاً در مورد واگن‌های کشیدنی در امتداد مسیر مطابق با زیربند ۱۳-۲، نورپردازی با سامانه روشنایی، نواحی توقف)، بازگردانده شوند.

نیاز به سامانه محرکه یدکی، به الزامات ترافیکی که تاسیسات کابل‌راه باید برآورده کنند، بستگی دارد.

**۱۰-۱-۲** باید در هر شرایط آب و هوایی، از کارکرد ایمن و صحیح سامانه‌های نیروی محرکه اطمینان حاصل شود.

**۱۰-۱-۳** سامانه‌های نیروی محرکه باید برای کارهای تعمیر و نگهداری، به‌راحتی قابل دسترس باشند.

**۱۰-۱-۴** سرعت عملیاتی سامانه نیروی محرکه اصلی در کل دامنه تغییر سرعت باید به‌طور پیوسته تغییرپذیر باشد و صرف‌نظر از مقدار بار واگن، به‌طور مداوم در طی عملیات باقی بماند.

**۱۰-۱-۵** منبع انرژی سامانه نیروی محرکه بازگرداننده، باید مستقل از منبع انرژی سامانه نیروی محرکه اصلی باشد.

**۱۰-۱-۶** سامانه نیروی محرکه بازگردان باید مجزای از سامانه نیروی محرکه اصلی باشد.

جایی که یکی از شرایط زیر اعمال می‌شود، قرقره‌های حمال کابل‌ها باید به‌گونه‌ای باشند که به‌راحتی از سامانه نیروی محرکه اصلی جدا شده و به سامانه نیروی محرکه بازگردان متصل شوند:

الف- برای کابل‌راه‌های یک جهتی:

۱- تاسیسات تنها وسیله نقل و انتقال در نواحی باشند و برای بازگرداندن مسافران به ایستگاه پس از تخلیه، برنامه‌ریزی تخلیه فراهم شود؛

۲- ممکن است به‌طور هم‌زمان در حدود ۱۰۰ واگن پر از مسافر و یا بیش از ۲۰۰ مسافر در مسیر باشند؛

۳- شرایط تخلیه (مثلاً زمین ناهموار، اعمال اقدامات دقیق و استادانه یا هنگام تخلیه)، نامطلوب باشد.

ب- برای کابل‌راه‌های هوایی برگشت‌پذیر:

۱- تاسیسات تنها وسیله نقل و انتقال در نواحی باشند و برای بازگرداندن مسافران به ایستگاه پس از تخلیه، برنامه‌ریزی تخلیه فراهم شود؛

۲- وسایل نقلیه برای بیش‌تر از ۴۰ نفر وجود داشته باشد؛

۳- شرایط تخلیه (مثلاً زمین ناهموار، اعمال اقدامات دقیق و استادانه یا هنگام تخلیه)، نامطلوب باشد.

ج- برای واگن‌های کشیدنی:

۱- تاسیسات تنها وسیله نقل و انتقال در نواحی باشند و برای بازگرداندن مسافران به ایستگاه پس از تخلیه، برنامه‌ریزی تخلیه فراهم شود؛

۲- مسیر دارای بخش‌های تونلی بیش‌تر از ۲۵۰m باشد؛

۳- شرایط تخلیه (مثلاً زمین ناهموار، اعمال اقدامات دقیق و استادانه یا هنگام تخلیه)، نامطلوب باشد

**۱۰-۱-۷** سامانه نیروی محرکه بازگردان باید به‌گونه‌ای طراحی شود که قادر باشد عملیات تخلیه را در مدت حدود ۱٫۵h اجرا کند.

**۱۰-۱-۸** در مورد کابل‌راه‌های هوایی یک جهتی دارای واگن جداشونده، واگن‌ها باید برای حرکت و جابجایی در ایستگاه‌ها به وسایلی مجهز شوند که بتوانند از سامانه نیروی محرکه بازگردان نیز استفاده کنند، به‌طوری که در صورت آسیب دیدن و نقص در این وسایل، کابل‌راه بتواند بدون مشکلات اضافی بازگردانده شوند.

**۱۰-۱-۹** حداقل یکی از نیروهای محرکه (اصلی یا بازگردان) قادر به راه‌اندازی تاسیسات تعمیر و نگهداری باشند.

## ۱۰-۲ سامانه‌های ترمز برای واگن‌های کشیدنی و کابل‌راه‌های هوایی

**۱۰-۲-۱** باید این امکان وجود داشته باشد که بتوان حمل‌کننده‌ها را در هر زمان و تحت نامناسب‌ترین شرایط عملیاتی متوقف کرد. فاصله توقف باید به اندازه‌ای کم باشد که ایمنی تاسیسات را تضمین نماید. البته به استثناء تاسیساتی که در آن‌ها از ترمزگیری ایمن واگن‌ها، مستقل از کابل متحرک اطمینان حاصل شود، باید حداقل دو سامانه ترمزگیری مستقل در ایستگاه محرکه وجود داشته باشد. سامانه ترمز دوم باید:

- در صورت عدم کارآیی سامانه ترمز اول، جایگزین سامانه مذکور شود.
- مستقیماً بر روی قرقره متحرک واگن‌ها عمل کند.

**۱۰-۲-۲** واگن کشیدنی برگشت‌پذیر و کابل‌راه‌های هوایی دوکابلی برگشت‌پذیر باید به ترمزهای روی واگن-ها مجهز شوند. استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۸۹۱، حداقل الزامات تکمیلی برای حذف ترمزهای روی واگن در کابل‌راه‌های هوایی دوکابلی برگشت‌پذیر را تعیین کرده است.

**۱۰-۲-۳** در صورتی‌که تاسیسات کابل‌راه بتوانند با عملکرد معمولی سامانه نیروی محرکه بازگردان متوقف شوند، تنها عمل کردن یک ترمز بر روی قرقره متحرک، روی کابل‌ها و یا بر روی واگن، برای سامانه نیروی محرکه بازگردان کافی است.

**۱۰-۲-۴** کلیه سامانه‌های ترمز باید بتوانند تاسیسات را متوقف کرده و حتی تحت بدترین و نامساعدترین شرایط بارگیری عملیاتی، آن را به‌طور ایستا ثابت نگاه دارند.

باید از کاهش شتاب‌هایی که خطرات احتمالی برای افراد به‌وجود می‌آورد و یا در رفتار صحیح کابل‌ها، واگن-ها و یا سایر قسمت‌های تاسیسات اشکال به‌وجود می‌آورند، با استفاده از اقدامات مناسب جلوگیری شود. در مورد مقادیر کاهش شتاب باید به استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۸ مراجعه شود.

هنگامی‌که ترمزهای روی واگن موجب توقف شوند، تاخیر بیش‌تر در ترمزگیری به‌وجود می‌آید که ممکن است خطر باقی مانده‌ای را ایجاد کند.

**۱۰-۲-۵** باید در هر شرایط آب و هوایی، از کارکرد ایمن و صحیح سامانه‌های ترمز اطمینان حاصل شود. سامانه‌های ترمز باید برای عملیات تعمیر و نگه‌داری، به‌راحتی قابل دسترسی باشند.

### ۱۰-۳ سامانه نیروی محرکه و ترمز برای بالابر اسکی‌باز

**۱۰-۳-۱** سامانه نیروی محرکه باید بتواند تحت هر شرایط عملیاتی بارگیری بالابر اسکی‌باز را به راه اندازد.

**۱۰-۳-۲** دکمه‌های توقف اضطراری دارای نشانه‌گذاری مناسب که در دسترس کلیه افراد باشد، باید در کلیه نواحی سوار و پیاده شدن مسافر تعبیه شود. در مورد نواحی پیاده و سوار شدن مسافر که توسط کارکنان عملیاتی نظارت نمی‌شود، باید ابزار متوقف کننده‌ای نصب شود که به‌طور مناسب نشانه‌گذاری شده و در دسترس کلیه افراد باشند.

**۱۰-۳-۳** سامانه نیروی محرکه باید طوری تجهیز شود که برای بازرسی و بازبینی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۱۹ (کلیه قسمت‌ها)، با سرعت عملیاتی مناسبی حرکت نماید.

**۱۰-۳-۴** در نامطلوب‌ترین شرایط بارگیری زیر، فاصله توقف ممکن است حداکثر ۵m باشد:

- سرعت بیش‌تر از ۲٫۵m/s: فاصله طی شده روی کابل در ۲٫۰s در بزرگ‌ترین سرعت عملیاتی مجاز؛
- تا سرعت ۲٫۵m/s: ۵٫۰m.

**۱۰-۳-۵** پس از توقف، نباید قرقره‌های محرکه به برعکس حرکت کنند.

**۱۰-۳-۶** باید در هر شرایط آب و هوایی، از کارکرد ایمن و صحیح سامانه‌های ترمز اطمینان حاصل شود. سامانه‌های ترمز باید برای عملیات تعمیر و نگه‌داری، به‌راحتی قابل دسترسی باشند.

## ۱۱ گذرگاه‌ها و نواحی کاری

### ۱۱-۱ کلیات

**۱۱-۱-۱** گذرگاه‌ها و نواحی کاری در نظر گرفته شده برای مسافران هم‌چنین گذرگاه‌ها و نواحی کاری کارکنان عملیاتی باید به‌طور مناسب مستقر شوند.

ناحیه راه‌اندازی (اطاق کنترل) و سایر محل‌هائی که کارکنان برای عملیات یا پایش تاسیسات به‌طور دائم یا موقت در آن حضور دارند، باید به‌گونه‌ای جانمایی شده و مستقر شوند که نواحی سوار و پیاده شدن مسافر، تثبیتی، ایمنی و نواحی نزدیک بالابرهای نیمکتی و هم‌چنین نواحی دسترسی و حرکت برای تاسیسات دارای قفل‌های جداشدنی و در نهایت کلیه تاسیسات، کلیه اقدامات و وسایل کنترلی ویژه برای سامانه‌های کابل‌راه، تحت نظارت و قابل مشاهده باشند، به گونه‌ای که کلیه فعالیت‌های الزام شده در طی عملیات، با یک روش ارگونومیک و تحت شرایط صحیح انجام شوند.

**۱۱-۱-۲** علائم نشان‌دهنده جهت حرکت باید برای تعیین مسیر و هدایت مسافران و کارکنان، به‌طور صحیح تعبیه شوند. نواحی عملیاتی که از نظر کارکرد مهم هستند (به عنوان مثال مناطق سوار و پیاده شدن مسافر، نواحی انتظار، فواصل ایمنی دور ایستادن از واگن‌ها در هنگام ورود و خروج از ایستگاه‌ها) باید نشانه‌گذاری شوند.

