



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

ایمنی در

# صنعت پله برقی

شناخت اجزای پله برقی  
تعیین استانداردهای موجود  
طبقه بندی و آتالیز حوادث  
مکانیزمهای ایمنی اجباری

مؤلفین:

مهندس فرتاش رزمجو

مهندس آنتونی آندون

سرشناسه	: رزمجو، فرتاش، ۱۳۵۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: ایمنی در صنعت پله برقی / مولفین فرتاش رزمجو، آنتونی آندون.
مشخصات نشر	: تهران: نوآور، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۱۹۲ ص: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۴۸-۶
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: پله برقی
موضوع	: پله برقی -- پیش‌بینی‌های ایمنی
شناسه افزوده	: آندون، آنتونی، ۱۳۵۸ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ الف۹/۴ر/۱۳۷۶ TJ
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۸۶۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۳۳۳۸۲۲

## ایمنی در صنعت پله برقی

مهندس فرتاش رزمجو - مهندس آنتونی آندون

نوآور

۱۰۰۰ نسخه

محمدرضا نصیرنیا

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۴۸-۶

مؤلفین:

ناشر:

شمارگان:

ناظر چاپ:

شابک:



### نمایشگاه دائمی و مرکز فروش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخررازی، خ شهیدای ژاندارمری  
نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه اول، واحد ۳

۹۲-۹۱۹۱۴۸۴۶۶۴

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

حق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است.

## فهرست مطالب

پیشگفتار شماره ۱	۱۳
پیشگفتار شماره ۲	۱۵
مقدمه	۱۷
<b>فصل اول: تعاریف اصلی</b>	<b>۱۹</b>
۱-۱ ارتفاع پله برقی	۲۰
۲-۱ طول افقی پله برقی	۲۰
۳-۱ طول مفید پله برقی	۲۱
۴-۱ سرعت	۲۱
۵-۱ شیب پله برقی	۲۳
۶-۱ عرض پله برقی	۲۵
۷-۱ استپ	۲۶
۸-۱ پالت	۳۰
۹-۱ شانه و کامپلیت	۳۲
۱۰-۱ دستگیره یا هندریل	۳۴
۱۱-۱ بالستریت یا نرده پله برقی	۳۶
۱۲-۱ اسکرت	۳۸
۱۳-۱ دک داخلی	۴۰
۱۴-۱ دک خارجی	۴۰
۱۵-۱ درب محافظ ایستگاههای بالا و پایین	۴۲
۱۶-۱ تعداد استپ افقی	۴۳
۱۷-۱ جهت حرکت پله برقی	۴۴
۱۸-۱ مکانیزمهای ایمنی	۴۵
۱۹-۱ بیمه سرنشینان پله برقی	۴۶

- ۲۰-۱- جانمایی پله برقی ..... ۴۶
- ۲۱-۱- چیدمان پله برقی ..... ۴۸
- ۲۲-۱- انواع چیدمان ..... ۴۸
- ۱-۲۲-۱- چیدمان پله برقی در چند طبقه به روش تکی ..... ۴۸
- ۲-۲۲-۱- چیدمان پله برقی در چند طبقه به روش ضربدری ..... ۵۰
- ۳-۲۲-۱- چیدمان پله برقی در چند طبقه به روش موازی ..... ۵۱
- ۲۳-۱- محاسبه و نحوه انتخاب پله برقی ..... ۵۲
- ۲۴-۱- ظرفیت جابه جایی پله برقی ..... ۵۳

## ۵۷ ..... فصل دوم: استانداردها

- ۱-۲- مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان ..... ۵۸
- ۲-۲- استاندارد ملی ایران ۱-۱۳۸۳۶ ..... ۶۰
- ۳-۲- استاندارد اروپا EN-115 ..... ۶۱
- ۴-۲- استاندارد ایالات متحده ASME A17.1 ..... ۶۲

## ۶۳ ..... فصل سوم: آنالیز حوادث

- ۱-۳- تعریف حادثه ..... ۶۴
- ۲-۳- روشهای آنالیز حوادث ..... ۶۴
- ۳-۳- راههای مواجهه با خطر ..... ۶۴
- ۴-۳- شناسایی سطح شدت حوادث ..... ۶۵

