

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

ضوابط طراحی ایستگاه‌های قطار شهری و حومه (جلد اول – ضوابط معماری)

ضابطه شماره ۱-۸۰۴

آخرین ویرایش ۱۴۰۰/۰۴/۱۷

معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی
امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

nezamfanni.ir

۱۴۰۰



shaghool.ir



shaghool.ir

| | |
|--------|-------------|
| شماره: | ۱۴۰۰/۴۲۲۷۷۵ |
| تاریخ: | ۱۴۰۰/۰۸/۳۰ |

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران

موضوع: ضوابط طراحی ایستگاه‌های قطار شهری و حومه

در چارچوب ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور موضوع نظام فنی و اجرایی یکپارچه، ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، به پیوست ضابطه شماره ۸۰۴ امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران، با عنوان «**ضوابط طراحی ایستگاه‌های قطار شهری و حومه**» در قالب ۳ جلد زیر و از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود:

جلد اول : ضوابط معماری

جلد دوم : ضوابط سازه

جلد سوم: ضوابط تاسیسات عمومی

رعایت مفاد این ضابطه در صورت نداشتن ضوابط بهتر، از تاریخ ۱۴۰۱/۰۱/۰۱ الزامی است.

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران این سازمان دریافت‌کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی در مورد مفاد این ضابطه بوده و اصلاحات لازم را اعلام خواهد کرد.


 سید مسعود میرزاظمی



shaghool.ir

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این ضابطه نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایراد و اشکال نیست.

از این رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
 - ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
 - ۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
 - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این امور نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه - مرکز تلفن ۳۳۲۷۱

سازمان برنامه و بودجه کشور، امور نظام فنی و اجرایی

Email: nezamfanni@mporg.ir

web: nezamfanni.ir

بسمه تعالی

پیشگفتار

کارکرد اصلی ضوابط طراحی، پدید آوردن ساختارهایی است که بواسطه قوانین و الزامات موجود در آن محصول فرایند طراحی را به سمت تحقق اهداف بالادست و اولویت‌ها راهبری و این امر را در دستگاه‌های اجرایی ساماندهی و هماهنگ کند. آنچه در این میان اهمیت دارد تابعیت ضوابط طراحی بخش‌های گوناگون یک پروژه از اهدافی مشخص و شفاف است و به این واسطه یکپارچگی و انسجام در فصول مختلف ضوابط حفظ خواهد شد و مجموعه نهایی می‌تواند راهنمای طراحان و تصمیم‌گیران در پیشبرد طرح مربوط باشد.

از این رو، امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور در چارچوب ماده ۳۴ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه و ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه، پس از تهیه «شرح خدمات مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه» (ضابطه شماره ۳۱۴) و «شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی و امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه» (ضابطه شماره ۷۷۷)، «ضوابط طراحی ایستگاه‌های قطار شهری و حومه» را در قالب سه جلد تهیه نموده است:

جلد اول : ضوابط معماری

جلد دوم : ضوابط سازه

جلد سوم: ضوابط تاسیسات عمومی

علی‌رغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف گردید، این مجموعه مصون از وجود اشکال و ابهام در مطالب آن نیست. لذا در راستای تکمیل و پربار شدن این ضابطه از کارشناسان محترم درخواست می‌شود موارد اصلاحی را به امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور ارسال کنند. کارشناسان سازمان پیشنهادهای دریافت شده را بررسی کرده و در صورت نیاز به اصلاح در متن ضابطه، با همفکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی، اقدام و از طریق پایگاه اطلاع‌رسانی نظام فنی و اجرایی کشور برای بهره‌برداری عموم، اعلام خواهند کرد. به همین منظور و برای تسهیل در پیدا کردن آخرین ضوابط ابلاغی معتبر، در بالای صفحات، تاریخ تدوین مطالب آن صفحه درج شده‌است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ آن نیز اصلاح خواهد شد. از این‌رو همواره مطالب صفحات دارای تاریخ جدیدتر معتبر خواهد بود.

حمیدرضا عدل

معاون فنی، امور زیربنایی و تولیدی

پاییز ۱۴۰۰

تهیه و کنترل «ضوابط طراحی ایستگاه‌های قطار شهری و حومه
(جلد اول - ضوابط معماری)» [ضابطه شماره ۱-۸۰۴]

اعضای گروه تهیه‌کننده:

| | | |
|-------------------|---------------------------|-------------------|
| نیماسلحشور | شرکت مهندسیین مشاور پژوهش | فوق لیسانس معماری |
| جاوید منیری | شرکت مهندسیین مشاور پژوهش | فوق لیسانس معماری |
| ماریه بابانیانوری | شرکت مهندسیین مشاور پژوهش | لیسانس معماری |

اعضای گروه هدایت و راهبری (سازمان برنامه و بودجه کشور):

| | |
|----------------------|---|
| علیرضا توتونچی | معاون امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران |
| وحید سعیدیان | معاون امور راه و ترابری و مدیریت عمران شهری و روستایی |
| فرزانه آقارمضانعلی | رییس گروه امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران |
| زینب سقایی نوش آبادی | کارشناس امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران |

همچنین از نقطه نظرات همکاران امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران آقایان احمد خوشدل نیکخو، محمدرضا سیادت و خانم‌ها فرزانه کلانتری و مریم سرایی استفاده شده است.

فهرست مطالب

| | |
|--|----|
| مقدمه | ۱ |
| فصل ۱: مبانی طراحی معماری ایستگاه‌های قطار شهری و حومه‌ای | ۵ |
| ۱-۱- راهبرد: حفظ تعادل | ۸ |
| ۱-۲- راهبرد: ایستگاه به عنوان فضای شهری | ۱۰ |
| ۱-۳- راهبرد: هویت و عامل شناسایی | ۱۲ |
| ۱-۴- راهبرد: طراحی بر پایه نیازهای کاربران | ۱۴ |
| ۱-۵- راهبرد: خوانایی و شفافیت | ۱۶ |
| ۱-۶- راهبرد: نظام حرکتی | ۱۸ |
| ۱-۷- راهبرد: طراحی براساس عوامل زیست محیطی | ۲۲ |
| ۱-۸- راهبرد: آثار هنری در طرح معماری ایستگاه | ۲۴ |
| فصل ۲: طرح‌ریزی ابعاد و ظرفیت اجزا در ایستگاه‌های قطار شهری و حومه‌ای | ۲۵ |
| ۱-۲- کلیات | ۲۷ |
| ۲-۲- طرح‌ریزی ابعاد ایستگاه در شرایط بهره‌برداری عادی براساس ترازهای سرویس‌دهی | ۲۸ |
| ۱-۲-۲- تراز سرویس‌دهی در اجزای مختلف ایستگاه | ۳۳ |
| ۳-۲- روش‌های مکمل در طرح‌ریزی ظرفیت اجزای ایستگاه | ۳۵ |
| ۴-۲- حداقل فواصل بین اجزای ایستگاه | ۳۶ |
| ۵-۲- محاسبه شمار مسافران در بازه‌های زمانی اوج تقاضای سفر | ۳۹ |
| ۶-۲- دسته‌بندی ایستگاه‌ها براساس تقاضای سفر اوج | ۳۹ |
| فصل ۳: الزامات و ضوابط طراحی معماری اجزای ایستگاه | ۴۱ |
| ۱-۳- ضوابط طراحی ورودی ایستگاه | ۴۳ |
| ۱-۱-۳- طرح‌ریزی ورودی در ارتباط با محیط شهری پیرامون ایستگاه | ۴۳ |
| ۲-۱-۳- طرح‌ریزی ورودی در ارتباط با الزامات ایستگاه قطار شهری | ۴۳ |
| ۳-۱-۳- طرح‌ریزی ورودی در هماهنگی با شرایط اقلیمی | ۴۴ |
| ۴-۱-۳- طرح‌ریزی ورودی در ارتباط با الزامات دسترسی کم‌توانان جسمی | ۴۴ |
| ۵-۱-۳- مبلمان و مصالح | ۴۵ |
| ۶-۱-۳- طرح‌ریزی ابعاد ورودی | ۴۵ |
| ۲-۳- ضوابط طراحی راهروها- مسیرهای دسترسی افقی | ۴۶ |
| ۱-۲-۳- طرح‌ریزی مسیرهای دسترسی افقی در ارتباط با محیط شهری پیرامون ایستگاه | ۴۶ |
| ۲-۲-۳- طرح‌ریزی مسیرهای دسترسی افقی در ارتباط با الزامات ایستگاه | ۴۶ |

| | | | |
|-------|---|-------|----|
| ..... | طرح‌ریزی مسیرهای دسترسی افقی در هماهنگی با شرایط اقلیمی | ۳-۲-۳ | ۴۷ |
| ..... | طرح‌ریزی مسیرهای دسترسی افقی در ارتباط با الزامات دسترسی کم توانان جسمی | ۴-۲-۳ | ۴۸ |
| ..... | مبلمان و مصالح | ۵-۲-۳ | ۴۸ |
| ..... | طرح‌ریزی ابعاد مسیرهای دسترسی افقی | ۶-۲-۳ | ۴۹ |
| ..... | ضوابط طراحی مسیرهای دسترسی عمودی | ۳-۳ | ۵۱ |
| ..... | طرح‌ریزی مسیرهای حرکت عمودی در ارتباط با محیط شهری پیرامون ایستگاه | ۱-۳-۳ | ۵۲ |
| ..... | طرح‌ریزی مسیرهای حرکت عمودی در ارتباط با الزامات ایستگاه | ۲-۳-۳ | ۵۳ |
| ..... | طرح‌ریزی مسیرهای حرکت عمودی در هماهنگی با شرایط اقلیمی | ۳-۳-۳ | ۵۷ |
| ..... | طرح‌ریزی مسیرهای حرکت عمودی در ارتباط با الزامات دسترسی کم توانان جسمی | ۴-۳-۳ | ۵۸ |
| ..... | مبلمان و مصالح | ۵-۳-۳ | ۶۰ |
| ..... | طرح‌ریزی ابعاد مسیرهای حرکتی عمودی | ۶-۳-۳ | ۶۱ |
| ..... | ضوابط طراحی سالن فروش بلیت | ۴-۳ | ۶۴ |
| ..... | طرح‌ریزی سالن فروش بلیت در ارتباط با محیط شهری پیرامون ایستگاه | ۱-۴-۳ | ۶۴ |
| ..... | طرح‌ریزی سالن فروش بلیت در ارتباط با الزامات ایستگاه | ۲-۴-۳ | ۶۴ |
| ..... | طرح‌ریزی سالن فروش بلیت در هماهنگی با شرایط اقلیمی | ۳-۴-۳ | ۶۹ |
| ..... | طرح‌ریزی سالن فروش بلیت در ارتباط با الزامات دسترسی کم توانان جسمی | ۴-۴-۳ | ۶۹ |
| ..... | مبلمان و مصالح | ۵-۴-۳ | ۶۹ |
| ..... | طرح‌ریزی ابعاد سالن فروش بلیت | ۶-۴-۳ | ۷۰ |
| ..... | ضوابط طراحی سکو | ۵-۳ | ۷۲ |
| ..... | طرح‌ریزی سکو در ارتباط با محیط شهری پیرامون ایستگاه | ۱-۵-۳ | ۷۷ |
| ..... | طرح‌ریزی سکو در ارتباط با الزامات ایستگاه | ۲-۵-۳ | ۸۱ |
| ..... | طرح‌ریزی سکو در هماهنگی با شرایط اقلیمی | ۳-۵-۳ | ۸۳ |
| ..... | طرح‌ریزی سکو در ارتباط با الزامات دسترسی کم توانان جسمی | ۴-۵-۳ | ۸۳ |
| ..... | مبلمان و مصالح | ۵-۵-۳ | ۸۴ |
| ..... | طرح‌ریزی ابعاد سکو | ۶-۵-۳ | ۸۵ |

فصل ۴: الزامات طراحی بخش اداری..... ۸۹

| | | | |
|-------|-------------------------------------|-------|----|
| ..... | اصول و مبانی طراحی | ۱-۴ | ۹۱ |
| ..... | بخش مدیریت و بهره‌برداری ایستگاه | ۲-۴ | ۹۱ |
| ..... | اتاق رئیس ایستگاه | ۱-۲-۴ | ۹۲ |
| ..... | اتاق نظارت و کنترل ایستگاه | ۲-۲-۴ | ۹۳ |
| ..... | اتاق نظارت بر دروازه‌های کنترل بلیت | ۳-۲-۴ | ۹۳ |
| ..... | اتاق فروش بلیت | ۴-۲-۴ | ۹۴ |

| | | |
|----------|--|--------|
| ۹۵..... | اتاق حسابداری..... | ۴-۲-۵- |
| ۹۶..... | اتاق‌های اداری..... | ۴-۲-۶- |
| ۹۶..... | اتاق کمک‌های اولیه..... | ۴-۲-۷- |
| ۹۶..... | اتاق راهبران قطار..... | ۴-۲-۸- |
| ۹۶..... | بخش حفظ امنیت ایستگاه..... | ۴-۳- |
| ۹۷..... | بخش خدمات به کارمندان ایستگاه..... | ۴-۴- |
| ۹۷..... | سرویس‌های بهداشتی کارمندان..... | ۴-۴-۱- |
| ۹۸..... | رختکن کارمندان..... | ۴-۴-۲- |
| ۹۸..... | آبدارخانه و غذاخوری..... | ۴-۴-۳- |
| ۹۹..... | نمازخانه کارمندان..... | ۴-۴-۴- |
| ۹۹..... | بخش تعمیرات و نگهداری ایستگاه..... | ۴-۵- |
| ۹۹..... | اتاق پرسنل تعمیرات و نگهداری..... | ۴-۵-۱- |
| ۹۹..... | انبار وسایل عمومی..... | ۴-۵-۲- |
| ۱۰۰..... | اتاق نظافت و تی‌شوی..... | ۴-۵-۳- |
| ۱۰۰..... | اتاق جمع‌آوری زباله..... | ۴-۵-۴- |
| ۱۰۱..... | فصل ۵: الزامات نورپردازی..... | |
| ۱۰۳..... | کلیات..... | ۵-۱- |
| ۱۰۴..... | انواع نور..... | ۵-۲- |
| ۱۰۴..... | روشنایی عمومی..... | ۵-۲-۱- |
| ۱۰۵..... | روشنایی متمرکز..... | ۵-۲-۲- |
| ۱۰۵..... | نورپردازی برای خلق جلوه‌های ویژه..... | ۵-۲-۳- |
| ۱۰۵..... | طرح‌ریزی نور در ورودی ایستگاه..... | ۵-۳- |
| ۱۰۶..... | طراحی نور در سالن بلیت..... | ۵-۴- |
| ۱۰۷..... | طراحی نور در راهروها..... | ۵-۵- |
| ۱۰۷..... | طراحی نور در پله و پله‌برقی..... | ۵-۶- |
| ۱۰۸..... | طراحی نور در سکوها..... | ۵-۷- |
| ۱۱۱..... | فصل ۶: الزامات ارائه تسهیلات عمومی..... | |
| ۱۱۳..... | اصول و مبانی طراحی..... | ۶-۱- |
| ۱۱۳..... | سرویس‌های بهداشتی عمومی..... | ۶-۲- |
| ۱۱۴..... | اتاق مادر و کودک..... | ۶-۳- |
| ۱۱۴..... | نمازخانه عمومی..... | ۶-۴- |

۱۱۵..... ۵-۶ - غرفه‌های تجاری

۱۱۵..... ۶-۶ - تابلوهای تبلیغاتی در ایستگاه

۱۱۶..... ۷-۶ - پارکینگ دوچرخه

فصل ۷: الزامات حریق و تخلیه اضطراری در ایستگاه‌ها..... ۱۱۷

۱۱۹..... ۱-۷ - کلیات

۱۱۹..... ۲-۷ - منطقه‌بندی حریق در فضاهای ایستگاه

۱۱۹..... ۳-۷ - محاسبه تعداد نفرات ایستگاه در تخلیه اضطراری

۱۲۱..... ۴-۷ - ظرفیت و موقعیت دسترسی‌های خروج

۱۲۲..... ۵-۷ - سکوها راهروها و شیبراه‌ها

۱۲۳..... ۶-۷ - راه‌پله و پله‌برقی

۱۲۴..... ۷-۷ - آسانسورها

۱۲۵..... ۸-۷ - درها و دروازه‌ها

۱۲۶..... ۹-۷ - دروازه‌های کنترل بلیت

۱۲۷..... ۱۰-۷ - پیش‌بینی‌های لازم برای لبه‌سکو

۱۲۷..... ۱۱-۷ - زمان خروج

پیوست: تعاریف و واژگان..... ۱۲۹

فهرست شکل‌ها

| | |
|---|-----|
| شکل ۱-۲- تراز سرویس‌دهی در فضاهای حرکتی..... | ۲۹ |
| شکل ۲-۲- سطح مورد نیاز برای هر نفر در ترازهای سرویس‌دهی حرکتی..... | ۳۰ |
| شکل ۳-۲- تراز سرویس‌دهی در فضاهای انتظار..... | ۳۱ |
| شکل ۴-۲- متوسط سطح مورد نیاز برای هر نفر در ترازهای سرویس‌دهی در فضاهای انتظار..... | ۳۲ |
| شکل ۵-۲- حداقل فاصله لازم مابین پله برقی و راهرو..... | ۳۸ |
| شکل ۶-۲- حداقل فواصل بین اجزای مسیرهای با یک جهت حرکت..... | ۳۸ |
| شکل ۷-۲- حداقل فواصل بین اجزا برای مسیرهای با دو جهت حرکت..... | ۳۸ |
| شکل ۱-۳- نحوه توزیع کاربری‌های عمومی در امتداد مسیرهای حرکتی..... | ۴۷ |
| شکل ۲-۳- عناصر ارتباط عمودی متناسب با اختلاف ارتفاعی..... | ۵۲ |
| شکل ۳-۳- حداقل طول پاگرد در پله‌ها..... | ۵۳ |
| شکل ۴-۳- مشخصات عمومی راه‌پله و دست‌اندازها..... | ۵۵ |
| شکل ۵-۳- مشخصات عمومی راه‌پله و دست‌اندازها..... | ۵۵ |
| شکل ۶-۳- نصب مانع در موقعیت‌های با ارتفاع کمتر از ۲ متر..... | ۵۹ |
| شکل ۷-۳- موقعیت سالن فروش بلیت در سلسله مراتب دسترسی ایستگاه..... | ۶۴ |
| شکل ۸-۳- حداقل ارتفاع مجاز سالت فروش بلیت..... | ۶۵ |
| شکل ۹-۳- چیدمان سالن فروش بلیت با دروازه‌های کنترل عمود بر گیشه‌های فروش بلیت..... | ۶۷ |
| شکل ۱۰-۳- چیدمان سالن فروش بلیت با دروازه‌های کنترل در امتداد گیشه‌های فروش بلیت..... | ۶۸ |
| شکل ۱۱-۳- سکوی کناری..... | ۷۲ |
| شکل ۱۲-۳- سکوی جزیره‌ای..... | ۷۳ |
| شکل ۱۳-۳- سکوها در دو تراز متفاوت..... | ۷۵ |
| شکل ۱۴-۳- سکوی ایستگاه‌های انتهایی خط..... | ۷۵ |
| شکل ۱۵-۳- سکوهای مجزای سوار و پیاده شدن..... | ۷۶ |
| شکل ۱۶-۳- بخش‌های اصلی سکو..... | ۷۷ |
| شکل ۱۷-۳- سکوی جزیره‌ای در بخش میانی معبر..... | ۷۸ |
| شکل ۱۸-۳- سکوی کناری در بخش میانی معبر..... | ۷۸ |
| شکل ۱۹-۳- سکوی کناری در دو سمت انتهایی معبر..... | ۷۹ |
| شکل ۲۰-۳- سکوی کناری در یک سمت معبر..... | ۷۹ |
| شکل ۲۱-۳- حداقل حریم لازم برای سکوهای بالاتر از سطح زمین..... | ۸۰ |
| شکل ۲۲-۳- جهت شیب عرضی سکو..... | ۸۱ |
| شکل ۲۳-۳- توزیع متوازن ورودی‌ها در طول سکو..... | ۸۲ |
| شکل ۲۴-۳- فاصله مجاز اولین مانع تا لبه سکو..... | ۸۲ |
| شکل ۲۵-۳- جزئیات اجزای لبه سکو..... | ۸۳ |
| شکل ۲۶-۳- تراز ارتفاعی تابلوها در سکو..... | ۸۴ |
| شکل ۱-۷- اندازه‌گیری مسافت برای محاسبه زمان حرکت..... | ۱۲۳ |

- شکل ۷-۲- تناسبات درب‌ها با عرض راهروی خروجی ۱۲۶
- شکل ۷-۳- تناسبات درب‌ها با عرض راهروی عمومی ۱۲۶

فهرست جدول‌ها

| | |
|---|-----|
| جدول ۱-۲- تراز سرویس‌دهی در فضاهای حرکتی | ۳۰ |
| جدول ۲-۲- تراز سرویس‌دهی در فضاهای انتظار | ۳۲ |
| جدول ۳-۲- تراز سرویس‌دهی در اجزای مختلف ایستگاه | ۳۳ |
| جدول ۴-۲- تراز سرویس‌دهی در ایستگاه‌های مجاور کاربری‌های پرجمعیت شهری | ۳۴ |
| جدول ۵-۲- حداقل فواصل بین اجزای مسیرهای با یک جهت حرکت | ۳۶ |
| جدول ۶-۲- حداقل فواصل بین اجزا برای مسیرهای با دو جهت حرکت | ۳۷ |
| جدول ۷-۲- نحوه تبدیل یک ساعت اوج تقاضای سفر به ۱۵ دقیقه و ۵ دقیقه اوج تقاضا | ۳۹ |
| جدول ۸-۲- دسته‌بندی ایستگاه‌ها بر اساس تقاضای سفر اوج | ۳۹ |
| جدول ۱-۳- ظرفیت درها | ۴۵ |
| جدول ۲-۳- مقاومت لغزشی مصالح مصرفی در کف | ۴۸ |
| جدول ۳-۳- تراز سرویس‌دهی در راه‌پله | ۶۱ |
| جدول ۴-۳- ظرفیت پله‌برقی | ۶۳ |
| جدول ۵-۳- ظرفیت دروازه‌های کنترل بلیت | ۷۱ |
| جدول ۶-۳- حداقل تعداد دروازه‌های عریض مورد نیاز | ۷۲ |
| جدول ۱-۴- تعداد سرویس‌های بهداشتی مورد نیاز کارمندان | ۹۷ |
| جدول ۲-۴- مساحت مورد نیاز آبدارخانه و غذاخوری | ۹۸ |
| جدول ۱-۷- سرانه فضای کاربری‌های ترکیبی | ۱۲۱ |
| جدول ۲-۷- حداکثر فاصله بین هر نقطه از ایستگاه تا خروجی‌ها | ۱۲۲ |

مقدمه

کارکرد اصلی ضوابط طراحی معماری ایستگاه‌های قطار شهری پدید آوردن ساختاری است که بواسطه قوانین و الزامات ذکر شده در آن، اهداف و اولویت‌های پروژه مشخص شود و مجموعه‌ای منسجم از اولویت‌های طرح‌ریزی ایستگاه‌ها در خطوط قطار شهری ارائه شود.

مجموعه حاضر در گام نخست اهداف کلان زیر را جهت تدوین ضوابط در نظر دارد:

- حفظ ایمنی کاربران
- حفظ محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار
- حفظ آسایش کاربران و شهروندان
- حفظ یکپارچگی با سایر سیستم‌های حمل و نقل
- حفظ یکپارچگی با ساختار شهر

اهداف پنج‌گانه بالا که هر کدام از مجموعه اهداف خردتر تشکیل می‌شوند به ترتیب اولویت مطرح شده است. صرف طرح هر یک از اهداف بالا به معنی تبعیت الزامات و ضوابط از اهداف مورد اشاره می‌باشد اما در پاره‌ای از موارد یک الزام یا ضابطه می‌تواند موجب تقویت یک هدف و تضعیف تحقق هدفی دیگر شود در این موارد تحقق هدف با اولویت بالاتر مورد نظر خواهد بود. در ادامه به شرح هر یک از اهداف اصلی و زیر مجموعه‌های آن پرداخته می‌شود.

❖ حفظ ایمنی کاربران

مجموعه ضوابط ارائه شده در این بخش حفظ ایمنی مسافران در ایستگاه را مورد نظر قرار می‌دهد و شامل ایمنی مسافران حاضر در قطار یا حفظ ایمنی کارمندان و بهره‌برداران در ایستگاه‌ها نمی‌گردد. همانطور که در اولویت‌بندی اهداف عنوان شد رعایت الزامات ایمنی مسافران در ایستگاه در اولویت اول طراحی قرار دارد. موارد زیر از جمله مباحثی است که در این بخش پردازش می‌شود:

- تعریف انتظار از مقاومت سازه‌های اصلی و موقت در شرایط خاص نظیر وقوع زلزله
- تعریف میزان مقاومت ایستگاه در برابر حریق
- تدابیر لازم جهت پیشگیری از حریق
- تدابیر لازم جهت حفظ ایمنی در شرایط خاص نظیر وقوع سیل، آتش‌سوزی و...
- تدابیر لازم جهت حفظ ایمنی مسافران در شرایط بهره‌برداری نرمال (سقوط از پله‌ها یا سکو و...) و اضطراری (وقوع حریق) در ایستگاه و محدوده شهری بلافاصل آن
- تدابیر لازم برای حفظ ایمنی کم‌توانان جسمی حاضر در ایستگاه‌ها

❖ حفظ محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار

بیشتر مبانی و اصول طراحی ایستگاه‌ها که تحت دو موضوع ذکر شده در این عنوان مطرح می‌شوند مشابه است و تحقق هر دو موضوع را حمایت می‌کند چرا که حفظ محیط زیست خود اصلی‌ترین معیار در تحقق توسعه پایدار است به همین دلیل این دو موضوع بصورت مشترک به عنوان اولویت دوم از اهداف طراحی ایستگاه مطرح شده است و چالش‌هایی نظیر موارد زیر را راهبری می‌کند.

- پرهیز از آلودگی یا آسیب رساندن به رژیم آبهای زیرزمینی در حین ساخت یا بهره‌برداری از ایستگاه
- پرهیز از آسیب فضای سبز
- اولویت استفاده از مصالح بومی (جهت دستیابی به توسعه پایدار)
- کاهش مصرف انرژی در زمان ساخت و بهره‌برداری
- تعریف عمر مفید و پایایی مصالح ایستگاه
- حفظ عناصر تاریخی و میراث فرهنگی مرتبط با حوزه ایستگاه‌ها
- کاهش آلودگی صوتی در زمان ساخت و بهره‌برداری
- به حداقل رساندن احجام ساختمانی و مصالح

❖ حفظ آسایش کاربران و شهروندان

این بخش دو مجموعه را در بر می‌گیرد. گروه اول شهروندانی هستند که بواسطه زندگی یا کار در مجاورت ایستگاه‌ها در دوران بهره‌برداری از ایستگاه تحت تاثیر قرار می‌گیرند و گروه دوم کاربرانی هستند که بعنوان مسافر به ایستگاه رجوع می‌کنند.

اصلی‌ترین عاملی که تامین آسایش مسافران را به عنوان اولویت سوم از اهداف طراحی ایستگاه مطرح می‌سازد ایجاد زمینه برای افزایش تمایل سفر با سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی است. بسیاری از ضوابط و مبانی مطرح در این موضوع سبب افزایش هزینه خواهند شد اما به جهت ترغیب شهروندان در بکارگیری سیستم قطار شهری و افزایش بهره‌وری از خطوط قطار شهری، حفظ آسایش کاربران نسبت به کاهش هزینه‌ها اولویت بیشتری می‌یابد. موارد زیر از جمله چالش‌های اصلی در موضوع حفظ آسایش کاربران ایستگاه‌ها می‌باشد

- تعریف سطح سرویس، تراکم و سرعت حرکت مسافران در اجزای مختلف ایستگاه با توجه به ویژگی‌های هر فضا
- تعریف سطح انتظار از ایستگاه در سرویس‌دهی به کم توانان حسی و حرکتی
- تعریف شرایط بکارگیری عناصر مکانیزه در حرکت‌های افقی و عمودی و ویژگی‌های هر یک از آنها
- تعریف دمای محیطی در فضاهای عمومی ایستگاه (برای مسافران) و فضاهای غیر عمومی (کارمندان)
- الزامات طرح‌ریزی معماری هر یک از اجزای ایستگاه نظیر پله‌ها، شیب‌راه، راهرو، سکو و...
- تعریف نور محیطی در فضاهای عمومی ایستگاه (برای مسافران) و فضاهای غیر عمومی (برای کارمندان)
- میزان حمایت از مسافران در محیط شهری بلافاصل ایستگاه

- رعایت مقیاس طراحی با توجه به سطح خدمات تعریف شده برای ایستگاه

❖ حفظ یکپارچگی با سایر سیستم‌های حمل‌ونقل

موضوع یکپارچگی با سایر سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی شهر می‌تواند به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های حفظ آسایش مسافران نیز در نظر گرفته شود اما بدلیل اهمیت بسیار زیاد این موضوع و جهت تاکید بر آن به عنوان موضوعی مستقل مطرح شده است مجموعه ضوابطی که تحقق این هدف را پشتیبانی می‌کنند فراتر از ابنیه ایستگاه بوده و حوزه پیرامون ایستگاه را در برمی‌گیرند مواردی نظیر:

- نحوه جانمایی ورودی‌ها
- الزامات طرح‌ریزی نظام حرکت سواره و پیاده در پیرامون ایستگاه
- الزامات ارتقاء کیفیت مسیرهای دسترسی بین ایستگاه‌های مختلف
- نوع ارتباط ایستگاه با پارکینگ و پایانه‌های حمل‌ونقل مسافری

از جمله مسائل مطرح در این حوزه می‌باشد.

❖ حفظ یکپارچگی با ساختار شهر

موضوع هماهنگی ساختاری طرح با محیط پیرامون آن به عنوان یکی از معیارهای توسعه پایدار نیز قابل طرح است اما به جهت اهمیت این موضوع در طراحی ایستگاه قطار شهری عنوانی مستقل به آن اختصاص یافته است حفظ یکپارچگی با محیط، اصلی‌ترین عامل در افزایش کارایی ایستگاه در مرحله بهره‌برداری می‌باشد و عدم رعایت ضوابط مرتبط با آن می‌تواند سبب ایجاد یا افزایش مشکلات شهر در موقعیت ایستگاه گردد ضوابط این حوزه طیفی گسترده از نحوه جانمایی ایستگاه و اجزای آن تا فرم و طراحی داخلی را در بر می‌گیرد و در یک نگاه کلی در پی هماهنگی طراحی با امکانات، ویژگی‌ها و محدودیت‌های شهر در موقعیت ایستگاه می‌باشند.

فصل ۱

مبانی طراحی معماری ایستگاه‌های

قطار شهری و حومه‌ای

در این بخش از ضوابط طراحی معماری ایستگاه، به اصول و مبانی پرداخته می‌شود که کیفیت طرح معماری را مورد بحث قرار داده و بیشتر به طرح کلیت فضا می‌پردازد این موارد خارج از استانداردهای کمی است که در قالب محاسبات عددی قابل طرح است. این مبحث در پی ایجاد نگرشی واحد در اصول طراحی فضای معماری ایستگاه در کل خطوط قطار شهری کشور می‌باشد بنابر ماهیت مطالبی که در این فصل مطرح می‌شود نوع بیان و روش ارائه مطالب با بخش‌های دیگر متفاوت بوده و ضمن ارائه اصول و مبانی طرح معماری ایستگاه بر حفظ انعطاف‌پذیری و پرهیز از یک جانبه‌نگری تاکید می‌شود عبارت دیگر روش ارائه ضوابط به گونه‌ای خواهد بود که ضمن ایجاد وحدت رویه در نگرش به طرح معماری ایستگاه و تاکید بر رعایت اصول معماری در آن، طراح در نحوه تحقق اصول مورد اشاره آزادی کامل داشته و بتواند بنا بر امکانات و محدودیت‌های حاکم بر موقعیت ویژه هر ایستگاه مناسب‌ترین پاسخ در ارتقاء شرایط فضایی را تدوین نماید.