**۱۱-۱-۳** گذرگاه‌ها باید طوری جانمایی و مستقر شوند که در هر شرایط جوی، به‌طور ایمن و صحیح توسط مسافران و کارکنان استفاده شوند، برای رسیدن به این مقصود، باید اقدامات ساختمانی و عملیاتی اجرا شود. برای گذرگاه‌هایی مد نظر برای عبور مسافران و کارکنان باید پله‌هایی تعبیه شود که شیب آن‌ها بیش از ۱۰٪ باشد.

**۱۱-۱-۴** به استثناء مناطق سوار و پیاده شدن مسافر، گذرگاه‌های عبور مسافران باید خارج از فاصله ایمنی الزامی اطراف حمل‌کننده‌ها قرار گیرند. در مورد الزامات ویژه سکوهای سوار و پیاده شدن مسافر در بالابرهای صندلی‌دار و بالابرهای اسکی‌باز، به زیربندهای ۱۱-۲ تا ۱۱-۸ مراجعه شود.

در مناطق کاری و تردد کارکنان عملیاتی، یک فاصله ایمنی جانبی حداقل ۰٫۵m باید در دو طرف فضای حرکتی واگن‌ها در داخل ایستگاه‌ها و تا ارتفاع ۲m بالاتر از سطحی که مسافران روی آن می‌ایستند، تعبیه شود.

**۱۱-۱-۵** ارتفاع بالای گذرگاه‌های عبور مسافران و بالای مناطق کاری باید حداقل ۲٫۵m باشد (به استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۶ مراجعه شود).

در مناطق کاری تعمیر و نگهداری زیر واگن‌ها و جایی که اقلام ساختمانی عمود بر گذرگاه‌های عبور کارکنان عملیاتی هستند، حداقل ارتفاع تا سقف ۲m کافی است. برای قسمت‌هایی از حمل‌کننده‌های واگن‌های کشنده که در معرض بازرسی‌ها و کارهای تعمیر و نگهداری دوره‌ای هستند، این ارتفاع می‌تواند در مکان‌هایی که باید عملیات تعمیر و نگهداری در محل انجام شود، به ۱٫۷m کاهش داده شود. اگر ارتفاع ۲٫۵m ناقص باشد، این اقلام ساختمانی باید به‌وضوح نورپردازی شده یا با نشانه‌گذاری‌های رنگی، نشانه‌گذاری شوند. هنگام چیدمان و تعیین ابعاد این ارتفاع‌ها، باید هر دو حمل‌کننده‌های نوسان‌کننده و بارگذاری شده مد نظر قرار داده شوند.

**۱۱-۱-۶** پهنای گذرگاه‌های عبور مسافران در ایستگاه‌ها باید متناسب با ظرفیت حمل مسافر در تاسیسات، حداقل عرض ۱٫۲۵m به استثناء نقاط کنترل بلیط و نقاط دسترسی با بالابرهای اسکی‌باز و بالابرهای صندلی‌دار، در نظر گرفته شود. در مورد گذرگاه‌های ویژه کارکنان عملیاتی باید حداقل پهنای ۰٫۶m در نظر گرفته شوند.

هنگامی‌که تاسیسات کابل‌راه توسط معلولین با صندلی چرخ‌دار استفاده می‌شوند، گذرگاه‌ها باید دارای مشخصات زیر باشند، مگر آن‌که ملاحظات فنی یا عملیاتی اجازه ندهد:

- بهتر است کف هم سطح باشد یا دارای یک سطح شیب‌دار با حداکثر ٪۸ شیب باشد، که در سطوح شیب‌دار با شیب بیش‌تر از ٪۵ باید با پاگردهای میانی با طول ۱٫۵m در هر ۱۰m تعبیه شود؛ پاگردهای میانی باید هنگامی تعبیه شوند که راستای تغییرات شیب به‌صورت زیر باشد:
- سطح کف غیرلغزنده باشد؛
- هیچ پله و هیچ ناهمواری بزرگ‌تر از ۲cm نداشته باشد یا اگر پله یا برآمدگی پخ شده یا شیب‌دار باشد بیش‌تر از ۴cm نباشد.

دسترسی نقاط کنترل یا محل عبور باید حداقل ۰٫۹m عرض داشته باشد.

برای راه‌های دسترسی به بالابرهای نیمکتی و اسکی‌باز برای مسافرین با صندلی چرخ‌دار یا برای وسایل اسکی معلولین و خصوصاً در نواحی انتظار افقی، الزامات متناظر و مشابهی اجرا شود.

**۱۱-۱-۷** در کلیه نقاطی که احتمال خطر سقوط وجود دارد، گذرگاه‌ها و مناطق کاری باید با حفاظ و نرده محکم مجهز شوند؛ به استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۶ مراجعه شود.

**یادآوری**- خطر سقوط در هر نقطه‌ای که ۱ متر بالاتر از سطح مجاور باشد یا در نقاطی که شیب زمین مجاور بیش‌تر از ٪۶۰ است، وجود دارد.

در مناطق ایستادن مسافران، این حفاظ‌ها و موانع ایمنی (نرده‌کشی متحرک) نصب شده در لبه سکوها، باید از سقوط کودکان جلوگیری کنند. در صورت عدم استفاده از موانع (به عنوان مثال در سکوهای واگن کشیدنی)، لبه‌ها باید با علائم عبور و مرور مناسب همگانی نشانه‌گذاری شوند.

در مورد واگن‌های کشیدنی، به استثناء واگن‌های کشیدنی خودکار که در بند ۱۵ به آن‌ها اشاره شده است، سرعت واگن‌ها هنگام ورود یا عبور از ایستگاه‌ها باید در حداکثر سرعت ۱m/s محدود شود، البته در صورتی‌که:

- واگن‌ها بدون مراقب باشند؛
- هیچ‌گونه حائل و مانع متحرکی در اطراف سکو نصب نشده باشد؛
- مسافران بتوانند به سکو دسترسی داشته باشند.

در ایستگاه‌ها، فاصله افقی بین لبه‌های ورود/خروج حمل‌کننده و لبه سکو نباید بیش‌تر از ۵۰mm باشد.

در نقاطی از ایستگاه‌ها که سوار و پیاده شدن مسافر در آن انجام می‌شود فاصله افقی بین لبه‌های ورود/خروج حمل‌کننده و لبه سکو نباید بیش‌تر از ۷۵mm باشد.

هنگامی‌که افراد دارای صندلی چرخ‌دار حمل‌ونقل می‌شوند، فاصله افقی بین لبه‌های ورود/خروج حمل‌کننده و لبه سکو نباید بیش‌تر از ۵۰mm باشد.

**۱۱-۱-۸** در محل‌هایی که به دلیل کم بودن فاصله واگن‌ها از هم (به عنوان مثال در ابتدا و انتهای مناطق سوار و پیاده شدن مسافر در بالابرهای صندلی‌دار، در نواحی ورودی و خروجی ایستگاه در کابل‌راه‌های هوایی یک جهتی) نمی‌توان نرده‌کشی محافظ نصب کرد، باید یک وسیله گیرنده توری‌شکل (توری گیرنده) تقریباً ۱m پایین‌تر از لبه، نصب شود.

این وسیله گیرنده (توری) باید حداقل ۳m در راستای افقی روی زمین کشیده شود و باید طوری نصب شود که حداقل ۰٫۵m عریض‌تر از دهانه نرده‌کشی محافظ در هر دو طرف آن باشد. در مورد صندلی‌های بالابر، باید فضای حرکتی نیز مطابق با زیربند ۶-۳ و الزامات زیربند ۷-۳ مد نظر قرار داده شوند.
به جای استفاده از یک توری، استفاده از یک آرایش مناسب از عوارض زمین در مجاورت ایستگاه قابل قبول است.

**۱۱-۱-۹** مناطق سوار و پیاده شدن مسافر در بالابرهای صندلی‌دار باید طوری مستقر شوند که الزامات عملیاتی که با آن مواجه می‌شوند (نقل و انتقال مسافران پیاده، اسکی‌بازها و افراد ناتوان)، رعایت شود. چیدمان نواحی انتظار، مسیرهای دسترسی به مناطق سوار شدن و هم‌چنین خروجی‌ها و نواحی پذیرش در سوی دیگر یعنی مناطق پیاده شدن مسافر، باید برای ظرفیت حمل مسافر تاسیسات و ظرفیت حمل‌کننده-های منفرد، مناسب باشد.
مسافران باید از گیر کردن به دیواره‌های جانبی سازه‌های ایستگاه حفاظت شوند. دیواره‌های جانبی باید سطحی صاف داشته باشند. سازه‌هایی در ایستگاه که احتمال آن می‌رود که سبب وخیم‌تر شدن پیامدهای ناشی از سقوط افراد شوند (به عنوان مثال پیچ‌های فونداسیون)، باید توسط پوشش نرم پوشیده شوند.
در مورد نواحی پیاده شدن مجاور کابل‌راه‌های حمل اسکی‌بازها، باید برای اطمینان از عدم تداخل اسکی‌بازها با یکدیگر، نرده‌ها و حفاظ‌های مناسب استفاده شود.

**۱۱-۱-۱۰** در مورد بالابرهای صندلی‌دار، فاصله بین سطح منطقه سوار یا پیاده شدن مسافر و سطح نشیمنگاه تحت بار استاتیک، باید ۴۰cm تا ۵۵cm در ناحیه سوار شدن و ۴۵cm تا ۶۰cm در ناحیه پیاده شدن باشد؛ این فاصله باید از وسط لبه جلوی نشیمنگاه صندلی اندازه‌گیری شود. در تعیین این فاصله باید هر لایه از برف را که برای عملیات الزام شده است، مد نظر قرار داده شود. ابعاد ایستگاه باید طوری باشد که اجازه عبور صندلی دارای با محل قرارگیری پاها، از آن عبور نماید.
در نواحی سوار و پیاده شدن مسافر، شیب عرضی سطح نشیمنگاه در یک طرف تحت یک بار استاتیک، نباید بیش‌تر از ٪۱۰ باشد. در صورت امکان باید برای برآورده کردن این الزامات، تمهیدات فنی ایجاد شود.

## ۱۱-۲ مناطق سوار شدن مسافر در بالابرهای نیمکتی

**۱۱-۲-۱** علاوه بر الزامات ذکر شده در زیربند ۱۱-۱، باید الزامات زیر برای نواحی سوار شدن مسافر در بالابرهای نیمکتی اعمال شود. طرح شماتیک پیوست الف، برای روشن شدن مطلب ارائه شده است.

**۱۱-۲-۲** مناطق سوار شدن مسافر در بالابرهای صندلی‌دار باید افقی و دارای مسیر مستقیم باشد.
طول افقی ناحیه سوار شدن مسافر برای جابجا کردن مسافران پیاده و اسکی‌بازها، باید ۲٫۵m تا ۳٫۵m باشد. نقطه سوار شدن که باید نشانه‌گذاری شود، باید در یک سوم از این طول قرار گیرد.
در مورد بالابرهای نیمکتی دارای قلاب‌های ثابت، طول افقی ناحیه سوار شدن مسافر باید، از محل عبور زنجیرهای اطراف قرقره، شروع شود. در سوی دیگر این طول افقی، باید یک منطقه تثبیتی افقی و یک ناحیه ایمن، مطابق با زیربند ۱۱-۲-۳ ایجاد شود.