## ۶۸ ..... فصل چهارم: حوادث در فرایند نصب

- ۱-۴- حوادث در فرایند حمل، نصب و راه اندازی ..... ۶۹
- ۲-۴- مرحله حمل و تخلیه ..... ۶۹
- ۳-۴- مرحله جایگذاری ..... ۸۰
- ۴-۴- مرحله نصب مکانیکال ..... ۸۴
- ۵-۴- مرحله تست و راه اندازی ..... ۸۶

فصل پنجم: حوادث و سیستم‌های ایمنی.....	۸۷
۱-۵ حوادثی که بر اثر طراحی غلط پله برقی حادث می‌گردند.....	۸۹
۲-۵ حوادثی که بدلیل ضعف در سرویس و نگهداری تجهیزات بوجود می‌آید.....	۸۹
۳-۵ حوادثی که بدلیل رفتار غلط مسافریین حادث می‌گردند.....	۹۱
۱-۳-۵ هشدارهای ایمنی.....	۹۳
۲-۳-۵ آموزشهای بلند مدت.....	۹۳
۴-۵ طبقه‌بندی انواع حوادث.....	۹۴
۱-۴-۵ حوادث ناشی از سقوط.....	۹۴
۵-۵ انواع مصدومیت.....	۹۶
۶-۵ اقدامات پیشگیرانه.....	۹۷
۷-۵ بررسی انواع حوادث و مکانیزم‌های ایمنی مرتبط.....	۹۸
۱-۷-۵ حوادث مربوط به شانه‌ها و کاملیت.....	۹۹
شرح حادثه.....	۹۹
علل وقوع.....	۹۹
گزارش حوادث.....	۱۰۰
راهکارهای پیشگیرانه.....	۱۰۰
اقدام در زمان حادثه.....	۱۰۲
الزامات استاندارد.....	۱۰۳
۲-۷-۵ گیر کردن بین فاصله استپ و اسکرته.....	۱۰۴
شرح حادثه.....	۱۰۴
علل وقوع.....	۱۰۴
گزارش حوادث.....	۱۰۴
راهکارهای پیشگیرانه.....	۱۰۵
اقدام در زمان حادثه.....	۱۰۶
الزامات استاندارد.....	۱۰۶
۳-۷-۵ گیر کردن در ورودی هندریل.....	۱۰۸
شرح حادثه.....	۱۰۸
علل وقوع.....	۱۰۸
راهکارهای پیشگیرانه.....	۱۰۸
اقدام در زمان حادثه.....	۱۱۰

۱۱۰	الزامات استاندارد.....
۱۱۱	۴-۷-۵ گیر کردن و یا زمین خوردن در اثر عدم تراز یا شکستگی استپ.....
۱۱۱	شرح حادثه.....
۱۱۱	علل وقوع.....
۱۱۱	راهکارهای پیشگیرانه.....
۱۱۲	اقدام در زمان حادثه.....
۱۱۲	الزامات استاندارد.....
۱۱۳	۵-۷-۵ گیر کردن در فاصله بین استپها.....
۱۱۳	شرح حادثه.....
۱۱۳	علل وقوع.....
۱۱۳	راهکارهای پیشگیرانه.....
۱۱۴	اقدام در زمان حادثه.....
۱۱۴	الزامات استاندارد.....
۱۱۵	۶-۷-۵ شکستگی و یا عدم وجود استپ.....
۱۱۵	شرح حادثه.....
۱۱۵	علل وقوع.....
۱۱۵	راهکارهای پیشگیرانه.....
۱۱۶	اقدام در زمان حادثه.....
۱۱۷	الزامات استاندارد.....
۱۱۸	۷-۷-۵ افتادن مسافر در اثر توقف ناگهانی و یا کوتاه بودن فاصله توقف.....
۱۱۸	شرح حادثه.....
۱۱۸	علل وقوع.....
۱۱۹	گزارش حوادث.....
۱۲۰	راهکارهای پیشگیرانه.....
۱۲۰	اقدام در زمان حادثه.....
۱۲۰	الزامات استاندارد.....
۱۲۱	۸-۷-۵ آسیب دیدن انگشتان در اثر گیر کردن بین هندریل و بالسترید و یا هندریل و دیوار.....
۱۲۱	شرح حادثه.....
۱۲۱	علل وقوع.....
۱۲۱	راهکارهای پیشگیرانه.....
۱۲۲	اقدام در زمان حادثه.....