اگرچه بدون بکارگیری مبانی مطرح در این فصل، طراحی و بهره‌برداری از ایستگاه قطار شهری قابل تصور است، لیکن توسعه‌ای که بر این مبنا شکل می‌گیرد فاقد کیفیات لازم در شکل‌گیری فضای شهری است. آنچه در توسعه پایدار اهمیت دارد و موجب ارتقاء کارایی پروژه در زمان بهره‌برداری می‌شود، توجه توأمان طراح به الزامات کمی و کیفی (چگونگی) خلق فضا است. نگرشی که در طرح‌ریزی ایستگاه به اصول کمی و کیفی حاکم بر آن بصورت اموری قابل تفکیک می‌نگرد، اغلب در زمان بهره‌برداری کلیت شهر را دچار مشکل خواهد نمود لذا رعایت اصول و مبانی مطرح شده در این فصل توسط همه عوامل و متولیان طرح‌های قطار شهری ضروری است.

۱-۱- راهبرد: حفظ تعادل

❖ مبانی طرح موضوع:

طراحی معماری و محیط پیرامون ایستگاه قطار شهری همواره در چالشی میان انتخاب بین طیف گسترده‌ای از ماهیت‌ها و عوامل گوناگون مهندسی، هنری، تجهیزاتی و... قرار دارد. طرح معماری با حفظ تعادل و هماهنگی میان این انتخاب‌ها عاملی جهت ارتقاء کیفیت فضای ایستگاه خواهد شد.

❖ اهداف مرتبط:

- حفظ محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار
- حفظ آسایش کاربران و شهروندان
- حفظ یکپارچگی با ساختار شهر

❖ راهکار:

۱-۱-۱- یک ایستگاه قطار شهری مجموعه‌ای است از اجزای گوناگون ساختمانی (کف، سقف، دیوار، ستون، بازشوها، پله‌ها) تجهیزاتی (پله‌برقی‌ها، آسانسورها و...). مبلمان و نازک‌کاری (پوشش دیوارها، کف‌ها و سقف کاذب)، تابلوهای هنری و راهنمایی و تبلیغاتی و... جایگاه و نمود ظاهری هر یک از این اجزا در رقابت با سایر اجزا قرار گرفته و همنشینی آنها می‌تواند بالقوه فضایی بی‌نظم و آشفته خلق کند.

۱-۱-۲- رعایت تعادل بصری میان اجزای ایستگاه و جلوگیری از درهم ریختگی و رقابت کنترل نشده میان آنها موجب تقویت حس بودن در فضایی یکپارچه، منظم و قانونمند خواهد شد و این اصلی‌ترین عامل در ایجاد حس آرامش در مخاطبان ایستگاه به واسطه طراحی معماری آن است.

۱-۱-۳- خلق تعادل بصری میان اجزای گوناگونی که در ایستگاه وجود دارند مستلزم درک کامل طراح از سلسله مراتب اهمیت اجزای ایستگاه در هر یک از بخش‌های آن است. طراح معمار باید در هر بخش از ایستگاه بنابر اهداف اصلی آن بخش عناصری که اهمیت بیشتری دارند را شناسایی کند و تعادل دیداری فضا را در جهت تاکید بر عناصر اصلی سوق دهد. لذا تعادل بصری باید در بخش‌های مختلف ایستگاه به تفکیک مورد تحلیل و ارزیابی قرار گیرد.

۱-۱-۴- یک ایستگاه قطار شهری به همانگونه که جزیی از یک خط قطار شهری محسوب می‌گردد، جزیی از ساختار شهری پیرامون خود نیز هست و لازم است اجزای سازنده ایستگاه ضمن حفظ ریشه‌های مشترک با اجزای سایر ایستگاه‌های واقع در یک خط به عنوان جزیی از محیط شهری و پیرامون ایستگاه نمایانگر ساختار و هویت‌های مکانی خود نیز باشد. حفظ تعادل میان عواملی که نمایانگر تعلق ایستگاه به یک خط می‌باشد و عواملی که نمایشگر ویژگی‌های مکانی جایگاه ایستگاه در شهر می‌باشند، موجب ارتقای کیفیت معماری ایستگاه قطار شهری خواهد شد.

- ۵-۱-۱- سهولت بهره‌برداری از ایستگاه به الزامات و ضوابطی وابسته است که در برخی موارد در تضاد با طرح معماری مورد نظر طراح قرار می‌گیرد. حفظ تعادل میان الزامات ناشی از بهره‌برداری از ایستگاه و طراحی معماری ایستگاه از جمله چالش‌هایی است که طرح‌ریزی صحیح آن منجر به حفظ کیفیت فضایی ایستگاه خواهد شد.
- ۶-۱-۱- الزامات مهندسی (سازه و تاسیسات) در ایستگاه گاهی عناصری را پدید می‌آورد که در تضاد با ایده‌های فضای طراحی شده توسط معمار قرار دارد. پرداختن به این عناصر و حفظ تعادل میان وجوه زیبایی‌شناسی و معمارانه فضا با بخش مهندسی ایستگاه از مهم‌ترین چالش‌های طراحی ایستگاه است. در این ارتباط لازم است گروه‌های تخصصی طراح در هماهنگی کامل با یکدیگر و به صورت مشترک فرآیند طراحی ایستگاه را پیش برند و با پیش‌بینی اجزای مهندسی طرح جایگاه آنها را در نظام هماهنگ ایستگاه تعریف کنند.
- ۷-۱-۱- در ایستگاه‌هایی که فضاهای تجاری یا تابلوهای تبلیغاتی در آنها ایجاد شده باشد، باید مساحت و موقعیت این سطوح به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که کارکرد اصلی ایستگاه را تحت تاثیر قرار ندهد.
- ۸-۱-۱- لازم است سطوح تجاری که در ایستگاه‌ها طرح‌ریزی می‌شوند نیز به عنوان یکی از اجزای حاضر در کلیت معماری ایستگاه شناخته شده و در فرآیند طراحی آن حاضر باشند. انتخاب مصالح، رنگ، نورپردازی، فرم و طرح‌ریزی نمود خارجی واحدهای تجاری باید همزمان با سایر سطوح و کارکردهای ایستگاه طراحی شود. در این ارتباط با توجه به اینکه اغلب در زمان طراحی و ساخت ایستگاه کاربر سطوح تجاری مشخص نشده است و یا احتمال تغییر کاربر در زمان بهره‌برداری وجود دارد، لازم است هرگونه تغییر و طراحی مجدد واحدهای تجاری کنترل شود تا نظام دیداری و فضای معماری کل ایستگاه آسیب نبیند. اگر چه این موضوع بیشتر در خصوص فضاهای تجاری داخل ایستگاه مطرح می‌باشد ولی لازم است در خصوص فضاهای مجاور ایستگاه نیز به منظور خوانایی فضای شهری موضوع توسط شهرداری‌ها و طراحان آن فضاها نیز لحاظ گردد.

۲-۱- راهبرد: ایستگاه به عنوان فضای شهری

❖ مبانی طرح موضوع:

ایستگاه قطار شهری ورای کاربری آن در حمل و نقل همگانی، یک فضای شهری است که می‌تواند بستر تحقق تعاملات جمعی شهروندان شود. ایستگاه در امتداد خیابان‌ها (پیاده‌روها) و میدانی شهر به عنوان بخشی از فضای شهری مدرن شناخته می‌شود. معماری ایستگاه باید واجد کیفیاتی باشد که بتواند در جهت تحقق فضای شهری، زمینه‌ساز حضور شهروندان و زندگی اجتماعی گردد.

❖ اهداف مرتبط:

- حفظ محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار
- حفظ یکپارچگی با ساختار شهر

❖ راهکار:

۱-۲-۱- لازم است ساختار و استخوانبندی شهر در محیط پیرامون ایستگاه تحلیل و شناسایی گردد و طرح معماری/شهری ایستگاه زمینه‌ساز تقویت ساختار حاکم بر محیط شهری پیرامون آن و رفع مشکلات و بالفعل ساختن امکانات مستتر در آن باشد.

۱-۲-۲- حدود تفکر در طراحی معماری ایستگاه محدود به مرز کالبدی آن نیست و ایستگاه باید در ادامه فضای شهری پیرامون آن درک و ارزیابی شود. ایستگاه باید به عنوان عنصری فعال از کیفیات مکانی شهر تاثیر بپذیرد و بر آن تاثیر بگذارد. جهت تحقق این امر معمار ایستگاه باید در آغاز ویژگی‌های فضایی، کارکردی و کالبدی شهر را در موقعیت ایستگاه شناسایی کند و شناخت کاملی از تمامی عوامل کالبدی و کارکردی که زمینه‌ساز وقوع روابط اجتماعی در محیط پیرامون ایستگاه می‌باشد به دست آورد و در ادامه با افزودن طرح معماری ایستگاه، عوامل سازنده مراودات اجتماعی حاکم بر فضای شهر را تقویت نماید.

۱-۲-۳- لازم است موقعیت‌ها و امکانات بالقوه توسعه فضای شهری در پیرامون ایستگاه شناسایی و نقش و جایگاه ایستگاه در این ارتباط زمینه‌ساز طراحی معماری آن گردد.

۱-۲-۴- در طرح معماری ایستگاه شناسایی ویژگی‌های کاربران (مسافران) آن بسیار با اهمیت است. مقیاس و جایگاه ایستگاه در شهر معرف ویژگی‌های کاربران آن است. ویژگی‌های کاربران در یک ایستگاه ناحیه‌ای و یک ایستگاه با مقیاس شهری و فراشهری یا ایستگاه واقع در بافت تاریخی یا ایستگاهی که در منطقه تجاری شهر قرار گرفته متفاوت است. لازم است طراح معماری ایستگاه با شناخت ویژگی‌های کاربران و تحقق نیازمندی‌های آنها زمینه‌ساز حضور زندگی جمعی شهروندان در فضای ایستگاه باشد و پویایی لازم برای تحقق فضای شهری در محیط ایستگاه را فراهم آورد.

- ۱-۲-۵- حضور شهروندان اصلی‌ترین عامل در تحقق فضای شهری در محیط پیرامون ایستگاه است که خود مستلزم حفظ و ارتقاء کیفیت فضایی شهر و تامین آسایش کاربران در محیط پیرامون ایستگاه می‌باشد. عوامل زیر می‌توانند در کیفیت فضای شهری پیرامون ایستگاه و میزان مخاطبان آن موثر باشد.
- ۱-۲-۵-۱- حفظ امنیت در محیط شهری پیرامون ایستگاه ضروری است. ورودی‌ها باید در نقاطی جانمایی شوند که از معابر عمومی قابل دید باشد. همچنین مسیرهای دسترسی به ایستگاه باید دارای نور کافی در شب و از تمامی تمهیدات لازم برای تامین امنیت در ساعات کاری ایستگاه برخوردار باشند.
- ۱-۲-۵-۲- طرح‌ریزی کاربری‌های جنبی ایستگاه (در داخل یا مجاورت آن) که متناسب با مقیاس ایستگاه و جاذب مخاطبان آن باشد.
- ۱-۲-۵-۳- طرح‌ریزی مبلمان شهری و فضای سبز متناسب با شرایط سایت شامل نیمکت، سایبان، تابلوهای راهنمایی، تبلیغاتی و هنری، نورپردازی و تامین روشنایی و... در محوطه ایستگاه، مجاورت ورودی‌ها و حوزه شهری بلافاصله ایستگاه عامل مهمی در جذب مخاطب برای ایستگاه است. نکته قابل توجه در بکارگیری مبلمان شهری توجه به جانمایی مناسب، نظم و یکپارچگی اجزا و هدفمندی از بکارگیری تجهیزات مورد نیاز است.

۳-۱- راهبرد: هویت و عامل شناسایی

❖ مبانی طرح موضوع:

معماری هر ایستگاه باید دارای یک ویژگی منحصر به فرد باشد که عامل شناسایی ایستگاه و وجه تمایز آن نسبت به سایر ایستگاه‌های شبکه خطوط قطار شهری خواهد بود.

❖ اهداف مرتبط:

- حفظ محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار
- حفظ یکپارچگی با ساختار شهر

❖ راهکار:

۳-۱-۱- طراح معمار باید با تحلیل و شناخت مکان و جایگاه ایستگاه، ویژگی‌های مکانی منحصر به موقعیت خاص هر ایستگاه را شناسایی کند. نمود این ویژگی‌ها در طرح معماری و فضای شهری پیرامون ایستگاه، عامل شناسایی و هویت ایستگاه خواهد بود. کیفیت فضا به نحوه پردازش ویژگی‌های مکانی خاص هر ایستگاه در طرح معماری آن بستگی دارد.

۳-۱-۲- هویت در طرح معماری و آنچه موجب تمایز و یکتایی در طرح معماری ایستگاه می‌گردد، تابع شناسایی محیط (مصنوع و طبیعی) و بالفعل ساختن عوامل بالقوه و مستتر در فضای شهری پیرامون ایستگاه است. این عوامل می‌توانند ریشه در:

- ویژگی‌های تاریخی جایگاه ایستگاه
 - ویژگی‌های کالبدی بافت پیرامون ایستگاه
 - ویژگی‌های کارکردی فضای شهری پیرامون ایستگاه
 - ویژگی‌های اجتماعی حاکم بر محیط شهری در پیرامون ایستگاه
 - روابط و سنت‌های ملی و آیینی حاکم بر منطقه شهری پیرامون ایستگاه
- داشته باشد.

۳-۱-۳- هویت معماری هر ایستگاه علاوه بر نمود ویژگی‌های مکانی خاص فضای شهری پیرامون خود از ویژگی‌های مشترک بین ایستگاه‌های یک خط (هویت یک خط) نیز برخوردار است. کیفیت فضایی خلق شده در طرح معماری باید نمودار هر دو دسته ویژگی باشد.

۳-۱-۴- فرم معماری، طرح دیوار، سقف، بازشوها، مبلمان داخلی، نحوه استفاده از نور طبیعی، نوع نورپردازی، نحوه تعامل ایستگاه با فضای شهری پیرامون آن به خصوص در ورودی‌های ایستگاه، بکارگیری نمادها در طرح معماری از اصلی‌ترین عوامل شناسایی ایستگاه‌ها و متمایز کننده طرح یک ایستگاه نسبت به سایر ایستگاه‌ها می‌باشند.

- ۱-۳-۵- سکو و ورودی‌های ایستگاه به عنوان اولین و مهمترین اجزای طرح معماری ایستگاه که مسافران از قطار و سطح شهر با آن مواجه می‌شوند، نقش موثری در تصور شهروندان از فضای معماری ایستگاه دارند و لازم است در کلیت زنجیره فضایی معماری اجزای ایستگاه از این منظر مورد توجه قرار گیرند.
- ۱-۳-۶- در صورتی که ایستگاه در محدوده بافت یا ابنیه تاریخی قرار گیرد، لازم است ملاحظات خاص و الزامات طراحی ایستگاه بر اساس فرآیند مندرج در ضابطه ۷۷۷ استخراج و در طراحی لحاظ گردد.

۴-۱- راهبرد: طراحی بر پایه نیازهای کاربران

❖ مبانی طرح موضوع:

طراحی ایستگاه قطار شهری بر پایه نیازهای کاربران آن شکل می‌گیرد و تمام تصمیم‌ها و سیاست‌گذاری‌ها بر محوریت جذب بیشتر مسافر صورت می‌پذیرد.

❖ اهداف مرتبط:

- حفظ ایمنی کاربران
- حفظ آسایش کاربران و شهروندان

❖ راهکار:

۴-۱-۱ پاسخ به نیازهای مخاطبان سیستم حمل و نقل ریلی شهری و حومه در سه سطح قابل تحقق است که عبارتند از:

- سطح اول: رضایت مخاطبان از سیستم حمل و نقل ریلی
- سطح دوم: سهولت در استفاده از سیستم حمل و نقل ریلی
- سطح سوم: لذت از سفر با سیستم حمل و نقل ریلی

نکته مهم در این سه سطح در نظر داشتن سلسله مراتب تحقق آنهاست. به عبارت دیگر سطح دوم از رضایت کاربران تنها زمانی محقق می‌گردد که تمامی ارکان سطح اول محقق شده باشد و همچنین بدون تحقق سطح دوم امکان دستیابی به سطح سوم وجود ندارد.

۴-۱-۲ سطح پایه‌ای تامین نیازهای مخاطبان سیستم حمل و نقل که لازم است در طرح‌ریزی معماری ایستگاه مورد توجه قرار گیرد شامل موارد زیر می‌گردد:

- احساس بودن در محیطی قانونمند و دارای نظم سلسله مراتبی که در طرح‌ریزی ساختار فضایی ایستگاه نمود می‌یابد.
- احساس ایمنی که در نحوه طراحی معماری اجزای ایستگاه و رعایت الزامات و استانداردهای آن بوجود می‌آید.
- احساس آسایش که در طرح‌ریزی ظرفیت و ابعاد متناسب با تعداد مراجعان، نظام حرکتی مسافران و تامین شرایط آسایش در برابر موارد اقلیمی (در فضاهای داخلی و سایت) نمود می‌یابد.
- احساس عدالت در بهره‌برداری از امکانات شهری که با برنامه‌ریزی برای مسافران با طیف گوناگون توانایی‌های جسمی و رعایت ضوابط مربوط به کم‌توانان جسمی در طراحی نمود می‌یابد.
- احساس بودن در محیطی منظم و پاکیزه که در نوع انتخاب مصالح و فرم نازک‌کاری ایستگاه نمود می‌یابد.

۴-۱-۳ سطح دوم تامین نیازهای مسافران بر سهولت استفاده از سیستم حمل و نقل ریلی تاکید دارد. اصلی‌ترین نتیجه پاسخگویی به این سطح از نیاز شهروندان، افزایش تعداد مسافران حمل و نقل عمومی و دستیابی به بهره‌وری

بالا از سیستم حمل و نقل ریلی است. جهت تامین این سطح از خواسته‌های مسافران، حوزه مداخله طراحان و برنامه‌ریزان شهری علاوه بر ساختمان ایستگاه و محوطه پیرامون آن کل حوزه نفوذ ایستگاه و سیستم‌های حمل و نقل عمومی شهر را در بر می‌گیرد و لازم است شرایط مسافران از مبدا سفر (محل ترک اقامتگاه) تا مقصد سفر و بازگشت به مبدا مورد تحلیل و ارزیابی قرار گیرد. در این گستره آنچه به حوزه طراحی ایستگاه و محیط پیرامون آن ارتباط می‌یابد شامل موارد زیر است:

- احساس احترام که در حمایت فضای ایستگاه و محیط پیرامون آن از کاربر نمود می‌یابد. در این ارتباط لازم است تمامی تصمیم‌ها و سیاست‌گذاری‌ها در جانمایی ایستگاه و طراحی فضای معماری و فضای شهری پیرامون آن بر پایه اولویت عابر پیاده اتخاذ گردد. طراحی فضای شهری و محیط پیرامون ایستگاه بیشترین تاثیر را در جذب مخاطب از مبدا سفر دارد.
- احساس اعتماد به نفس در کاربران که با تدوین ساختاری خوانا و قابل درک در فضای معماری ایستگاه شکل می‌گیرد.
- احساس آزادی و قدرت تسلط بر محیط که در برنامه‌ریزی فیزیکی و هماهنگی ظرفیت اجزای ایستگاه با تقاضای سفر و تعداد کاربران ایستگاه نمود می‌یابد به گونه‌ای که هر کاربر بتواند بنابر توانایی‌های جسمی خود آزادانه از امکانات ایستگاه بهره جوید.
- احساس اطمینان از حمل و نقل عمومی که در یکپارچگی و هماهنگی سیستم حمل و نقل ریلی با سایر سیستم‌های حمل و نقل عمومی نمود می‌یابد.
- احساس حضور در شهر و مشارکت اجتماعی که در تحقق فضای شهری (با تمام شرایط کالبدی و اجتماعی آن) در ایستگاه و محیط پیرامون آن شکل می‌گیرد.
- احساس اهمیت به نیازهای شهروندان که در تامین کارکردهای مکمل در ایستگاه منطبق بر نیازهای حقیقی شهروندان نمود می‌یابد.
- احساس ارج و قدر در مسافران که با طراحی معماری فاخر و با ارزش‌های کیفی در فضای معماری ایستگاه همچنین اهمیت به زمان کاربران نمود می‌یابد.

۴-۴-۱- سطح نهایی تامین نیازهای مسافران در پی تحقق احساس لذت از سفر در سیستم حمل و نقل عمومی می‌باشد. تامین شرایط این سطح از رضایت‌مندی در کاربران بیشتر با طرح‌ریزی نظام بهره‌برداری مناسب از ایستگاه‌ها محقق می‌شود. مواردی نظیر تلفیق ایستگاه با زمینه‌های گوناگون هنرهای اجتماعی، رفتار کارمندان با مسافران، جلوگیری از مزاحمت‌های گوناگون برای مسافران در ایستگاه‌ها و قطار، اطلاع‌رسانی در موقعیت‌ها و زمان‌های مناسب و... از جمله این موارد می‌باشد که خارج از حیطه طراح معماری ایستگاه است.

۵-۱- راهبرد: خوانایی و شفافیت

❖ مبانی طرح موضوع:

از مهم‌ترین شاخص‌هایی که در شکل‌گیری کیفیت معماری ایستگاه موثر است، خوانایی در فضای معماری ایستگاه و در طراحی شهری محیط پیرامون آن است. خوانایی فضای ایستگاه سبب می‌گردد کاربران با درک فضا و ساختار آن با محیط پیرامون خود ارتباط برقرار کنند، جهت‌های فضای آن را درک و به آسانی مسیر خود را شناسایی کنند.

❖ اهداف مرتبط:

- حفظ آسایش کاربران و شهروندان
- حفظ یکپارچگی با ساختار شهر

❖ راهکار:

۱-۵-۱- سازماندهی فضای ایستگاه باید به گونه‌ای باشد که تا حد امکان از طرح‌ریزی مسیرهای حرکتی (افقی یا عمودی) با تغییر جهت پی‌درپی پرهیز گردد. در صورت وجود چنین مسیرهایی لازم است تمهیداتی برای خوانایی فضا اندیشیده شود تا کاربران با ادراک کلیت فضا در هر نقطه از مسیر جهات ساختاری فضای پیرامون خود را شناسایی کنند. برای مثال در صورت لزوم طرح‌ریزی پله با پاگردهای پی‌درپی، تعبیه وید و سایر امکانات دیداری یا در نظر گرفتن نقاط شاخص که کاربر بتواند در طی مسیر موقعیت خود را نسبت به آن شناسایی کند، امکان درک کلیت فضا را بوجود می‌آورد.

۲-۵-۱- در طرح‌ریزی فضای ایستگاه لازم است از بکارگیری توده و کالبدی که ساختار فضایی خنثی نسبت به جهات گوناگون بوجود می‌آورند، پرهیز گردد. کالبد شکل دهنده فضا باید به گونه‌ای طرح‌ریزی شود تا ساختار فضایی منتج از آن نسبت به جهات گوناگون ادراک فضا کشش، تاکید و شاخصه‌های متفاوتی بوجود آورند. این امر سبب می‌گردد خوانایی فضا و ادراک آن برای کاربران آسان‌تر شود و کاربر بتواند مسیرهای حرکتی خود را نسبت به نقاط شاخص در فضا شناسایی کند. برای مثال استفاده از راهروی مدور که در تمام طول خود فضایی خنثی و ساکن بوجود می‌آورد و در هر موقعیت آن نسبت کاربر با فضای پیرامون آن یکسان است و اغلب کاربران را در شناسایی جهت‌های فضا و مسیریابی دچار مشکل می‌کند، پرهیز نمود.

۳-۵-۱- لازم است ورودی ایستگاه نسبت به سایر اجزای شهری که در پیرامون آن واقع شده اعم از نمای ساختمان‌ها، مبلمان و عناصر شهری و... برتری دیداری داشته باشد و به سهولت قابل رویت باشد. در عین حال لازم است فرم و ساختار ورودی در تطابق کامل با بافت شهری پیرامون آن طرح‌ریزی گردد و در ارتقای کیفیت فضای شهری پیرامون خود نقش داشته باشد.

۴-۵-۱- توصیه می‌شود تا حد امکان ورودی‌ها در ترکیب با اجزای شهری پیرامون ایستگاه و در دنباله زنجیره فضاهای شهری پیرامون خود طرح‌ریزی شود. هدف طراحی باید یکپارچگی فضای داخل و بیرون ایستگاه باشد و مرز

مابین فضای داخلی و خارجی کم رنگ شود. ترکیب فضاهای داخلی ایستگاه با فضاهای شهری می‌تواند از دو جنبه فرم و کارکرد شامل موارد زیر گردد:

- ۱-۷-۵-۱- هماهنگی طرح کفسازی ورودی در فضاهای داخلی ایستگاه با طرح کفسازی معابر منتهی به ورودی
- ۱-۷-۵-۲- هماهنگی تناسبات فرم، نسبت پر و خالی و بازشوها در نماها، ارتفاع، مصالح، فرم سقف و خط آسمان و... با فضاهای شهری پیرامون ایستگاه
- ۱-۷-۵-۳- هماهنگی موقعیت ورودی‌ها با بافت شهری پیرامون آن به گونه‌ای که بیشترین نفوذپذیری در بافت محقق گردد.
- ۱-۷-۵-۴- هماهنگی با کاربری‌های عمومی پیرامون ایستگاه و برقراری بیشترین ارتباط ممکن و تلفیق ورودی‌ها با کاربری‌های عمومی.
- ۱-۵-۵-۵- در طرح‌ریزی سایر اجزای روی زمین ایستگاه نظیر هواکش‌ها ضمن لزوم رعایت تطابق کامل با شرایط سایت و بافت شهری پیرامون آن، توصیه می‌شود این اجزا به عنوان عناصر فرعی در زمینه دیداری شهر پنهان شوند و از تمامی ابزارهای طراحی در جهت کاهش نمود و تظاهر این اجزا در نمای شهری استفاده شود. برای کاهش تظاهرات این اجزا در سطح شهر دو راهکار پایه‌ای وجود دارد. یکی برتجمیع این عناصر در مجاورت یکدیگر و دیگری پراکنده نمودن آنها در میان سایر عناصر شهر دلالت دارد. انتخاب هر یک از این دو راهکار پایه‌ای بستگی کامل بر شرایط سایت و امکانات و محدودیت‌های محیط شهری پیرامون ایستگاه دارد.
- ۱-۵-۵-۶- لازم است در طرح معماری ایستگاه از فرم‌های نمادین و آشنا برای شهروندان در شکل‌دهی به فضا استفاده شود. استفاده از المان‌های نمادین که شهروندان فضای شهری پیرامون ایستگاه را به واسطه این نمادها شناسایی و ادراک می‌کنند، می‌تواند در افزایش خوانایی فضای معماری ایستگاه و ایجاد ارتباط بین فضای داخلی ایستگاه با محیط پیرامون موثر باشد.
- ۱-۵-۷- لازم است برای خوانایی و درک فضای معماری ایستگاه‌ها بیشترین ارتباط دیداری بین فضای ایستگاه و سطح شهر به وجود آید. این امر به ویژه در سطوح زیرزمینی باعث ادراک و خوانایی فضای ایستگاه به واسطه شناسایی موقعیت آن در سطح شهر می‌گردد.
- ۱-۵-۸- لازم است برای افزایش امکان درک ساختار فضا بیشترین امکانات دیداری بین سطوح مختلف آن ایجاد گردد تا کاربر با شناسایی سازماندهی فضایی ایستگاه در هر نقطه، بتواند جایگاه خود را نسبت به کلیت فضای ایستگاه شناسایی کند.
- ۱-۵-۹- لازم است موقعیت تابلوهای راهنمایی در طراحی معماری ایستگاه به عنوان یکی از اجزای طرح مورد توجه قرار گیرد. موقعیت این تابلوها باید در هماهنگی کامل با طرح معماری و در زمانی که کاربر نیاز به راهنمایی برای درک ساختار فضا دارد در نظر گرفته شود. نصب بیش از اندازه تابلوها در موقعیت‌های نامناسب سبب کاهش کیفیت طرح معماری از یک سو و کاهش کارایی و تاثیرگذاری تابلوها از سوی دیگر می‌شود.

۱-۶- راهبرد: نظام حرکتی

❖ مبانی طرح موضوع:

طراحی ایستگاه قطار شهری طرح‌ریزی مجموعه‌ای از مسیرهای حرکتی است که براساس الگوی زمانی مشخص، جریان رفت و آمد کاربران را ساماندهی می‌کند. لذا کیفیت فضای معماری ایستگاه تابع عملکرد صحیح نظام حرکتی آن است.

❖ اهداف مرتبط:

- حفظ ایمنی کاربران
- حفظ آسایش کاربران و شهروندان
- حفظ یکپارچگی با سایر سیستم‌های حمل‌ونقل
- حفظ یکپارچگی با ساختار شهر

❖ راهکار:

- ۱-۶-۱- لازم است تمامی سطوح و امکانات ایستگاه برای همه کاربران با توانایی جسمی مختلف قابل دسترسی باشد.
- ۱-۶-۲- لازم است طراح معماری ایستگاه تمامی حرکت‌های ممکن از نقطه شروع آن در حوزه پیرامون ایستگاه تا سکوها را تحلیل و ارزیابی نماید و بر این اساس در ساختار معماری ایستگاه کوتاه‌ترین مسیر ممکن بین مبدا و مقصد کاربران طرح‌ریزی گردد. وجود مسیرهای زائد و طولانی به خصوص در راه‌پله‌ها منجر به تضعیف شدید کارکرد نظام حرکتی در ایستگاه خواهد شد.
- ۱-۶-۳- سلسله مراتب دسترسی در نظام حرکتی ایستگاه باید براساس اولویت حرکت پیاده برنامه‌ریزی شود. در مرتبه بعدی دسترسی از سایر سیستم‌های حمل و نقل عمومی و در مرتبه آخر دسترسی وسایل حمل و نقل شخصی قرار دارد.
- ۱-۶-۴- لازم است با شناخت ویژگی‌های مخاطبان غالب ایستگاه، ظرفیت معابر به گونه‌ای طرح‌ریزی شود که شرایط آسایش مخاطب براساس ترازهای سرویس‌دهی مناسب فراهم گردد.
- ۱-۶-۵- لازم است نظام حرکتی ایستگاه به گونه‌ای باشد که تمهیدات طراحی شده علاوه بر محدوده کالبدی ایستگاه در فضای شهری پیرامون ایستگاه نیز مسافران را تحت حمایت قرار دهد. لذا حدود برنامه‌ریزی و طراحی مسیرهای حرکتی باید فراتر از ورودی‌های ایستگاه محدوده شهری پیرامون آن را نیز در بر گیرد و از رها کردن مسافران ایستگاه در محیطی آشفته در خارج از مرز کالبدی ایستگاه پرهیز گردد. در این خصوص لازم است طرح‌ریزی فضاهای پیرامون نیز توسط متولیان شهر (شهرداری و...) پیگیری شده و در نظام طراحی شهری لحاظ شود.
- ۱-۶-۶- قدم اول در طرح‌ریزی نظام حرکتی در پیرامون ایستگاه شناسایی نوع مخاطب (سواره یا پیاده) ایستگاه و نحوه دسترسی مخاطب به ایستگاه می‌باشد. سیاست‌گذاری و تعیین نوع مخاطب غالب ایستگاه براساس طرح تفصیلی

حمل و نقل ریلی و در مطالعات امکان‌سنجی ریلی صورت می‌پذیرد. لازم است طراحی مسیرهای حرکتی در ایستگاه براساس شناسایی و تامین نیازهای مخاطب غالب ایستگاه صورت پذیرد.