در امتداد ناحیه سوار شدن مسافر، باید فواصلی به ارتفاع حداقل ۲m متر در هر طرف واگن معلق تعبیه شود. این فواصل باید عرض‌های زیر را در سراسر حمل‌کننده داشته باشند:

- فاصله جانبی تا محور مرکزی برای حمل‌کننده با سرعت عملیاتی تا ۱٫۳m: حداقل ۰٫۶m؛
- فاصله جانبی تا محور مرکزی برای حمل‌کننده با سرعت عملیاتی بیش‌تر از ۱٫۳m: حداقل ۰٫۸m؛
- فاصله جانبی به سمت بیرون از کابل مسیر: حداقل ۱٫۲۵m؛

**۱۱-۲-۳** طول منطقه تثبیت باید متناظر با موارد زیر باشد:

- برابر طولی باشد که از نقطه سوار شدن برابر با فاصله طی شده توسط یک واگن در زمان ۳٫۵s باشد.
- برابر طول فاصله توقف پس از یک توقف اضطراری باشد، که در انتهای ناحیه سوار کردن مسافر شروع می‌شود.

هنگام استقرار طول فاصله توقف، بهتر است توقف اضطراری با کم‌ترین شتاب در نظر گرفته شود برای این‌که کارمندان صلاحیت‌دار برای پایش فرآیند سوار کردن، در دسترس باشند.

ناحیه ایمن نزدیک انتهای ناحیه تثبیت پس از زمان عبور حداقل ۷٫۰s، از محل سوار کردن اندازه‌گیری می‌شود.

سطح شیب‌دار پس از ناحیه سوار کردن باید با شیب ٪۲۰ تا ٪۴۰ و با ارتفاع بالای سطح زمین تا حدود ۱٫۵m طراحی شود. پس از انتهای سطح شیب‌دار، ارتفاع زمین اطراف ناحیه تثبیت باید تقریباً ۱٫۵m باشد. ارتفاع زمین در ناحیه ایمن ممکن است تا حداکثر ۳m افزایش داده شود.

**۱۱-۲-۴** در صورتی‌که در انتهای منطقه تثبیت یک افزایش شدید شیب و ارتفاع وجود داشته باشد (شیب بیش از ٪۶۰) و ارتفاع در بالای سطح زمین بیش از ۱m باشد، باید یک توری گیرنده مطابق با زیربند ۱۱-۱-۸ تعبیه و نصب شود.

**۱۱-۲-۵** در هنگام جابجا نمودن اسکی‌بازها، سطح زمین در منطقه تثبیت باید طوری مرتب شود که چوب اسکی بتوانند به‌راحتی سر بخورد؛ هم‌چنین کارکنان عملیاتی باید بتوانند مسافران را یاری دهند تا هر فردی بتواند بدون هیچ مشکلی این منطقه را ترک کنند.

پهنای منطقه تثبیت باید الزامات زیربند ۱۱-۲-۲ را برآورده کند.

**۱۱-۲-۶** برای اسکی‌بازها و مسافران پیاده باید مسیرهای دسترسی جداگانه در نظر گرفته شود. فقط در برخی موارد استثناء مسافران پیاده باید از مسیرهای دسترسی اسکی‌بازها استفاده کنند (به عنوان مثال اگر جابجا نمودن مسافران پیاده به ندرت انجام شود)، البته در صورتی‌که الزامات زیربند ۱۱-۱-۳ برآورده شود.

**۱۱-۲-۷** قسمت‌های ثابت وسایل برای دسترسی منظم (به عنوان مثال حائل‌ها) الزام شده توسط زیربند ۹-۳-۳، باید حداقل ۰٫۶m خارج از فضای حرکتی واگن‌ها نصب شوند. یک ناحیه انتظار افقی باید در جلوی چنین وسایلی تعبیه شود و سپس در انتهای آن یک سراشیبی کوچک به سمت دسترسی نقطه سوار شدن امتداد یابد.

**۱۱-۲-۸** موقعیت منطقه سوار شدن مسافر در بالابرهای صندلی‌دار دارای قلاب جداشونده باید طوری انتخاب شود که واگن‌ها با سرعت حرکت ثابت، حداقل مطابق با زیربند ۹-۲-۵ بتوانند تا وسط منطقه سوار شدن مسافر به حرکت ادامه دهند. دسترسی فوری اسکی‌بازها به منطقه سوار شدن مسافر در چنین

بالابرهای صندلی‌دار، باید بدون هیچ‌گونه تغییر عمده در راستای حرکت فراهم باشد (به زیربند ۹-۳-۳ مراجعه شود) و باید توسط یک ابزار تنظیم خودکار کنترل شود.

**۹-۲-۱۱** در مورد بالابر صندلی‌دار دارای قلاب‌های ثابت، که منطقه سوار شدن مسافر در آن به یک نوار بارگیری مجهز است، شرایط تکمیلی زیر باید برآورده شود:

الف- سرعت عملیاتی نوار بارگیری باید متناسب با سرعت کابل حمال- کشنده بوده و از ۱٫۰m/s بیشتر نشود.

ب- سرعت واگن نسبت به نوار بارگیری نباید از سرعت تعیین شده در زیربند ۹-۲-۶، بخش ب قسمت ۱، بیشتر شود.

ج- طول نوار بارگیری مسافران، موقعیت دسترسی ابزار تنظیم صندلی‌ها و ابزار کنترل آن‌ها، باید این اطمینان را ایجاد کنند که اولین نقطه بارگیری ممکن برای هر صندلی، پس از آن دور زدن قرقره متحرک توسط قرار گرفته است و این‌که حداقل ۱m بین آخرین نقطه بارگیری ممکن و انتهای نوار وجود دارد.

د- برای تعین طول‌های منطقه تثبیت و ناحیه ایمن مطابق با زیربند ۱۱-۲-۳، در وسط مسیر نوار بارگیری باید یک نقطه بارگیری ذهنی در نظر گرفته شود.

ه- دسترسی برای اسکی‌بازها باید در راستای نوار بارگیری باشد و توسط یک ابزار خودکار تنظیم شود، که کارکرد این دستگاه توسط چگونگی قرارگیری واگن‌ها مطابق زیربند ۹-۳-۳ کنترل می‌شود.

و- الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۸ باید ملاحظه و رعایت شود.

در صورتی‌که ابزار تنظیم دسترسی خودکار دچار نقص شده و از کار بیفتد، عملیات با استفاده از نوار بارگیری مجاز نیست.

**۱۰-۲-۱۱** هنگامی که به دلیل تغییر وضعیت قرقره‌ها، ناحیه سوار کردن دچار تغییر شود، باید امکان تنظیم کردن دسترسی، ناحیه سوار کردن و تثبیت و نواحی ایمن مربوط به قرقره‌های متحرک وجود داشته باشد. اگر کمک وسایل سوار کردن مطابق با زیربند ۱۱-۲-۹ وجود داشته باشد، باید ابزار باید طوری قرار گیرد که کنترل روزانه آن ممکن باشد، به‌طوری که موقعیت نوار بارگیری نسبت به قرقره محرک هر روز کنترل شود.

**۱۱-۲-۱۱** حداقل اطلاعات زیر باید در محدوده دید مسافران تعبیه شوند:

- از این مکان سوار شوید.
- میله ایمنی را ببندید.
- صندلی را به‌طور نوسانی حرکت ندهید.

### ۳-۱۱ مناطق پیاده شدن مسافر در بالابر صندلی‌دار

**۱-۳-۱۱** به‌جز مقررات ذکر شده در زیربند ۱۱-۱، الزامات زیر نیز باید در مورد نواحی پیاده کردن مسافر در بالابر صندلی‌دار اعمال شود.

**۲-۳-۱۱** نواحی پیاده شدن مسافر در بالابر صندلی‌دار باید مستقیم الخط باشد.

طول افقی منطقه پیاده شدن مسافر در بالابر صندلی‌دار باید دارای مشخصات زیر باشد:

الف- فاصله‌ای که یک صندلی در زمان ۳٫۵s، در مورد نقل و انتقال مسافران پیاده، طی شده باشد.

ب – در مورد جابجایی اسکی‌بازها:

۱- برای بالابرهای صندلی‌دار دارای قلاب‌های ثابت، جایی که فاصله‌ای که در حداقل زمان ۱٫۳s طی می‌شود، اگرچه مقدارهای آن حداقل ۱٫۵m باشد؛

۲ - برای بالابر صندلی‌دار دارای قلاب جداشونده، حداقل ۱٫۵m باشد.

علاوه بر این، به زیربندهای ۱۱-۳-۵ و ۱۱-۳-۶ مراجعه شود.

در امتداد طول منطقه پیاده شدن مسافر، فواصل باید در حالتی‌که حمل‌کننده حداقل به ارتفاع ۲m آویزان هستند، در نظر گرفته شوند. پهنای این فواصل بسته به مقررات زیربند ۷-۳ به‌سمت تا محور مرکزی حمل-کننده ۲m و به سمت خارج از خط بالای عرض حمل‌کننده، ۱٫۲۵m در نظر گرفته می‌شود.

هنگامی‌که نقل و انتقال بیش‌تر از دو نفر در هر صندلی، یک ناحیه قابل عبور سطحی باید نواحی پیاده کردن مسافر شامل فضاهای آزاد مربوط در راستای پیاده کردن مسافر را به هم متصل کند. این باید حداقل عرض یکسانی به‌عنوان ناحیه پیاده کردن شامل فضاهای آزاد مربوط بوده و حداقل ۱٫۵m بالای فضای آزاد گسترده شود.

**۱۱-۳-۳** درست قبل از منطقه پیاده شدن مسافر، باید یک منطقه فرود در نظر گرفته شود که مسافر در حال حرکت بر روی کابل بتواند شرایط و منطقه پیاده شدن را ببینند. در صورتی‌که راس هرم فرضی برای تعیین منطقه قرارگیری دست مطابق با زیربند ۶-۳-۶ در نظر گرفته شود و نشان‌دهنده یک صندلی در حال ورود است، کف هرم درست همسطح و یا کمی بالاتر از سطح منطقه پیاده شدن مسافر در نظر گرفته شود.

طول منطقه فرود باید متناظر با فاصله طی شده توسط صندلی در زمان ۵s باشد.