۱۲۲	الزامات استاندارد
۱۲۳	۹-۷-۵ افتادن مسافر در اثر توقف هندریل و یا کم بودن سرعت آن
۱۲۳	شرح حادثه
۱۲۳	علل وقوع
۱۲۳	راهکارهای پیشگیرانه
۱۲۴	اقدام در زمان حادثه
۱۲۴	الزامات استاندارد
۱۲۵	۱۰-۷-۵ افزایش ابعاد حادثه بدلیل عدم وجود دکمه توقف اضطراری
۱۲۵	شرح حادثه
۱۲۵	علل وقوع
۱۲۵	راهکارهای پیشگیرانه
۱۲۶	الزامات استاندارد
۱۲۷	۱۱-۷-۵ لغزندگی پاگردهای ابتدایی و انتهایی و یا استپ
۱۲۷	شرح حادثه
۱۲۷	علل وقوع
۱۲۷	راهکارهای پیشگیرانه
۱۲۸	اقدام در زمان حادثه
۱۲۸	الزامات استاندارد
۱۲۹	۱۲-۷-۵ عدم وجود کنتاکتور دوم ایمنی
۱۲۹	شرح حادثه
۱۲۹	علل وقوع
۱۲۹	راهکارهای پیشگیرانه
۱۳۰	اقدام در زمان حادثه
۱۳۰	الزامات استاندارد
۱۳۱	۱۳-۷-۵ رها شدن و حرکت خلاف جهت
۱۳۱	شرح حادثه
۱۳۱	علل وقوع
۱۳۲	گزارش حوادث
۱۳۲	راهکارهای پیشگیرانه
۱۳۳	اقدام در زمان حادثه
۱۳۳	الزامات استاندارد

۱۳۴	.....	۱۴-۷-۵ اثرات مواد سمی
۱۳۴	.....	شرح حادثه
۱۳۴	.....	علل وقوع
۱۳۴	.....	راهکارهای پیشگیرانه
۱۳۵	.....	اقدام در زمان حادثه
۱۳۵	.....	الزامات استاندارد
۱۳۷	.....	۱۵-۷-۵ فضای باز و نایمن در کناره تجهیزات
۱۳۷	.....	شرح حادثه
۱۳۷	.....	علل وقوع
۱۳۷	.....	گزارش حوادث
۱۳۷	.....	راهکارهای پیشگیرانه
۱۳۹	.....	اقدام در زمان حادثه
۱۳۹	.....	الزامات استاندارد
۱۴۰	.....	۱۶-۷-۵ برخورد با سازه ساختمان
۱۴۰	.....	شرح حادثه
۱۴۰	.....	علل وقوع
۱۴۰	.....	راهکارهای پیشگیرانه
۱۴۳	.....	اقدام در زمان حادثه
۱۴۳	.....	الزامات استاندارد
۱۴۴	.....	۱۷-۷-۵ کمبود فضای کافی در ورودی و خروجی پله برقی
۱۴۴	.....	شرح حادثه
۱۴۴	.....	علل وقوع
۱۴۵	.....	گزارش حوادث
۱۴۵	.....	راهکارهای پیشگیرانه
۱۴۶	.....	اقدام در زمان حادثه
۱۴۶	.....	الزامات استاندارد
۱۴۸	.....	۱۸-۷-۵ نشستن و یا آویزان شدن از هندریل
۱۴۸	.....	شرح حادثه
۱۴۸	.....	علل وقوع
۱۴۸	.....	گزارش حوادث
۱۴۹	.....	راهکارهای پیشگیرانه