۱-۶-۷- لازم است سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در مکانیابی ورودی‌های ایستگاه جایگاه ورودی‌ها را در اولویت اول دسترسی در نظام حرکتی فضای شهری پیرامون آن قرار دهد. ورودی‌ها باید در نزدیک‌ترین فاصله نسبت به مراکز مولد و جاذب سفر قرار گیرند.

۱-۶-۸- نظام حرکتی حاکم بر فضاهای داخلی ایستگاه باید در امتداد و هماهنگی با نظام حرکتی حاکم در محیط شهری پیرامون آن باشد. لازم است طراح با دیدی فراتر از حدود کالبدی ایستگاه، مشخصات مسیرهای ارتباطی در حوزه پیرامون ایستگاه را ارزیابی نماید و با شناخت کاربری‌های مولد و جاذب سفر، وضعیت معابر پیرامون ایستگاه، بافت شهری در حوزه نفوذ ایستگاه و... ضمن بررسی امکانات و محدودیت‌های سایت به تفکیک حرکت سوار و پیاده نظام حرکتی پیرامون ایستگاه را طرح‌ریزی کند. این برنامه‌ریزی حداقل شامل: تعریف نظام حرکت سواره، تعریف نظام حرکت پیاده، تفکیک حرکت پیاده و سواره (نیاز به پل‌های روگذر یا زیرگذر)، نیاز به اصلاح عرض (افزایش یا کاهش) در معابر سواره و پیاده، اصلاح کیفیت فضای شهری در معابر، تعریف دسترسی‌های موضعی جدید می‌گردد.

۱-۶-۹- نظام حرکتی باید به گونه‌ای طرح‌ریزی شود که توزیع متعادل مسافران را در تمام سطوح ایستگاه به وجود آورد و مانع از تراکم جمعیت در نقطه‌ای خاص گردد.

۱-۶-۱۰- لازم است طرح معماری در مسیرهای حرکتی، معرف و هدایت‌گر شاخصه‌های حرکت در مسیر مورد نظر باشد. بر این پایه ریتم و فاصله‌بندی فضایی و تناسبات فضا در مسیرهای حرکت، نقاط مکث، نقاط تغییر جهت متفاوت خواهد بود.

۱-۶-۱۱- در ایستگاه‌های تبادلی حمل و نقل ریلی با سایر گونه‌های حمل و نقل همگانی لازم است مسیرهای ارتباطی بین دو گونه حمل و نقل به گونه‌ای طرح‌ریزی شود که مخاطب با پیمودن کمترین مسافت بین دو سیستم حمل و نقل با آنها مرتبط گردد و در صورت نیاز برای این ارتباط مسیرهای تفکیک شده از سایر مسیرهای ورودی و خروج ایستگاه پیش‌بینی شود.

۱-۶-۱۲- طرح‌های توسعه فضاهای تجاری، تبلیغاتی و... در داخل ایستگاه باید از نظام حرکتی در ایستگاه تبعیت کنند و نباید موجب اختلال در نظام حرکتی یا تغییر در ظرفیت مسیرهای حرکتی شوند.

۱-۶-۱۳- مسیرهای منتهی به ایستگاه باید با محوریت عابر پیاده و براساس نیازها و مشخصات جاذب پیاده‌روی طرح‌ریزی شوند. اصلی‌ترین عوامل جاذب پیاده‌روی شامل موارد فیزیکی (ابعاد و ظرفیت مسیرها)، دیداری (دید و منظر)، کارکردی (کاربری‌های جاذب پیاده‌روی) و حمایت در برابر موارد اقلیمی است.

۱-۶-۱۴- در صورتی که دوچرخه به عنوان یکی از گونه‌های حمل و نقل در طرح جامع شهر شناسایی شده باشد، لازم است در مجاورت تمامی ایستگاه‌ها تمهیدات مورد نیاز برای استفاده از دوچرخه فراهم آید. در این موارد در

سلسله مراتب اولویت دسترسی به ایستگاه بعد از دسترسی عابر پیاده، دسترسی دوچرخه به ایستگاه در اولویت دوم قرار دارد. حفظ ایمنی دوچرخه‌سوار و درنظر گرفتن پارکینگ دوچرخه متناسب با تقاضای سفر در هر ایستگاه از جمله تمهیدات لازم می‌باشد.

۱-۶-۱۵- لازم است به جهت سهولت استفاده از ایستگاه و کاهش مصرف انرژی در دوران بهره‌برداری عمق یا ارتفاع سکوها (در ایستگاه‌های بالاتر از سطح زمین) تا حد امکان کاهش یابد. کاهش فاصله تراز سکو از سطح زمین اصلی‌ترین معیار در طرح‌ریزی ساختار ایستگاه است.

۱-۶-۱۶- در ایستگاه‌های زیرسطحی و بالاتر از سطح زمین که در سطح زمین آسانسور دارند، توصیه می‌شود مجموعه ورودی و آسانسور در قالب یک ساختمان طرح‌ریزی شود. در این حالت لازم است مسیر دسترسی به آسانسور به صورت مستقل از مسیر حرکتی پله‌ها طراحی شود و از اختلال حرکت میان این دو مسیر پرهیز گردد.

۱-۶-۱۷- نظام حرکتی در ایستگاه‌ها باید به گونه‌ای طرح‌ریزی شود که از انتقال مسیرهای حرکتی به داخل سکوها پرهیز به عمل آید. این امر به خصوص در ایستگاه‌های تقاطعی اهمیت می‌یابد.

۱-۶-۱۸- برنامه‌ریزی برای مسیرهای حرکتی دو جهت باید به گونه‌ای باشد که هر مسافر در سمت راست مسیر حرکتی خود حرکت کند. این موضوع در جانمایی کاربری‌ها، جهت حرکت پله‌های برقی، دروازه‌های کنترل بلیت و موقعیت آسانسورها تاثیرگذار است. برای مثال در ارتباط با موضوع جانمایی کاربری‌ها لازم است موقعیت اتاق یا دستگاه‌های فروش بلیت در سالن بلیت در سمت راست مسافران وارده شونده به ایستگاه تعبیه گردد.

۱-۶-۱۹- لازم است طرح‌ریزی نظام حرکتی ایستگاه به گونه‌ای باشد که همواره کمترین مسافت دسترسی به اجزای ایستگاه به کم‌توانان جسمی اختصاص یابد.

- در برخی الگوهای طرح‌ریزی ایستگاه نظام حرکتی مستلزم عبور از سکو به صورت زیرگذر یا روگذر از تراز ریل است. انتخاب میان عبور به صورت زیرگذر یا روگذر تابع عوامل زیر است:

- تراز ریل نسبت به موقعیت سالن بلیت و توپوگرافی بستر طرح بر نحوه عبور از سکو تاثیرگذار است. به طور کلی مسیرهای حرکتی باید به گونه‌ای باشند که برای عبور از خط ریلی کمترین مساحت افقی و عمودی طی گردد. لذا موقعیت نقطه شروع مسیر نسبت به تراز ریل که تابع تراز سالن بلیت یا ورودی ایستگاه است بر انتخاب طراح میان زیرگذر یا روگذر تاثیرگذار است.

- در برخی مناطق محدودیت‌های شهری نظیر حفظ خط دیداری نمای شهر مانع از بکارگیری روگذر می‌شود.
- در موقعیت‌هایی که احتمال سیل و آب گرفتگی وجود دارد، اولویت با طرح‌ریزی روگذر می‌باشد.

- مواردی که لازم است در طرح‌ریزی زیرگذر مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:
- طرح‌ریزی زیرگذر موجب عمیق‌تر شدن عمق تاسیسات جمع‌آوری فاضلاب ایستگاه می‌گردد.
- در طرح‌ریزی زیرگذر لازم است از طراحی نقاط کور که از دید عمومی مخفی است پرهیز گردد و تا حد امکان چرخش و تغییر زاویه در مسیر زیرگذر کاهش یابد به گونه‌ای که نقاط ابتدا و انتهای زیرگذر قابل دید باشد.

- مسیرهای زیرگذر باید در شبیه‌سازی تخلیه اضطراری ایستگاه مورد توجه قرار گیرند و در تعیین دورترین مسافر نسبت به فضای امن ارزیابی شوند.
- مواردی که لازم است در طرح‌ریزی روگذر (عبور از خط ریلی) مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:
 - حریم قطار مشخص کننده ارتفاعی است که روگذر می‌تواند تعبیه گردد. در صورتیکه برق‌رسانی به قطار از نوع بالاسری باشد حریم‌های کابل تامین انرژی قطار نیز بر تراز قرارگیری روگذر تاثیرگذار است.

۷-۱- راهبرد: طراحی براساس عوامل زیست محیطی

❖ مبانی طرح موضوع:

کیفیت در فضای معماری آنگاه شکل می‌گیرد که طرح معماری برآمده از ویژگی‌های مکانی جایگاه آن باشد. ویژگی‌های اقلیمی از جمله مشخصات ساختاری مکانی است که معماری در آن طرح‌ریزی می‌شود و کیفیت طرح تابع هماهنگی آن با شرایط محیطی است.

❖ اهداف مرتبط:

- حفظ محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار
- حفظ یکپارچگی با ساختار شهر

❖ راهکار:

۱-۷-۱- گیاهان مورد استفاده در محوطه ایستگاه‌ها باید از نوع بومی و هماهنگ با ویژگی‌های زیست محیطی مکان ایستگاه باشد.

۱-۷-۲- لازم است در محوطه ایستگاه از کاشت چمن و سایر گیاهانی که نیازمند حجم زیاد آب است، پرهیز گردد.

۱-۷-۳- در ایستگاه‌هایی که محوطه فضای سبز دارند، لازم است مقدار کاشت گیاهان متناسب با ظرفیت آبیاری محوطه باشد و از استفاده آب شرب و منابع آب زیرزمینی پرهیز گردد. استفاده از منابع آب زیرزمینی صرفاً در صورت کسب مجوز از سازمان‌های متولی بلامانع است.

۱-۷-۴- در مکان‌یابی ایستگاه و همچنین طرح‌ریزی ساختار معماری آن لازم است متولیان سیاست‌گذاری و تصویب طرح‌ها از ایده‌ها و طرح‌هایی که در جهت حمایت از محیط زیست مطرح می‌شوند، حمایت کنند. از جمله مواردی که لازم است در طرح‌ریزی ساختار معماری ایستگاه مورد توجه طراحان و متولیان تصویب طرح‌ها قرار گیرد عبارتست از:

- استفاده حداکثر از جریان طبیعی هوا و بهره‌گیری از نور طبیعی
- توجه به جهت تابش و سایه‌اندازی در اجزای بیرون از سطح زمین

۱-۷-۵- براساس شرایط حاکم بر اقلیم مناطق مختلف کشور لازم است در طرح معماری به حفظ شرایط آسایش کاربران به خصوص در بخش‌های همسطح زمین، محوطه اطراف ایستگاه‌ها و مسیرهای دسترسی به ایستگاه توجه شود تا مخاطبان بیشتری جذب سیستم حمل و نقل همگانی شوند. این موارد اغلب شامل حمایت در برابر تابش خورشید، حمایت در برابر گرما و رطوبت، حمایت در برابر بارش و حمایت در برابر باد است.

۱-۷-۶- در مناطقی که براساس شرایط اقلیمی نیازمند حمایت از مسافران در برابر تابش آفتاب می‌باشند، لازم است در استفاده از مصالحی در کف‌سازی که منجر به بازتابش نور می‌گردد، پرهیز به عمل آید.

- ۷-۷-۱- کنترل صدا و پژواک ناشی از حرکت قطار و استفاده از سطوح جاذب صوت در مسیرهای همسطح و بالاتر از سطح زمین ضروری است.
- ۷-۷-۸- در طراحی ورودی‌ها باید از نور طبیعی بیشترین استفاده به عمل آید و تا حد ممکن دامنه نفوذ نور در سطوح داخلی ایستگاه توسعه یابد.
- ۷-۷-۹- براساس جهت‌گیری پیاده‌روها در محوطه ایستگاه، لازم است موقعیت کاشت درختان به گونه‌ای باشد که در تابستان سایه‌اندازی مناسبی بر مسیرهای حرکتی داشته باشند و در زمستان امکان نورگیری پیاده‌روها را فراهم آورند.
- ۷-۷-۱۰- در انتخاب مصالح ایستگاه لازم است دوام مصالح در دوران بهره‌برداری نیز مورد توجه قرار گیرد.

۸-۱- راهبرد: آثار هنری در طرح معماری ایستگاه

❖ مبانی طرح موضوع:

اغلب ایستگاه‌های قطار شهری، آثاری از هنرهای تجسمی را در خود جای می‌دهند. بکارگیری هدفمند این آثار در هماهنگی با طرح معماری موجب افزایش کیفیت فضای ایستگاه خواهد شد.

❖ اهداف مرتبط:

- حفظ آسایش کاربران و شهروندان
- حفظ یکپارچگی با ساختار شهر

❖ راهکار:

۸-۱-۱ لازم است در طراحی معماری موقعیت مناسب آثار هنری و ویژگی‌های دیداری این آثار (نظیر ابعاد، رنگ، جهت و زاویه دید و فاصله ناظر و...) در هماهنگی کامل با ویژگی‌های معماری فضایی که آثار هنری در آن قرار می‌گیرند (نظیر هماهنگی با فضای مکث یا فضای حرکت، نحوه نورپردازی، نوع نازک‌کاری پیرامون آثار هنری و...) تدوین گردد. عدم هماهنگی میان ویژگی‌های دیداری آثار هنری با جایگاه آنها و ویژگی‌های طرح معماری ایستگاه موجب تضعیف هر دو خواهد شد.

۸-۱-۲ توصیه می‌شود هنرهای تصویری در ایستگاه با مضامین برگرفته از شاخصه‌های محلی و مکانی جایگاه ایستگاه بکار گرفته شود. این امر موجب ارتقای هویت معماری و عامل شناسایی ایستگاه می‌شود همچنین بکارگیری آثار هنری با مضامین برگرفته از موقعیت مکانی ایستگاه می‌تواند موجب تقویت هویت فضای شهری در محیط پیرامون ایستگاه گردد و ایستگاه قطار شهری با کارکردی عمومی و روزمره عامل ارتباط شهروندان و فضای شهری خواهد شد.

۸-۱-۳ لازم است جایگاه آثار هنری به گونه‌ای باشد که احتمال تخریب آثار به حداقل برسد.

فصل ۲

**طرح‌ریزی ابعاد و ظرفیت اجزا در
ایستگاه‌های قطار شهری و حومه‌ای**

۱-۲- کلیات

- کارایی اجزای ایستگاه پیامد طرح‌ریزی ابعاد و ظرفیت متناسب با تعداد مسافران ایستگاه است به گونه‌ای که فضای ایستگاه بتواند شرایط آسایش و ایمنی مسافران را تامین کند. به طور کلی ابعاد و ظرفیت اجزای ایستگاه با دو هدف طراحی می‌شود.
 - حفظ شرایط آسایش مسافران در شرایط بهره‌برداری عادی
 - حفظ ایمنی مسافران در شرایط بهره‌برداری اضطراری
- در شرایط اضطراری هدف اصلی انتقال مسافران به فضای امن است. لذا در این وضعیت آسایش و راحتی مسافران در نظر گرفته نمی‌شود و حداکثر ظرفیت اجزا ملاک عمل است اما در شرایط بهره‌برداری عادی حفظ آسایش مسافران اصلی‌ترین عامل در برنامه‌ریزی است. به این دلیل برنامه‌ریزی فیزیکی ایستگاه تحت شرایط عادی و اضطراری می‌تواند نتایج کاملاً متفاوتی به وجود آورد و هر کدام از این دو شرایط می‌توانند الزامات فضایی متفاوتی در نقاط خاصی از ایستگاه به همراه داشته باشد. لذا لازم است در معماری ایستگاه و طرح‌ریزی ابعاد و ظرفیت اجزای طرح الزامات هر دو شرایط در نظر گرفته شود. در این فصل الزامات و روش طرح‌ریزی ابعاد و ظرفیت اجزای طرح در شرایط عادی بهره‌برداری توصیف می‌شود و در فصل هفتم الزامات و شرایط طرح‌ریزی ابعاد و ظرفیت اجزا در شرایط اضطراری عنوان می‌گردد.
- بیشترین تفاوت در طرح‌ریزی ابعاد ایستگاه در شرایط عادی و اضطراری در ایستگاه‌هایی به وجود می‌آید که در شرایط عادی تعداد مسافران وارد شونده و خارج شونده از ایستگاه (پیاده شده از قطار) اندک است اما تعداد مسافران داخل قطار زیاد است. به عبارت دیگر در ایستگاه‌هایی که تعداد مسافران داخل قطار قبل از ورود به ایستگاه زیاد است و در ایستگاه مفروض نیز تعداد اندکی سوار قطار می‌شوند یا از آن پیاده می‌شوند. بیشترین اختلاف و تمایز در طرح‌ریزی ابعاد و الزامات ایستگاه در دو شرایط عادی و اضطراری به وجود می‌آید.
- تمامی اجزای ایستگاه می‌توانند در هر دو شرایط عادی و اضطراری کارایی داشته و در الگوی حرکت در شرایط عادی و الگوی تخلیه در شرایط اضطراری نقش داشته باشند. لذا در طرح‌ریزی معماری ایستگاه برای کاهش هزینه‌های طرح لازم است حداکثر همپوشانی میان دو الگوی مورد اشاره مدنظر قرار گیرد. اغلب تغییر در ابعاد و ظرفیت اجزای طرح در الگوی طرح‌ریزی شده در شرایط عادی یا اضطراری تاثیر مستقیم بر نتایج الگوی دیگر دارد و لذا ضروری است در هر برنامه‌ریزی برای ظرفیت اجزای طرح هر دو شرایط عادی و اضطراری مورد توجه قرار گیرد.
- در طرح‌ریزی ظرفیت اجزای ایستگاه لازم است میان اجزای مختلف طرح هماهنگی وجود داشته باشد و کلیت طرح ایستگاه مورد توجه قرار گیرد. افزایش یا کاهش ظرفیت در یک جزء می‌تواند تاثیر مستقیم بر شرایط تامین آسایش یا حفظ ایمنی در سایر اجزا داشته باشد و لذا هرگونه تغییر در ظرفیت اجزا تنها در صورتی می‌تواند به

وجود آید که برمبنای سیاست‌گذاری یا برنامه‌ریزی خاص در طراحی کلیت ایستگاه توصیه گردد و تاثیرات آن بر سایر اجزای ایستگاه مورد ارزیابی قرار گیرد.

۲-۲- طرح‌ریزی ابعاد ایستگاه در شرایط بهره‌برداری عادی براساس ترازهای سرویس‌دهی

با توجه به اینکه هدف اصلی در طرح‌ریزی ابعاد ایستگاه در شرایط بهره‌برداری عادی حفظ آسایش مسافران است. طرح‌ریزی ابعاد و ظرفیت اجزای ایستگاه برمبنای تراز سرویس‌دهی روش کارآمدی است. در این روش آسایش کاربر در فضا براساس سرانه سطح اختصاص یافته به وی طبقه‌بندی شده است و مواردی نظیر: توانایی انتخاب آزادانه جهت حرکت، توانایی حرکت با سرعت دلخواه (توانایی عبور از مجاور کاربرانی که با سرعت کمتر حرکت می‌کنند)، توانایی عبور از یک بخش پر تراکم، توانایی عبور بر خلاف جریان حرکت غالب و عبور بدون برخورد با سایر مسافران تعریف می‌گردد. سطح اختصاص یافته به هر نفر و شرایط آسایشی که به تبع آن برای مسافران طرح‌ریزی می‌گردد در شش طبقه دسته‌بندی شده است که به ترتیب از تراز سرویس‌دهی A تا F مشخص می‌گردد. تراز سرویس‌دهی A نشان‌دهنده آزادانه‌ترین شرایط و تراز سرویس‌دهی F نمایشگر نامطلوب‌ترین و محدودترین شرایط آسایش است. هر چه از تراز A به سمت تراز F پیش برویم شرایط آسایش کاهش یافته اما با افزایش تراکم ظرفیت اجزا افزایش می‌یابد.

• ترازهای سرویس‌دهی در فضاهای حرکتی

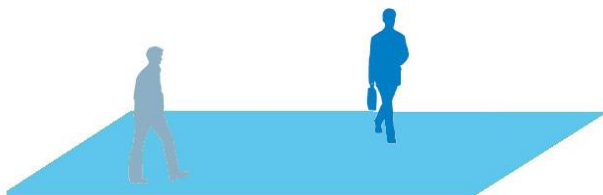
Level of Service A

عابرین سرعت حرکت خود را آزادانه اختیار می‌کنند و برخوردی بین عابرین وجود ندارد.



Level of Service B

عابرین سرعت حرکت خود را آزادانه اختیار می‌کنند. از حضور یکدیگر آگاه هستند و نسبت به یکدیگر واکنش نشان می‌دهند.



Level of Service C

عابرین سرعت حرکت خود را آزادانه اختیار می‌کنند. جریان عبور یک‌طرفه به‌آسانی برقرار می‌گردد. در جریان‌های دو طرفه و چند طرفه کمی برخورد بین عابرین به وجود می‌آید.



Level of Service D

آزادی عابرین برای انتخاب سرعت محدود می‌گردد. برخورد عابرین در جریان‌های متقابل (دو و چند طرفه) زیاد می‌گردد.



Level of Service E

سرعت حرکت و عبور برای همه محدود می‌گردد. حرکت رو به جلو با گام‌های کوتاه میسر است. جریان‌های حرکتی متقابل تنها با برخوردهای بسیار بین مسافران مقدور می‌باشد و میزان رفت و آمد در گذرگاه به ظرفیت خود می‌رسد.

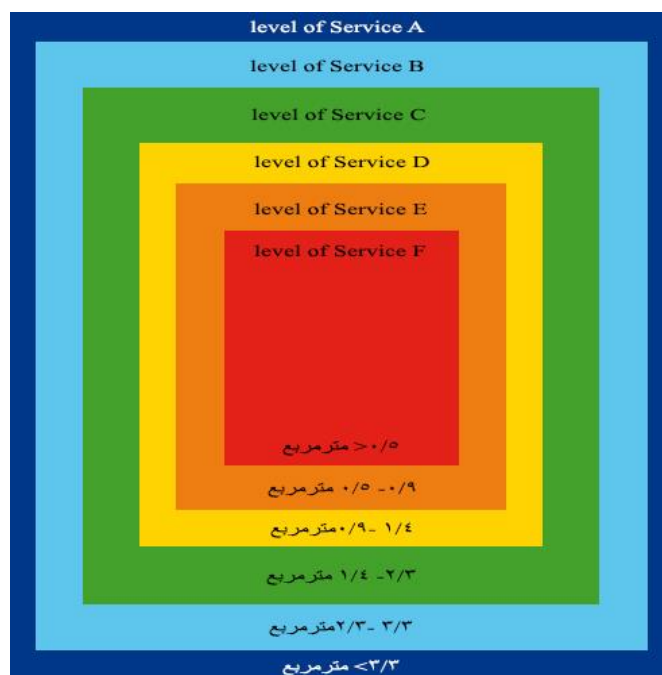


Level of Service F

سرعت حرکت عابرین بسیار محدود است. برخوردهای بین عابرین غیرقابل اجتناب می‌باشد. حرکت در جهت‌های متقابل تقریباً ناممکن است و نرخ جریان عبور ثابت نیست و غیرقابل پیش‌بینی می‌باشد.



شکل ۲-۱- تراز سرویس‌دهی در فضاهای حرکتی



شکل ۲-۲- سطح مورد نیاز برای هر نفر در ترازهای سرویس‌دهی حرکتی

جدول ۱-۲- تراز سرویس‌دهی در فضاهای حرکتی

| تراز سرویس‌دهی | سطح مورد نیاز (مترمربع / نفر) | متوسط سرعت (متر / دقیقه) | نرخ عبوری در واحد عرض (نفر / متر / دقیقه) |
|----------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| A | $\geq 3/3$ | ۷۹ | ۰ - ۲۳ |
| B | $2/3 - 3/3$ | ۷۶ | ۲۳ - ۳۳ |
| C | $1/4 - 2/3$ | ۷۳ | ۳۳ - ۴۹ |
| D | $0/9 - 1/4$ | ۶۹ | ۴۹ - ۶۶ |
| E | $0/5 - 0/9$ | ۴۶ | ۶۶ - ۸۲ |
| F | $< 0/5$ | < 46 | متغیر |

• ترازهای سرویس‌دهی در فضاهای انتظار



Level of Service A

ایستادن به آسانی مقدور می‌باشد. حرکت در بین افراد ایستاده به صورت آزاد و بدون مختل کردن حرکت دیگران مقدور است.



Level of Service B

سطح ایستادن کمی محدود می‌گردد. در زمان حرکت در بین افراد ایستاده می‌توان از برخورد بین افراد اجتناب کرد.



Level of Service C

ایستادن و حرکت در بین افراد بدون مختل کردن دیگران مقدور است. این تراکم هنوز تأمین کننده راحتی مسافران هنگام ایستادن می‌باشد.



Level of Service D

ایستادن بدون تماس با دیگران ممکن نیست. حرکت از بین افراد ایستاده محدود می‌گردد و حرکت رو به جلو فقط به صورت حرکت جمعی ممکن است. ایستادن در چنین شرایطی فقط در زمان‌های کوتاه تأمین کننده راحتی مسافران می‌باشد.



Level of Service E

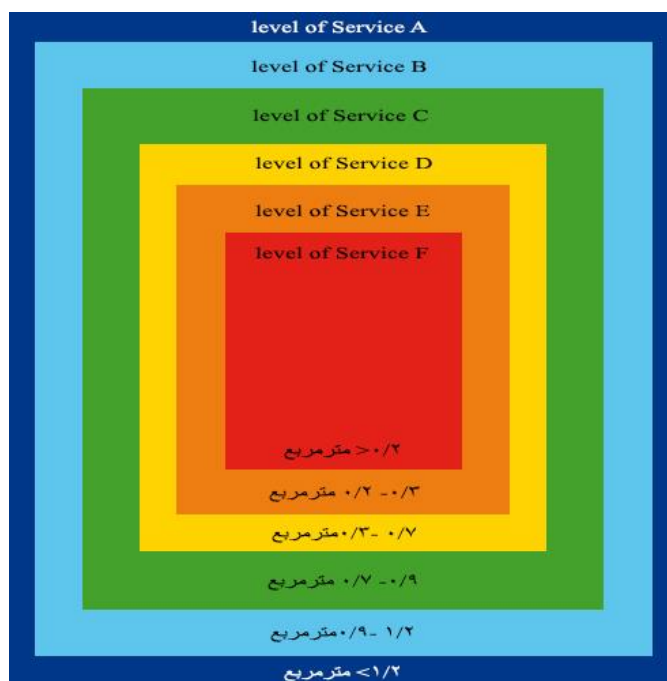
برخورد بین افراد ایستاده غیرقابل اجتناب است. حرکت در بین افراد ایستاده ممکن نیست. ایستادن در چنین شرایطی همراه با آسایش نیست و فقط در یک زمان کوتاه قابل تحمل است.



Level of Service F

برخورد بین افراد در نهایت ممکن می‌باشد ایستادن در این شرایط در بدترین سطح آسایش می‌باشد. حرکت در بین افراد ایستاده به هیچ وجه ممکن نیست.

شکل ۲-۳- تراز سرویس‌دهی در فضاهای انتظار



شکل ۲-۴- متوسط سطح مورد نیاز برای هر نفر در ترازهای سرویس‌دهی در فضاهای انتظار

جدول ۲-۲- تراز سرویس‌دهی در فضاهای انتظار

| تراز سرویس‌دهی | متوسط سطح مورد نیاز (مترمربع / نفر) | متوسط سطح بین افراد (متر) |
|----------------|-------------------------------------|---------------------------|
| A | $\geq 1/2$ | $\geq 1/2$ |
| B | $0/9 - 1/2$ | $1/1 - 1/2$ |
| C | $0/7 - 0/9$ | $0/9 - 1/1$ |
| D | $0/3 - 0/7$ | $0/6 - 0/9$ |
| E | $0/2 - 0/3$ | $< 0/6$ |
| F | $< 0/2$ | متغیر |

۲-۲-۱- تراز سرویس‌دهی در اجزای مختلف ایستگاه

تراز سرویس‌دهی در اجزای مختلف ایستگاه مطابق جدول (۲-۳) می‌باشد:

جدول ۲-۳- تراز سرویس‌دهی در اجزای مختلف ایستگاه

| تراز سرویس‌دهی مناسب در شرایط نرمال | | نام فضا |
|---|--|-------------------------|
| <p>متر مربع هر مسافر</p> <p>۰ ۱.۲۱ ۰.۹۳ ۰.۶۵ ۰.۲ ∞</p> <p>A B C D E</p> <p>مسافر/متر/دقیقه</p> <p>سکوها (۰.۹۳/متر مربع برای هر مسافر) سالن فروش بلیت (۱ متر مربع برای هر مسافر)</p> | | سالن فروش بلیت و سکو |
| <p>مسافر/متر/دقیقه</p> <p>۰ ۲۳ ۳۳ ۴۹ ۶۶ ۸۲ ∞</p> <p>A B C D E F</p> <p>راهروی یک جهته ۵۰ (نفر/متر/دقیقه) راهروی دوجته ۴۰ (نفر/متر/دقیقه)</p> | | راهروها |
| <p>مسافر/متر/دقیقه</p> <p>۰ ۱۶ ۲۳ ۳۳ ۴۳ ۵۶ ∞</p> <p>A B C D E F</p> <p>راه پله دو جهته ۳۰ (نفر/متر/دقیقه) راه پله یک جهته ۴۰ (نفر/متر/دقیقه)</p> | | راه پله‌ها |
| ۹۰ نفر در دقیقه | | پله برقی‌ها |

- در ایستگاه‌هایی که در مجاورت مراکز و کاربری‌های پرجمعیت شهری (نظیر ورزشگاه، مراکز مدنی و مذهبی) قرار گرفته‌اند و در هنگام بهره‌برداری از کاربری‌های شهری مورد اشاره مخاطبان آنها بصورت مستقیم بر ایستگاه تاثیرگذار می‌باشند تراز سرویس‌دهی در اجزای ایستگاه در زمان بهره‌برداری از مجموعه‌های شهری مورد اشاره مطابق جدول (۴-۲) می‌باشد:

جدول ۴-۲- تراز سرویس‌دهی در ایستگاه‌های مجاور کاربری‌های پرجمعیت شهری

| گونه ایستگاه از نظر بهره‌برداری | | | | | | ایستگاه |
|---------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------|
| شرایط عادی بهره برداری | | بهره‌برداری از کاربری‌های ویژه در زمان‌های کمتر از ۳ روز اتفاق می‌افتد | | بهره‌برداری از کاربری‌های ویژه در زمان‌های بیش از ۳ روز اتفاق می‌افتد | | |
| تراز سرویس‌دهی | معیار کمی | تراز سرویس‌دهی | معیار کمی | تراز سرویس‌دهی | معیار کمی | |
| C | ۰/۸ (مترمربع برای هر نفر) | E | ۰/۲۸ (مترمربع برای هر نفر) | D | ۰/۴۵ (مترمربع برای هر نفر) | سالن فروش بلیت |
| D | ۵۰ (نفر/ متر/دقیقه) | E | ۸۰ (نفر/ متر/دقیقه) | D | ۶۵ (نفر/ متر/دقیقه) | راهروها با یک جهت حرکت |
| C | ۴۰ (نفر/ متر/دقیقه) | E | ۶۵ (نفر/ متر/دقیقه) | D | ۵۰ (نفر/ متر/دقیقه) | راهروها با دو جهت حرکت |
| D | ۳۵ (نفر/ متر/دقیقه) | E | ۴۳ (نفر/ متر/دقیقه) | E | ۴۳ (نفر/ متر/دقیقه) | راه‌پله با یک جهت حرکت |
| C | ۲۸ (نفر/ متر/دقیقه) | E | ۴۳ (نفر/ متر/دقیقه) | D | ۳۵ (نفر/ متر/دقیقه) | راه‌پله با دو جهت حرکت |
| | ۱۰۰ (نفر در دقیقه) | | ۱۲۰ (نفر در دقیقه) | | ۱۱۰ (نفر در دقیقه) | پله‌برقی |
| C | ۰/۹۳ (مترمربع برای هر نفر) | E | ۰/۲۸ (مترمربع برای هر نفر) | D | ۰/۴۵ (مترمربع برای هر نفر) | سکو |

۲-۳- روش‌های مکمل در طرح ریزی ظرفیت اجزای ایستگاه

طرح ریزی ابعاد و ظرفیت اجزای ایستگاه بر مبنای سطح اختصاص یافته به هر کاربر (روش تراز سرویس‌دهی) روش پایه برای محاسبه ابعاد و ظرفیت مورد نیاز در ایستگاه می‌باشد اما با توجه به شرایط خاص هر ایستگاه و یا ویژگی‌های اجزای ایستگاه، روش‌های مکمل نیز می‌تواند ملاک عمل قرار گیرد که در ادامه توصیف می‌گردد.