**۱۱-۳-۴** در داخل منطقه فرود ارتفاع حرکت کابل در بالای سطح زمین در دهانه ورودی ایستگاه نباید از ۳m بیشتر شود و در جهت حرکت، به مقادیر ذکر شده در زیربند ۱۱-۱-۱۰ کاهش داده شود. این فاصله می‌تواند با در نظر گرفتن یک نقشه خاص از عوارض زمین و/یا توسط یک راهنمای کابل حمال- کشش و/یا به تعبیه توری گیرنده حاصل شود. در مورد بالابرهای صندلی‌دار دارای میله‌های ایمنی که نمی‌توان آن‌ها را باز کرد و دارای قفل‌هایی که در محل خروجی ایستگاه به‌طور خودگار پایش می‌شوند، رعایت بزرگ‌ترین ارتفاع مجاز بالای سطح زمین در منطقه پیاده شدن مسافر، فقط باید پس از باز شدن قفل الزام شود.

در ابتدای منطقه پیاده شدن اسکی‌بازها، باید با طراحی یک سطح شیب‌دار رو به پایین (رمپ) از گیرکردن نوک چوب اسکی آن‌ها به سطح سکوی پیاده شدن اجتناب شود. اگر در سطح زمین یک تغییر ناگهانی به-وجود آید (به زیربند ۱۱-۳-۳ مراجعه شود) که بیش از ۱m در ابتدای این سطح شیب‌دار باشد یا اگر ارتفاع حرکت کابل در بالای سطح زمین بیش از ۳m باشد، با مد نظر قرار دادن فضای حرکتی واگن‌ها باید یک توری گیرنده نصب شود.

**۱۱-۳-۵** هنگام نقل و انتقال اسکی‌بازها، باید یک سطح شیب‌دار خروجی دورتر از منطقه پیاده شدن اسکی‌بازها طراحی شود، برای این‌که:

- اسکی‌بازها بتوانند بدون هیچ‌گونه تغییر جهت قابل توجهی پیاده شوند؛

- سطح شیب‌دار برای بالابرهای صندلی‌دار دارای قفل‌های جداشونده، باید دارای شیب بین ٪۱۰ تا ٪۲۰ درصد باشد؛
- سطح شیب‌دار برای بالابرهای صندلی‌دار دارای قفل‌های ثابت، باید دارای شیب بین ٪۱۵ تا ٪۲۵ درصد باشد؛
- سطح شیب‌دار خروجی باید تا جائی ادامه داشته باشدکه اسکی‌بازها در محدوده فضای حرکتی حمل‌کننده‌ها قرار نداشته باشند (فضای حرکتی ۰٫۵m+ فاصله ایمنی از دو طرف و سطح زیرین)؛
- برای بالابرهای صندلی‌دار با قفل‌های ثابت، شروع سطح شیب‌دار باید حداقل در فاصله زمانی ۱٫۵s قبل از محور قرقره متحرک یا قرقره بازگشت قرار گیرد؛

**۱۱-۳-۶** پس از ناحیه پیاده کردن مسافر در

- بالابرهای صندلی‌دار با قفل‌های ثابت، هم‌چنین؛
- بالابرهای صندلی‌دار با قفل‌های جداشونده بدون ناحیه مسافرگیری بعدی در همان ایستگاهی که مسافرگیری کرده است؛

در صورتی‌که یک مسافر نتواند از صندلی پیاده شود، باید وسایلی تعبیه شود که بتواند تاسیسات را به‌طور خودکار متوقف کند. این وسایل باید تا حد امکان نزدیک به ناحیه سوار کردن مسافر نصب شوند. در هر مسیر کابل که حمل‌کننده پس از این تاسیسات حرکت می‌کند، فاصله تا سطح زمین باید حداکثر ۲٫۵m باشد.

**یادآوری**- مطابق با استاندارد EN 12397، بهتر است این وسایل جایگزین وظایف پایش توسط کارکنان عملیاتی در این اتصال نشوند.

**۱۱-۳-۷** برای افرادی که نتوانند در زمان معین از صندلی خود پیاده شوند، باید یک منطقه پیاده شدن اضطراری در نظر گرفته شود که فاصله بین سطح منطقه پیاده شدن اضطراری تا سطح نشیمنگاه صندلی اسکی‌باز، حداکثر ۱m باشد. ارتفاع حرکت کابل در بالای سطح زمین تا سطح منطقه پیاده شدن اضطراری نباید از ۲٫۵m بیشتر شود. اگر ارتفاع حرکت کابل بالای سطح زمین در مقطعی از مسیر پشت سر حمل-کننده پس از به‌راه افتادن وسایل (مطابق با زیربند ۱۱-۳-۶) حداکثر ۱m باشد، می‌توان از ایجاد منطقه پیاده شدن اضطراری صرف‌نظر کرد.

**۱۱-۳-۸** حداقل اطلاعات زیر باید با استفاده از نمادهای استاندارد به نمایش گذاشته شود:

- میله ایمنی را بالا ببرید (باز کنید).
- در این محل پیاده شده و از محل دور شوید.

به‌علاوه هنگام انتقال اسکی‌بازها:

- نوک چوب اسکی‌ها را بالا نگاه دارید.

**۱۱-۳-۹** در مورد یک بالابر صندلی‌دار جداشونده موقعیت یک منطقه پیاده شدن در داخل ایستگاه باید طوری انتخاب شود که سرعت واگن‌ها در ابتدای منطقه پیاده شدن مشابه با مقادیر ذکر شده در بند ۹-۲-۶ باشد پس از عبور از این منطقه سرعت واگن می تواند کاهش یافته و یا ثابت باقی بماند.

### ۱۱-۴ مناطق سوار و پیاده شدن در ایستگاه‌های بین راهی بالابرهای صندلی‌دار

در صورت مناسب بودن، در مورد مناطق سوار و پیاده شدن بین راهی بالابر صندلی‌دار، الزامات زیربندهای ۱۱-۲ و ۱۱-۳ اعمال شوند. یک ایستگاه بین راهی که گاهی برای استفاده عموم باز می‌شود باید طوری ساخته شود که طی دوره‌ای که از آن استفاده نمی‌شود و خالی از کارکنان عملیاتی است، به عنوان یک سازه تکیه‌گاه کابل از آن استفاده شود.

### ۱۱-۵ مناطق سوار و پیاده شدن در بالابر اسکی‌باز

**۱۱-۵-۱** در اطراف ایستگاه‌ها باید حائل‌ها یا موانعی نصب شود تا از باز شدن، نوسان و گردش قلاب‌های کشش ناشی از حرکت وزنه‌های تعادل و یا ناشی از حرکت سایر قطعات متحرک تاسیسات، خطری متوجه افراد نشود.

ایستگاه‌ها طوری باید ساخته شوند که مناطق دسترسی سوار و پیاده شدن مسافران و خروجی‌ها به‌راحتی و به‌طور ایمن مورد استفاده قرار گیرند و مناطق انتظار به قدر کافی بزرگ ساخته شوند.

**۱۱-۵-۲** باید علائم نشان‌دهنده جهت حرکت برای راهنمایی اسکی‌بازها به طرف مناطق سوار و پیاده شدن اسکی‌باز نصب شوند.

### ۱۱-۶ مناطق سوار شدن اسکی‌باز در بالابر اسکی‌باز

**۱۱-۶-۱** دسترسی‌ها و مناطق سوار شدن اسکی‌باز باید به‌گونه‌ای ساخته شوند که ظرفیت حمل مسافران برنامه‌ریزی شده را ممکن ساخته و این اطمینان را به‌وجود آورد که شتاب حرکت مسافران حتی‌الامکان یکنواخت است.

منطقه سوار شدن اسکی‌باز باید کم و بیش افقی بوده و حداقل ۴٫۰m طول داشته باشد. فواصل الزام شده در زیربند ۷-۵-۱، می‌تواند در منطقه سوار شدن تا ٪۲۰ مقدار اولیه کاهش داده شود. منطقه سوار شدن اسکی-باز باید طوری ساخته شود که تسطیح و مرتب نمودن ارتفاع برف به‌راحتی امکان‌پذیر باشد.

**۱۱-۶-۲** در مورد بالابر اسکی‌باز در ارتفاع پایین، باید با استفاده از ابزار ویژه (مثلاً با استفاده از محفظه-سازی، حصارکشی، پوشش‌های دارای قفل‌های ایمنی یا دیوارهای جداکننده هنگام مسافرگیری بین کابل کشنده و کابل برگشتی)، از خطرات مربوط به نزدیک شدن به قرقره شامل منطقه دارای کابل سراشیب جلوگیری به عمل آید.

**۱۱-۶-۳** در مورد بالابر اسکی‌باز دارای جعبه فنر، در مکان‌هایی که دسترسی به منطقه تردد در زیر کابل کشش قرار می‌گیرد، باید سپری‌های Tشکل یا سینی‌هایی حداقل در ۲m بالاتر از سطح برف قرار گیرند.

در مورد بالابرهای اسکی‌باز سلف سرویس، این مورد در جعبه فنرها اعمال می‌شود. فاصله بین سپری‌های Tشکل یا سینی‌ها از این تاسیسات و سطح برف در منطقه سوار شدن اسکی‌باز، باید ۰٫۶m تا ۰٫۸m باشد.

در مورد بالابرهای اسکی‌باز سلف سرویس، اسکی‌بازها باید دید کافی نسبت به قلاب‌های کشش در حال نزدیک شدن به آن‌ها داشته باشند. سلف سرویس باید به‌طور مشخص و واضح با علائم استاندارد نشانه‌گذاری شود.

**۱۱-۶-۴** باید حداقل اطلاعات زیر در معرض دید مسافران نمایش داده شود:

- ترک مسیر حرکت برای شروع اسکی، ممنوع است؛
- در هنگام سقوط، فوراً مسیر حرکت را ترک کنید؛
- سوار و پیاده شدن در مناطقی غیر از ایستگاه‌ها ممنوع است.
- چوب‌های اسکی را در یک دست نگاه دارید.

## ۱۱-۷ مناطق پیاده شدن در بالابر اسکی‌باز

**۱۱-۷-۱** مناطق پیاده شدن مسافر باید طوری ساخته شوند که مسافران بتوانند سریعاً این مناطق را تخلیه کردن و قلاب‌های کشنده‌ها بدون مشکل، تثبیت شده و رد شوند.

**۱۱-۷-۲** در مورد بالابر اسکی‌باز دارای جعبه فنر در ارتفاع زیاد، ارتفاع کابل کشش از سطح منطقه پیاده شدن مسافران، باید به اندازه‌ای باشد که سپری‌های Tشکل یا سینی‌های رها شده حداقل ۲٫۳m بالای سطح برف قرار گیرند. در صورتی‌که مسافران بر اثر برخورد با سینی‌ها به خطر بیفتند، به عنوان مثال برخورد با سینی‌های سبک در سرعت‌های عملیاتی حداکثر ۲٫۰m/s و در صورت برخورد مسافران با کابل سراشیبی پس از پیاده شدن آن‌ها، این فاصله برای جعبه فنر اعمال می‌شود.