۱۵۰	..... اقدام در زمان حادثه
۱۵۰	..... الزامات استاندارد
۱۵۱	..... ۱۹-۷-۵ حوادث بدلیل حمل بار نامناسب
۱۵۱	..... شرح حادثه
۱۵۱	..... علل وقوع
۱۵۱	..... راهکارهای پیشگیرانه
۱۵۳	..... اقدام در زمان حادثه
۱۵۳	..... الزامات استاندارد
۱۵۷	..... ۲۰-۷-۵ عدم وجود دکمه توقف اضطراری در موتورخانه
۱۵۷	..... راهکارهای پیشگیرانه
۱۵۸	..... الزامات استاندارد
۱۵۹	..... ۲۱-۷-۵ نور کم در محل کار
۱۵۹	..... راهکارهای پیشگیرانه
۱۶۰	..... الزامات استاندارد
۱۶۱	..... ۲۲-۷-۵ برق گرفتگی
۱۶۱	..... راهکارهای پیشگیرانه
۱۶۲	..... الزامات استاندارد
۱۶۳	..... ۲۳-۷-۵ فضای کم در ایستگاههای پله برقی
۱۶۳	..... راهکارهای پیشگیرانه
۱۶۴	..... الزامات استاندارد
۱۶۵	..... ۲۴-۷-۵ وقوع حریق در پله برقی
۱۶۵	..... گزارش حوادث
۱۶۵	..... راهکارهای پیشگیرانه
۱۶۸	..... اقدام در زمان حادثه
۱۶۸	..... الزامات استاندارد
۱۷۰	..... ۸-۵ علائم ایمنی
۱۷۶	..... فصل ششم: توصیه‌های ایمنی
۱۷۷	..... ۱-۶ توصیه‌های ایمنی
۱۷۷	..... ۲-۶ در زمان سوار شدن

۱۷۸	.....	۳-۶ سوار شدن کودکان
۱۷۹	.....	۴-۶ در زمان طی مسیر
۱۸۰	.....	۴-۶ در زمان طی مسیر
۱۸۱	.....	۵-۶ در زمان خروج از پله برقی
۱۸۲	.....	۶-۶ شرایط اضطراری

۱۸۳ ..... فصل هفتم: ایمنی در یک نگاه

۱۹۱ ..... منابع

تالیف کتاب ایمنی در صنعت پله برقی، بدون یاری و مساعدت مدیریت  
محترم شرکت تمکین فولاد آسانبر، نماینده انحصاری شیندلر در ایران قابل  
فرض نبوده، لذا، لازم است؛ در ابتدای کتاب از ایشان و نیز کلیه عزیزانی که  
در تالیف کتاب، ما را یاری نموده‌اند، کمال تشکر را داشته باشیم.

با احترام

فرتاش رزمجو، آنتونی آندون



## پیشگفتار اول



در طی سالیان گذشته دوره‌های آموزشی بسیاری برای پرسنل نصب، سرویس و نگهداری، شرکت‌های بازرسی و دانشجویانم برگزار نموده‌ام. متأسفانه یکی از ضعف‌های صنعت پله برقی بخصوص در ایران، عدم وجود کتاب‌های مرجع در این زمینه بوده، بطوریکه تجارب کسب شده در مراحل نصب، راه اندازی، سرویس و نگهداری و نیز بهره‌برداری از تجهیزات بدون قابلیت انتقال به نسل‌های بعدی منحصرآ نزد کارشناسان صنعت باقی مانده است.

متأسفانه حتی در زمان انتشار کتاب جاری در سطح بین‌المللی

نیز، کتاب مستقلی در زمینه صنعت پله برقی منتشر نشده و مراجع در این زمینه بسیار محدود و پراکنده می‌باشند.

کتاب جاری با پشتوانه بیش از ۸ سال فعالیت در صنعت پله برقی، سابقه نصب و راه‌اندازی بیش از ۳۰۰ دستگاه انواع پله برقی و پیاده روی متحرک شیندلر و نیز برپایه نیازهای آموزشی که در خلال دوره تدریس در دانشگاه علمی کاربردی کوشا برای اینجانب مشهود بوده، تدوین گردیده تا بتواند بعنوان تنها کتاب موجود در زمینه ایمنی و آنالیز حوادث، منحصرآ در صنعت پله برقی و پیاده‌روی متحرک پاسخگوی نیاز فعالین، علاقه مندان و محققین این صنعت باشد. در تدوین کتاب جاری تمام مساعی بکار بسته شده تا کلیه مطالب از استانداردهای داخلی، بین‌المللی و مقالات دانشگاهی استخراج شده و با پشتوانه پروژه‌های اجرا شده بتوان کتابی تدوین نمود که بتواند به عنوان منبع قابل اعتمادی مورد استفاده اساتید، دانشجویان و کارشناسان محترم قرار گیرد.

در پایان لازم است، از کلیه افرادی که در تدوین کتاب جاری همکاری نموده‌اند، کمال تشکر را داشته و به پاس صبوری و همیاری خانواده‌ام این کتاب را به همسر و فرزندانم تقدیم می‌دارم.