• روش ارزیابی نسبت تقاضا به ظرفیت

این روش برای ارزیابی برخی از اجزای ایستگاه که کارکرد آنها وابسته به ماشین است کارایی دارد و نسبت به روش تراز سرویس‌دهی ارزیابی مناسب‌تری برای تحلیل عملکرد پله‌های برقی، آسانسورها و دستگاه کنترل بلیت به دست می‌دهد. در این روش نسبت کاربران به ظرفیت طراحی دستگاه مورد نظر محاسبه و در صورتی که عدد حاصل بالاتر از یک باشد، ظرفیت عنصر مورد نظر کمتر از تقاضای پیش‌بینی شده برای آن می‌باشد.

نکته حائز اهمیت در این روش تفکیک ظرفیت اسمی یا نهایی دستگاه از ظرفیت طراحی آن می‌باشد و آنچه مورد محاسبه قرار می‌گیرد ظرفیت طراحی است که نمایانگر حداکثر تعداد کاربر دستگاه با در نظر گرفتن راحتی و آسایش کاربر است.

در مورد دستگاه‌های کنترل بلیت ظرفیت طراحی علاوه بر مشخصات دستگاه تابع نظام اخذ کرایه نیز می‌باشد و دستگاه‌های مشابه در نظام‌های متفاوت اخذ کرایه کارایی متفاوتی دارند.

• محاسبه زمان تخلیه

این روش در ارزیابی کارایی سکو مورد استفاده قرار می‌گیرد. مسافرانی که از سطح شهر به ایستگاه می‌آیند (مسافران وارد شونده به ایستگاه) اغلب به صورت مداوم و مستمر وارد سطح سکو می‌شوند اما مسافرانی که از قطار وارد سکو می‌شوند (مسافران خارج شونده از ایستگاه) به صورت مقطعی و براساس سرفاصله ورود قطار به سکو وارد سطح سکو می‌گردند. عناصری که ارتباط سکوی ایستگاه و سایر بخش‌ها را تامین می‌کنند باید بتوانند موج ضربه‌ای ورود مسافران از قطار به سکو را در زمانی مشخص از سکو تخلیه کنند.

در طرح ریزی ظرفیت و ابعاد سکو این ویژگی که سکو اولین عنصری از ایستگاه است که در معرض مسافران پیاده شونده از قطار قرار دارد، مستلزم تحلیل و ارزیابی بیشتر است که با بررسی زمان تخلیه سکو صورت می‌گیرد. سایر اجزای ایستگاه تابع ظرفیت عناصر خروجی از سکو می‌باشند و در معرض موج مسافران پیاده شونده از قطار قرار نمی‌گیرند. به عنوان یک اصل پایه‌ای لازم است تمام مسافران پیاده شونده از قطار تا قبل از رسیدن قطار بعدی سکو را ترک کرده باشند. به عبارت دیگر لازم است همواره زمان تخلیه سکو کمتر از سرفاصله اعزام قطار (Headway) باشد.

$$(t) \text{ زمان سرفاصله اعزام قطار (HW)} \leq \frac{(P) \text{ تعداد مسافران پیاده شونده}}{(P/t) \text{ مجموع ظرفیت عناصر خروج از سکو}}$$

در ایستگاه‌هایی که سرفاصله ورود قطارها (HW) زیاد است، انطباق زمان تخلیه سکو با سرفاصله اعزام قطار مناسب نیست و شرایط آسایش مسافر را تامین نمی‌کند. در این ایستگاه‌ها لازم است زمان تخلیه سکو براساس سطح آسایشی که به عنوان خواسته و الزامات طراحی از طرف کارفرما اعلام می‌گردد، مشخص شود.

به طور معمول این زمان در شرایط عادی بهره‌برداری ۶۰ ثانیه و برای شرایط ناشی از دست رفتن یک سرفاصله ورود قطار (Degraded) ۹۰ ثانیه در نظر گرفته می‌شود.

در صورتیکه عناصر خروجی از سکو دارای مقاصد متفاوتی هستند برای مثال در زمانی که این عناصر مستقیماً با بخش‌های مختلفی از شهر مرتبط می‌گردند لازم است تمایل مسافران به استفاده از هر یک از عناصر خروجی تحلیل شود و در صورتیکه مسافران بیشتری از یک عنصر خروجی استفاده می‌کنند لازم است ظرفیت آن عنصر ملاک عمل در محاسبه زمان تخلیه سکو باشد.

۴-۲- حداقل فواصل بین اجزای ایستگاه

- برای بهینه‌سازی جریان عبور مسافران در اجزای مختلف ایستگاه لازم است این اجزا نسبت به هم فاصله مناسبی داشته باشند این فاصله با هدف تطابق کاربران با فضاهایی که از آن عبور می‌کنند و تصمیم‌گیری و انتخاب جهت حرکت در نظر گرفته می‌شود.
- لازم است در طرح‌ریزی فواصل بین اجزای ایستگاه نظیر پله برقی‌ها، پیاده‌روهای متحرک و دروازه‌های کنترل بلیت طول ثابت ۲ متر به عنوان پیش فضا در نظر گرفته شود. به این طول بر مبنای شمار مسافران ایستگاه در ساعت اوج طول متغیری بین ۴ تا ۱۰ متر مطابق جداول ۲-۵ و ۲-۶ افزوده می‌شود.

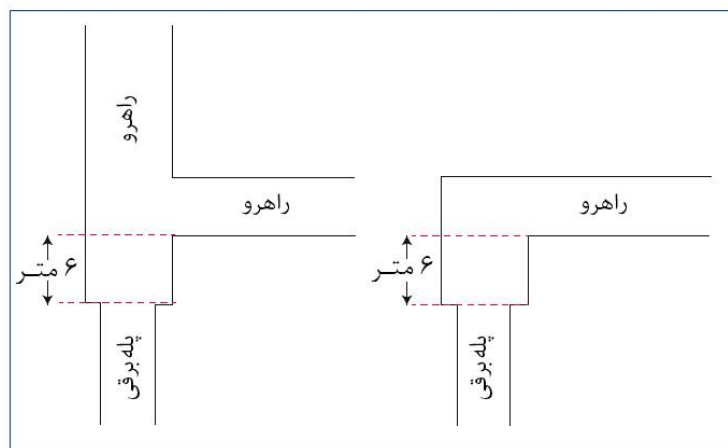
جدول ۲-۵- حداقل فواصل بین اجزای مسیرهای با یک جهت حرکت

| فضای حداقل فواصل | حداقل فاصله لازم |
|---|------------------|
| از پله برقی تا دروازه‌های کنترل بلیت | ۸ تا ۱۲ متر |
| از دروازه‌های کنترل بلیت تا پله برقی (هنگامی که نسبت تعداد دروازه‌ها به هر پله برقی کمتر یا مساوی ۴ باشد) | ۶ متر |
| از دروازه‌های کنترل بلیت تا پله برقی (هنگامی که نسبت تعداد دروازه‌ها به هر پله برقی بیش از ۴ باشد) | ۸ تا ۱۲ متر |
| از دروازه‌های کنترل بلیت تا پیاده رو متحرک (هنگامی که نسبت تعداد دروازه‌ها به هر پیاده رو متحرک کمتر یا مساوی ۴ باشد) | ۶ متر |
| از دروازه‌های کنترل بلیت تا پیاده رو متحرک (هنگامی که نسبت تعداد دروازه‌ها به هر پیاده رو متحرک بیش از ۴ باشد) | ۸ تا ۱۲ متر |
| از پیاده رو متحرک تا دروازه‌های کنترل بلیت | ۸ تا ۱۲ متر |

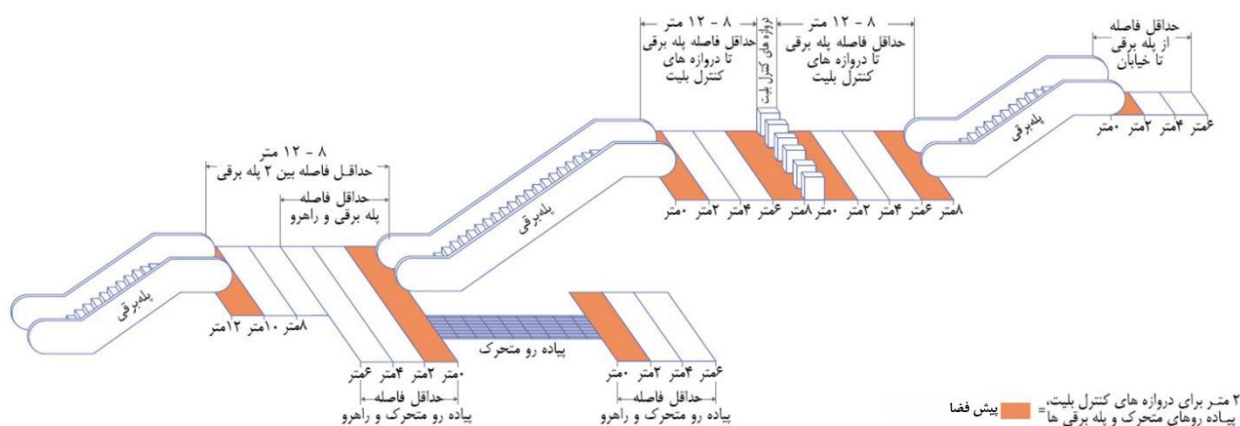
جدول ۲-۶- حداقل فواصل بین اجزا برای مسیرهای با دو جهت حرکت

| فضای حداقل | حداقل فاصله لازم |
|--|------------------|
| از یک پله برقی تا پله برقی بعدی | ۸ تا ۱۲ متر |
| از پله برقی تا راهرو | ۶ متر |
| از پله برقی تا پله ثابت | ۶ تا ۱۰ متر |
| از پله برقی تا خیابان | ۶ متر |
| از دروازه‌های کنترل بلیت تا راهرو | ۴ متر |
| از دروازه‌های کنترل بلیت تا سکو | ۴ متر |
| از دروازه‌های کنترل بلیت تا خیابان | ۶ متر |
| از پیاده رو متحرک تا پله برقی | ۸ تا ۱۲ متر |
| از پیاده رو متحرک تا راهرو | ۶ متر |
| از پیاده رو متحرک تا پیاده رو متحرک بعدی | ۸ تا ۱۲ متر |
| از پیاده رو متحرک تا راه پله | ۶ تا ۱۰ متر |
| از پیاده رو متحرک تا خیابان | ۶ متر |
| از راه پله تا دروازه‌های کنترل بلیت | ۶ تا ۱۰ متر |
| از راه پله تا راهرو | ۴ متر |
| از راه پله تا سکو | ۴ متر |
| از راه پله تا خیابان | ۴ متر |
| از در آسانسور تا راهرو | ۲/۵ متر |
| از راه پله تا پاگرد | ۲/۵ متر |

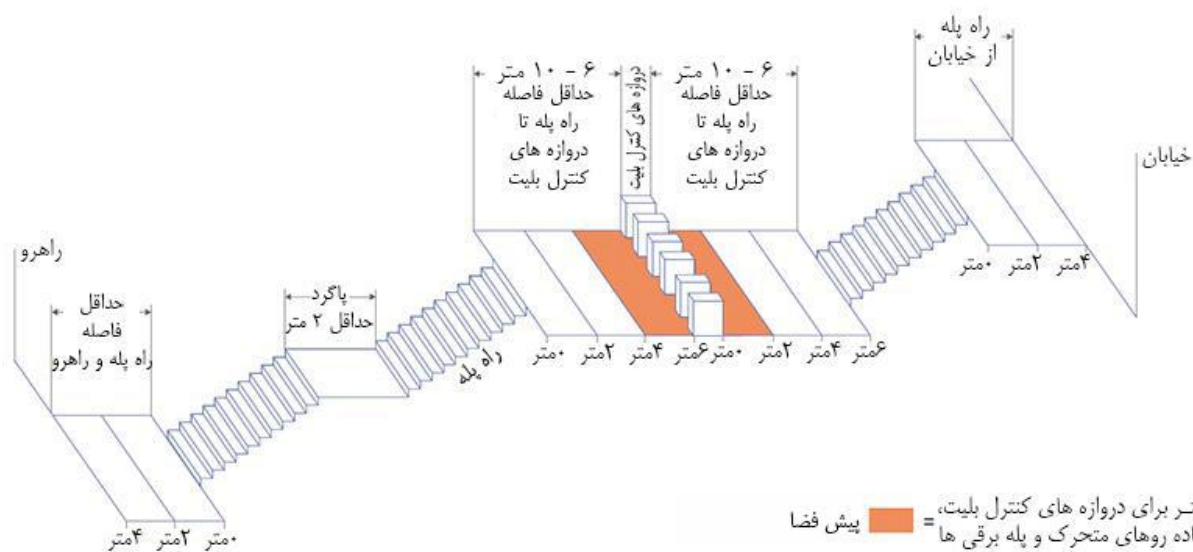
- در جداول (۲-۵) و (۲-۶) در شرایطی که جریان عبوری مسافران در ساعت اوج کمتر از ۱۰۰۰ نفر باشد عدد کوچک‌تر ملاک عمل خواهد بود.
- در جداول (۲-۵) و (۲-۶) در شرایطی که جریان عبور مسافران در ساعت اوج بیش از ۳۰۰۰ نفر باشد عدد بزرگ‌تر ملاک عمل می‌باشد.
- لازم است فضای حداقل بین اجزای ایستگاه پیش از هر تغییر در جهت حرکت یا نقطه تصمیم‌گیری و یا کاهش در عرض در نظر گرفته شود.
- در پله برقی‌ها و پیاده‌روهای متحرک فواصل عنوان شده در جداول از شانه پله برقی و پیاده‌روی متحرک در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۲-۵- حداقل فاصله لازم مابین پله برقی و راهرو



شکل ۲-۶- حداقل فواصل بین اجزای مسیرهای با یک جهت حرکت



شکل ۲-۷- حداقل فواصل بین اجزا برای مسیرهای با دو جهت حرکت

۲-۵- محاسبه شمار مسافران در بازه‌های زمانی اوج تقاضای سفر

برای محاسبه ظرفیت در اجزای ایستگاه لازم است پر رفت و آمدترین زمان ایستگاه ملاک عمل قرار گیرد. لذا مبنای محاسبه ساعت اوج رفت و آمد در ایستگاه است. همچنین بدست آوردن تقاضای سفر در شلوغ‌ترین زمان در بازه یک ساعت اوج مستلزم محاسبه ۱۵ دقیقه اوج، ۵ دقیقه اوج و یک دقیقه اوج رفت و آمد در ایستگاه می‌باشد. به طور معمول تقاضای سفر در هر یک از بازه‌های زمانی مورد اشاره بصورت مساوی توزیع نمی‌شود. برای مثال شلوغ‌ترین وضعیت ایستگاه در ۴ بازه زمانی ۱۵ دقیقه‌ای که در مجموع تقاضای سفر اوج یک ساعته ایستگاه را تشکیل می‌دهند با یکدیگر مساوی نیست. لذا از تقسیم تعداد مسافران یک ساعت اوج به ۴ عدد مساوی تقاضای سفر اوج ۱۵ دقیقه‌ای ایستگاه مشخص نمی‌شود. در جدول ۲-۷ ضرایب افزایشی برای تبدیل تقاضای سفر یک ساعت اوج به بازه‌های زمانی کوتاه‌تر توصیه شده است. لازم به توضیح است ضرایب درج شده در جدول اعداد متداول در ایستگاه‌ها می‌باشد و لازم است صحت آنها در دوره‌های ۵ ساله بعد از بهره‌برداری از ایستگاه ارزیابی شود و در صورت نیاز تغییرات لازم در طرح معماری و ظرفیت اجزای ایستگاه اعمال گردد.

جدول ۲-۷- نحوه تبدیل یک ساعت اوج تقاضای سفر به ۱۵ دقیقه و ۵ دقیقه و یک دقیقه اوج تقاضا

| | |
|---------------------------------|--|
| رفت و آمد در یک ساعت اوج سفر a | بر اساس مطالعات ترافیک برآورد تقاضای سفر در ایستگاه مشخص می‌گردد |
| رفت و آمد در ۱۵ دقیقه اوج سفر b | $b = 0/3 \times a$ |
| رفت و آمد در ۵ دقیقه اوج سفر c | $c = 0/4 \times b$ |
| رفت و آمد در یک دقیقه اوج سفر d | $d = 0/2 \times c$ |

۲-۶- دسته‌بندی ایستگاه‌ها براساس تقاضای سفر اوج

در بخش‌های مختلف این ضابطه جهت تعریف خدمات قابل ارائه در ایستگاه‌ها ملاک عمل تعداد مسافران ایستگاه در ساعت اوج رفت و آمد عنوان شده است. در جدول ۲-۸ ایستگاه‌های با مسافر زیاد، متوسط و کم بر مبنای آمار تقاضای سفر تعریف شده است.

جدول ۲-۸- دسته‌بندی ایستگاه‌ها بر اساس تقاضای سفر اوج

| | |
|------------------------|---|
| ایستگاه با مسافر کم | حداکثر شمار مسافر ورودی و خروجی در ساعت اوج کمتر از ۱۰۰۰ نفر |
| ایستگاه با مسافر متوسط | حداکثر شمار مسافر ورودی و خروجی در ساعت اوج بین ۱۰۰۰ و ۳۰۰۰ نفر |
| ایستگاه با مسافر زیاد | حداکثر شمار مسافر ورودی و خروجی در ساعت اوج بیش از ۳۰۰۰ نفر |

فصل ۳

الزامات و ضوابط

طراحی معماری اجزای ایستگاه

۳-۱- ضوابط طراحی ورودی ایستگاه

۳-۱-۱- طرح‌ریزی ورودی در ارتباط با محیط شهری پیرامون ایستگاه

- لازم است طراح با تحلیل و بررسی شرایط سایت موقعیت ورودی ایستگاه را در هماهنگی کامل با نظام حرکت پیاده و سواره و ساختار شهری محیط پیرامون ایستگاه تعیین نماید. جایگاه ورودی باید در ارتباط کامل با معابر شهری قرار گیرد به گونه‌ای که سطح نفوذپذیری ورودی در بافت شهری پیرامون آن به حداکثر برسد.
- لازم است طراحی ورودی و فضای شهری پیرامون آن توأماً صورت پذیرد و براساس یک طرح و سیاست‌گذاری هدفمند مواردی نظیر تامین نور، مبلمان شهری، فضای سبز، کف‌سازی مناسب پیاده‌روها، تامین الزامات دسترسی آسان معلولین در محیط شهری پیرامون ورودی طراحی و اجرا گردد (در تمامی موارد هدف خلق فضای شهری پویا و جذاب برای عابر پیاده است که موجب افزایش تمایل شهروندان در استفاده از ایستگاه و حمل و نقل عمومی گردد).
- معماری ورودی و فضای شهری پیرامون آن باید در هماهنگی با الزامات ساختاری و کالبدی محیط شهری پیرامون آن طراحی گردد و مواردی نظیر تناسبات حجم، فرم ورودی، نسبت بازشوها در نما، خط آسمان، رنگ و مصالح و... در ارتباط با محیط پیرامون ورودی طراحی شود.
- روش محاسبه ابعاد مورد نیاز برای مجموع ورودی‌ها و راهروهای منتهی به آن در بخش ۳-۱-۶ و ۳-۲-۶ تشریح شده است. اما تعیین تعداد و جایگاه ورودی‌هایی که در مجموع عرض آنها پاسخگوی ابعاد مورد نیاز محاسبه شده باشند صرفاً بر مبنای شرایط و جایگاه ایستگاه تعیین می‌شود. در این ارتباط لازم است تعداد ورودی‌های ایستگاه و موقعیت آنها به گونه‌ای باشد که از تداخل حرکت سواره و پیاده در مسیرهای پرتردد سواره یا پیاده (با تراز سرویس‌دهی "C,D") اجتناب گردد. هر چند که همواره داشتن تعداد بیشتر ورودی منجر به انعطاف‌پذیری بیشتر در نظام حرکت ایستگاه می‌گردد اما از منظر ضوابط طرح‌ریزی معماری ایستگاه تعداد حداقل برای ورودی‌های ایستگاه مطرح نیست و همانطور که عنوان شد شرایط و تحلیل معابر پیرامون ایستگاه تعیین کننده تعداد و موقعیت ورودی‌های آن خواهد بود.

۳-۱-۲- طرح‌ریزی ورودی در ارتباط با الزامات ایستگاه قطار شهری

- موقعیت ورودی ایستگاه باید به گونه‌ای طرح‌ریزی گردد که کمترین فاصله افقی و عمودی و آسان‌ترین مسیر را بین سکوها ایستگاه و سطح خیابان تامین کند.
- در صورتیکه در مجاورت ورودی‌های ایستگاه تسهیلاتی نظیر ایستگاه‌های فروش بلیت، ATM و... پیش‌بینی گردد، لازم است فضای صف در مقابل آنها با جریان حرکت ورودی تداخل نداشته باشد.

- در صورتیکه ورودی ایستگاه در امتداد زیرگذرهای شهری یا در ترکیب با سایر ابنیه عمومی طرح‌ریزی شود، لازم است در محل ورودی ایستگاه تمهیدات قطع رفت و آمد در ساعات غیرکاری ایستگاه پیش‌بینی گردد.
- طرح معماری ورودی‌های ایستگاه باید به گونه‌ای باشد که از به وجود آمدن سطوح مخفی جلوگیری شود و تمامی بخش‌های قابل دسترس ورودی از بخش عمومی آن قابل رویت باشد.
- در طراحی فرم و حجم ورودی باید عناصری که امکان بالا رفتن از ساختمان ورودی را تأمین می‌کنند به حداقل برسد.
- در طراحی معماری ورودی ایستگاه‌های زیرزمینی و کلیه بخش‌های ایستگاه‌های همسطح و بالاتر از سطح زمین بنا بر شرایط اقلیمی حاکم بر سایت رعایت کلیه ضوابط طراحی اقلیمی ضروری است.
- میزان عقب‌نشینی ورودی از معبر پیاده‌رو مجاور آن در بخش ۲-۳ مشخص شده است و حداقل آن ۲ متر است.
- جانمایی ورودی و خروجی اضطراری ایستگاه در مجاورت ساختمان‌ها باید با حفظ فاصله مناسب از آنها، به گونه‌ای باشد که در زمان‌های خاص آوار ساختمان‌های مجاور مانع از ورود و خروج به ایستگاه نگردد.

۳-۱-۳- طرح‌ریزی ورودی در هماهنگی با شرایط اقلیمی

- طرح معماری ورودی باید امکان استفاده از نور طبیعی را به حداکثر برساند و به ویژه در ایستگاه‌های زیرزمینی ورودی ایستگاه باید تا حد امکان شرایطی فراهم آورد تا نفوذ نور تا سطوح زیرین ایستگاه نیز توسعه یابد.
- لازم است در تعیین جایگاه و طرح تابلوها و علائم مجاور ورودی ایستگاه شرایط اقلیمی منطقه مورد توجه طراح قرار گیرد تا مواردی نظیر تابش مستقیم آفتاب بر روی تابلوها یا قرارگیری در جهت بارش موجب کاهش کارایی تابلوها نشود.
- در مناطقی که احتمال سیل و آب گرفتگی معابر وجود دارد، لازم است جهت بازشوی ورودی‌ها برخلاف حرکت سیل تعبیه گردد.
- جهت جلوگیری از نفوذ آب به داخل ایستگاه لازم است سطح ورودی ایستگاه نسبت به معابر اطراف بالاتر باشد. میزان بالاتر بودن سطح ورودی بر اساس مطالعات هیدرولوژی در پیرامون ایستگاه مشخص می‌گردد.
- در مناطقی که سرعت باد به اندازه‌ای است که می‌تواند در روزهایی از سال نظام تهویه ایستگاه را دچار اختلال نماید، لازم است جهت ورودی‌های ایستگاه برخلاف جهت باد غالب باشد.

۳-۱-۴- طرح‌ریزی ورودی در ارتباط با الزامات دسترسی کم‌توانان جسمی

- لازم است پیاده‌روهای منتهی به ورودی به علائم حسی برای افراد نابینا و کم بینا تجهیز گردد.

- توصیه می‌شود تا حد امکان آسانسورها و ورودی ایستگاه در یک بلوک ساختمانی طرح‌ریزی شوند. در این حالت با توجه به ویژگی‌های حرکتی متفاوت کم توانان جسمی لازم است مسیر حرکتی مربوط به آسانسورها از ورودی اصلی ایستگاه منفک گردد.

۳-۱-۵- مبلمان و مصالح

- توصیه می‌شود تا حد امکان با استفاده از مصالح شفاف در طرح ورودی نورگیری طبیعی و امکان نظارت غیر مستقیم افزایش یابد.
- سطح کف در محدوده ورودی باید تا جای ممکن هم سطح و بدون پله باشد.
- لازم است تابلوهای اطلاع‌رسانی در مجاورت ورودی و در فضای بیرونی ایستگاه نصب شوند تا پیش از ورود به ایستگاه یا در صورت تعطیل بودن ایستگاه نیز قابل رویت باشند.
- پارکینگ دوچرخه و سایر مبلمان باید خارج از مسیر اصلی عبور و مرور مسافران تعبیه شود.
- مصالح به کار رفته در ساخت ورودی باید به گونه‌ای انتخاب شود که در زمان بروز زلزله آوار احتمالی ناشی از آن مانع از ورود و خروج از ایستگاه نگردد در این ارتباط استفاده از دیوارها و سقف سبک توصیه می‌گردد.

۳-۱-۶- طرح‌ریزی ابعاد ورودی

- در صورتیکه ورودی ایستگاه به گونه‌ای برنامه‌ریزی شده باشد که در ساعات کاری ایستگاه به صورت دائمی باز باشد، آنگاه عرض ورودی براساس تقاضای سفر پیش‌بینی شده برای ایستگاه و همانند راهروها محاسبه می‌گردد.
- در صورتیکه ورودی ایستگاه به گونه‌ای برنامه‌ریزی شده باشد که به جهت محافظت از هوای داخل ایستگاه با مراجعه مسافران باز و مجددا بسته شود، ظرفیت ورودی به تعداد درهای نصب شده در ورودی، عرض درها و نوع درها بستگی دارد.
- جدول زیر ظرفیت عبور درها را با توجه به نوع در مشخص می‌کند.

جدول ۳-۱- ظرفیت درها

| نوع ورودی | متوسط سرفاصله زمانی باز و بسته شدن در (ثانیه) | تعداد مسافران عبور کننده در یک دقیقه (دقیقه/ نفر) |
|---------------|---|---|
| بازشو دو جهته | ۱-۱/۵ | ۴۰-۶۰ |
| در چرخان | ۱/۷-۲/۴ | ۲۵-۳۵ |

* مقادیر با فرض یک خط عبوری در هر در می‌باشد.

- ظرفیت کلی ورودی برابر با حاصلضرب تعداد مسافران عبور کننده از یک در با تعداد درهای نصب شده در ورودی است.

$$60 \times (\text{تعداد درها} \times (p/\text{min})) = \text{تعداد مسافران عبور کننده در یک دقیقه از یک در} = (p/h) \text{ ظرفیت ورودی}$$

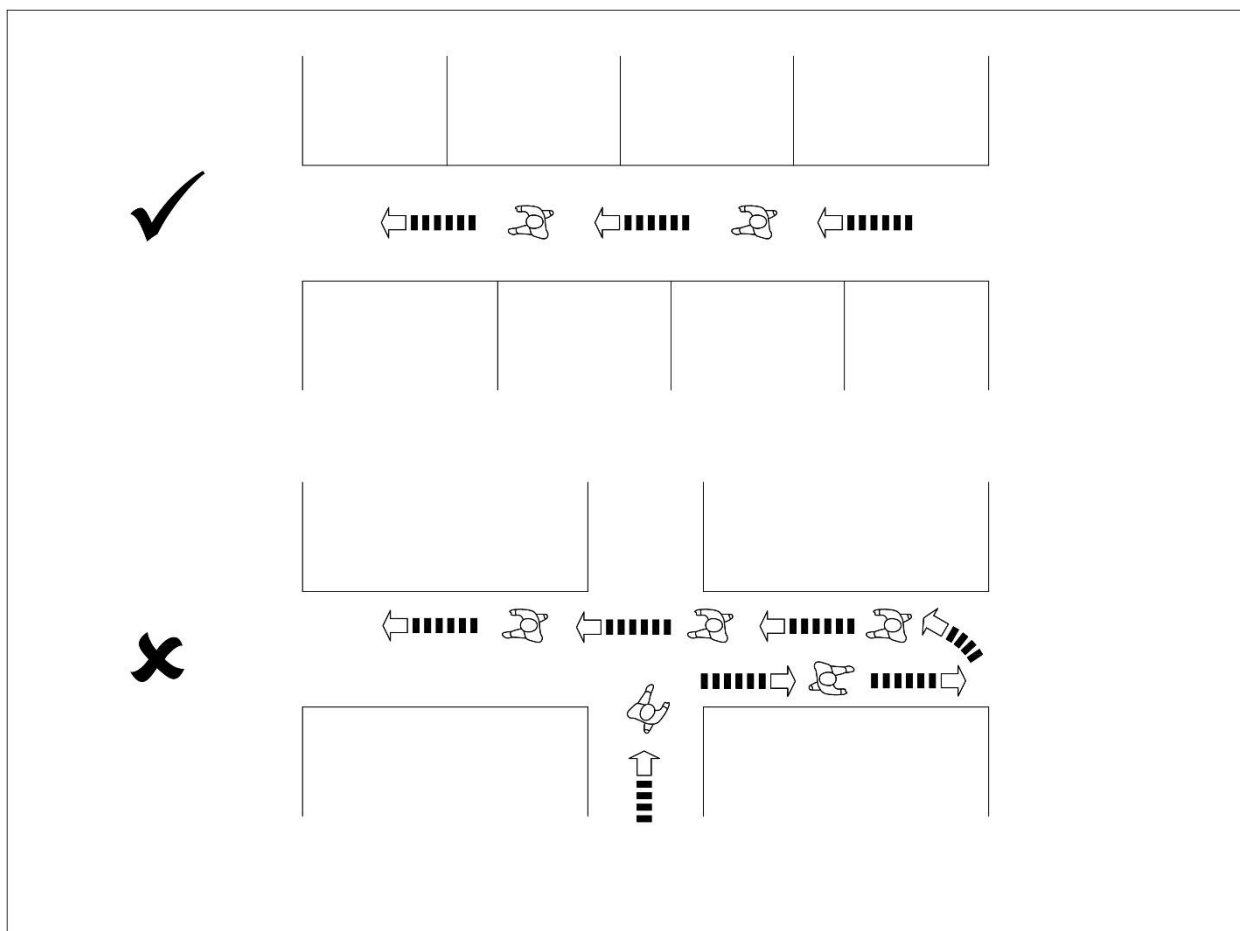
۳-۲- ضوابط طراحی راهروها- مسیرهای دسترسی افقی

۳-۲-۱- طرح‌ریزی مسیرهای دسترسی افقی در ارتباط با محیط شهری پیرامون ایستگاه

- لازم است ظرفیت عبوری مسیرهای منتهی به ایستگاه‌ها با ظرفیت عبوری راهروهای داخلی ایستگاه یکسان باشد.
- طرح‌ریزی نظام حرکتی مسیرهای داخلی ایستگاه باید منطبق بر نظام حرکتی محیط شهری پیرامون آن باشد. طرح‌ریزی راهروها باید به گونه‌ای باشد که از اختلال حرکت پیاده و سواره در محیط شهری پیرامون ایستگاه اجتناب گردد.
- مسیرهای زیرگذر یا روگذر در امتداد راهروهای ایستگاه نباید رقیبی برای پیاده‌روهای همسطح شهر باشند و اضافه کردن مسیرهای زیرگذر یا روگذر صرفاً در موقعیت‌هایی توجیه دارد که موجب عدم تداخل در حرکت سواره و پیاده می‌گردد و یا ظرفیت پیاده‌روهای شهری منتهی به ایستگاه پاسخگوی تعداد مسافران ایستگاه نباشد.