در مورد قلاب‌های کشش با میله تلسکوپی، حداقل ارتفاع کابل کشش از سطح برف نباید کم‌تر از طول میله بازکشیده شده باشد. اگر پس از پیاده شدن مسافران، این مسافران با کابل در امتداد پایین تپه برخورد نمایند، میله باید در نقطه تماس حداقل ۲٫۳m بالاتر از سطح برف قرار بگیرد.

**۱۱-۷-۳** منطقه پیاده شدن مسافران باید به‌طور افقی و یا با یک شیب ناچیز در جهت درب خروجی ساخته شوند:

- در مورد بالابر اسکی‌باز با جعبه فنر، بلافاصله پس از یک سازه تکیه‌گاه کابل.
- در مورد بالابر اسکی‌باز با میله تلسکوپی، برای این‌که مسافران بتوانند قلاب کشش خود را بلافاصله پس از عبور قلاب از آخرین سازه تکیه‌گاه کابل، رها نمایند.

برای بالابر اسکی‌باز با میله، شیب کابل کشنده در شروع ناحیه پیاده شدن مسافر باید کم‌تر از ٪۲۵ باشد.

**۱۱-۷-۴** برای تاسیسات مجهز به قلاب‌های کشش دارای جعبه فنر، فاصله بین آغاز منطقه پیاده شدن مسافر و راهنمای کابل بعدی، نباید کم‌تر از فاصله طی شده توسط کابل کشش در فاصله زمانی ۱۶s با حداکثر سرعت عملیاتی باشد. در مورد جعبه فنرهای با طول وتر کشش کم‌تر از ۲٫۵m، این مسافت طی شده می‌تواند به مسافت طی شده در زمان ۱۱s کاهش یافته و در مورد میله‌های تلسکوپی، به مسافت طی شده در زمان ۶s کاهش یابد.

**۱۱-۷-۵** در صورتی‌که توسط اقدامات تامینی مناسب، از عبور ایمن و مطمئن قلاب کشش از دور شیار قرقره متحرک اطمینان حاصل شود، فاصله تعیین شده در زیربند ۱۱-۷-۴ قابل کاهش است (به عنوان مثال راهنماها تا زمانی که قلاب کشش و یا بشقاب باز کشیده شوند، آن‌ها را کنترل می نمایند).

**۱۱-۷-۶** وسایل ایمنی باید پس از منطقه پیاده کردن مسافر قرار گیرند که در موارد زیر بالابر اسکی‌باز را متوقف نمایند:

- در صورتی‌که مسافر نتواند قلاب کشش خود را رها کند؛
- در صورتی‌که قلاب کشش جمع نشده و در نتیجه خطر آفرین باشد.

عوارض زمین پس از منطقه پیاده شدن مسافران، باید عاری از هر گونه موانع غیرعادی و غیرطبیعی برای طول فاصله توقف پس از به‌کار انداختن وسایل ایمنی باشد.

**۱۱-۷-۷** در مورد بالابرهای اسکی‌باز مجهز به میله‌های تلسکوپی، پیاده شدن در زیر قرقره متحرک مجاز است، البته در صورتی‌که طراحی ورودی ایستگاه این اجازه را بدهد.

حداکثر شیب مسیر کشش در پایین تپه از منطقه پیاده شدن مسافران، برای یک طول حداقل ۸m، نباید بیش از ٪۲۰ باشد.

این شیب در یک طول حداقل ۱۵m، حداکثر تا ٪۴۰ قابل افزایش است؛ البته در صورتی‌که یک ابزار جداکننده قلاب کشش از کابل، در منطقه پیاده شدن مسافر تعبیه شود.

**۱۱-۷-۸** پیاده شدن مسافر در زیر قرقره متحرک در تاسیسات مجهز به قلاب کشش از نوع جعبه فنر مجاز نیست، به استثناء مواردی که سرعت عملیاتی، طول قلاب‌های کشش و ارتفاع کابل کشش، عبور بدون خطر قلاب کشش از دور قرقره و جمع شدن قلاب کشش را اجازه دهد.

**۱۱-۷-۹** در بالابر اسکی‌باز با ارتفاع کم، در صورتی‌که اقدامات ساختاری دیگری انجام نشده باشد، باید پس از منطقه پیاده شدن مسافران، یک وسیله پایشگر نصب شود تا از وقوع خطر در نزدیکی تجهیزات ایستگاه جلوگیری شود. مسافران نباید در منطقه قرارگیری وسایل پایشگر و در فاصله توقف پس از راه‌اندازی وسایل، تجمع کرده از سطح زمین به بالا بپرند.

نظر به خطر ویژه این وضعیت، باید یک وسیله پایشگر مستقل دیگر تهیه و نصب شود. این وسایل پایشگر نباید به‌طور مستقل راه‌اندازی مجدد شوند.

برای وسایل پایشگر باید فواصل زیر در نظر گرفته شود:

- برای ناحیه خطر: حداقل فاصله توقف؛
- برای سطح برف: حداقل ۳۰cm؛
- برای کابل بدون سپری Tشکل: حداکثر ۲۰cm؛
- برای کابل دارای سپری Tشکل: حداکثر ۶۰cm؛

**۱۱-۷-۱۰** در صورت امکان باید حداقل اطلاعات زیر به‌صورت علائم و نشانه‌های استاندارد، در دامنه دید مسافران قرار داده شوند:

- هشدار نزدیک شدن به منطقه پیاده شدن مسافر؛
- قلاب کشش را رها کنید؛

- فوراً منطقه پیاده شدن مسافر را ترک کنید.

### ۱۱-۸ ایستگاه‌های میان‌راهی در بالابر اسکی‌باز

در مورد منطقه پیاده و سوار شدن مسافر در ایستگاه‌های میان‌راهی، در صورت مناسب بودن باید الزامات زیربندهای ۱۱-۵ تا ۱۱-۷ اجرا شوند.

## ۱۲ کشش کابل و راهنماها

### ۱۲-۱ کشش کابل

حفظ و نگهداری میزان کشش کابل در محدوده مقادیر مجاز، به کمک محاسبات کشش تائید می‌شود و در صورت لزوم باید با استفاده از آزمون از آن اطمینان حاصل شود. باید مقررات مطابق با استاندارد ملی ایران ۱۱۳۵۳ در نظر گرفته شود.

در زمان عملیات در هر شرایط جوی باید از عملکرد و کارائی ایمن سامانه کشش کابل و وسایل پایشگر کشش کابل اطمینان حاصل شود. این وسایل باید به‌راحتی قابل دسترسی بوده تا بتوان امور بازرسی‌ها و تعمیر و نگهداری را به‌راحتی انجام داد.

### ۱۲-۲ تکیه‌گاه و راهنمای کابل- کلیات

**۱۲-۲-۱** با استفاده از غلتک‌ها قرقره‌های متحرک و کفشک‌های کابل مناسب با ویژگی‌های کابل باید از عملکرد تکیه‌گاه در انتهای کابل در مسیر و ایستگاه‌ها اطمینان حاصل شود.

**۱۲-۲-۲** طراحی کلی تاسیسات و به‌ویژه طراحی تکیه‌گاه‌های کابل، باید اثرات خوردگی و خستگی روی کابل‌ها را کاهش داده و کابل‌ها در کل طول خود و اتصالات انتهایی آن مورد بازرسی فنی قرار داده شوند. در این مورد به استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۱۹ (کلیه قسمت‌ها) مراجعه شود.

**۱۲-۲-۳** برای جلوگیری از خارج شدن کابل از درون کفشک‌ها و شیار قرقره‌ها در ایستگاه‌ها و در مسیر، باید اقدامات انجام شود. در صورتی‌که حذف کلیه خطرات ناشی از خارج شدن واگن از مسیر غیرممکن باشد، ویژگی‌های فنی کابل باید طوری مد نظر قرار گیرد که با اصول ایمنی تاسیسات تداخل نداشته باشد و پس از تشخیص یک خروج کابل از مسیر، اقداماتی برای اطمینان از توقف تاسیسات انجام شود.

**۱۲-۲-۴** تکیه‌گاه کابل مسیر باید طوری با میزان بار حمال طراحی شود که از بارگذاری صحیح بر روی تکیه‌گاه‌های بارگذاری و راهنماهای جانبی اطمینان حاصل شده و کابل به‌طور غیرمنتظره طویل نشود. در مورد الزامات مربوط به نیروهای تکیه‌گاه‌ها به استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۲ و برای طراحی و ساخت تکیه‌گاه‌ها به استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۵۸ مراجعه شود.

**۱۲-۲-۵** برای کاهش خطر چرخش حمل‌کننده‌ها در اطراف کابل یا به دور کابل‌ها یا خطر تقاطع آن‌ها با یکدیگر ناشی از تغییر ناگهانی در کشش باربر، به ویژه در هنگام عبور از روی پایه‌ها، باید اقداماتی انجام شود.

### ۱۲-۳ راهنما و تکیه‌گاه و کابل کشش در واگن‌های کشیدنی

**۱۲-۳-۱** تحت شرایط عملیاتی نرمال (تعمیرات عادی، توقف، توقف اضطراری با موتور محرکه، توقف اضطراری با ترمزهای در حال کار عادی)، به استثنای زمانی که حمل‌کننده‌ها واقعاً در حال عبور هستند، بلند کردن کابل کشش از روی غلتک‌های آن ممنوع است.

کابل‌های کشش واگن کشیدنی می‌تواند در موارد زیر، از روی غلتک‌های مسیر بلند شود، اگر:

- کابل کشش، مسیر مستقیم نقشه طراحی در قسمت مربوط به مسیر حرکت مربوط را دنبال کند؛
- حداکثر سرعت حرکت عملیاتی کابل ۵m/s باشد؛
- واگن‌ها همیشه توسط یک مراقب همراهی شوند.

**۱۲-۳-۲** اگر کابل کشش نسبت به غلتک‌های مسیر در موقعیت غیرصحیح قرار گیرند، وسایل پایشگر باید به‌گونه‌ای تعبیه شوند که که به‌طور خودکار توقف تاسیسات را اجرا کند.

### ۱۲-۴ راهنما و تکیه‌گاه در کابل‌راه‌های هوایی دوکابلی

**۱۲-۴-۱** وسایل باید طوری ساخته شوند که در موارد زیر، تاسیسات به‌طور خودکار متوقف شوند:

- در صورتی‌که بین کابل حمال و کابل مسیر برخوردی رخ دهد؛
- در صورتی‌که کابل کشش بر روی مسیر یا در ایستگاه در یک وضعیت غیرصحیح قرار گرفته باشد به‌گونه‌ای که ایمنی به خطر افتد.

تماس یا غیرهم محوری برای یک دوره زمانی مختصر (۰٫۵s) باید موجب متوقف شدن کامل سامانه شود.