با احترام

فرتاش رزمجو

مهندس مکانیک



## پیشگفتار دوم



طبق آمار سال ۲۰۰۴ میلادی، تنها در امریکای شمالی روزانه ۲۴۵ میلیون نفر جهت جابجایی از ۳۳ هزار پله برقی و پیاده روی متحرک نصب شده استفاده نموده‌اند. طبق آمار منتشر شده در سال ۲۰۱۱ میلادی، تنها در اروپا بیش از ۷۵ هزار پله برقی و پیاده‌روی متحرک در حال بهره‌برداری بوده‌اند. در ایران نیز پس از جنگ تحمیلی، با افزایش بهره‌برداری از مجتمع‌های تجاری، ارتقا خدمات فرودگاهی و نیز افتتاح فروشگاههای زنجیره‌ای، پتانسیل مناسبی در خصوص نصب و بهره‌برداری از پله‌های برقی و

پیاده‌روهای متحرک ایجاد گردید. افزایش آمار استفاده کنندگان از پله‌برقی‌ها، نیاز به آموزش الگوهای صحیح رفتار مسافرین و نیز اجباری نمودن وجود مکانیزم‌های ایمنی را مشهودتر نموده است. در سالهای اخیر آمار آسیب‌دیدگی مسافرین، نصابان و سرویسکاران در صنعت پله برقی به نسبت نرخ افزایش بهره‌برداری از تجهیزات به طرز چشم‌گیری افزایش یافته است. در این کتاب سعی شده با استناد به منابع معتبر خارجی و نیز بر اساس مقاله‌های برتر سالهای اخیر، نسبت به آنالیز مخاطرات موجود در صنعت پله برقی و پیاده‌روی متحرک در ایران اقدام نموده و ضمن ریشه‌یابی حوادث، راهکارهای اجرایی موثری را با هدف کاهش نرخ وقوع حوادث ارائه گردد. لازم به ذکر است، بخش‌های عمده‌ای از این کتاب، اختصاصاً براساس تجارب کسب شده در ایران و برپایه آنالیز علل وقوع حوادث در خلال سالیان گذشته تدوین شده است.

انتشار کتاب موجود بدون مساعدت جناب آقای مهندس عمرانی، مدیریت محترم شرکت تمکین فولاد آسانبر و نیز یاری بی‌دریغ اعضای خانواده‌ام قابل فرض نبوده، لذا لازم است؛ در برابر کلیه این عزیزان، سرتسلیم فرود آورده و از زحمات ایشان کمال تشکر را داشته باشم.

با احترام

آنتونی آندون

مهندس صنایع



## مقدمه

در بین تجهیزات جابجایی عمودی، پله‌های برقی و پیاده‌روهای متحرک، بیشترین ظرفیت جابجایی را دارا می‌باشند. امروزه تصور ایستگاههای مترو، پایانه‌های مسافری، فروشگاه‌های زنجیره‌ای و ... بدون وجود پله‌های برقی و پیاده‌روهای متحرک بسیار بعید می‌باشد. با نگاهی گذرا به وضعیت پله‌های برقی و پیاده‌روهای متحرک نصب شده در ایران، این نکته به خوبی مشهود بوده که بی‌توجهی به اصول ایمنی در بهره‌برداری، نصب و نیز عدم سرویس و نگهداری مناسب و به موقع تجهیزات یاد شده خسارات مادی و معنوی بسیاری را به متولیان این صنعت تحمیل نموده است.



از طرفی، با توجه به اینکه لوازم و قطعات مورد استفاده در این صنعت، دارای عمر مفید مشخصی می‌باشند؛ لذا عدم تعویض به موقع قطعات مستهلک، باعث نقصان در کارکرد پله‌برقی شده و نیز می‌تواند منجر به خرابی سایر تجهیزات مرتبط با مکانیزم‌های ایمنی گردد. که این امر احتمال آسیب به مسافری را افزایش خواهد داد.

این موضوع در طراحی و چیدمان معماری و نیز در نحوه بهره‌برداری تجهیزات نیز مشهود بوده، بطوری که عدم رعایت اصول طراحی، عدم تناسب ظرفیت و کارکرد پله برقی با ترافیک مسافری و نیز بی‌توجهی به مسائل ایمنی خطرات بسیاری را بدنبال خواهد داشت.