۳-۲-۲- طرح‌ریزی مسیرهای دسترسی افقی در ارتباط با الزامات ایستگاه

- حداقل ارتفاع مجاز در راهروها از کف‌سازی نهایی تا زیر سقف کاذب ۲/۶ متر است. تنها در صورتی که هیچ یک از ابعاد آویزها از سقف از ۲ متر بیشتر نباشد کاهش ارتفاع تا ۲/۴ متر مجاز است.
- حداقل عرض راهروها (عرض غیرمفید) ۲ متر می‌باشد.
- در صورتیکه در بخش میانی راهروها دست‌انداز تعبیه شود حداقل عرض راهرو در هر سمت دست‌انداز ۱/۶ متر با اضافه ۰/۴ متر حریم دیوار (در مجموع ۲ متر) می‌باشد.
- تقاطع‌های چهارراهی و چرخش‌های بیشتر از ۹۰ درجه موجب کاهش شدید کارایی راهروها می‌گردند و طرح‌ریزی مسیرها باید به گونه‌ای باشد که تا حد امکان از طرح چنین مواردی پرهیز گردد.
- توصیه می‌شود کاربری‌های عمومی ایستگاه تا حد امکان در امتداد مسیرهای حرکتی جانمایی شود. در این حالت مسیر بن‌بست به وجود نمی‌آید و برای دسترسی به یک کاربری نیازی به طی مسافت یک راهرو و بازگشت از همان مسیر برای دسترسی به اجزای دیگر ایستگاه وجود ندارد (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱- نحوه توزیع کاربری‌های عمومی در امتداد مسیرهای حرکتی

- توصیه می‌شود در راهروهای با طول بیش از ۷۵ متر پیاده روی متحرک تعبیه گردد.
- حداقل طول پیاده روی متحرک ۵۰ متر و حداکثر ۱۰۰ متر است. برای طول‌های بیشتر باید از چند پیاده روی متحرک استفاده نمود.
- حداقل عرض پیاده روی متحرک ۱/۲ متر است در ایستگاه‌هایی که امکان حمل بار و سبد خرید برای مسافران در نظر گرفته می‌شود این عرض باید ۱/۴ متر باشد.
- در مجاورت پیاده روی‌های متحرک الزاماً باید راهروی عبوری طراحی شود. در صورتی که در راهرو یک یا چند پیاده‌رو متحرک طراحی شده باشد عرض راهرو باید متناسب با جریان عبوری مسافران در دو جهت حرکتی باشد.

۳-۲-۳- طرح‌ریزی مسیرهای دسترسی افقی در هماهنگی با شرایط اقلیمی

- لازم است تامین شرایط مساعد اقلیمی علاوه بر مسیرهای حرکتی داخلی ایستگاه در مسیرهای ارتباطی ایستگاه با مولدهای اصلی سفر در پیرامون آن مورد توجه و در دستور کار طراحی ایستگاه قرار گیرد.

۳-۲-۴- طرح‌ریزی مسیرهای دسترسی افقی در ارتباط با الزامات دسترسی کم توانان جسمی

- شیب طولی راهروها نباید بیش از ۵ درصد و شیب عرضی آن نباید بیش از ۲ درصد باشد.
- طول راهروهای دسترسی افراد کم توان جسمی باید تا حد امکان کوتاه باشد.
- لازم است در راهروها میله دست‌انداز تعبیه شود.
- عرض پیشنهادی راهروها برای عبور صندلی چرخ دار ۲ متر است.
- در صورتی که جانمایی ستون یا پایه در مسیر راهروها اجتناب ناپذیر باشد، لازم است رنگ ستون‌ها با فضای اطراف تضاد داشته باشد، یا با نواری به عرض ۱۴ تا ۱۶ سانتیمتر در فاصله ۱/۵ متری از کف مشخص و علامت‌گذاری شوند تا افراد با بینایی ضعیف قادر به تشخیص آن‌ها باشند.
- توصیه می‌شود تا حد امکان هندسه راهرو به نحوی طرح‌ریزی شود که همواره نقطه انتهای مسیر قابل دیدن باشد و شکست‌ها در طول راهرو به حداقل برسد.
- لازم است سطح کف راهروها برای حرکت نابینایان و کم‌بینایان به علائم برجسته و مشخص تجهیز شود تا حرکت با ایمنی و راحتی صورت پذیرد.
- لازم است با ایجاد تغییر در جنس کف، در ابتدا و انتهای پیاده‌روهای متحرک، موقعیت آن‌ها برای افراد کم بینا مشخص شود.
- جهت حرکت پیاده‌روی متحرک باید با نصب تابلوهایی به‌وضوح مشخص شود.
- دست‌انداز پیاده‌روهای متحرک باید بارنگی متضاد با بدنه آن‌ها طراحی شود.

۳-۲-۵- مبلمان و مصالح

- کف‌سازی راهروها باید از مصالح غیر لغزنده باشد. مقاومت لغزشی بر اساس آزمون آونگ اصطکاکی برای مصالح مصرفی در کف مطابق جدول (۳-۲) تعیین می‌شود:

جدول ۳-۲- مقاومت لغزشی مصالح مصرفی در کف

| احتمال سرخوردگی | رتبه‌بندی (PTV) | توضیحات |
|-----------------|-----------------|---|
| بالا | ۰-۲۴ | احتمال سر خوردن یک نفر در بیست نفر |
| متوسط | ۲۵-۳۵ | احتمال سر خوردن یک نفر در صد هزار نفر |
| کم | +۳۶ | احتمال سر خوردن یک نفر در یک میلیون نفر |
| بسیار کم | +۷۵ | احتمال سر خوردن کمتر از یک نفر در یک میلیون نفر |

PTV = Pendulum Test Value

- حداقل میزان مقاومت لغزشی برای مصالح کف راهروها ۳۶ PTV است.
- طراحی مبلمان ایستگاه باید به نحوی صورت گیرد که با مسیر عبور کم توانان جسمی تداخل نداشته باشد.
- توصیه می‌گردد برای ایجاد تضاد در کف‌سازی از مصالح با رنگ تیره استفاده شود.
- توصیه می‌شود در طرح نازک‌کاری دیوار و سقف از مدول‌های مشخص استفاده شود.

۳-۲-۶- طرح ریزی ابعاد مسیرهای دسترسی افقی

۳-۲-۶-۱- مبانی محاسبه ظرفیت راهرو

ظرفیت راهرو بر اساس موارد زیر مشخص می‌گردد:

- سرعت حرکت مسافران
- تراکم عبور و مرور
- ویژگی‌های مسافران، نظیر کسانی که بار و چمدان حمل می‌کنند یا افرادی که از صندلی چرخ‌دار استفاده می‌کنند.
- عرض مؤثر راهرو در کم عرض‌ترین قسمت آن

• سرعت:

سرعت حرکت مسافران مختلف در ایستگاه متغیر است عوامل اصلی که بر سرعت حرکت اشخاص تأثیرگذارند، عبارت‌اند از:

- ساعتی از روز که حرکت در آن انجام می‌گیرد.
 - دمای محیط و وضعیت آب و هوا
 - توانایی جسمی هر شخص
 - هدف سفر
 - عکس‌العمل هر فرد نسبت به محیط پیرامون
- سرعت حرکت آزادانه افراد در بازه بین ۴۵ متر در دقیقه تا ۱۴۵ متر در دقیقه متغیر است. بر این اساس، سرعت حرکت زیر ۴۵ متر در دقیقه سرعت‌های محدود شده و سرعت‌های بیش از ۱۴۵ متر در دقیقه، حرکت‌هایی نظیر دویدن محسوب می‌شود. در مجموع سرعت حرکت پایه طراحی عموماً ۷۵ متر در دقیقه فرض می‌گردد.

• تراکم:

اصلی‌ترین عامل تأثیرگذار بر سرعت حرکت مسافران، تراکم است. راه رفتن عادی به فضای کافی برای توانایی عکس‌العمل در برابر موانع محیطی نیاز دارد. افزایش تراکم از فضای موجود برای حرکت می‌کاهد و باعث افزایش مشکلات عبوری در راهرو می‌شود، از این رو منجر به کاهش سرعت می‌گردد.

• عرض مؤثر مسیر عبوری:

آخرین فاکتوری که ظرفیت یک مسیر عبوری را تعیین می‌کند، عرض مؤثر آن گذرگاه می‌باشد. تجربیات نشان می‌دهند، افراد به‌طور معمول یک فاصله ۵۰ سانتیمتری از لبه‌های اطراف مسیر حفظ می‌کنند. این لبه‌ها می‌تواند مواردی مثل جدول کنار خیابان، لبه‌ی سکو و سایر موانع نظیر سطوح زباله، تابلوهای علائم و... باشد.

در هر ایستگاه حریم لبه سکوها، ۵۰ سانتیمتر، حریم سایر موانع که بیش از یک متر ارتفاع دارند، ۳۰ سانتیمتر و حریم موانع با ارتفاع کمتر از یک متر بین ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر است.

بیشترین نرخ عبور مسافران در یک گذرگاه هنگامی اتفاق می‌افتد که به هر عابر مساحت ۰/۶۵ متر مربع اختصاص داده شود. که در این حالت نرخ عبور مسافران از گذرگاه مطابق اعداد زیر می‌باشد:

- برای مسیرهای با یک جهت حرکت ۸۶ نفر در یک دقیقه از یک متر عرض موثر عبور می‌کنند.
 - برای مسیرهای با دو جهت حرکت ۸۱ نفر در یک دقیقه از یک متر عرض موثر عبور می‌کنند.
 - برای مسیرهای با چند جهت حرکت ۷۶/۴ نفر در یک دقیقه از یک متر عرض موثر عبور می‌کنند.
- در صورتی که برنامه ریزی یک راهرو بر اساس تراکم ۰/۶۵ نفر در مترمربع باشد بیشترین نرخ جریان حرکت مسافران در عرض موثر راهرو صورت می‌پذیرد اما در این شرایط الزاماً آسایش مسافران تأمین نمی‌شود. این موضوع برای افراد با توانایی کمتر جسمی مانند سالمندان مشکلات بیشتری ایجاد می‌کند. از این رو در طراحی و برنامه‌ریزی راهروها لازم است تراز سرویس‌دهی مطلوب برای تأمین آسایش مسافران در نظر گرفته شود.
- راهروی مطلوب برای مسافران، فضایی محسوب می‌شود که بتواند برای مسافران سطح کافی را باکیفیت زیر ایجاد نماید:
- هر شخص بتواند با سرعت مطلوب خود حرکت کند.
 - هر شخص بتواند از مسافرانی که کندتر راه می‌روند سبقت بگیرد.
 - بین مسافرانی که در رفت و آمد هستند، برخورد به وجود نیاید و مسافران دچار مشکل نگردند.
 - مسافران بتوانند از لحاظ بصری با محیط اطراف ارتباط داشته باشند و ساختار نظام حرکتی را درک کنند.

• محاسبه تعداد مسافران مخاطب یک راهرو:

برای محاسبه تعداد مسافران در یک راهروی خاص، لازم است بازه زمانی محدودتری نسبت به ساعت اوج، مد نظر قرار گیرد. برای طراحی اولیه از بازه ۱۵ دقیقه اوج و برای طراحی‌های تفصیلی بازه زمانی ۵ یا یک دقیقه اوج مبنای محاسبه راهروها است.

۳-۲-۶-۲- روند محاسبه عرض مورد نیاز راهرو

- انتخاب تراز سرویس‌دهی مناسب بر اساس شرایط طرح‌ریزی راهرو، در این مرحله برای راهروهای با دو جهت حرکت تراز سرویس‌دهی C و برای راهروهای با یک جهت حرکت تراز سرویس‌دهی D مناسب می‌باشد. در ایستگاه‌های خاص که اغلب مسافران بار و چمدان حمل می‌کنند با ارائه گزارش توجیهی و تصویب کارفرما تراز سرویس‌دهی B نیز می‌تواند ملاک عمل قرار گیرد.
- محاسبه نرخ جریان عبور مسافران ایستگاه در دقیقه با توجه به برآورد اوج تقاضای سفر در ساعت (مطابق جدول ۲-۷).

- محاسبه عرض مؤثر راهرو حاصل تقسیم نرخ جریان عبوری مسافران در راهرو بر حداکثر نرخ جریان عبور در تراز سرویس‌دهی انتخاب شده
- محاسبه کل عرض راهرو با افزودن ۶۰ سانتیمتر تا ۱ متر (با احتساب ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر حاشیه در هر طرف راهرو) به عرض مؤثر آن به دست می‌آید.

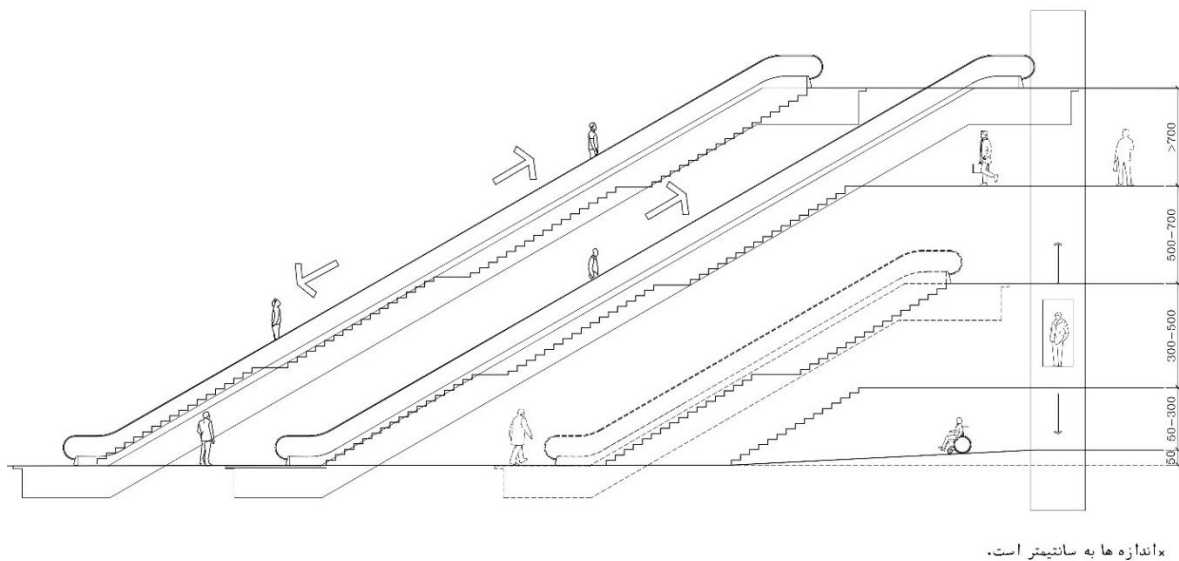
$$m \text{ (تا } ۰/۶) \text{ حاشیه از دیوار} + \left(\frac{(P/\text{min}) \text{ نرخ جریان عبور مسافران ایستگاه در دقیقه}}{(P/\text{min}/m) \text{ جریان مسافر در راهرو در تراز سرویس دهی "B,C,D"}} \right) = m \text{ عرض راهرو}$$

• تعیین حداکثر ظرفیت راهرو:

- حداکثر ظرفیت راهروها بر اساس تراز سرویس‌دهی "E" تعیین می‌گردد. در این شرایط ۸۲ نفر در یک دقیقه از یک متر عرض راهرو عبور می‌کنند. در نتیجه با توجه به عرض راهرو می‌توان ظرفیت آن را به شرح زیر محاسبه نمود.
۱. محاسبه عرض مؤثر راهرو با کاستن ۱ متر یا سایر مقادیر حاشیه‌ای از عرض کل راهرو
 ۲. محاسبه نرخ جریان عبوری مسافران از حاصل ضرب عرض مؤثر راهرو در ۸۲ (نفر/متر/دقیقه)
 ۳. ظرفیت مسافران (نفر / ساعت) برابر است با حاصل ضرب نرخ جریان عبوری مسافران ضرب در عدد ۶۰
- $$60 \times (P/\text{min}/m) \text{ "E" جریان مسافر در راهرو در تراز سرویس دهی} \times m \text{ عرض مؤثر راهرو} = (p/h) \text{ حداکثر ظرفیت راهرو}$$

۳-۳- ضوابط طراحی مسیرهای دسترسی عمودی

- عناصر ارتباط عمودی شامل پله، شیب‌راه، پله برقی و آسانسور است. بکارگیری این عناصر بستگی کامل به اختلاف تراز بین دو سطح دارد و بر اساس موارد زیر تعیین می‌گردد:
- اختلاف سطح کمتر از ۵۰ سانتیمتر: شیب‌راه
- اختلاف سطح ۵۰ سانتیمتر تا ۳ متر: راه‌پله (با حداقل سه پله) شیب‌راه یا پیاده‌روی متحرک با حداکثر شیب ۵٪
- اختلاف سطح ۳ تا ۵ متر: به‌طور معمول از راه‌پله استفاده می‌شود. در صورت بالا بودن جریان مسافران که استفاده از پله برقی را توجیه‌پذیر کند، توصیه می‌شود حداقل در جهت بالارونده از پله برقی استفاده گردد.
- اختلاف ۵ تا ۷ متر: استفاده از پله‌برقی در جهت بالارونده ضروری است و در صورت بالا بودن جریان مسافران که استفاده از پله‌برقی را توجیه‌پذیر نماید بکارگیری پله‌برقی در جهت پایین رونده نیز توصیه می‌شود.
- اختلاف سطح بیش از ۷ متر: در هر دو جهت بالا رونده و پایین رونده به کارگیری پله‌برقی ضروری است (شکل ۳-۲).



شکل ۳-۲- عناصر ارتباط عمودی متناسب با اختلاف ارتفاعی

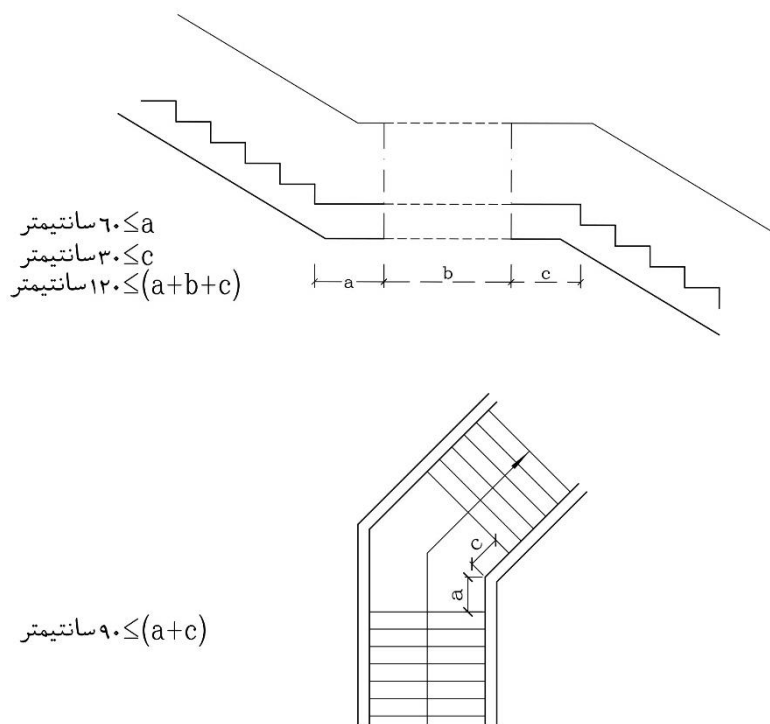
۳-۳-۱- طرح‌ریزی مسیرهای حرکت عمودی در ارتباط با محیط شهری پیرامون ایستگاه

- تمامی پلکان‌هایی که در مسیر روگذر یا زیرگذر شهری دسترسی به ایستگاه قرار دارند باید از ضوابط طرح‌ریزی مسیرهای حرکتی عمودی ایستگاه‌ها تبعیت کنند.
- در تمامی پلکان‌ها و مسیرهای حرکتی عمودی شهر که مسیرهای دسترسی به ایستگاه را تامین می‌کنند لازم است تمهیدات عبور معلولین در نظر گرفته شود.
- در صورتی که اختلاف تراز ارتفاعی کمتر از ۲ متر باشد استفاده از شیب‌راه در طراحی روگذر و زیرگذرهای شهری مرتبط با ایستگاه اولویت دارد. در ارتفاع‌های بیش از این مقدار طی طول شیب‌راه برای افراد کم‌توان جسمی دشوار است در این موارد لازم است از آسانسور استفاده شود و یا مسیرهای جایگزین برای دسترسی کم‌توانان جسمی طرح‌ریزی شود.
- در صورتی که آسانسور دسترسی به ایستگاه به صورت منفرد و جداگانه از ساختمان ورودی طرح‌ریزی شده باشد برای حفظ امنیت مسافران لازم است تمامی موقعیت‌هایی که مسافران برای سوار شدن در آن قرار می‌گیرند از فضاهای عمومی شهر قابل دید باشد.
- توصیه می‌گردد جهت پله‌های ورودی با جریان حرکت در معابر شهری موازی باشد در غیر این صورت لازم است عقب نشینی پله‌ها از جریان حرکت عمود بر آن رعایت شود (رجوع شود به جدول ۲-۶).

۳-۳-۲- طرح ریزی مسیرهای حرکت عمودی در ارتباط با الزامات ایستگاه

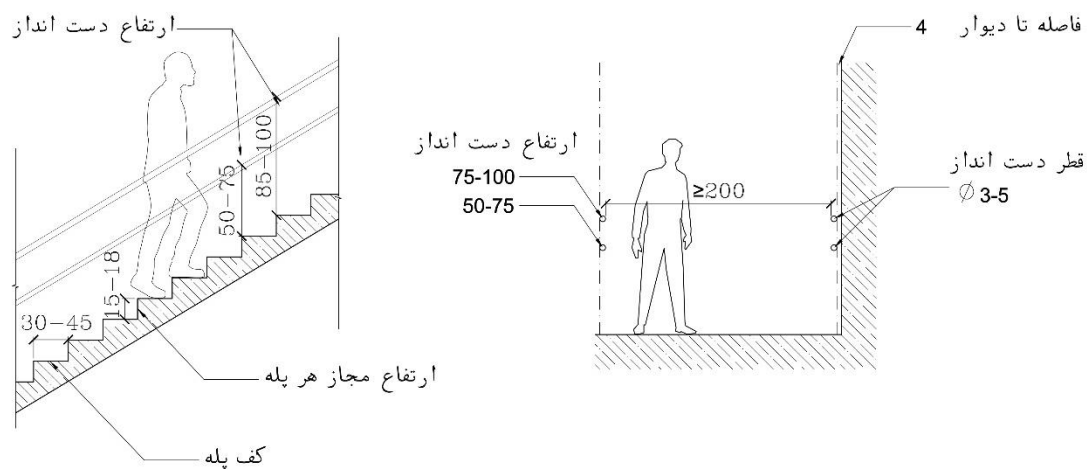
• راه پله

- طرح ریزی پله‌های پیچشی و دوار در ایستگاه مجاز نمی‌باشد.
- حداقل عرض راه‌پله‌ها بدون در نظر گرفتن نرخ متغیر جریان عبور مسافران، در پله‌های با یک جهت حرکت ۲ متر و با امکان حرکت در دو جهت ۲/۴ متر است. در این ارتباط لازم است این عرض در فاصله داخلی دستگیره‌های طرفین پله تامین گردد.
- حداقل ارتفاع عمودی راه‌پله‌ها از خطی که لبه پله‌ها را به هم متصل می‌کند تا زیر سقف کاذب ۲/۴ متر است.
- لازم است حداقل سه پله در هر راه‌پله وجود داشته باشد.
- ارتفاع مجاز هر پله بین ۱۵ تا ۱۸ سانتیمتر و به تناسب آن کف پله‌ها باید بین ۳۰ تا ۴۵ سانتیمتر عرض داشته باشند.
- قوس لبه پله‌ها تا شعاع ۰/۶ سانتیمتر بدون بیرون زدگی مجاز است.
- حداکثر تعداد پله‌های قابل طرح بین دو پاگرد در ایستگاه‌ها ۱۸ عدد است. این تعداد تنها برای پله‌های دسترسی به سطح خیابان تا ۲۰ عدد قابل افزایش است.
- حداقل طول پاگرد در پله‌های مستقیم ۱/۲ متر است. در صورت چرخش در پاگرد که منجر به صفر شدن متغیر b در تصویر زیر می‌گردد مجموع طول پاگرد به ۹۰ سانتیمتر قابل کاهش است (شکل ۳-۳).



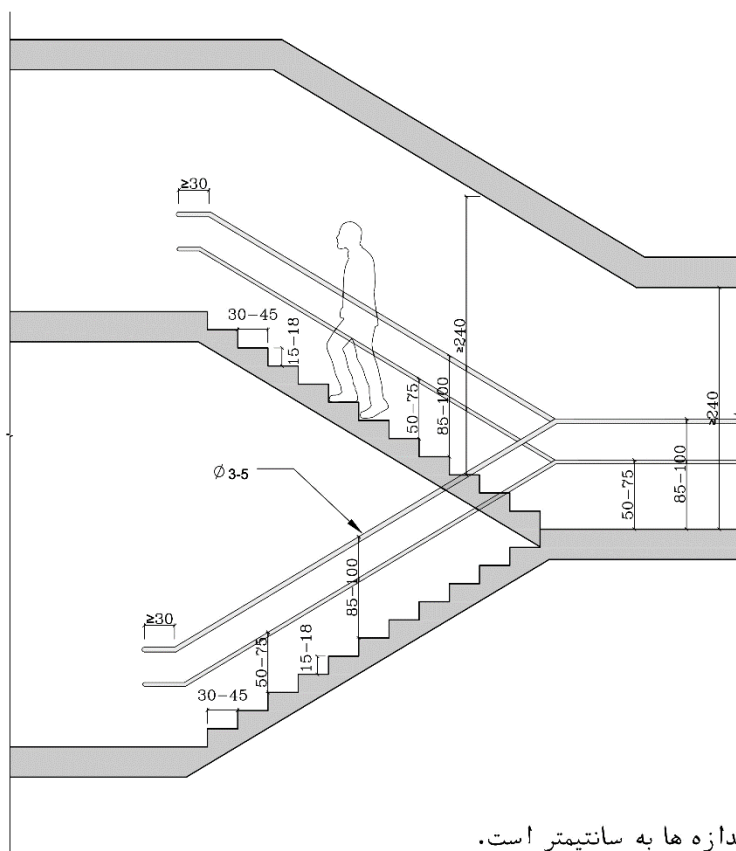
شکل ۳-۳- حداقل طول پاگرد در پله‌ها

- در صورتی که در طرح‌ریزی راه‌پله طراح مجبور به در نظر گرفتن چرخش در پاگرد است توصیه می‌گردد چرخش در پاگردها با زاویه‌ای کمتر از ۹۰ درجه صورت گیرد تا کل مسیر حرکت قابل دیدن باشد و نقطه کور در امتداد مسیر بوجود نیاید.
- در صورتیکه در یک مسیر حرکتی راه‌پله‌ها در امتداد سایر اجزای با نرخ جریان حرکت متفاوت (نظیر راهروها) قرار بگیرند توصیه می‌شود که با تغییر عرض موثر، ظرفیت عبور در کل مسیر حرکت یکسان برنامه‌ریزی شود و در صورت عدم امکان این امر لازم است مساحت مورد نیاز برای فضای صف قبل از اجزای با ظرفیت عبوری کمتر محاسبه و در طراحی در نظر گرفته شود.
- لازم است در هر دو طرف پله دست‌انداز طراحی شود. ارتفاع عمودی دست‌انداز از خطی که لبه پله‌ها را به هم متصل می‌سازد محاسبه می‌گردد. بر این اساس لازم است دست‌اندازها در دو تراز طراحی شوند دست‌انداز بالا در تراز بین ۸۵ سانتیمتر تا ۱ متر و دست‌انداز پایین در ارتفاع بین ۵۰ تا ۷۵ سانتیمتر قرار می‌گیرند (شکل‌های ۳-۴ و ۳-۵).
- توصیه می‌شود همواره جهت پله‌های دسترسی به سکو به موازات راستای سکو باشد.
- لازم است در پله‌های عریض (عرض بیشتر از ۴ متر) یک دست‌انداز در وسط پله نیز در نظر گرفته شود. توصیه می‌شود دست‌انداز میانی به صورت دو طرفه باشد تا از هر دو طرف به راحتی قابل استفاده شود. در صورتی که راه‌پله دارای دست‌انداز میانی باشد لازم است به عرض راه‌پله ۳۰ سانتیمتر افزوده شود (شکل ۳-۴).
- دست‌اندازهای مدور باید قطری مابین ۳ تا ۵ سانتیمتر داشته باشند (شکل‌های ۳-۴ و ۳-۵).
- بین دست‌انداز و دیوار باید حداقل ۴ سانتیمتر فاصله وجود داشته باشد (شکل ۳-۴).
- دست‌اندازها باید در ابتدا و انتهای پله‌ها و شیب‌راه‌ها، حداقل تا ۳۰ سانتیمتر به صورت افقی ادامه یابند (شکل ۳-۵).



x اندازه ها به سانتیمتر است.

شکل ۳-۴- مشخصات عمومی راه پله و دست اندازها



x اندازه ها به سانتیمتر است.