**۱۲-۴-۲** علاوه بر کابل‌گیرنده مطابق با زیربند ۱۲-۲-۳، وسایل درگیرکننده محور کابل نیز باید نصب شوند. در صورتی‌که درگیر نمودن مجدد کابل کشش با استفاده از ابزار درگیرکننده تضمین نشود، باید برای اطمینان از عدم وجود خطر برای تاسیسات، وسایلی تعبیه شود که طی یک مدت زمان مناسب مشخص تاسیسات را متوقف کند و برای توقف تاسیسات پس از تشخیص خروج کابل از مسیر حرکت، باید اقداماتی پیش‌بینی شود

**۱۲-۴-۳** باید برای جلوگیری از احتمال روی هم افتادن کابل‌ها، اقداماتی انجام شود.

### ۱۲-۵ هدایت کابل‌های حمال- کشش در کابل‌راه‌های هوایی یک کابلی

**۱۲-۵-۱** غلتک‌ها باید طوری تنظیم شوند که هنگام حرکت رو به جلو و عقب کابل حمال- کشش در داخل شیار غلتک دستگاه، کابل در وسط شیار قرار گیرد.

**۱۲-۵-۲** انتهای غلتک‌ها باید با ابزار درگیرکننده مجدد کابل در کنار محور مسیر حرکت مجهز شوند. ابزار درگیرکننده مجدد کابل باید به‌گونه‌ای طراحی شود که هنگام عبور کابل از میان آن، به آن خسارتی وارد نیاید و قلاب‌ها در آن‌ها گیر نکنند.

**۱۲-۵-۳** غلتک‌ها باید به ابزار کابل‌گیر مجهز شوند که سبب عبور قلاب‌ها شوند. حرکت غلتک نباید به‌طور نامطلوب بر عملکرد مناسب و صحیح کابل‌گیر و یا مسیر عبور صحیح قلاب‌ها از میان آن تاثیر بگذارد.

**۱۲-۵-۴** در انتهای غلتک‌ها باید وسایل ایمنی نصب شود که در صورت خارج شدن کابل از مسیر حرکت خود، سبب توقف تاسیسات خواهد شد. مجموعه غلتک‌ها با بیش از ۴ غلتک باید علاوه بر موارد ذکر شده در بالا، به وسایل ایمنی در انتهای کشش خود نیز مجهز شوند.

این وسایل ایمنی باید حتی اگر کابل در خارج از کابل‌گیر از مسیر خود خارج شد، عمل کند.

**۱۲-۵-۵** عدم وجود غلتک و یا سائیدگی غیرعادی پوشش فلزی غلتک و در نتیجه گرفتگی غلتک، نباید سبب مسدود شدن و گیرکردن قلاب‌ها شود.

**۱۲-۵-۶** در سازه تکیه‌گاه کابل در حالت فشار، علاوه بر کابل‌گیر مطابق با زیربند ۱۲-۵-۳، باید مقرراتی برای عریض‌تر در نظر گرفتن بازوهای کابل‌گیر از دو طرف، وجود داشته باشد.

## ۱۲-۶ هدایت کابل‌های کشش در بالابر اسکی‌باز

**۱۲-۶-۱** در مورد بالابر اسکی‌باز با جعبه فنر، کابل کششی باید در ارتفاعی قرار گیرد که سپری‌های Tشکل یا سینی‌ها حداقل بتوانند در ارتفاع ۲٫۳m بالای سطح برف حرکت کنند. در صورتی‌که شرایط محلی و سامانه قلاب کشش مطابق با این موضوع نباشد، باید در هر مورد منفرد اقدامات ضروری و حفاظتی اجرا شود.

زاویه بین وتر کشش باز شده و خط عمود در نامطلوب‌ترین حالت ممکن، نباید کم‌تر از ۰٫۳rad باشد. این امر از بلند شدن و افتادن مسافران در مسیر کشش جلوگیری می‌کند.

**۱۲-۶-۲** در مورد بالابر اسکی‌باز با میله‌های تلسکوپی، فاصله عمودی کابل کشش تا مسیر کشش، در هیچ نقطه ای از مسیر کشش نباید بیش‌تر از طول قلاب کشش و سینی باز شده تحت بار ۲۰۰N باشد.

**۱۲-۶-۳** برای بالابرهای اسکی‌باز با ارتفاع کم:

الف- کابل کشش باید در ارتفاعی حرکت کند که فاصله آن از مسیر کشش کم و بیش ثابت باشد، برای این‌که بالا رفتن و پایین افتادن احتمالی و معقول کابل، مزاحمتی برای مسافران ایجاد نکند.

ب- کابل در وضعیت صعود و بالارونده، نباید سازه تکیه‌گاهی داشته باشد.

پ- طول مسیر کشش نباید از ۳۰۰m بیشتر شود.

ت- برای به حداقل رساندن پیچ‌خوردگی در کابل، باید اقداماتی انجام شود. کابل کشش نباید به دور سپری‌های Tشکل بپیچد.

**۱۲-۶-۴** در نقاط انحراف از مسیر افقی (انحناها)، راهنماهای کابل کش باید در صفحه تشکیل شده توسط کابل در هر یک از انتهاهای منحنی (صفحه بردار برآیند نیروهای کشش کابل) قرار گیرد. قبل و بعد از هر انحراف از مسیر افقی، باید غلتک‌ها یا قرقره‌ها در صفحه عمودی قرار گیرند.

برای زوایای انحراف کوچک و برای غلتک‌ها و قرقره‌های خود تنظیم، قبل و بعد از انحراف کابل نیازی به نصب غلتک نیست.

اقدامات و تمهیداتی باید انجام گرفته تا اطمینان حاصل شود که در صورت خارج شدن وسایل انحنا از مسیر، کابل کشش یا توسط وسایل انحراف خود و یا بوسیله کابل‌گیر گرفته می‌شود. به زیربند ۱۲-۲-۳ مراجعه شود.

**۱۲-۶-۵** هدایت کابل کشش بر روی سازه‌های تکیه‌گاه مسیر و در ایستگاه‌ها، باید با مطابق با مقررات زیربندهای ۱۲-۲-۳، ۱۲-۲-۴ و ۱۲-۵-۱ تا ۱۲-۵-۴ باشد.

## ۱۳ بازگشت و تخلیه

### ۱۳-۱ کلیات

در صورتی‌که کابل‌راه هوایی یا واگن‌های کشیدنی برای مدت طولانی متوقف باشد، باید امکان اطلاع‌رسانی سریع به مسافران و ایجاد اطمینان از بازگردان آن‌ها در یک مدت زمان معقول به یک محل امن وجود داشته باشد. مسافران فقط هنگامی تخلیه شوند که امکان بازگرداندن و تعمیر و راه‌اندازی واگن‌ها در یک مدت زمان معقول وجود نداشته باشد.

در مورد بالابر اسکی‌باز، مسافران باید بتوانند در هر نقطه‌ای که هستند از آن نقطه مسیر را ترک کرده و به یک منطقه امن (به عنوان مثال پیست اسکی) برسند. به استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۷۵ مراجعه شود.

### ۱۳-۲ مسیر تخلیه برای واگن‌های کشیدنی

در مورد واگن‌های کشیدنی، اگر مسافران در مسیر تخلیه در امتداد مسیر حرکت اصلی تخلیه می‌شوند، مسیر تخلیه باید دارای حداقل عرض ۰٫۶m باشد. اگر خطر سقوط جانبی وجود داشته باشد، تجهیزات زیر باید نصب شوند:

- اگر ارتفاع سقوط بیش از ۰٫۵m باشد، یک دستگیره پلکان در سمت مقابل مسیر حرکت؛
- اگر ارتفاع سقوط بیش از ۱٫۰m باشد، یک نرده‌کشی حفاظت‌کننده در امتداد لبه، که مطابق با زیربند ۱۱-۱-۷ نصب شود.

اگر این مراحل انجام شود، باید مقرراتی برای دستگیره‌ها و نواحی توقف تهیه شود.

برای اطمینان از جدا شدن ایمن از حمل‌کننده‌ها، همچنین در نواحی عبور از لوپ‌ها و نقاط تقاطع، باید اقداماتی در نظر گرفته شود.

یک طرح تخلیه باید برای بازیابی و تخلیه موارد زیر را مدنظر قرار دهد:

- عوارض زمین
- شرایط جوی.
- تعداد ساکن مسافران در مسیر و نوع و ظرفیت واگن‌ها.
- حداکثر ارتفاع حرکت در بالای سطح زمین.

به استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۷۵ نیز مراجعه شود.

### ۱۳-۳ تخلیه توسط کابل آویزان

در مورد کابل‌راه‌های هوایی مسیر، در صورتی‌که حداکثر ارتفاع از سطح زمین ۱۰۰m باشد، تخلیه مسافران توسط کابل آویزان مجاز است.

در مورد قسمت‌هایی که ارتفاع آن‌ها از سطح زمین بیش از ۱۰۰m است، باید تمهیداتی برای تخلیه در امتداد خود کابل‌راه انجام شود.

## ۱۴ نکته‌های متفرقه

### ۱۴-۱ حفاظت در برابر آتش و اطفاء حریق

اقدامات حفاظت در برابر آتش و اطفاء حریق باید در طراحی، ساخت، راه‌اندازی و عملیات کلیه تاسیسات کابل‌راه مدنظر قرار گیرد و به مقررات محلی در این مورد توجه شود.

خطرات ناشی از وقوع آتش‌سوزی در نزدیکی تاسیسات کابل‌راه باید مورد بررسی و مد نظر قرار گیرند.

این اقدامات باید به‌طور خاص باید این حقیقت را، که کابل‌ها و اتصالات انتهایی آن‌ها در هنگام آتش‌سوزی تنها برای برای مدت کوتاهی تحمل حرارت را دارند مد نظر قرار گیرد.

**یادآوری**- به استاندارد CEN/TR 14819 (کلیه قسمت‌ها) مراجعه شود.

### ۱۴-۲ حفاظت در برابر رعد و برق

در مورد ساختمان‌ها، سازه تکیه‌گاه و تجهیزات و تاسیسات کابل‌راه، باید مقرراتی برای حفاظت در برابر خطرات ناشی از رعد و برق و اعمال مقررات محلی، مد نظر قرار گیرند.

اگر نورپردازی و روشنایی انجام شده یا در مورد شرایط جوی ضعیف که بر روشنایی تاثیر می‌گزارد، باید بازرسی‌های منظم و مناسب مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۹۴۲۰ و شماره ۹۱۱۹ (کلیه قسمت‌ها) انجام شود. به این ترتیب، کابل باید برای بررسی هر گونه آسیب مورد بازرسی قرار گیرد.

### ۱۴-۳ نشانه‌گذاری موانع برای هواپیماها

اگر علامت‌گذاری وسایلی از تاسیسات کابل‌راه، به عنوان موانعی برای جلوگیری از برخورد هواپیما ضروری است، از این رو این وسایل باید به‌عنوان جزئی از قطعات متعلق به تاسیسات در نظر گرفته شود و از نظر ابعادی مناسب انتخاب شوند. این ابزار شامل کابل‌های اخطار و هشدار به هواپیما و به‌طور ویژه تکیه‌گاه‌های مهار آن‌ها است.