با توجه به اینکه مطابق بند ۱۵-۳-۱۰-۴ مقررات ملی ساختمان مبحث پانزدهم، ویرایش سال ۱۳۸۷ عواقب حقوقی هرگونه حادثه بر روی پله برقی به عهده شرکت سازنده و مسئولین ساختمان می‌باشد، لذا توجه به اصول طراحی، نگهداری و بهره‌برداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

در کتاب جاری سعی شده به کلیه موارد فوق در زمینه‌های ذکر شده به تفصیل پرداخته و ضمن ارائه گزارش از حوادث واقع شده، راهکارهای مناسب و ایمن نیز جهت جلوگیری از تکرار حوادث تبیین گردد.

در پایان ذکر این نکته لازم است که با توجه به شباهت بسیار در نحوه عملکرد و مکانیزم‌های حرکتی پیاده‌روهای متحرک و پله‌های برقی، جهت تخلیص و روانی مطالب، از تکرار کلمه پیاده‌روی متحرک پس از واژه پله‌برقی اجتناب گردیده است. در مواردی که استاندارد و یا نکات در پله برقی و پیاده‌روهای متحرک با هم تفاوت داشته باشند، به تفکیک هریک از تجهیزات، الزامات آن نیز جداگانه تشریح خواهد گردید.

با آرزوی موفقیت

**مولفین کتاب**

# فصل اول

## تعاریف اصلی

---

در این فصل به منظور آشنایی با مفاهیم اولیه در صنعت پله برقی و نیز یافتن زبان مشترک، ابتدا تعاریف و اجزای اصلی پله برقی به اختصار توضیح داده شده تا خوانندگان گرامی ضمن آشنایی نسبی با اصطلاحات رایج، قطعات اصلی آن را شناخته و با استانداردهای جاری در زمینه ایمنی آشنا گردند.

---

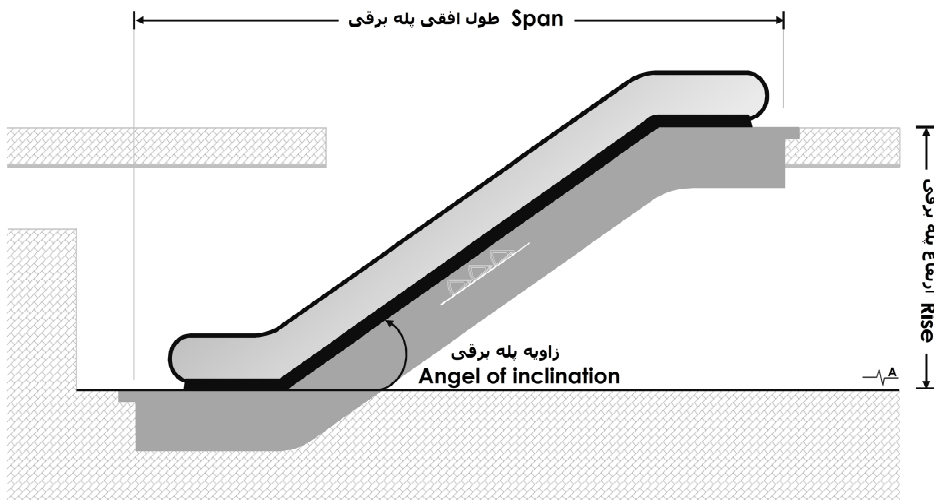


### ۱-۱ ارتفاع پله برقی<sup>۱</sup>

ارتفاع پله برقی، یکی از مهمترین فاکتورها و مشخصه اصلی بوده که عبارت است از میزان جابجایی عمودی که توسط پله برقی انجام می‌پذیرد. به زبان ساده‌تر ارتفاع دو تراز طبقاتی که پله برقی بین آن طبقات مسافری را جابجا می‌نماید ارتفاع پله برقی و یا ارتفاع بالابری گویند.

### ۱-۲ طول افقی پله برقی<sup>۲</sup>

طول افقی، که بعنوان معیاری مهم، بخصوص در محاسبه فضای مورد نیاز جهت نصب پله برقی استفاده می‌گردد، عبارت است از فاصله افقی بین نشیمنگاههای بالا و پایین، که براساس ارتفاع بالابری و زاویه شیب توسط سازندگان محاسبه و اعلام می‌گردد.