شکل ۳-۵- مشخصات عمومی راه پله و دست اندازها

• شیب‌راه

- در اختلاف ارتفاع‌های کمتر از ۵۰ سانتیمتر استفاده از سطوح شیب‌دار توصیه می‌شود، سطوح شیب‌دار نسبت به پله‌ها جریان عبور مسافران را به میزان کمتری تقلیل می‌دهند، از این رو تعبیه سطوح شیب‌دار به‌خصوص برای اختلاف ارتفاع‌های کم نسبت به پله ارجحیت دارد.
- در اختلاف ارتفاع‌های کمتر از ۲ متر در صورت وجود سطح کافی بکارگیری سطح شیب‌دار در ترکیب با عناصر حرکتی سریع‌تر مورد قبول است. در این حالت لازم است طی مسیر در شیب‌راه همواره در امتداد جهت حرکت اصلی باشد و برای تامین طول مورد نیاز در طرح‌ریزی شیب‌راه‌ها ایجاد مسیرهای زائد و خارج از مسیر اصلی حرکت مجاز نیست.
- طراحی شیب‌راه‌های طولانی برای اختلاف ارتفاعی بیش از ۲ متر یا در جاهایی که سرعت دسترسی اهمیت داشته باشد، توصیه نمی‌شود.
- در صورتی که محدودیت‌های طراحی شیب‌راه منجر به چند لایه شدن مسیر حرکتی و به وجود آمدن پاگردهای متعدد شود استفاده از این عنصر حرکتی توصیه نمی‌گردد.
- شیب‌راه‌ها نباید به‌عنوان تنها المان دسترسی ما بین دو تراز طراحی شوند. مگر آنکه اختلاف ارتفاع دو تراز کمتر از ۵۰ سانتیمتر باشد که در این صورت برای اجتناب از طراحی پله کمتر از ۳ عدد، شیب‌راه به‌عنوان تنها المان دسترسی مورد قبول است. در این حالت طراحی شیب‌راه برای تمام مسافران پیشنهاد می‌شود. برای تغییرات ارتفاعی بیش از ۵۰ سانتیمتر لازم است شیب‌راه صرفاً به عنوان المان دسترسی مکمل در نظر گرفته شود.
- شیب‌راه به عنوان تنها المان دسترسی افراد کم توان جسمی در ایستگاه‌های با مخاطب زیاد (جدول ۲-۸) مجاز نیست.
- در ایستگاه‌ها حداکثر شیب مجاز شیب‌راه‌ها معادل ۱:۲۰ یا ۵ درصد است.
- حداقل عرض مجاز شیب‌راه‌ها بین دست‌اندازهای طرفین آن ۲ متر است.
- طول شیب‌راه در هر پاگرد نباید از ۱۰ متر یا ارتفاع ۵۰ سانتیمتر تجاوز کند و در تمام طول میزان شیب باید ثابت باشد.
- در دو طرف شیب‌راه باید حاشیه‌ای با ارتفاع حداقل ۱۰ سانتیمتر نسبت به کف شیب‌راه در نظر گرفته شود، همچنین لازم است در هر دو طرف شیب‌راه دست‌انداز طراحی شود.
- در شیب‌راه‌های با عرض بیشتر از ۴ متر، لازم است یک دست‌انداز در وسط شیب‌راه نیز طراحی شود.

• پله‌برقی

- جانمایی پله‌برقی‌ها باید در نقاطی طرح‌ریزی شود که بیشترین تردد مسافران در آن نقاط صورت می‌گیرد به نحوی که دسترسی به پله‌برقی‌ها در نظام حرکت ایستگاه اختلال ایجاد نکند.

- توصیه می‌گردد در طی کل مسیر بین دو تراز از یک دستگاه پله‌برقی استفاده شود و تا حد امکان از ایجاد پاگرد در مسیر پله‌برقی اجتناب گردد.
- توصیه می‌گردد در یک مسیر حرکتی از ترکیب پله ثابت و پله‌برقی استفاده شود و تا حد امکان از طرح‌ریزی پله‌برقی به عنوان تنها المان حرکتی در یک مسیر مشخص پرهیز گردد.
- لازم است چیدمان پله ثابت و پله‌برقی به گونه‌ای باشد که از تمرکز جمعیت در بخشی از عرض مسیر اجتناب گردد.
- در مسیرهایی که پله ثابت و پله‌برقی در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند لازم است همواره تراز روی دست‌انداز پله ثابت همسطح یا پایین‌تر از تراز روی دست‌انداز پله‌برقی باشد.
- شیب مجاز پله برقی‌ها در ایستگاه‌ها ۳۰ درجه است.

• آسانسور

- طرح‌ریزی آسانسور برای تغییرات ارتفاعی بیش از ۵ متر، در ترکیب با پله، در نقاطی که محدودیت فضایی وجود داشته باشد و یا در صورت زیاد بودن شمار افراد کم توان جسمی توصیه می‌گردد.
- استفاده از آسانسور به عنوان تنها عنصر دسترسی از یک تراز به تراز دیگر مجاز نیست.
- موقعیت جانمایی آسانسورها باید به وضوح قابل تشخیص باشد و از سطوح عمومی ایستگاه قابل دیدن باشد.
- آسانسورها باید برای تمامی مسافران قابل دسترس و استفاده باشند.
- حداقل ابعاد کابین آسانسور در ایستگاه‌ها $1/1 \times 1/4$ متر و حداقل عرض در آسانسور ۹۰ سانتیمتر است.
- از منظر طراحی معماری ایستگاه لزوم طرح‌ریزی آسانسور با قابلیت حمل بیمار (برانکاردیر) ضرورتی ندارد و در صورت وجود این الزام در ایستگاهی ویژه این امر از طرف کارفرما اعلام خواهد شد.
- در سکوهای جزیره‌ای لازم است جهت قرارگیری در آسانسور در راستای امتداد سکو باشد. صرفاً در سکوهایی که بین در آسانسور و لبه سکو حداقل ۵ متر فاصله باشد امکان تعبیه در آسانسور عمود بر راستای سکو وجود دارد.

۳-۳-۳- طرح‌ریزی مسیرهای حرکت عمودی در هماهنگی با شرایط اقلیمی

• راه‌پله

- در صورت طراحی سقف برای محافظت در برابر بارش لازم است ارتفاع و گسترش سقف بر اساس زاویه بارش طرح‌ریزی شود.
- کف پله‌هایی که در فضای باز قرار دارند باید دارای ۱ درصد شیب به سمت لبه پله باشند تا از تجمع آب و تشکیل یخ در روی آن‌ها جلوگیری شود.

• شیب‌راه

- سطح شیب‌راه‌های روباز در شرایط نامساعد جوی (بارش برف و باران) ممکن است لغزنده شود از این رو باید در مجاورت آنها پله ثابت طراحی شود.

• پله برقی

- در صورتی که پله برقی مختص محیط‌های بیرونی باشد روباز بودن آن بلامانع است اما در غیر این صورت حتما باید در برابر شرایط آب و هوایی محافظت شود.

• آسانسور

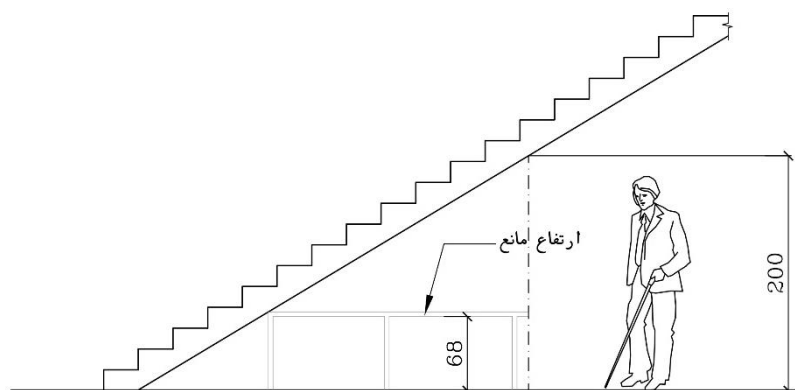
- در آسانسورهایی که به صورت منفرد در سطح خیابان طرح‌ریزی می‌شوند لازم است در مقابل در ورودی کابین، سایبان برای حفاظت در برابر باران پیش‌بینی شود. در این شرایط برای جلوگیری از نفوذ آب لازم است سطح کف ورودی کابین آسانسور نسبت به تراز معبر بالاتر باشد این مقدار بر پایه مطالعات هیدرولوژی در سایت ایستگاه تعیین می‌گردد.
- در آسانسورهایی که در سکوهای روباز جانمایی می‌شوند، لازم است یک فضای سرپوشیده برای انتظار مسافران در مقابل ورودی آسانسور طرح‌ریزی شود.

۳-۳-۴- طرح‌ریزی مسیرهای حرکت عمودی در ارتباط با الزامات دسترسی کم توانان جسمی

• راه‌پله

- وجود علائم حسی در کف قبل از ورود به راه‌پله‌ها و در پاگردها برای هشدار به نابینایان و کم‌بینایان الزامی است.
- نصب هرگونه اجزای الحاقی غیرهمسطح بر روی کف پله ممنوع می‌باشد.
- در کناره‌های عرضی پله، پیش‌بینی جزییات اجرایی به نحوی که مانع لغزش عصاب شود الزامی است.
- نصب دست‌انداز در طرفین پله الزامی است.
- لبه جلوی پله باید دارای رنگ متضاد و متمایز از سایر اجزا پله باشد تا کسانی که ضعف بینایی دارند بتوانند محدوده پله را تشخیص دهند. عرض این محدوده باید روی کف پله بین ۵ تا ۶/۵ سانتیمتر و روی ارتفاع پله بین ۳ تا ۵/۵ سانتیمتر و از مصالح ضد لغزش باشد.
- حد پله باید با نواری به عرض ۴۰ سانتیمتر در ابتدا و انتهای راه‌پله با رنگی متمایز و ایجاد تغییر در بافت کف برای کم‌بینایان مشخص شود.
- پله‌ها نباید لبه تیز داشته باشند و پوشش پله‌ها باید از جنس مصالح غیر لغزنده باشد.
- دست‌اندازها باید دارای رنگ متمایز از زمینه و با مصالح ضد لغزش طراحی شوند به گونه‌ای که دست روی آن‌ها سر نخورد.

- حداقل ارتفاع آزاد فضای زیر پله باید ۲ متر باشد. لازم است حدود سطوحی که کمتر از این ارتفاع دارند با موانعی به ارتفاع ۶۸ سانتیمتر برای کم‌بینایان و نابینایان مشخص شود (شکل ۳-۶).



x اندازه ها به سانتیمتر است.

شکل ۳-۶- نصب مانع در موقعیت‌های با ارتفاع کمتر از ۲ متر

• شیب‌راه

- کف‌سازی سطوح شیب دار به‌خصوص در صورتی که در فضای باز طراحی شده باشند باید الزاماً از مصالح ضد لغزش و دارای اصطکاک باشد.
- لازم است رنگ سطح شیب‌راه از رنگ پاگرد متمایز گردد.
- لازم است دو طرف شیب‌راه حاشیه‌ای با ارتفاع حداقل ۱۰ سانتیمتر (جهت مشخص نمودن حدود عرضی شیب‌راه برای نابینایان) داشته باشد.
- برجسته کردن سطح (بکارگیری علائم حسی در کف) بر روی سطح شیب‌راه‌ها مجاز نیست.
- دست‌انداز شیب‌راه‌ها باید دارای رنگ متمایز از زمینه خود و از مصالح ضد لغزش ساخته شوند همچنین در ساخت آنها استفاده از فلزات براق که برای افراد با ضعف بینایی با ایجاد انعکاس، مشکل ایجاد می‌کنند مجاز نیست.

• پله برقی

- لازم است محدوده پله برقی در ابتدا و انتهای آن با تغییر کف‌سازی و با استفاده از یک سطح ضد لغزش، مشخص شود.
- لازم است بدنه‌های پله برقی از مصالح غیر براق ساخته شوند تا با انعکاس نور برای افراد با مشکل بینایی مشکل ایجاد نشود.

• آسانسور

- در صورتیکه آسانسور برای استفاده با صندلی چرخدار برنامه‌ریزی شده باشد لازم است ابعاد زیر برای کابین آن در نظر گرفته شود:
 - در صورتیکه درهای ورودی آسانسور در دو طبقه در یک جهت باشند و نیاز به چرخش صندلی در کابین وجود داشته باشد حداقل ابعاد $2 \times 1/5$ متر است.
 - در صورتیکه درهای ورودی آسانسور در دو طبقه در دو جهت مقابل هم باشد و نیازی به چرخش صندلی در داخل کابین وجود نداشته باشد، لازم است حداقل ابعاد $1/4 \times 1/1$ متر در نظر گرفته شود. در این حالت توصیه می‌شود برای استفاده صندلی‌های چرخدار بزرگتر ابعاد کابین $1/5 \times 1/1$ متر باشد.
- توصیه می‌شود که آسانسورها به گونه‌ای طرح‌ریزی شوند که در ورودی کابین در دو طبقه مبدا و مقصد در یک جهت نباشند تا نیازی به چرخش صندلی چرخدار در داخل کابین نباشد.
- در صورت تعبیه آسانسورهای شیشه‌ای طراحی باید به شکلی باشد که برای افراد کم بینا مشکلی ایجاد نشود و حدود آسانسور مشخص باشد.
- توصیه می‌شود خط بریل در کنار دکمه‌های طبقات نصب گردد.
- دکمه‌های کنترل آسانسور باید در ارتفاع بین ۱ تا $1/2$ متر نصب شود و کابین مجهز به هندریل (دستگیره کمکی) در ارتفاع ۹۰ سانتیمتری از کف باشد.
- لازم است رنگ درب آسانسور متمایز از رنگ دیوارهای اطراف آن باشد.
- کف کابین آسانسور باید از مصالح ضد لغزش و مات (ضدانعکاس) ساخته شده باشد.
- در ایستگاه‌های با سکوی کناری توصیه می‌گردد دسترسی آسانسورها از سطح زمین به صورت مستقیم با سکو برقرار باشد.

۳-۳-۵- مبلمان و مصالح

- توصیه می‌گردد در طرح‌ریزی نازک‌کاری پله‌ها کلیت فضایی مسیر راه‌پله مورد توجه قرار گیرد و طرح دیوار و سقف به صورت یکپارچه و در امتداد یکدیگر فرمی واحد تشکیل دهد. در این حالت مشخصات معماری دیوار و سقف (فرم، رنگ، هندسه و...) در جهت تاکید بر کلیت فضایی در یکدیگر ادغام می‌شوند.
- لازم است در طرح نازک‌کاری با انتخاب مصالح، رنگ، نورپردازی و... آستانه ورود به فضای پله مشخص و نسبت به سایر بخش‌های فضایی ایستگاه متمایز گردد.
- توصیه می‌شود طرح مبلمان و نازک‌کاری در پیرامون آستانه ورود به فضای پله عاری از تنوع دیداری و پویایی فضایی باشد و با بکارگیری ریتم یکنواخت در عناصر سازنده فضا محیطی آرام خلق شود.
- نصب تابلوهای تبلیغاتی و نقشه‌های راهنما در آستانه فضای پله‌ها ممنوع است.

- لازم است خطوط نازک کاری در دیوارها نظیر شیار سنگ های دیوار یا خطوط فرم معماری دیوار عمود بر سطح افق طرح ریزی شوند و از طراحی خطوط عمود بر شیب پله پرهیز شود.
- در صورت نصب تابلوهای تبلیغاتی در مسیر پله لازم است این تابلوها به صورت عمودی نصب شود و از نصب مورب تابلوها پرهیز شود.
- لازم است طرح نازک کاری و ریتم عناصر سازنده فضا در طول مسیر پله ثابت باشد.

۳-۳-۶- طرح ریزی ابعاد مسیرهای حرکتی عمودی

• راه پله

- ترازهای سرویس دهی در راه پله ها مطابق جدول (۳-۳) می باشد:

جدول ۳-۳- تراز سرویس دهی در راه پله

| تراز سرویس دهی | میانگین فضای مسافران (متر مربع بر نفر) | نرخ عبوری مسافران در واحد عرض (نفر بر دقیقه بر متر) | ویژگی های فضایی |
|----------------|--|---|---|
| A | $\geq 1/9$ | ≤ 16 | فضای کافی برای انتخاب آزادانه سرعت و عبور مسافران وجود دارد. شناوری جهت مقابل برخوردها را محدود می کند. |
| B | $1/9 - 1/4$ | $16 - 23$ | فضای کافی برای انتخاب سرعت وجود دارد، برای عبور مسافران خیلی کند، کمی محدودیت وجود دارد. حرکت در دو جهت با کمی برخورد صورت می گیرد. |
| C | $1/4 - 0/9$ | $23 - 33$ | سرعت حرکت کمی محدود می گردد در نتیجه عبور برای مسافران کند محدود است. حرکت در دو جهت گاهی با برخورد بین مسافران صورت می گیرد. |
| D | $0/9 - 0/7$ | $33 - 43$ | سرعت حرکت محدود است. عبور برای مسافران کند مقدور نیست. حرکت در دو جهت با برخورد زیاد بین مسافران صورت می گیرد. |
| E | $0/7 - 0/4$ | $43 - 56$ | سرعت همه مسافران کاهش می یابد. حرکت با توقف های پی در پی روبرو است و حرکت در دو جهت با برخوردهای بسیار زیاد بین مسافران صورت می گیرد. |
| F | $\leq 0/4$ | متغیر | اختلال کامل در جریان عبور مسافران وجود دارد حرکت با توقف های بسیار زیاد همراه است و سرعت حرکت وابسته با سرعت کندترین مسافر می باشد. |

- روند محاسبه عرض لازم برای راه پله ها به ترتیب زیر است:

در این ارتباط لازم است در صورتی که حرکت غالب در دو جهت باشد، حداقل تراز سرویس دهی C و در صورتی که حرکت غالب در یک جهت باشد تراز سرویس دهی D مبنای محاسبه قرار گیرد.

○ تعیین حداکثر نرخ جریان عبور مسافران بر مبنای تراز سرویس دهی مطلوب

○ محاسبه نرخ جریان عبور مسافران ایستگاه در دقیقه با توجه به برآورد اوج تقاضای سفر در ساعت، مطابق

جدول (۲-۷)

○ محاسبه عرض مورد نیاز راه پله با تقسیم نرخ عبوری مسافران در دقیقه بر نرخ عبوری مسافران در تراز

سرویس دهی انتخاب شده

- در صورتی که تراز سرویس‌دهی D (برای عبور با یک جهت غالب) ملاک عمل قرار گیرد به عرض نهایی محاسبه شده حداقل یک خط عبوری به عرض ۷۵ سانتیمتر افزوده شود.

$$X = \left(\frac{(P/\text{min}) \text{ نرخ جریان عبور مسافران ایستگاه در دقیقه}}{(P/\text{min/m}) \text{ جریان مسافر در راهرو در تراز سرویس دهی "C,D"}} \right) \times (m) \text{ عرض راه‌پله}$$

- $X = 0$ اگر حرکت غالب در دو جهت و تراز سرویس‌دهی C باشد.
- $X = 75$ سانتیمتر اگر حرکت غالب در یک جهت و تراز سرویس‌دهی D باشد. عرض به دست آمده فاصله بین دست‌اندازها بوده و لازم است عرض دست‌اندازهای میانی و جانبی نیز به آن اضافه شود.
- جریان حرکت مسافران خروجی از یک ایستگاه، تابع سرفاصله زمانی توقف قطارها می‌باشد. بر این اساس مسافران خروجی بر اساس یک نظم و روند ثابت وارد ایستگاه نمی‌شوند. این مسافران در لحظه توقف قطار، وارد ایستگاه شده و لازم است تا قبل از توقف قطار بعدی، ایستگاه را ترک کنند اما برنامه‌ریزی فیزیکی برای اجزایی نظیر راه‌پله‌ها بر اساس نرخ جریان عبوری در یک دقیقه اوج می‌باشد. لذا در صورتی که سرفاصله زمانی قطارها از یک دقیقه بیشتر باشد، همواره بین تعداد نفراتی که ظرفیت پله برای آنها برنامه‌ریزی شده و تعداد نفرات مسافران خروجی که از قطار پیاده می‌شوند اختلاف وجود دارد و این اختلاف باعث تشکیل فضای انتظار قبل از پله‌های خروج از سکو خواهد شد. گام اول برای محاسبه سطح مورد نیاز برای فضای انتظار، محاسبه حداکثر تعداد مسافرانی است که در یک زمان به راه‌پله می‌رسند و این تعداد با سرفاصله زمانی توقف قطارها ارتباط مستقیم دارد. بر اساس توضیحات فوق، ابعاد مورد نیاز برای فضای انتظار در راه‌پله به شرح زیر محاسبه می‌گردد:

- محاسبه ظرفیت راه‌پله
- محاسبه حداکثر تعداد مسافرانی که همزمان به راه‌پله می‌رسند.
- به دست آوردن تعداد مسافران بیشتر از ظرفیت راه‌پله با کسر حداکثر تعداد مسافران از ظرفیت راه‌پله
- به دلیل زمان کوتاه مکث در فضاهای انتظار قبل از پله، تراز سرویس‌دهی "D" برای انتظار مناسب می‌باشد. لذا از حاصلضرب تعداد مسافران بیش از ظرفیت پله در 0.5 مترمربع، مساحت فضای انتظار لازم برای پله به دست می‌آید.

• شیبراه

- تراز سرویس‌دهی شیبراه‌ها مانند راهروها در نظر گرفته می‌شود. لذا محاسبه عرض مورد نیاز شیبراه نیز مشابه راهروها می‌باشد.
- نحوه محاسبه عرض شیبراه مورد نیاز مانند روش محاسبه عرض راهروها است مگر آنکه شیب شیبراه بیش از $1:20$ (معادل 5%) باشد که در آن صورت در محاسبه 10% از ظرفیت جریان عبوری کاسته می‌شود.

• پله برقی

- ظرفیت پله برقی مناسب برای ایستگاه‌های قطار شهری مطابق با جدول (۳-۴) می‌باشد:

جدول ۳-۴- ظرفیت پله برقی

| عرض کف پله (متر) | سرعت حرکت (متر/دقیقه) | ظرفیت (نفر/دقیقه) | ظرفیت (نفر/ساعت) |
|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|
| ۱ | ۳۶/۶ | ۹۰ | ۵۴۰۰ |

- مراحل تعیین تعداد پله برقی‌های لازم در ایستگاه به شرح زیر است:

- تعیین بازه زمانی مناسب برای تحلیل با توجه به موقعیت پله برقی در ایستگاه برای ۱۵ دقیقه یا کمتر
- برآورد شمار مسافران در جهت حرکت پله برقی برای بازه زمانی مورد تحلیل
- محاسبه جریان عبوری مسافران (نفر در دقیقه) با تقسیم شمار مسافران بر تعداد دقایق
- انتخاب ظرفیت اسمی پله برقی (نفر در دقیقه) براساس عرض و سرعت پله برقی بر مبنای جدول (۳-۴)
- محاسبه تعداد پله برقی مورد نیاز با تقسیم جریان عبوری مسافران بر ظرفیت اسمی یک پله برقی

$$(n) = \frac{(P/\min) \text{ نرخ جریان عبور مسافران ایستگاه در دقیقه}}{(P/\min) \text{ ظرفیت اسمی پله برقی}}$$

- در صورتی که حرکت عمودی صرفاً بر مبنای پله برقی برنامه‌ریزی شده باشد (پله ثابت در کنار آن جانمایی نشده باشد) و عدد به دست آمده از تقسیم فوق دارای اعشار تا ۰/۲ باشد تعداد پله برقی مورد نیاز به عدد کوچکتر و اگر مساوی یا بزرگتر از ۰/۲ باشد تعداد پله برقی مورد نیاز عدد بزرگتر خواهد بود.

• آسانسور

- محاسبه تعداد آسانسور

- تعداد آسانسورهای مورد نیاز بعد از تعیین ظرفیت آسانسور به ترتیب زیر محاسبه می‌شود. باید توجه شود که عدد به دست آمده در صورتی که دارای اعشار باشد همیشه به عدد بزرگتر تبدیل می‌شود.

$$\text{تعداد مسافران که در یک دقیقه اوج از آسانسور استفاده می‌کنند (p/t) \times \text{زمان چرخه آسانسور (t)} = \frac{\text{تعداد آسانسور مورد نیاز}}{\text{ظرفیت آسانسور (p)}}$$

- شمار مسافران یک دقیقه اوج که از آسانسور استفاده می‌کنند = جریان عبوری مسافران یک دقیقه اوج در جهت حرکتی شلوغ‌تر ضربدر نسبت افرادی که پیش‌بینی می‌شود که از آسانسور استفاده کنند.
- زمان چرخه آسانسور = زمانی که یک بار کامل آسانسور مسیر رفت و برگشت را طی می‌کند که زمان‌های توقف در طبقات نیز در آن لحاظ می‌شود.

محاسبه فضای انتظار آسانسور

○ تعداد مسافران منتظر مقابل آسانسورها به ترتیب زیر محاسبه می‌شود:

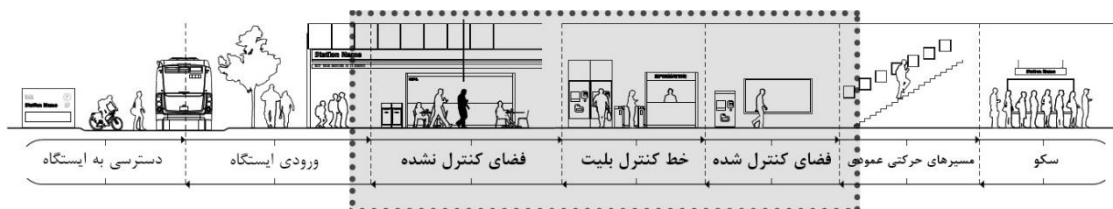
$$\text{تعداد مسافران منتظر آسانسور} = \frac{\text{تعداد مسافران که در یک دقیقه اوج از آسانسور استفاده می‌کنند (p/t)} \times \text{زمان چرخه آسانسور (t)}}{\text{تعداد آسانسور} \times \text{ظرفیت آسانسور (p)}}$$

○ به طور معمول برای مسافران مساحت ۰/۴۵ مترمربع و برای مسافرانی که چمدان حمل می‌کنند مساحت ۰/۸۵ مترمربع مورد نیاز است.

۳-۴- ضوابط طراحی سالن فروش بلیت

۳-۴-۱- طرح‌ریزی سالن فروش بلیت در ارتباط با محیط شهری پیرامون ایستگاه

در ایستگاه قطار شهری سالن فروش بلیت جاییگاهی است که در آن فرآیند خرید و کنترل بلیت صورت می‌گیرد این بخش می‌تواند به صورت همسطح (در تلفیق با ورودی ایستگاه) زیر زمین یا بالاتر از سطح زمین طرح‌ریزی شود و بنابر نسبتی که با سکوی ایستگاه به وجود می‌آورد گونه‌های مختلف ایستگاه قطار شهری شکل می‌گیرد در صورتی که این فضا در تلفیق با ورودی ایستگاه و بصورت همسطح طرح‌ریزی گردد رعایت تمام مواردی که در بخش ورودی ایستگاه و الزامات ناشی از محیط شهری بر آن عنوان گردید شامل سالن فروش بلیت نیز می‌گردد (شکل ۳-۷).



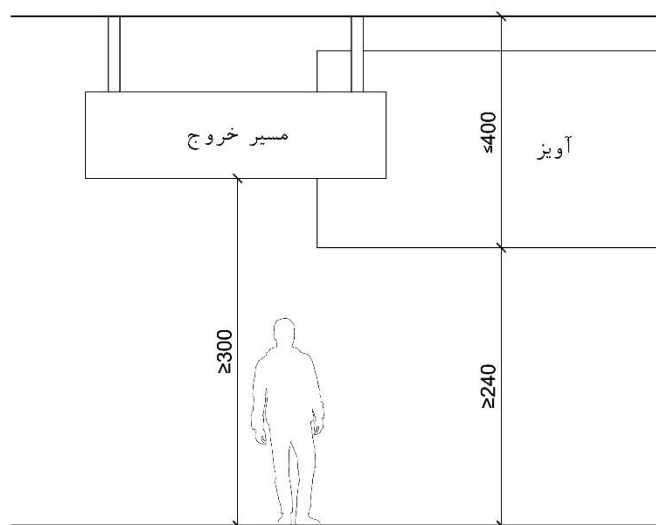
شکل ۳-۷- موقعیت سالن فروش بلیت در سلسله مراتب دسترسی ایستگاه

۳-۴-۲- طرح‌ریزی سالن فروش بلیت در ارتباط با الزامات ایستگاه

- طرح‌ریزی سالن فروش بلیت برای هر ایستگاه با توجه به محدودیت‌های سایت و الزامات دسترسی مسافران متفاوت است. فارغ از تفاوت‌های طراحی در تمامی موارد لازم است گیشه‌های فروش بلیت و دروازه‌های کنترل در روند حرکتی مسافران اختلالی ایجاد نکنند و فضای انتظار و عبوری کافی برای مسافران پیش‌بینی شود.
- بخش‌هایی از سالن بلیت به موقعیت‌هایی اختصاص دارد که نقاط تصمیم‌گیری برای ادامه مسیر می‌باشد. خوانایی فضا در این موقعیت‌ها اصلی‌ترین عاملی است که لازم است طراح مورد توجه قرار دهد به گونه‌ای که کاربران به

سهولت جهت‌های فضا را تشخیص دهند، موقعیت خود را شناسایی و بتوانند فعالیت مورد نظر خود را پیگیری کنند.

- بخش‌هایی از سالن به مسیرهای عبوری و جریان حرکت مسافران اختصاص دارد. اصلی‌ترین عاملی که لازم است در این بخش مورد نظر طراح قرار گیرد سهولت جریان حرکت و حذف موانع و نقاط مکث از این بخش می‌باشد.
- بخش‌های ارائه خدمات به مسافران می‌تواند از نوع خدمات ایستگاهی یا شامل خدمات جنبی و ارائه تسهیلات به مسافران باشد. لازم است بخش‌های مربوط به خدمات جنبی و ارائه تسهیلات از جریان حرکت مسافران جدا شود و از جانمایی آنها در نقاطی که موجب اختلال در کارکرد اصلی ایستگاه می‌شود پرهیز گردد.
- در تعیین ارتفاع سالن فروش بلیت لازم است تناسب فضایی مورد توجه قرار گیرد و ارتفاع سالن با ابعاد آن متناسب باشد در این ارتباط توصیه می‌گردد تا حد امکان ارتفاع سقف بلند باشد.
- حداقل ارتفاع مجاز سالن فروش بلیت از کف‌سازی نهایی تا زیر سقف کاذب ۳ متر است تنها در صورتی که هیچ یک از ابعاد آویزها از سقف از ۲ متر بیشتر نباشد ارتفاع مفید را می‌توان تا ۲/۴ متر کاهش داد (شکل ۳-۸).



x اندازه‌ها به سانتیمتر است.

شکل ۳-۸- حداقل ارتفاع مجاز سالت فروش بلیت

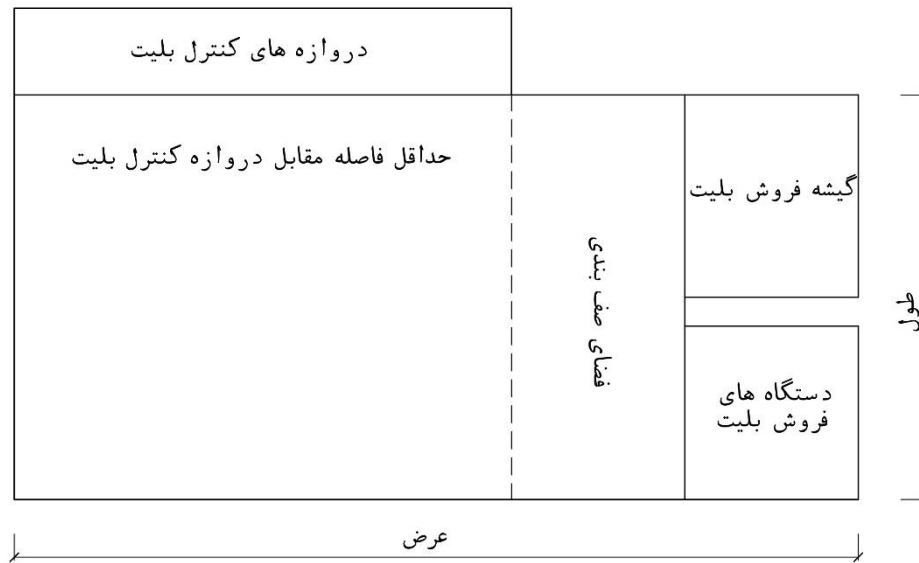
- فضای سالن بلیت از نظر کارکرد و نوع فعالیت به سه ناحیه تقسیم می‌شود:
 - بخش کنترل نشده: فضایی از سالن فروش بلیت که پیش از خط کنترل بلیت جانمایی می‌شود
 - خط کنترل بلیت: محل جانمایی دروازه‌های کنترل بلیت
 - بخش کنترل شده: در این بخش مسافران به سمت سکوی مورد نظر خود می‌روند.