### ۱۴-۴ وسایل اندازه‌گیری باد

در مسیر کابل‌راه هوایی، در نواحی از مسیر که انتظار بزرگ‌ترین بادهای مخالف وجود دارد، باید وسایل اندازه‌گیری برای اندازه‌گیری سرعت و راستای باد نصب شود. در مورد واگن‌های کشیدنی، در جایی که محدودیت عملیات در نتیجه باد انتظار می‌رود، باید وسایل اندازه‌گیری برای اندازه‌گیری سرعت و راستای باد نصب شود.

مقادیر اندازه‌گیری شده حداقل باید در ایستگاه‌ها نشان داده شوند، که به موجب آن، هنگام رسیدن به مقادیر هشداری قابل تنظیم، باید نشانه‌های دیداری و علائم هشداری دیداری و شنیداری اعلام و نمایش داده شوند

### ۱۴-۵ مصالح

**۱۴-۵-۱** قطعات تاسیسات کابل‌راه باید از موادی ساخته شوند که متناسب با وظیفه و عملکرد هر قطعه بوده و برای آن هدف کاربردی مناسب باشد و روش‌های کاربرد و ساخت و به‌ویژه میزان بار اعمالی بر هر قطعه مشخص شود.

**۱۴-۵-۲** ترجیحاً باید از موادی استفاده شود که با استانداردها مطابق داشته باشند.

هنگام انتخاب مواد، باید الزامات و شرایط زیر به‌طور ویژه مدنظر قرار گیرند:

- شرایط جوی محل، شرایط کاربرد (دما و خوردگی) و طول عمر پیش‌بینی شده برای هر قطعه؛
- درجه مناسبی از مقاومت در برابر ضربه و انعطاف‌پذیری متناسب با شرایط کاربرد قطعه؛
- هر ویژگی از ماده که به سلامت انسان صدمه می‌رساند، رفتار اشتعال‌پذیری و احتراق متناظر با شرایط کارکرد قطعه‌ها.

**۱۴-۵-۳** مواد باید در اسنادی که توسط سازنده و استفاده کننده ارائه می‌شود، مشخص شود.

### ۱۴-۶ دستورالعمل‌هایی برای مسافران

دستورالعمل‌هایی برای مسافران درباره رفتار آن‌ها، باید در ایستگاه‌ها و حمل‌کننده‌های بسته و همچنین در و بر روی امتداد مسیر حرکت در بالابر صندلی‌دار و سپری‌های Tشکل، نصب شود. به زیربندهای ۱۱-۲-۱۱، ۱۱-۳-۸، ۱۱-۶-۴ و ۱۱-۷-۱۰ و هم‌چنین استاندارد EN 12397 مراجعه شود.

### ۱۴-۷ دستورالعمل هم‌گذاری (مونتاژ)

سازنده و/یا تامین‌کننده باید برای اطمینان از ساخت ایمن، به دستورالعمل نصب قطعات و تجهیزات دسترسی داشته باشد.

### ۱۴-۸ دستورالعمل عملیاتی و تعمیر و نگهداری

سازنده و/یا تامین‌کننده باید دستورالعمل‌های عملیاتی را تهیه کنند که دربرگیرنده عملیات و تعمیر و نگهداری ایمن کابل‌راه، شامل کلیه داده‌های ضروری باشد؛ به استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۲۰ و استاندارد EN 12397 مراجعه شود.

این اطلاعات و داده‌ها به‌طور ویژه باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- مشخصه‌های فنی؛
- راه‌اندازی تاسیسات؛
- متوقف نمودن تاسیسات؛
- وسایل بازرسی و ایمنی؛
- تعمیر و نگهداری (سرویس، بازرسی، تعمیر)؛
- برطرف کردن و جبران نواقص و خرابی‌ها؛

- آماده کردن نیرو محرکه بازگرداننده و در صورت کاربردی بودن، آماده کردن نیرو محرکه یدکی و کمکی؛
- فعالیت و اقدامات رفتار کارکنان عملیاتی در هنگام بازیابی و تخلیه مسافران (به استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۷۵ و استاندارد EN 12397 مراجعه شود)؛
- جابجا نمودن و انتقال کارکنان عملیاتی در حمل‌کننده‌های ویژه‌ای که برای نقل و انتقالات عمومی در نظر گرفته نشده است (به عنوان مثال حمل‌کننده‌های ویژه تعمیر)؛
- پیاده و نصب کردن تاسیسات قابل حمل و سیار؛

### ۹-۱۴ اسناد فنی

باید اسناد فنی کافی دربرگیرنده طرح کلی کابل‌راه و جزئیات مسیر حرکت، تدوین شوند. حداقل هدف و دامنه کاربرد این مدارک فنی در پیوست پ توصیف شده است.

### ۱۰-۱۴ تاسیسات روشنایی

**۱-۱۰-۱۴** حداقل در نواحی که برای عملیات، کارهای تعمیر و نگهداری و هم‌چنین جابجایی مسافران استفاده می‌شوند (ورودی‌ها و خروجی‌ها، نواحی مسافرگیری و پیاده کردن مسافر و نواحی انتظار)، باید تاسیسات روشنایی کافی فراهم شود؛ تاسیسات روشنایی مستقل از منابع معمولی برق (روشنایی اضطراری) نیز باید تدارک دیده شود.

**۲-۱۰-۱۴** نورافکن دارای روشنایی کافی برای روشن‌سازی امتداد مسیر خارج و نزدیک ناحیه ایستگاه، در واگن‌های کشیدنی و کابل‌راه‌های هوایی برگشت‌پذیر در ایستگاه‌ها نصب شود.

### ۱۱-۱۴ رادیو

تاسیسات کابل‌راه باید تعداد کافی رادیو، برای استفاده در مواقع اضطراری و تعمیرات داشته باشند.

## ۱۵ واگن‌های ریلی دارای سامانه راه‌اندازی خودکار

### ۱-۱۵ کلیات

عملیات خودکار واگن‌های کشیدنی بدون حضور فوری کارکنان عملیاتی در تاسیسات، تحت شرایط زیر مجاز است.

### ۲-۱۵ نمایش چگونگی راه‌اندازی

در صورت بروز عیب، به‌منظور انجام فعالیت مناسب، دسترسی به تاسیسات ظرف مدت ۳۰min امکان‌پذیر باشد. پایش نواحی سکو با تلویزیون مدار بسته باید با یک نمایشگر در موقعیت پایش انجام شود.

### ۱۵-۳ حفاظ و حصارکشی در اطراف خط مسیر

آن بخش‌هایی از مسیر واگن‌های کشیدنی، که در دسترس اشخاص غیرمجاز است، باید توسط حصار، حصارکشی شود.

حصارکشی باید حداقل ۱٫۸m ارتفاع داشته باشد. در مناطق زراعی، این حصارکشی می‌توانند به ۱٫۲m کاهش داده شود.

### ۱۵-۴ دسترسی به مسیر حرکت

هر یک از درب‌های حصارکشی الزام شده مطابق با زیربند ۱۵-۳، باید به وسایل ایمنی مجهز شوند. در صورتی‌که درب‌ها باز شوند، تاسیسات باید به‌طور خودکار متوقف شده و عملیات به راه نیافتد. عملیات و راه-اندازی بعدی تاسیسات، فقط پس از این‌که مسیر بازرسی شد و مجوز شروع عملیات توسط کارکنان داده شد، مجاز است.

درب‌ها باید نسبت به جهت حرکت، به سمت داخل باز شوند.

هنگامی که یک درب برای تخلیه مسافران در نظر گرفته شده است، باید امکان باز کردن آن درب از داخل بدون کلید وجود داشته باشد، حتی اگر درب قفل شده باشد.

### ۱۵-۵ تخلیه

در صورت توقف، باید این امکان وجود داشته باشد که مسافران بتوانند بدون خطر و با توجه به دستورالعمل-های نمایش داده شده در داخل حمل‌کننده و ایجاد ارتباط تصویری و صوتی با ایستگاه پایش، تخلیه شوند.

باید یک مسیر تخلیه مطابق با زیربند ۱۳-۲، ساخته شود. باید امکان باز کردن درب‌ها و خروجی‌های اضطراری از سمت داخل وجود داشته باشد.

باید یک دکمه اعلام نظر دردسترس مسافران باشد که به آن‌ها اجازه دهد خطر را به ایستگاه پایش اطلاع دهند.

در صورتی‌که این امکان وجود داشته باشد که کارکنان عملیاتی در مدت کوتاهی پس از توقف حمل‌کننده‌ها به آن‌ها برسند، می‌توان از سایر روش‌های تخلیه نیز استفاده کرد.

### ۱۵-۶ دسترسی به حمل‌کننده‌ها

سکوهای ایستگاه باید به درب‌های توپر کشویی مطابق با ویژگی‌های درب‌های حمل‌کننده مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۳۵۷ مجهز شوند.

در طی عملیات، نباید امکان باز کردن درب کشویی (یا هر یک از لنگه‌های درب) وجود داشته باشد (به استثناء موارد تعمیرات)، مگر آن‌که حمل‌کننده در منطقه ویژه باز شدن درب کشویی متوقف شده باشد.

در صورتی‌که درب کشویی (و یا یکی از لنگه‌های درب) باز باشد، نباید امکان شروع به‌کار بتوان تاسیسات وجود داشته باشد. در صورتی‌که تاسیسات در حال کار باشد و یک درب کشویی (و یا یکی از لنگه‌های آن) باز شود، تاسیسات باید به‌طور خودکار متوقف شده و امکان راه‌اندازه مجدد خودکار آن وجود نداشته باشد.

عملیات و راه‌اندازی بعدی تاسیسات، فقط پس از این‌که مسیر بازرسی شد و مجوز شروع عملیات توسط کارکنان داده شد، مجاز است.

به‌منظور جلوگیری از خطر گیرافتادن مسافر، فاصله افقی بین درب حمل‌کننده و درب کشویی بسته‌شده بر روی سکو تا ارتفاع ۱٫۸m بالای کف، نباید از ۰٫۱۲m بیشتر شود مگر آن‌که پایش و نظارت اضافی در این ناحیه انجام شود.

به‌عنوان یک استثناء در مورد الزامات زیربند ۱۱-۱-۷، فاصله افقی بین آستانه درب حمل‌کننده و آستانه درب کشویی سکوی ایستگاه نباید بیش از ۳۵mm باشد.