1. Rise
2. Span

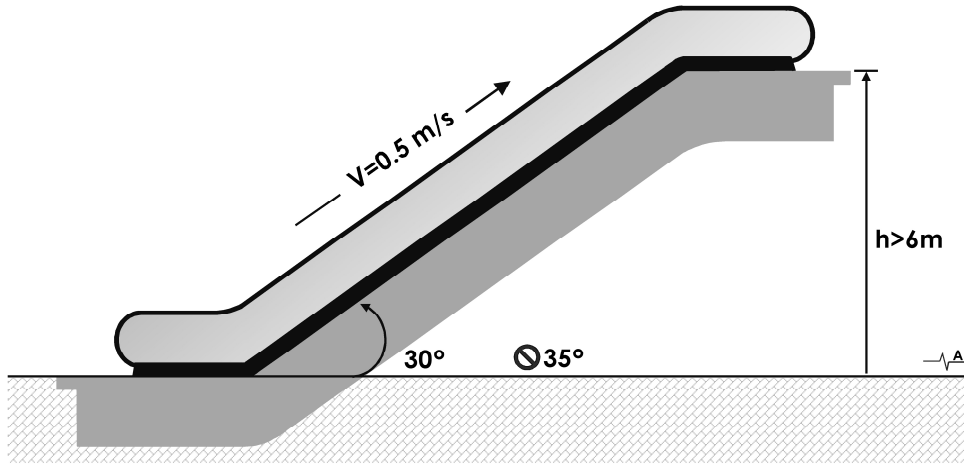
### ۳-۱- طول مفید پله برقی

طول مفید پله برقی شامل طول مسیری است، که مسافر بر روی پله برقی سوار شده و حرکت می‌نماید. از این مشخصه بیشتر در زمان بیمه تجهیزات استفاده می‌گردد. لازم به ذکر است، استپهای افقی در ابتدا و انتهای مسیر نیز جزء طول مفید پله برقی محسوب می‌گردند.

### ۴-۱- سرعت

- معمولاً پله‌های برقی در سرعت‌های ۰/۵، ۰/۶، ۰/۶۵ و ۰/۷۵ متر بر ثانیه ساخته می‌شوند. در استاندارد سرعت مجاز از مولفه‌های شیب و ارتفاع پیروی می‌نماید.
- حداکثر سرعت مجاز پله برقی ۰/۷۵ متر بر ثانیه با زاویه شیب تا ۳۰ درجه می‌باشد.  
(بند ۱۵-۳-۴-۷ مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان، بند ۵-۴-۱-۲-۲ استاندارد ملی ایران ۱-۳۸۳۶-۱ و نیز بند ۱۲-۲-۱ استاندارد EN115-2005)
- حداکثر سرعت مجاز پله برقی با زاویه شیب بین ۳۰ الی ۳۵ درجه، ۰/۵ متر بر ثانیه می‌باشد.  
(بند ۱۵-۳-۴-۷ مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان، بند ۵-۴-۱-۲-۲ استاندارد ملی ایران ۱-۳۸۳۶-۱ و نیز بند ۱۲-۲-۱ استاندارد EN115-2005)
- حداکثر سرعت مجاز برای پله برقی با ارتفاع بیش از ۶ متر، ۰/۵ متر بر ثانیه می‌باشد.  
(بند ۵-۴-۱-۲-۲ استاندارد ملی ایران ۱-۳۸۳۶-۱ و نیز بند ۱۲-۲-۱ استاندارد EN115-2005)
- در صورت تغییر کمتر از  $\pm 0.5\%$  در فرکانس و ولتاژ جریان برق ورودی، سرعت پله برقی نباید تغییر نماید.  
(بند ۵-۴-۱-۲-۱ استاندارد ملی ایران ۱-۳۸۳۶-۱ و نیز بند ۱۲-۲-۳ استاندارد EN115-2005)





شکل ۲-۱ محدودیت‌های سرعت در پله‌های برقی

درخصوص پیاده روهای متحرک نیز موارد ذیل قابل ذکر می‌باشد:

○ سرعت مجاز برای پیاده روهای متحرک طبق استاندارد ۰/۷۵ متر بر ثانیه تعریف شده است.