۳-۴-۲-۱- بخش کنترل نشده

- به فضایی اطلاق می‌شود که برای استفاده از آن نیازی به داشتن بلیت نیست و هر ایستگاه ممکن است یک یا بیش از یک فضای کنترل نشده داشته باشد، این فضا باید در ارتباط مستقیم و در هماهنگی با ورودی‌های ایستگاه طراحی شود و دسترسی مسافران از ورودی‌ها به بخش کنترل شده را فراهم نماید.
- مسیرهای اصلی عبوری مسافران در قسمت کنترل نشده باید دسترسی از تمام ورودی‌ها را بدون مانع تأمین کنند. فروش بلیت، اطلاعات مسافران (علائم و تابلوهای اطلاع‌رسانی) و کل تسهیلات خدماتی باید در مجاورت مسیرهای اصلی عبوری جانمایی شوند و به‌وضوح برای مسافران قابل رؤیت باشند.
- این قسمت بنا بر نوع ایستگاه می‌تواند روی سطح زمین، در ارتفاع یا زیرزمینی طراحی شود و به‌عنوان زیرگذر یا روگذر شهری کارایی داشته باشد.
- فضاهایی که در این بخش جانمایی می‌شوند باید به نحوی طراحی شوند که در نظام حرکتی مسافران در مسیر دسترسی به سکوها اختلالی ایجاد نشود.

۳-۴-۲-۲- دروازه‌های کنترل بلیت

- دروازه‌های کنترل بلیت به ۳ دسته زیر تقسیم می‌شوند:
 - دروازه‌های ورودی
 - دروازه‌های خروجی
 - دروازه‌های مناسب برای افراد دارای بار یا بر روی صندلی چرخ‌دار
- لازم است در هر موقعیتی که دروازه‌های کنترل بلیت طرح‌ریزی می‌شود حداقل تعداد سه دروازه در نظر گرفته شود.
- در صورت مجاورت بخش مربوط به فروش بلیت با دروازه‌های کنترل بلیت چیدمان عمومی مطابق دو فرم کلی زیر است در سایر ترکیب‌بندی‌ها و چیدمان اجزای سالن فروش بلیت لازم است موارد رعایت شده در این دو ترکیب اصلی مورد توجه قرار گیرد.
 - قرارگیری دروازه‌های کنترل عمود بر گیشه‌های فروش بلیت (شکل ۳-۹)



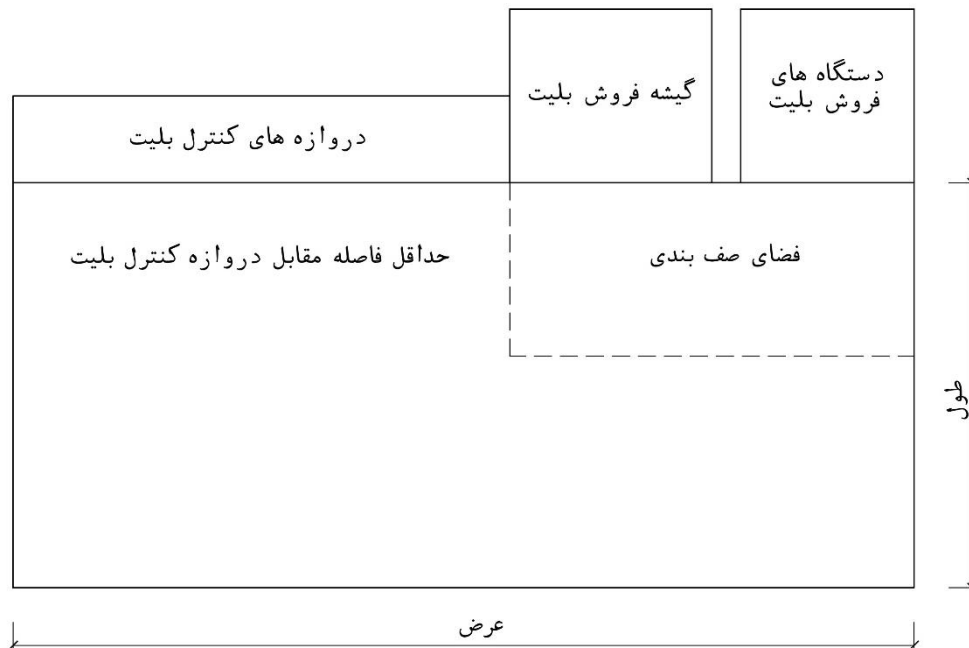
شکل ۳-۹- چیدمان سالن فروش بلیت با دروازه های کنترل عمود بر گیشه های فروش بلیت

در این حالت حداقل عرض سالن بلیت برابر با عرض خط دروازه های کنترل به اضافه ناحیه انتظار در مقابل

گیشه و دستگاه های فروش بلیت است. طول سالن برابر است با بزرگ ترین عدد مابین سه عدد زیر:

- حداقل فاصله مورد نیاز مقابل دروازه کنترل بلیت (مطابق جداول (۲-۵) و (۲-۶))
- طول گیشه و دستگاه های فروش بلیت
- طول به دست آمده از حاصل تقسیم مساحت لازم برای فضای کنترل نشده بر حداقل عرض مورد نیاز قسمت کنترل نشده

- قرارگیری دروازه های کنترل در امتداد گیشه های فروش بلیت (شکل ۳-۱۰)



شکل ۳-۱۰- چیدمان سالن فروش بلیت با دروازه‌های کنترل در امتداد گیشه‌های فروش بلیت

در حالت دوم حداقل عرض سالن بلیت برابر با عرض خط دروازه‌های کنترل به اضافه عرض گیشه و دستگاه‌های فروش بلیت است. طول مورد نیاز برابر است با بزرگ‌ترین عدد مابین دو عدد زیر:

- حداقل فاصله مورد نیاز مقابل دروازه کنترل بلیت (مطابق جداول (۲-۵) و (۲-۶))
- طول به دست آمده از حاصل تقسیم مساحت لازم برای فضای کنترل نشده بر حداقل عرض مورد نیاز قسمت کنترل نشده

۳-۴-۲-۳- قسمت کنترل شده

- این بخش بین خطوط کنترل بلیت و سکوها قرار دارد و شامل فضاهای عبوری، انتظار، المان‌های حرکتی عمودی و افقی می‌شود.
- مهم‌ترین مسئله در طراحی بخش کنترل شده، آشکار کردن ساختار حرکتی در ایستگاه برای مسافران است.
- لازم است حرکت مستقیم بین خط کنترل بلیت و سکوها با ایجاد خطوط دید روشن و چیدمان مناسب و منطقی تسهیل شود. دسترسی به سکوها می‌تواند شامل المان‌های حرکتی عمودی از جمله پله‌ها، پله‌برقی‌ها و آسانسورها باشد در طراحی مسیرهای حرکتی بین خط کنترل بلیت و المان‌های حرکتی عمودی لازم است به منظور جلوگیری از تداخل و سردرگمی در مسیریابی تمامی عناصر زائد از مجموعه طرح حذف شود.
- مسافران در این قسمت باید بتوانند به سرعت به سمت سکوها حرکت کنند و ایجاد فضاهای مکث و کاربری‌های جنبی در این بخش مناسب نیست.

- لازم است برای مسیریابی در بخش کنترل شده تابلوهای راهنما در مکان‌های مناسب و نقاط عطف سالن نصب شود.
- در صورت امکان پیشنهاد می‌گردد در فضای کنترل شده با ایجاد امکان دید به راهروها و سکوها تا حد امکان بر خوانایی فضا تاکید شود.

۳-۴-۳- طرح‌ریزی سالن فروش بلیت در هماهنگی با شرایط اقلیمی

- در مورد ایستگاه‌های هم سطح و بالاتر از سطح زمین بنابر شرایط اقلیمی حاکم بر سایت رعایت کلیه ضوابط طراحی اقلیمی ضروری است.

۳-۴-۴- طرح‌ریزی سالن فروش بلیت در ارتباط با الزامات دسترسی کم توانان جسمی

- اگر دروازه‌های کنترل بلیت چرخشی باشند باید یک مسیر دسترسی موازی برای افراد کم‌توان جسمی طراحی شود که به‌صورت خودکار یا توسط کارکنان کنترل شود.
- در صورت نصب دروازه‌های کنترل بلیت ماشینی، حداقل یکی از آنها باید دارای عرض حداقل ۹۰ سانتیمتر برای عبور صندلی چرخ‌دار با طول حداکثر ۱/۲۵ متر باشد.
- لازم است نشانه‌ها و علائم هشدار بر روی کف‌سازی برای کمک به نابینایان و ناشنوایان جهت پیدا کردن مسیر عبور، نصب شوند.
- لازم است جای سکه یا ژتون طوری طراحی شود که به‌وضوح قابل مشاهده و برای کم‌بینایان یا کسانی که مهارت‌های دستی ضعیف‌تر (توانایی فیزیکی محدودتری) دارند به‌راحتی قابل استفاده باشد.
- لته‌های دروازه‌های کنترل بلیت اتوماتیک باید طوری طراحی شده باشند که در حین باز و بسته شدن آنها آسیبی به مسافران نزنند و رنگ آنها باید از سایر قسمت‌های دروازه متمایز باشد.

۳-۴-۵- مبلمان و مصالح

- با توجه به تعدد عملکردها در سالن بلیت توصیه می‌شود با طرح نازک‌کاری و بکارگیری مصالح نقاط کلیدی مرتبط با کارکرد اصلی ایستگاه برجسته شود.
- توصیه می‌شود نقاط ابتدا و انتهای مسیر در سالن بلیت به واسطه طرح نازک‌کاری و با بکارگیری مصالح نمایان شوند.
- تنوع مصالح مورد استفاده در سالن باید در جهت تقویت نظم دیداری و در چارچوب کلیت فضایی آن باشد.
- لازم است از بکارگیری عناصر زائد در فرم نازک‌کاری و اغتشاش بصری ناشی از آن پرهیز گردد.
- در صورت وجود موانعی مانند ستون در فضای سالن لازم است موقعیت آنها با فرم نازک‌کاری و انتخاب مصالح متضاد با زمینه، برجسته شود.

- در کفسازی سالن فروش بلیت حداقل میزان مقاومت لغزشی مصالح ۳۶ PTV است.
- لازم است در فرم نازک‌کاری ایستگاه و مصالح بکار گرفته شده در طرح، موقعیت تابلوهای راهنمای مسافران تعریف و در اولویت اول دیداری قرار گیرد سایر اجزا و مبلمان بکار گرفته شده نظیر تابلوهای تبلیغاتی، عناصر هنری، تابلوهای سطوح تجاری و... به هیچ وجه نباید در رقابت دیداری با تابلوهای راهنمایی قرار گیرند.
- لازم است طرح نازک‌کاری و فرم دیوارها و سقف با قابلیت‌ها و ویژگی‌های مصالح بکار گرفته شده در آنها تطابق کامل داشته باشد.
- توصیه می‌شود با استفاده از رنگ‌های روشن در مصالح بکار گرفته شده در دیوار و سقف بر وسعت فضای سالن بلیت تاکید شود.
- تعداد و چیدمان مبلمان و عناصر واقع در سالن نظیر صندلی‌ها، تابلوهای آویز از سقف یا نصب شده بر دیوار، دستگاه‌های فروش، دستگاه‌های ATM، سطوح تجاری و... باید به گونه‌ای باشد که موجب ادراک فضایی وسیع و گشوده شود و حرکت آزادانه مسافران در سالن میسر باشد.
- در جهت القای قرارگیری در فضایی وسیع و گشوده توصیه می‌شود در بخش‌هایی از سالن که ارتفاع کمتری دارد، از ابعاد کوچک‌تر در شبکه‌بندی سقف استفاده شود.
- توصیه می‌شود در جهت حفظ کلیت فضایی سالن شبکه‌بندی و خطوط نازک‌کاری دیوار و سقف از هندسه واحد تبعیت نماید.

۳-۴-۶- طرح‌ریزی ابعاد سالن فروش بلیت

۳-۴-۶-۱- طرح‌ریزی ابعاد در بخش کنترل نشده

- قسمت کنترل نشده سالن فروش بلیت محیط پرتحرکی است که تنوع فعالیت‌های موجود در آن می‌تواند بر روی جریان حرکتی عبوری مسافران تأثیر زیادی بگذارد از این رو در نظر گرفتن تراز سرویس‌دهی مناسب در طراحی این فضا از اهمیت زیادی برخوردار است.
- محاسبه مساحت لازم برای فضای کنترل نشده به شرح زیر انجام می‌شود:

$$\text{جریان عبوری } ۱۵ \text{ دقیقه اوج} \times \text{متوسط فضای انتظار لازم برای هر نفر بر مبنای تراز سرویس‌دهی (C)} = \text{مساحت فضای کنترل نشده سالن فروش بلیت}$$

۱۵

۳-۴-۶-۲- برآورد تعداد دروازه‌های کنترل بلیت

- تعداد دروازه‌های مورد نیاز بر اساس ظرفیت که بستگی به نوع آن‌ها دارد محاسبه می‌شود. تعداد دروازه‌ها باید بتواند شرایط عبور مسافران در ساعت اوج تقاضای سفر را فراهم آورد.

- بنابر موقعیت ایستگاه در سطح شهر لازم است تمهیدات ویژه برای زمان‌های خاص در نظر گرفته شود. همچنین کاراکتر مسافران از جمله مسافران با چمدان، کالسکه، صندلی چرخ‌دار یا سایر وسایل کمک حرکتی باید مورد توجه قرار گیرد و احتمال خرابی یا در دست تعمیر بودن یک یا چند دروازه در محاسبات وارد شود.
- ضروری است ظرفیت دروازه‌های کنترل بلیت در هماهنگی با سایر عناصر ایستگاه برنامه‌ریزی شود.
- ظرفیت دروازه‌های کنترل بلیت تابع روند عبوری مسافران و سرفاصله زمانی ورود مسافران است و بر اساس حداقل زمان لازم برای عبور هر مسافر تعیین می‌گردد.
- متوسط سرفاصله عبور مسافران در انواع مختلف دروازه‌های کنترل بلیت مطابق جدول (۳-۵) است.

جدول ۳-۵- ظرفیت دروازه‌های کنترل بلیت

| نوع دروازه | متوسط سرفاصله عبوری یک نفر (ثانیه) | ظرفیت (نفر/دقیقه) |
|--|---------------------------------------|----------------------|
| ورود آزاد | ۱-۱/۵ | ۴۰-۶۰ |
| جمع‌آوری بلیت توسط کارمندان | ۱/۷-۲/۴ | ۲۵-۳۵ |
| گشایش دستگاه با سکه یا ژتون | ۱/۲-۲/۴ | ۲۵-۵۰ |
| دروازه با کارت مغناطیسی، دو لته‌ای-ارتفاع کم | ۲/۳-۲/۹ | ۲۱-۲۶ |
| دروازه با کارت مغناطیسی، دو لته‌ای-ارتفاع زیاد | ۲/۴ | ۲۵ |
| دروازه با کارت مغناطیسی، گردان | ۲/۶-۲/۹ | ۲۱-۲۳ |
| دروازه خروجی (عرض ۹۰ سانتیمتر) | ۰/۸ | ۷۵ |
| دروازه خروجی (عرض ۱/۲ متر) | ۰/۶ | ۱۰۰ |
| دروازه خروجی (عرض ۱/۵ متر) | ۰/۵ | ۱۲۵ |

- محاسبه تعداد دروازه‌های کنترل بلیت لازم در ایستگاه مطابق فرآیند زیر انجام می‌گردد:

$$X + \frac{\text{کل جریان خروجی اوج}}{\text{ظرفیت دروازه در دقیقه} \times \text{سرفاصله زمانی ورود قطارها}} + \frac{\text{جریان ورودی ۵ دقیقه اوج}}{5 \times \text{ظرفیت دروازه در دقیقه}} = \text{تعداد دروازه‌های کنترل بلیت}$$

- در صورتی که اعداد دارای اعشار باشند گرد کردن افزایشی لازم است.
 - در صورتی که تعداد دروازه‌ها تا ده عدد باشد $X=1$ و اگر بیش از ۱۰ عدد باشد $X=2$ در نظر گرفته می‌شود.
 - عدد به دست آمده از این فرمول نشان‌دهنده حداقل تعداد دروازه‌های کنترل بلیت مورد نیاز است.
 - در صورتی که از چند نوع دروازه به صورت ترکیبی استفاده شود باید ظرفیت واحد هر گونه از دروازه‌ها در محاسبه جداگانه مد نظر قرار گیرد.
- تعداد دروازه‌های عریض تر (مختص عبور معلولین، کالسکه بچه، افراد دارای بار) مطابق جدول (۳-۶) در نظر گرفته می‌شود:

جدول ۳-۶- حداقل تعداد دروازه‌های عریض مورد نیاز

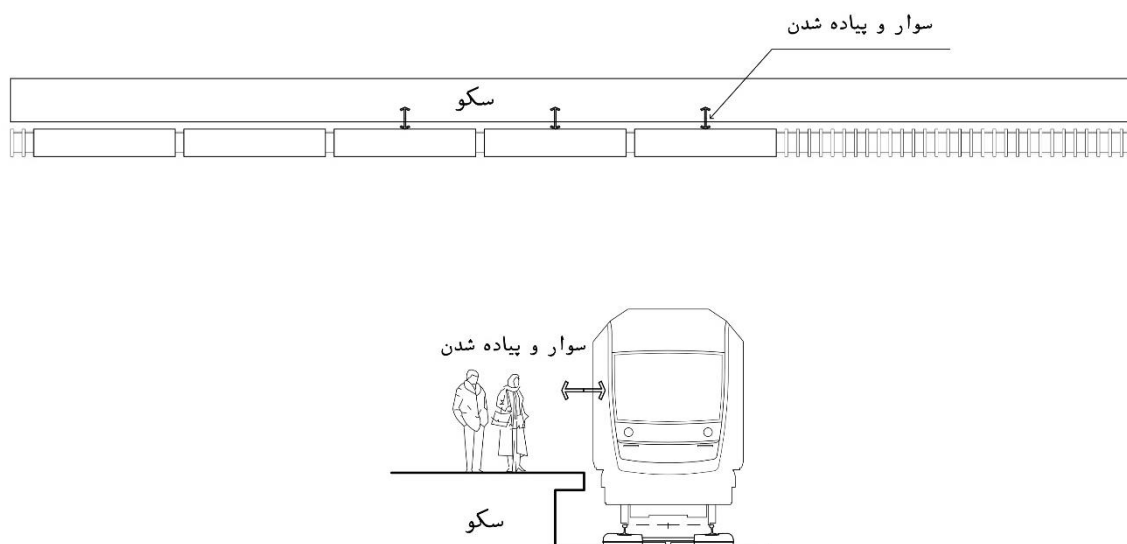
| تعداد دروازه‌های عادی | حداقل تعداد دروازه‌های عریض |
|-----------------------|-----------------------------|
| تا ۶ | ۱ |
| تا ۱۲ | ۲ |
| تا ۱۸ | ۳ |
| بیش از ۱۸ | ۴ |

۳-۵- ضوابط طراحی سکو

به‌طور کلی تمام سکوها را می‌توان به دو دسته اصلی کناری و جزیره‌ای تقسیم کرد سایر انواع سکوها در واقع مدل‌های ترکیبی یا تعمیم یافته از این دو نوع سکو می‌باشند.

• سکوی کناری

- سکوهای کناری دسترسی به قطارها را در امتداد یک طرف خط فراهم می‌کنند در این حالت مسافران قبل از ورود به تراز سکو بر اساس جهت سفر خود سکوی مناسب را انتخاب می‌کنند (شکل ۳-۱۱).



شکل ۳-۱۱- سکوی کناری

• مزایای سکوهای کناری

- افزایش انعطاف‌پذیری و امکانات بیشتر برای جانمایی دسترسی‌های ورود و خروج به سکو و خروج اضطراری
- قابلیت جابجایی شمار بالای مسافران در دو جهت بدون ایجاد اختلال در حرکت

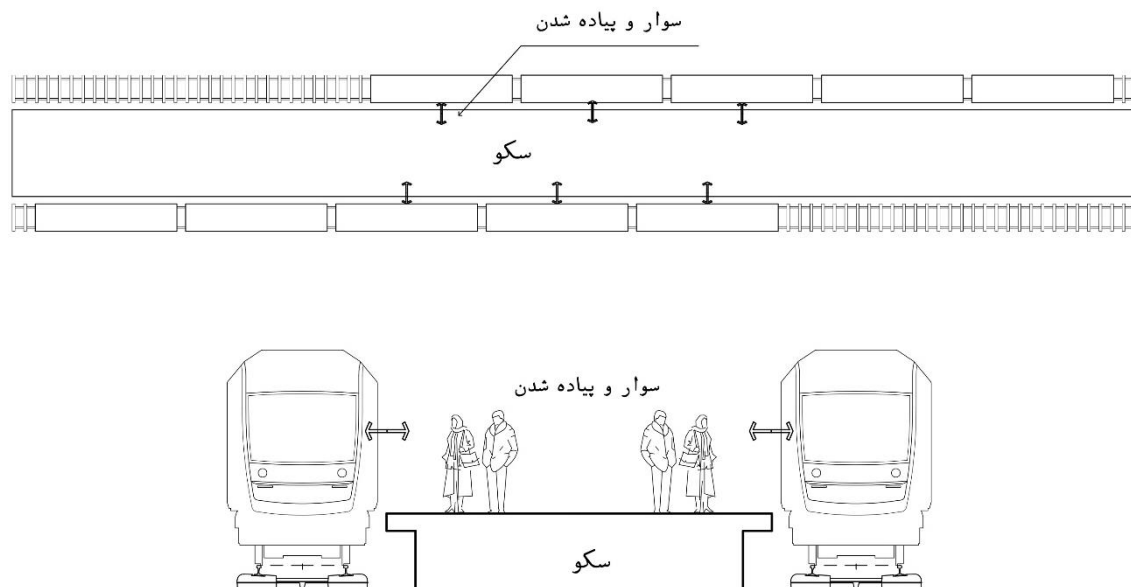
- فراهم آوردن امکانات بیشتر برای ناحیه انتظار در مقابل المان‌های حرکتی ورودی و خروجی از سکو
- انعطاف‌پذیری بیشتر برای توسعه‌های آتی

• معایب سکوهای کناری

- نیاز به تصمیم‌گیری جهت انتخاب سکوی مناسب قبل از دسترسی به تراز سکو و ممکن است با انتخاب سکوی اشتباه مسافران دچار سردرگمی شوند.
- نیاز به ارائه تابلوها و علائم بیشتر و خواناتر برای هدایت مسافران به سکوی مناسب
- نیاز به تغییر طبقه برای دسترسی به سکوی جهت مخالف
- افزایش عرض ایستگاه به دلیل بهره‌وری کمتر از فضا در صورت تفاوت میان تعداد مسافران هر سکو
- افزایش تعداد عناصر عمودی دسترسی به سکوها (در مجموع دو سکو)

• سکوی جزیره‌ای

سکوهای جزیره‌ای در بخش میانی ایستگاه بین دو خط قطار قرار می‌گیرند و از هر دو طرف می‌توانند به قطار سرویس‌دهی کنند. در این سکوها مسافران ورودی و خروجی در هر دو جهت حرکتی قطار رفت و آمد می‌کنند (شکل ۳-۱۲).



شکل ۳-۱۲- سکوی جزیره‌ای

• مزایای سکوهای جزیره‌ای

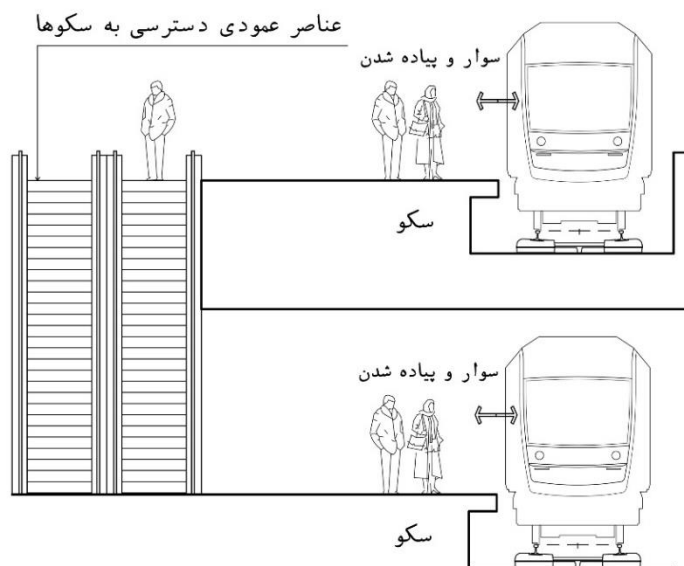
- عدم نیاز به تصمیم‌گیری برای انتخاب سکوی مناسب قبل از دسترسی به تراز سکو که باعث تسهیل جهت‌یابی، جریان عبوری آزادتر و عدم نیاز به تغییر طبقه برای تغییر دادن سکو می‌شود.
- استفاده کارآمدتر از فضا و المان‌های دسترسی عمودی (از آنجا که مسافران در هر دو جهت سفر از یک سکو استفاده می‌کنند)
- امکان کاهش عرض سکو نسبت به مجموع عرض سکوهای کناری و در نتیجه کمتر شدن عرض ایستگاه و اقتصادی‌تر بودن
- نیاز به تعداد آسانسور کمتر برای فراهم آوردن دسترسی به سکو
- امکان کاهش تعداد عناصر دسترسی عمودی
- افزایش توانایی مسافران برای استفاده از قطارها در جهت‌های حرکتی مختلف بدون نیاز به تغییر تراز ارتفاعی

• معایب سکوهای جزیره‌ای

- امکان تداخل فضای انتظار مقابل عناصر دسترسی عمودی ورود و خروج به سکو با ناحیه انتظار مسافران
- گزینه‌های محدود برای جانمایی آسانسور نسبت به سکوی کناری (از آنجا که آسانسورها باید در بخش میانی سکو جانمایی شوند)
- سطح دیوار کمتر برای جانمایی علائم، تابلوهای تبلیغاتی و هنری
- انعطاف‌پذیری کمتر برای توسعه‌های آتی
- قابلیت کمتر برای پاسخگویی به تقاضای مسافران در عناصر دسترسی عمودی به سکو

• سایر چیدمان‌های سکو

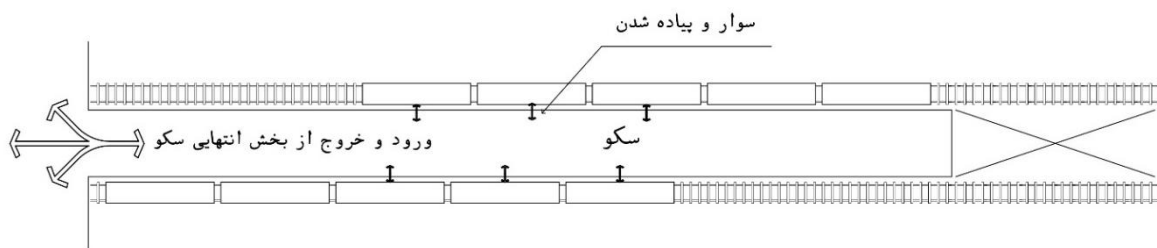
- چنانچه اشاره شد سایر انواع سکوها در واقع مدل‌های ترکیبی یا تعمیم یافته‌ای از دو گونه کناری و جزیره‌ای هستند. در ادامه شرح مختصری از این چیدمان‌ها ارائه می‌شود:
- سکوها در دو تراز متفاوت



شکل ۳-۱۳- سکوها در دو تراز متفاوت

✓ این دسته سکوها در اصل از نوع کناری بوده و غالباً بنا به دلایلی مانند محدودیت‌های سایت یا کم بودن عرض معبر، خطوط قطار در دو تراز ارتفاعی مختلف جانمایی می‌شوند. ملاحظات طراحی این گونه سکوها همانند سکوهای کناری است. باید توجه شود که در طرح‌ریزی این سکوها از یک سکو نباید به‌عنوان مسیر دسترسی به سکوی دیگر استفاده شود (شکل ۳-۱۳).

○ سکوی ایستگاه‌های انتهای خط

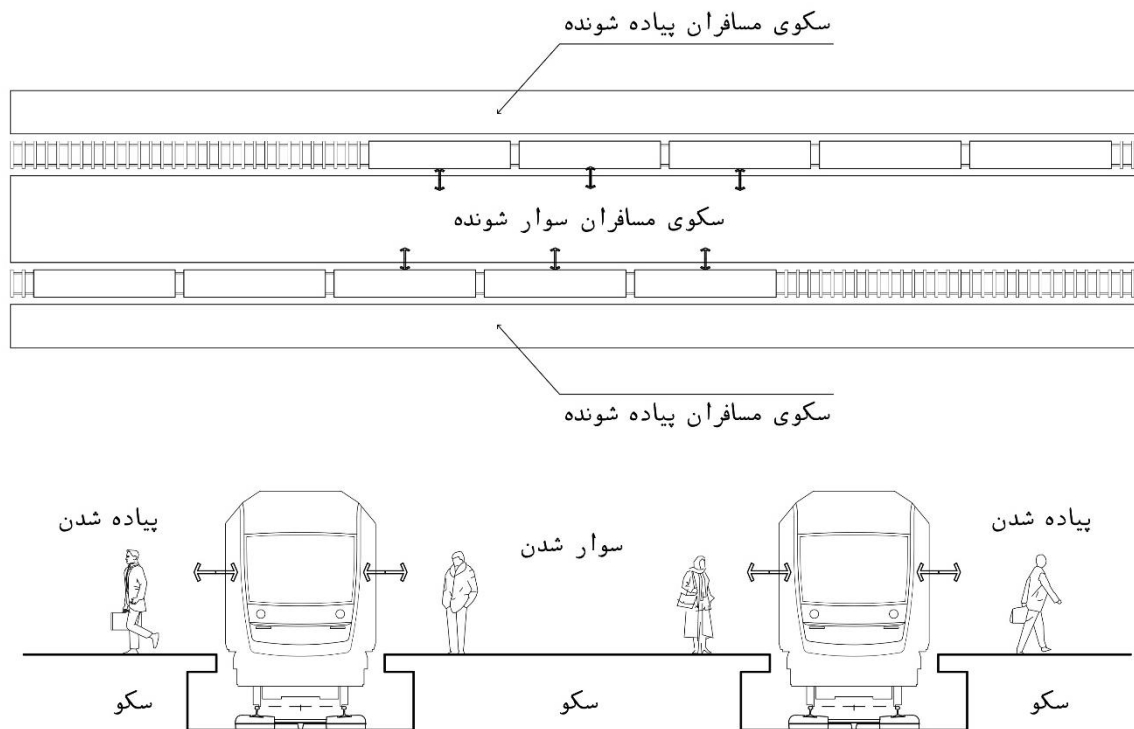


شکل ۳-۱۴- سکوی ایستگاه‌های انتهای خط

✓ در ایستگاه‌های پایانه‌ای سکوهای کناری، جزیره‌ای یا ترکیبی از این دو نوع سکو طراحی می‌شود اما از آنجا که خط به پایان می‌رسد امکان دسترسی به سکو از بخش انتهایی آن نیز وجود دارد. این سکوها بسته به نوع چیدمان سکو مزایا و معایبی همسان با سکوهای کناری و جزیره‌ای دارند. تنهایی مزیتی که به‌طور خاص نسبت به سکوهای کناری و جزیره‌ای دارند امکان خروج شمار بالای مسافران

از بخش انتهایی سکو است که آن‌ها را برای جریان‌های عبوری بالا در ایستگاه‌های پایان خط مناسب می‌سازد (شکل ۳-۱۴).