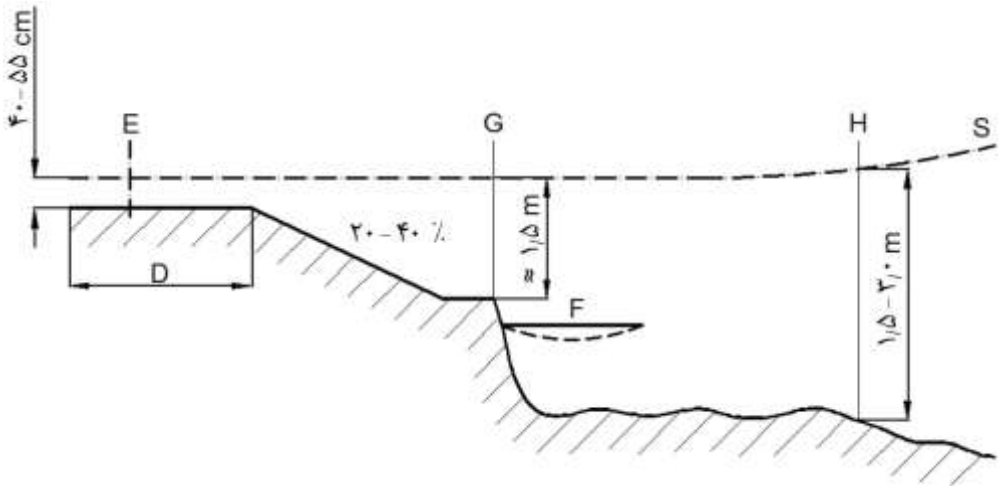
### ۱۵-۷ وسایل ایمنی ویژه در حمل‌کننده‌ها

این وسایل باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۳۵۷ باشند.

### ۱۵-۸ نظارت و کنترل بر مسیر ریلی

اگر خطر سقوط شاخه‌ها یا تنه درختان بر روی مسیر حرکت وجود داشته باشد، باید وسایل ایمنی تعبیه شود که در صورت وقوع چنین اتفاقاتی، به‌طور خودکار تاسیسات را متوقف کند.

## پیوست الف
## (الزامی)
## طرح شماتیک توصیفی برای زیربند ۱۱-۲




**راهنما**

D طول افقی ناحیه سوار کردن مطابق با زیربند ۱۱-۲-۲

E ناحیه نزدیک شده مطابق با زیربند ۱۱-۲-۲

F تور گیرنده مطابق با زیربند ۱۱-۲-۴

G انتهای ناحیه تثبیت مطابق با زیربند ۱۱-۲-۳

H انتهای ناحیه ایمن مطابق با زیربند ۱۱-۲-۳

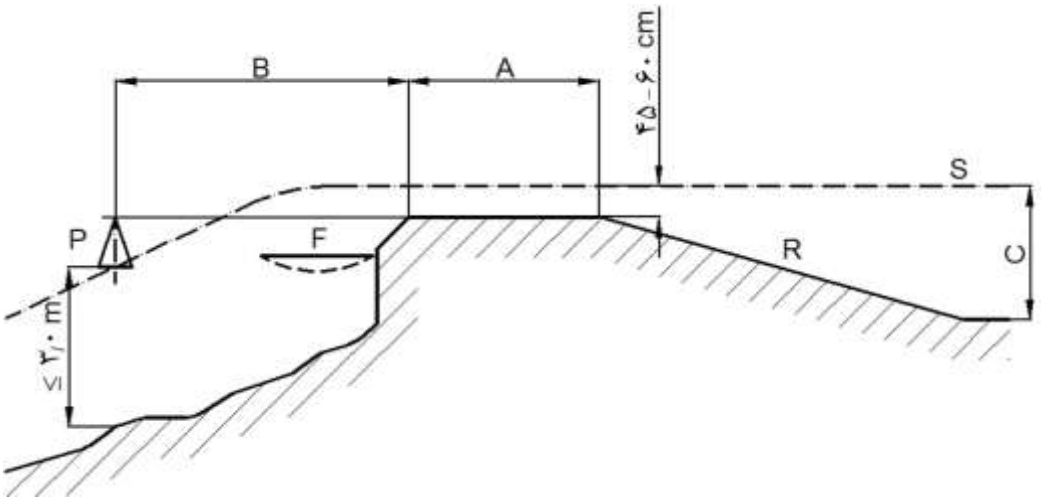
S گذرگاه سطح نشیمنگاه‌ها

**شکل الف۱- طرح شماتیک توصیفی برای زیربند ۱۱-۲**

## پیوست ب

## (الزامی)

## طرح شماتیک توصیفی برای زیربند ۱۱-۳




**راهنما**

A طول افقی ناحیه پیاده شدن مطابق با زیربند ۱۱-۳-۲

B ناحیه نزدیک شده مطابق با زیربند ۱۱-۳-۳

C فاصله تا سطح زمین مطابق با زیربند ۱۱-۳-۷

F تور گیرنده مطابق با زیربند ۱۱-۳-۷

P هرم مطابق با زیربند ۶-۳-۶

R سطوح شیب‌دار پیاده کردن مسافر مطابق با زیربند ۱۱-۳-۵

S گذرگاه سطح نشیمنگاه‌ها

**شکل ب۱- طرح شماتیک توصیفی برای زیربند ۱۱-۳**

# پیوست پ
# (الزامی)
# اسناد فنی

## پ-۱ برای کلیه انواع تاسیسات

یک شرح مختصر فنی از تاسیسات شامل یک نقشه محل با قیاس مناسب (به عنوان مثال نقشه ۱:۲۵۰۰۰). گزارش ایمنی همراه با فهرستی از اجزاء ایمنی. توصیف خلاصه فنی باید الزامات این استاندارد را مد نظر قرار دهد.

## پ-۲ برای واگن‌های کشیدنی

**پ-۲-۱** باید یک نیم‌رخ طولی (معمولاً با مقیاس ۱:۵۰۰ یا ۱:۱۰۰۰) با تعیین عوارض زمین، موقعیت و ارتفاع سازه‌های مسیر حرکت، پل‌ها، دیواره‌های حائل و نقاط توقف، تهیه شود. هم‌چنین نیم‌رخ طولی باید شامل خطوط ساده با ذکر نام آن‌ها، کلیه نقاط تقاطع تاسیسات با کابل‌راه‌های دیگر، خطوط راه‌آهن، جاده‌ها، مسیرها و سایر راه‌های حمل‌ونقل، آبراهه‌ها، خطوط جریان برق و خطوط لوله نفت، آب و گاز باشد.

**پ-۲-۲** به‌ویژه در مناطقی که واگن‌ها به یکدیگر می‌رسند و مناطقی که به‌دلیل وجود ساختمان‌ها، صخره‌ها و غیره، فاصله ایمنی جانبی مجاز واگن‌ها در ایستگاه‌ها باریک می‌شود، باید مقاطع عرضی (به عنوان مثال با مقیاس ۱:۵۰ یا ۱:۱۰۰)، تهیه شود.

## پ-۳ برای کابل‌راه‌های هوایی

**پ-۳-۱** نیم‌رخ طولی (معمولاً با مقیاس ۱:۵۰۰ یا ۱:۱۰۰۰) با تعیین عوارض زمین، موقعیت و ارتفاع سازه‌های مسیر حرکت، پل‌ها، دیواره‌های حائل و نقاط توقف، تهیه شود. هم‌چنین نیم‌رخ طولی باید شامل خطوط ساده با ذکر نام آن‌ها، کلیه نقاط تقاطع تاسیسات با کابل‌راه‌های دیگر، خطوط راه‌آهن، جاده‌ها، مسیرها و سایر راه‌های حمل‌ونقل، آبراهه‌ها، خطوط جریان برق و خطوط لوله نفت، آب و گاز و هم‌چنین کلیه ماطق جنگلی و ساختمان‌هایی که در بالای آن‌ها این تاسیسات حرکت می‌نماید، باشد. علاوه بر این، این نیم‌رخ طولی باید شامل موارد زیر باشد:

- رسم منحنی‌های ایجاد شده توسط کابل‌های مسیر بدون اعمال بار بر واگن، کابل‌های حمال یا کابل‌های کشنده و مسیرهای عبور در لبه‌های پایین واگن‌ها در حداکثر انحنایی که ممکن است در دهانه کابل به‌وجود آید؛
- حداکثر ارتفاع قطعی بالای زمین و هم‌چنین حداقل فواصل قطعی تاسیسات کابل‌راه از سطح زمین، باید نشان داده شود؛
- حداقل فاصله فضای آزاد تاسیسات کابل‌راه از تاسیسات اشاره شده بالا، نشان داده شود؛
- علاوه بر این، در مورد کابل‌راه‌های هوایی دوکابلی، پایین‌ترین وضعیت کابل کشش در هر دهانه باید نشان داده شوند.

**پ-۳-۲** به‌ویژه برای نقاطی که در آن‌ها واگن‌ها به هم می‌رسند و در تاسیسات دوکابلی، برای فاصله بین واگن و کابل کشنده و/یا کابل برگشت متعلق به مسیر برگشت، تحت بدترین شرایط ممکن باید مقاطع نیم-رخ عرضی تهیه شود. هم‌چنین در مکان‌هایی که به‌دلیل وجود سازه‌ها، ساختمان‌ها، صخره‌ها و غیره، فاصله ایمنی جانبی مجاز واگن‌ها در ایستگاه‌ها باریک می‌شود باید مقاطع عرضی (به عنوان مثال با مقیاس ۱:۵۰ یا ۱:۱۰۰)، تهیه شود.

**پ-۴ برای بالابر اسکی‌باز**

**پ-۴-۱** نیم‌رخ طولی (معمولاً با مقیاس ۱:۵۰۰) همراه با تعیین عوارض زمین، فواصل و ارتفاع‌های سازهای مسیر و نقاط توقف باید تهیه شود. هم‌چنین نیم‌رخ طولی باید شامل خطوط ساده با ذکر نام آن‌ها، کلیه نقاط تقاطع تاسیسات با کابل‌راه‌های دیگر، خطوط راه‌آهن، جاده‌ها، مسیرها و سایر راه‌های حمل‌ونقل، آبراهه‌ها، خطوط جریان برق و خطوط لوله نفت، آب و گاز باشد.

**پ-۴-۲** مقاطع عرضی در ایستگاه‌ها، بر روی کابل و بر روی سازه مسیر کابل و در صورت وجود در شیب-های عرضی، در خاکریزها و تل‌های خاک، در پل‌ها، در راه‌های خاک‌برداری شده و در هر محلی که به‌دلیل وجود سازه‌ها، ساختمان‌ها، صخره‌ها و غیره، فاصله ایمنی جانبی مجاز واگن‌ها در ایستگاه‌ها باریک می‌شود باید مقاطع عرضی (به عنوان مثال با مقیاس ۱:۵۰ یا ۱:۱۰۰)، تهیه شود.

## پیوست ت
## (اطلاعاتی)
## کتاب‌نامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۱۳۱، ایمنی ماشین‌آلات- فاصله‌های حداقل برای اجتناب از آسیب به بدن انسان

[2] CEN/TR 14819 (all parts), Safety recommendations for cableway installations designed to carry persons — Prevention and fight against fire