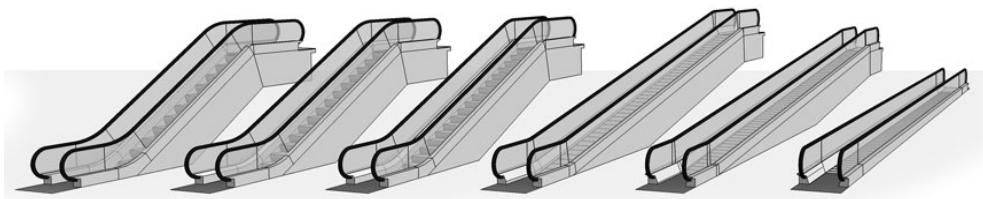
(بند ۱۵-۴-۵ مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان، بند ۵-۴-۱-۳-۲-۱-۴-۵ استاندارد ملی ایران ۱-۳۸۳۶ و نیز بند ۱۲-۲-۲ استاندارد EN115-2005)

○ در پیاده روهای متحرک سرعت تنها در شرایطی می‌تواند تا ۰/۹ متر بر ثانیه افزایش یابد که عرض پالت<sup>۱</sup> بیش از ۱/۱ متر نبوده و نیز عرض پالت‌های افقی ابتدا و انتهای ایستگاهها حداقل ۱/۶ متر باشد.

(بند ۱۵-۴-۵ مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان، بند ۵-۴-۱-۳-۲-۱-۴-۵ استاندارد ملی ایران ۱-۳۸۳۶ و نیز بند ۱۲-۲-۲ استاندارد EN115-2005)

○ الزامات فوق برای پیاده‌روهای متحرکی که دارای حرکت با شتاب متغییر بوده و یا به پیاده‌روهای متحرک دیگر متصل می‌باشند، اعمال نمی‌گردد.

(بند ۱۵-۴-۵-۳-۲-۱-۴-۵ استاندارد ملی ایران ۱-۳۸۳۶ و نیز بند ۱۲-۲-۲ استاندارد EN115-2005)



### ۱-۵- شیب پله برقی<sup>۱</sup>

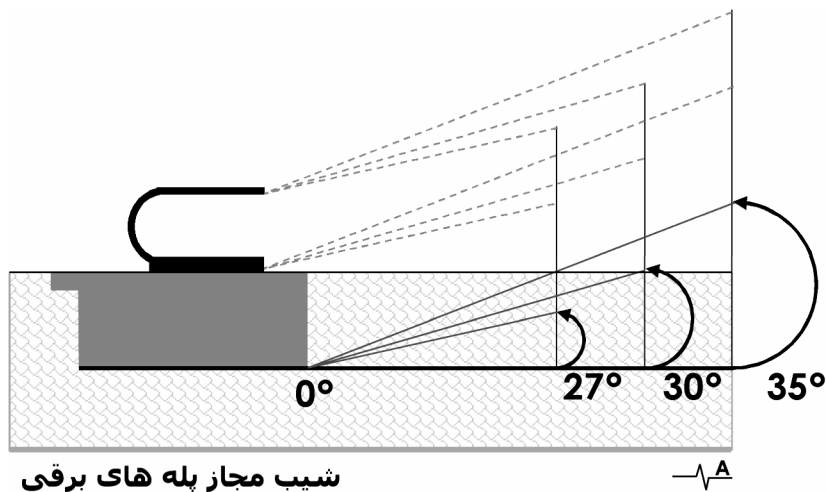
زاویه‌ای را که استپ، پالت و یا تسمه نسبت به سطح افق می‌سازد شیب پله برقی گویند. این مولفه نیز از مهمترین مشخصات تجهیزات می‌باشد. امروزه پله‌های برقی را عموماً با زوایای ۲۷/۵، ۳۰ و ۳۵ درجه می‌سازند.

○ طبق استاندارد در صورتی که ارتفاع پله برقی بیش از ۶ متر بوده و یا سرعت پله برقی

بیش از ۰/۵ متر بر ثانیه باشد، شیب آن نمی‌تواند از ۳۰ درجه تجاوز نماید.

(بند ۱۵-۳-۹ مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان، بند ۵-۲-۲ استاندارد ملی ایران ۱-۱۳۸۳۶ و نیز بند

۱۰-۱-۱ استاندارد EN115-2005)



شکل ۱-۳ شیب‌های مجاز در پله برقی

1. Angle of inclination