○ سکوه‌های مجزای سوار و پیاده شدن

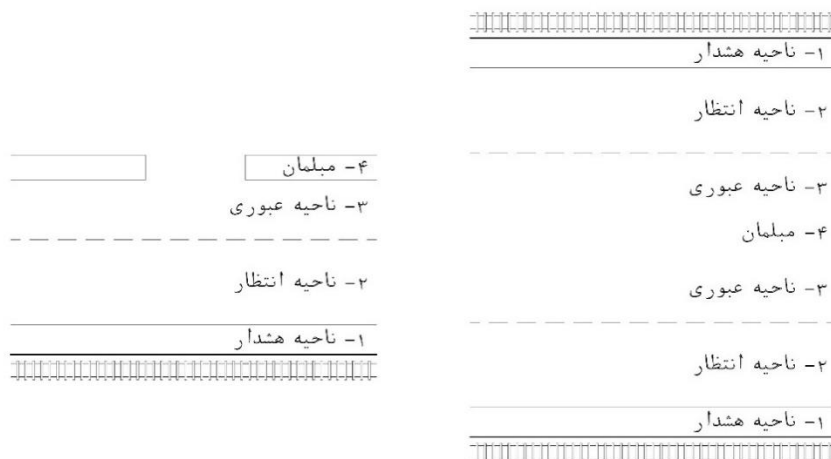


شکل ۳-۱۵ - سکوه‌های مجزای سوار و پیاده شدن

✓ این نوع سکوها باعث تسهیل و تسریع در جریان عبوری مسافران و سوار و پیاده شدن آن‌ها می‌شود در نتیجه زمان مورد نیاز برای توقف قطار در سکو نیز کاهش می‌یابد. این نوع از سکوها به‌طور معمول به علت هزینه ساخت بیشتر بکار گرفته نمی‌شوند، اما در ایستگاه‌هایی که شمار مسافران زیاد باشد یا مسافران ویژگی خاصی نظیر در صد بالای حمل چمدان داشته باشند می‌تواند مورد توجه طراح قرار گیرد (شکل ۳-۱۵).

✓ به طور کلی سکوی انواع ایستگاه‌ها شامل دو بخش اصلی است: ناحیه ذخیره که به مسافران منتظر سوار شدن به قطار اختصاص دارد و ناحیه تردد که مربوط به مسافران در حال رفت و آمد است. مجموع سطح سرویس‌دهی این دو ناحیه ظرفیت سکو را تعیین می‌کند.

○ بخش‌های اصلی سکو عبارتند از:



شکل ۳-۱۶- بخش‌های اصلی سکو

- ✓ ناحیه هشدار برای به حداقل رساندن خطر برخورد مسافران با قطار در حال عبور
- ✓ ناحیه انتظار که به مسافران منتظر ورود قطار (سوار شونده) اختصاص دارد.
- ✓ ناحیه عبور که باید امکان حرکت بدون مانع مسافران با حداکثر نرخ جریان عبوری مناسب با تراز سرویس‌دهی برنامه‌ریزی شده را فراهم کند.
- ✓ فضای لازم برای مبلمان سکو (شکل ۳-۱۶)

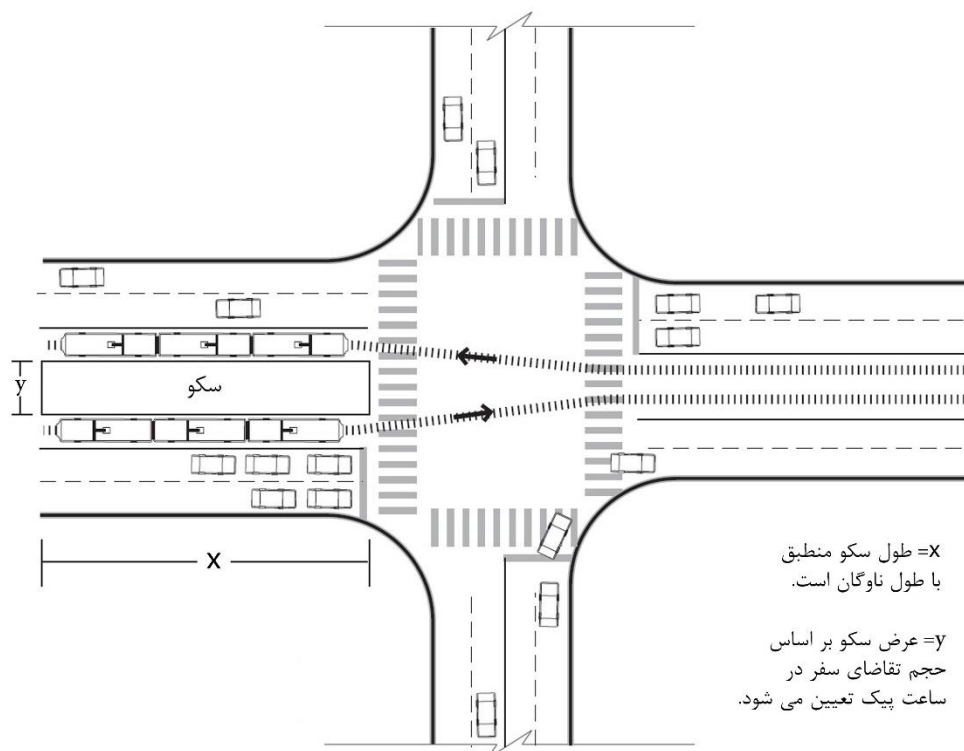
۳-۵-۱- طرح‌ریزی سکو در ارتباط با محیط شهری پیرامون ایستگاه

سکوی ایستگاه می‌تواند هم‌سطح زمین، در ارتفاع یا بصورت زیرزمینی طرح‌ریزی شود که در هر یک از این شرایط ارتباط سکو با فضای شهری پیرامون آن به شکل متفاوتی تعریف می‌شود.

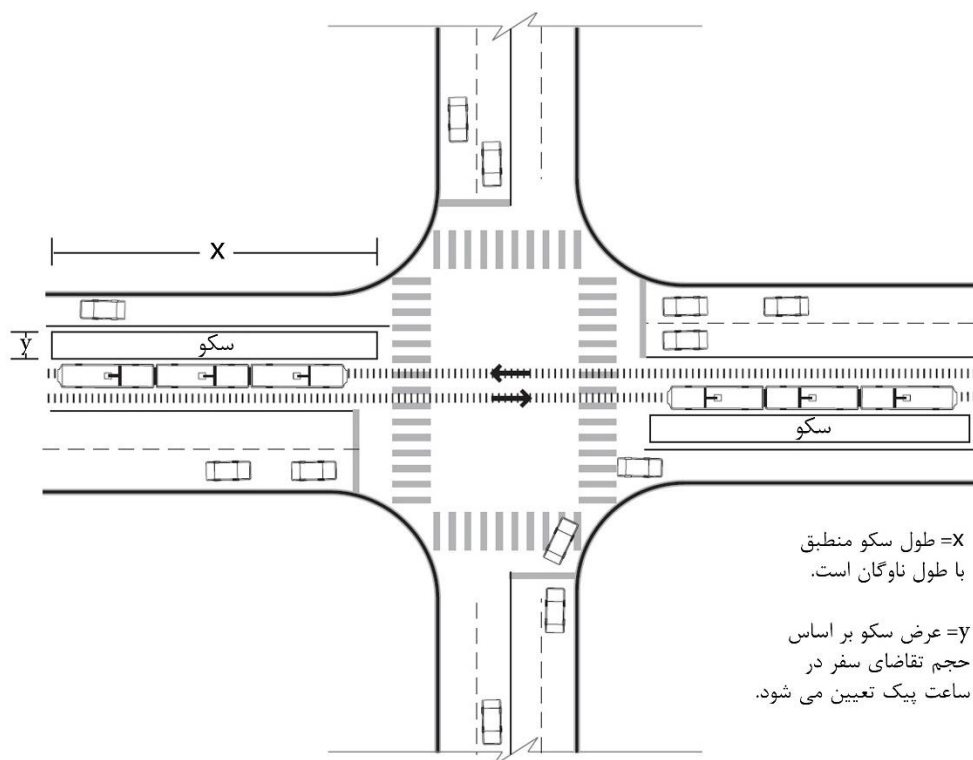
• سکوی هم‌سطح

- جانمایی سکوهای هم‌سطح به یکی از حالت‌های زیر میسر است:

- در بخش میانی معبر (خیابان / بزرگراه): اصلی‌ترین موضوع در طرح‌ریزی سکو در بخش میانی معبر حفظ ایمنی مسافران است. طرح‌ریزی هر دو سکوی کناری و جزیره‌ای در بخش میانی معبر امکان‌پذیر است. اما به دلیل امکانات بیشتر برای تامین ایمنی در سکوهای جزیره‌ای، طرح‌ریزی سکوهای جزیره‌ای توصیه می‌شود (شکل‌های ۳-۱۷ و ۳-۱۸).

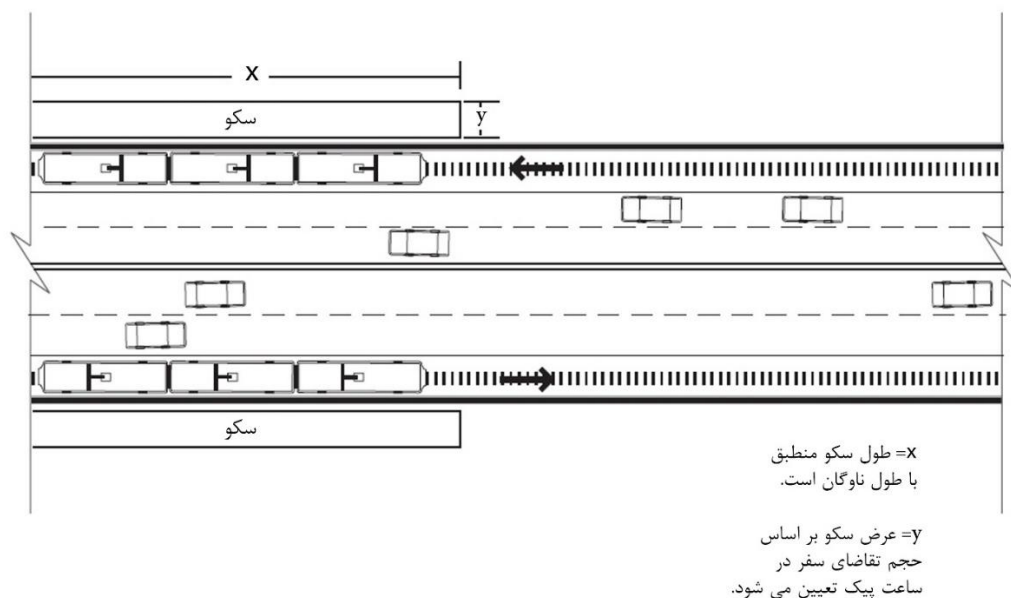


شکل ۳-۱۷- سکوی جزیره‌ای در بخش میانی معبر



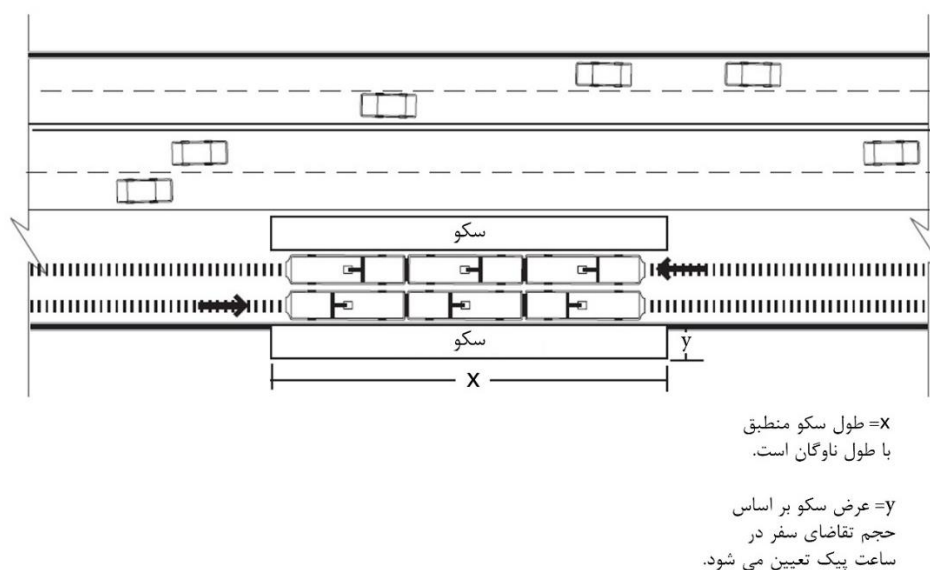
شکل ۳-۱۸- سکوی کناری در بخش میانی معبر

- در طرفین معابر: در این گونه، جانمایی سکوها به صورت کناری و در سمت راست جهت حرکت طرح‌ریزی می‌شود. در این حالت سکو با کاربری‌های شهری پیرامون به خوبی مرتبط شده و دسترسی عابر پیاده به سکو به راحتی تامین می‌شود (شکل ۳-۱۹).



شکل ۳-۱۹- سکوی کناری در دو سمت انتهایی معبر

- در یک سمت معابر: امکان طراحی این سکوها نیز مانند سکوی در بخش میانی معبر در دو حالت کناری و جزیره‌ای وجود دارد؛ همچنین در صورت وجود محدودیت در عرض معبر توصیه می‌شود سکوهایی کناری با فاصله از یکدیگر طرح‌ریزی شود (شکل ۳-۲۰).

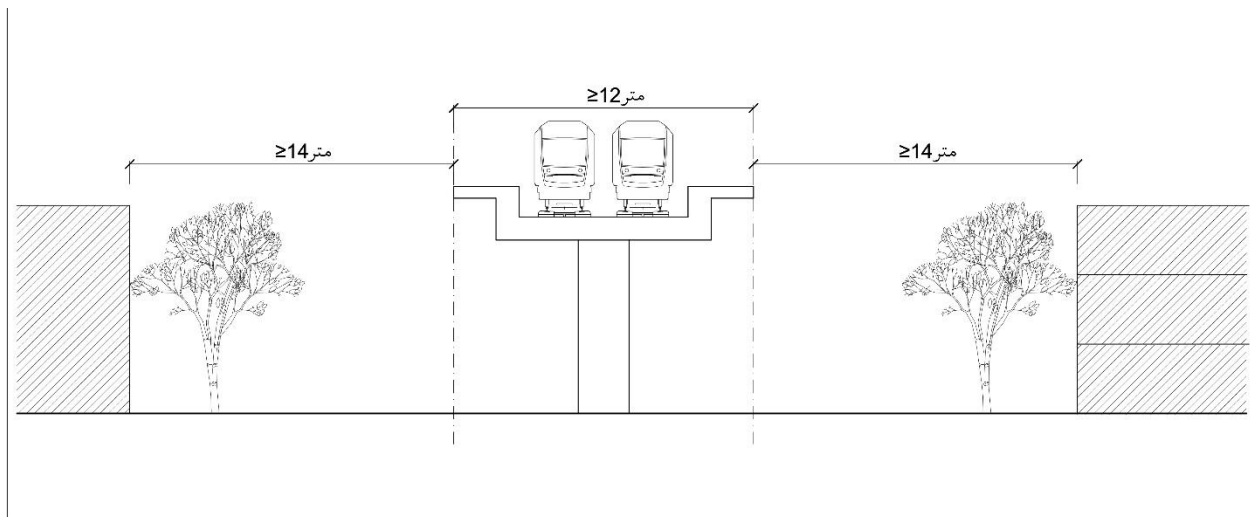


شکل ۳-۲۰- سکوی کناری در یک سمت معبر

- لازم است مسیر عبور قطار شهری چه به صورت خط ویژه طرح‌ریزی گردد و یا در ترکیب با ترافیک خیابان باشد با استفاده از علائم در کف‌سازی معبر به وضوح مشخص شود.
- توصیه می‌شود از مصالح مناسب مانند بتون و یا بلوک‌های بزرگ برای سنگ فرش کف خیابان در محل عبور ریل در راستای شاخص کردن محل عبور قطار استفاده شود.
- تغییر ارتفاع بین معبر پیاده‌رو و سواره‌رو همچنین عبور از عرض مسیر قطار شهری باید به گونه‌ای طرح‌ریزی شود که حرکت شهروندان به ویژه کم‌توانان جسمی را با مشکل روبرو نکند.

• سکوی بالاتر از سطح زمین

- حداقل عرض معبر در بخش سواره رو آن برای طرح‌ریزی سکوی در تراز بالاتر از سطح زمین ۴۰ متر است. لازم به ذکر است طرح‌ریزی خطوط ریلی در این تراز نیازمند اخذ مجوز از سازمان‌ها، متولیان شهر و کلیه ذینفعان می‌باشد (رجوع شود به شرح خدمات و فرایند مطالعات امکان‌سنجی خطوط ریلی - ضابطه ۷۷۷ سازمان برنامه و بودجه).
- توصیه می‌شود در معابری که عرض کل معبر کمتر از ۶۰ متر می‌باشد خطوط ریلی در تراز بالاتر از سطح زمین طرح‌ریزی نشود.
- در سکوهایی بالاتر از سطح زمین حداقل فاصله سطح بیرونی سکوی تا جداره معبر ۱۴ متر است (شکل ۳-۲۱).



شکل ۳-۲۱- حداقل حریم لازم برای سکوهایی بالاتر از سطح زمین

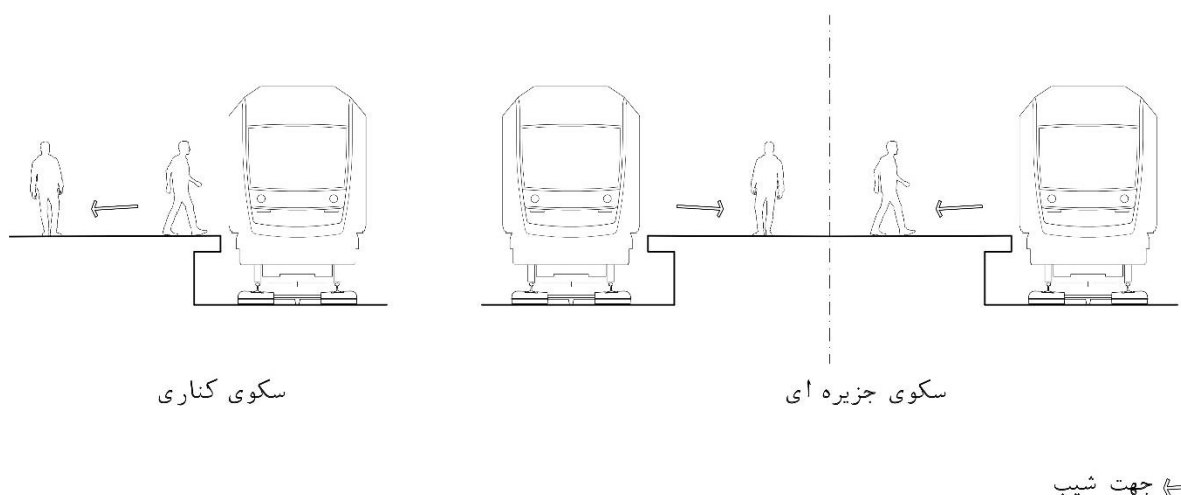
- طرح‌ریزی دیواره‌های عایق صوت در جداره‌های سکوی الزامی است.

• سکوی زیر زمینی

- در سکوهایی زیرزمینی ارتباط سکوی با سطح شهر صرفاً از طریق ورودی‌های ایستگاه میسر است که در بخش ۳-۱ توصیف شد.

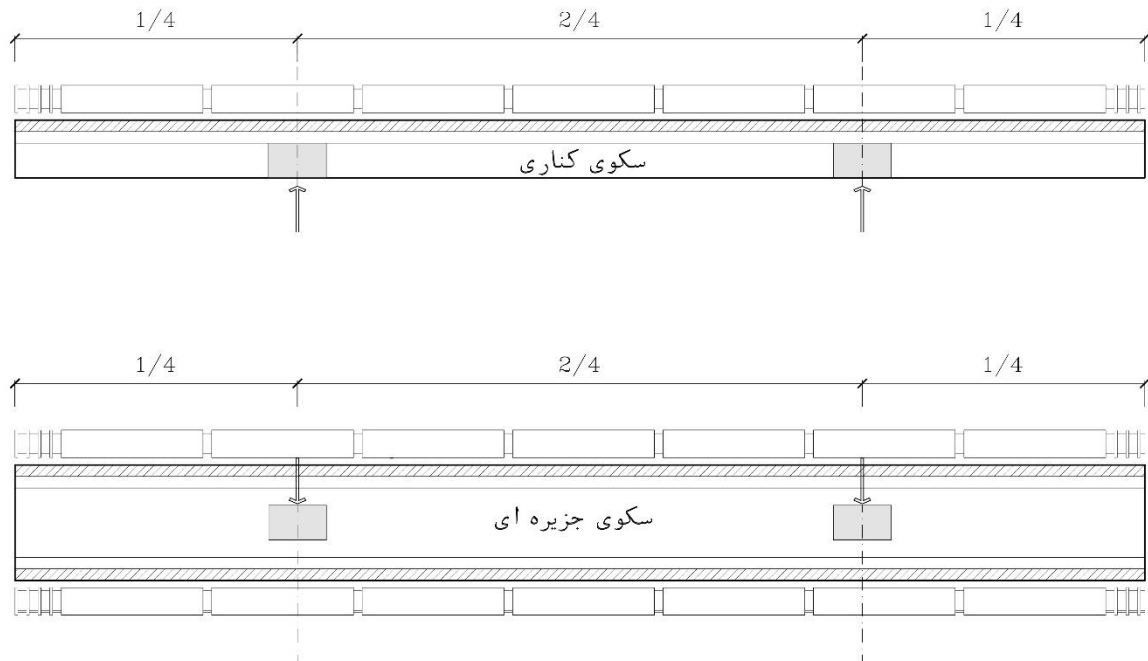
۳-۵-۲- طرح‌ریزی سکو در ارتباط با الزامات ایستگاه

- طول سکو تابع طول ناوگان و عرض آن بر اساس برآورد تقاضای سفر در ایستگاه محاسبه می‌گردد. در کل حداقل عرض در سکوی کناری ۳ متر و در سکوی جزیره‌ای ۶ متر است.
- حداقل عرض ورودی و خروجی یا راهروی ارتباطی بین دو سکو در صورتی که مسیر یک جهته باشد ۲ متر و اگر دو جهت حرکت داشته باشد ۲/۴ متر است.
- کمترین ارتفاع مجاز سکو در محدوده فاصله ۳ متری از لبه سکو ۲/۹ متر از کف تا زیر عناصر آویزان از سقف می‌باشد و در محدوده فاصله بیش از ۳ متر از لبه سکو کاهش این ارتفاع تا ۲/۳ متر مجاز است.
- حداکثر فاصله از هر نقطه روی سکو تا عناصر خروجی آن (عادی و اضطراری) نباید از ۴۵ متر تجاوز کند. بر این اساس بیشترین فاصله ممکن بین عناصر خروجی سکو ۹۰ متر است.
- فاصله اولین خروجی عادی یا اضطراری سکو تا انتهای سکو نمی‌تواند از ۲۵ متر بیشتر باشد. به عبارت دیگر بیشترین طول مجاز بن‌بست در طرفین سکو ۲۵ متر است.
- جهت جلوگیری از لغزش احتمالی مسافری به داخل محوطه ریل قطارها لازم است کف لبه ایمنی به سمت داخل محوطه سکوها شیب‌دار اجرا گردد. این شیب نباید از ۲/۵ درصد بیشتر باشد.
- برای جمع‌آوری آبهای سطحی در سکوهای کناری لازم است شیب عرضی سکو به سمت دیوارها باشد و در سکوهای جزیره‌ای لازم است شیب عرضی سکو از دو طرف به سمت نقطه میانی سکو طرح‌ریزی گردد (شکل ۳-۲۲).



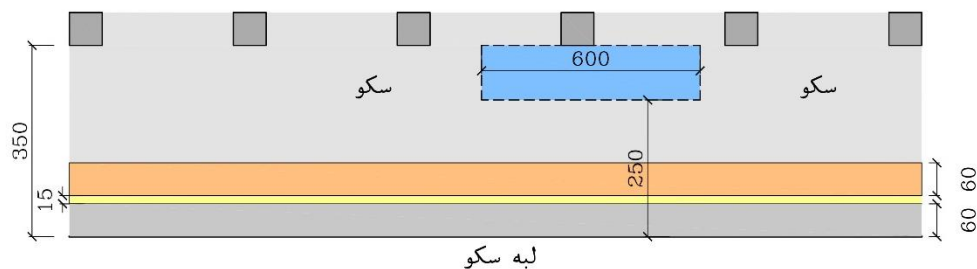
شکل ۳-۲۲- جهت شیب عرضی سکو

- به عنوان یک اصل کلی توصیه می‌گردد تا حد امکان توزیع ورودی‌ها و خروجی‌ها در طول سکو متوازن باشد (شکل ۳-۲۳).



شکل ۳-۲۳- توزیع متوازن ورودی‌ها در طول سکو

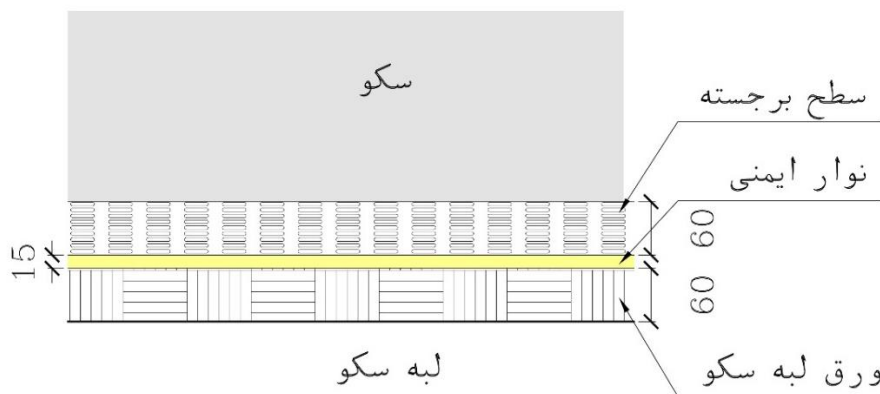
- نصب درهای لبه سکو (PSD) برای ایستگاه‌های با مسافر زیاد مطابق با جدول ۲-۸ توصیه می‌شود.
- کمترین فاصله مجاز اولین مانع تا لبه سکو ۳/۵ متر است این فاصله می‌تواند در حداکثر طول ۶ متر تا ۲/۵ متر کاهش یابد (شکل ۳-۲۴).



x اندازه‌ها به سانتیمتر است.

شکل ۳-۲۴- فاصله مجاز اولین مانع تا لبه سکو

- جزئیات اجزای لبه سکو مطابق شکل (۳-۲۵) است:



x اندازه ها به سانتیمتر است.

شکل ۳-۲۵- جزئیات اجزای لبه سکو

- توصیه می شود در زیر لبه سکو جانپناه به عرض ۸۵ سانتیمتر به عنوان فضای ایمن در نظر گرفته شود.

۳-۵-۳ طرح ریزی سکو در هماهنگی با شرایط اقلیمی

در مورد ایستگاه های هم سطح و بالاتر از سطح زمین بنا بر شرایط اقلیمی حاکم بر سایت رعایت کلیه ضوابط طراحی اقلیمی ضروری است.

۳-۵-۴ طرح ریزی سکو در ارتباط با الزامات دسترسی کم توانان جسمی

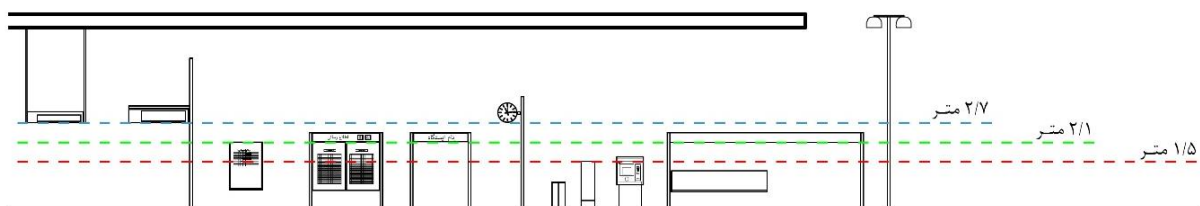
به دلیل ازدحام و مجاورت با خطوط قطار سطح سکوها از جمله مکان هایی است که می تواند ایمنی مسافران بالأخص کم توانان جسمی را به مخاطره انداخته و لطمت جبران ناپذیری را ایجاد نماید. به منظور کاهش خطرات لازم است موارد زیر در طراحی ایستگاه مورد توجه قرار گیرد:

- تعبیه درهای لبه سکو برای ایمنی بیشتر به خصوص در ایستگاه های پرتراکم برای جداسازی سکو از ریل قطار توصیه می شود.
- توصیه می گردد فاصله عمودی لبه سکو از کف قطار ۱/۵ سانتیمتر باشد این فاصله در هیچ حالتی نباید از ۵ سانتیمتر بیشتر باشد.
- توصیه می گردد فاصله افقی لبه سکو از کف قطار ۴ سانتیمتر باشد این فاصله در هیچ حالتی نباید از ۷/۵ سانتیمتر بیشتر باشد.

- مشخص و متمایز کردن لبه سکوها مهم‌ترین عامل در زمینه طراحی سکو در ارتباط با افراد معلول محسوب می‌شود.
- لازم است در کف‌سازی تمام طول لبه سکوها سطوح برجسته متمایز کننده طراحی شود. در صورتی که سکو جزیره‌ای باشد الزاماً در هر دو طرف سکو باید سطوح متمایز کننده تعبیه شود.
- سطح برجسته لبه سکوها باید دارای رنگی متمایز از بقیه سکو باشد.
- در صورتی که از درهای لبه سکو استفاده شود (PSD) نیازی به نصب سطوح برجسته در کف نیست.
- عرض نوار مشخص‌کننده لبه سکو ۶۰ سانتیمتر در تمام طول لبه سکو و به موازات لبه تعیین می‌شود. تا در صورت بروز خطر زمان کافی برای نشان دادن عکس‌العمل توسط مسافران وجود داشته باشد.
- در صورتی که سرعت قطار از ۱۶۵Km/h بیشتر باشد، لازم است یک خط زرد به فاصله‌ی ۱/۵ متر از لبه سکو در نظر گرفته شود.
- پیشنهاد می‌شود که تمام ورودی‌ها به سکوها، اعم از آسانسورها، پله‌برقی‌ها، شیب‌راه‌ها و پلکان‌ها با خط لبه سکو موازی باشند.
- مصالح به کار رفته در لبه‌های سکو (ناحیه هشدار) باید ضد لغزش و دقیقاً هم‌سطح سکو باشند.

۳-۵-۵- مبلمان و مصالح

- در جهت حفظ کلیت فضایی سکو توصیه می‌گردد خطوط و فرم نازک‌کاری دیوار و سقف از هندسه‌ای واحد تبعیت کنند.
- لازم است فرم طرح نازک‌کاری با قابلیت و ویژگی‌های مصالح بکار گرفته شده در آنها تطابق داشته باشد.
- لازم است در طرح‌ریزی نازک‌کاری و مصالح بکار گرفته شده در آن موقعیت ورودی‌ها و خروجی‌های سکو برجسته شود و تا حد امکان در تمام طول سکو قابل تشخیص گردد. یکسان‌سازی فرم در سایر بخش‌ها در امتداد طول سکو می‌تواند موجب نمایان شدن بیشتر موقعیت ورودی و خروجی‌های سکو گردد.
- تعداد و چیدمان تابلوهای راهنمایی، تبلیغاتی و هنری باید به گونه‌ای باشد که همواره تابلوهای راهنمایی مسافران نسبت به سایر عناصر برتری دیداری داشته باشد.
- پیشنهاد می‌گردد در تعیین تراز ارتفاعی تابلوها از مشخصات شکل (۳-۲۶) استفاده شود.



شکل ۳-۲۶- تراز ارتفاعی تابلوها در سکو

- توصیه می‌شود از نصب تابلوهای اطلاع‌رسانی در مجاورت ورودی ایستگاه پرهیز گردد.
- لازم است تا حد امکان فواصل نصب تابلوهای راهنمایی و سایر تجهیزات آویز از سقف به گونه‌ای باشد که خطوط دید یکدیگر را مسدود نکنند.
- لازم است تابلوی نام ایستگاه در امتداد دیوار سکو به صورت تکرار شونده نصب گردد تا توسط مسافران داخل واگن‌های قطار قابل رویت باشد.
- لازم است از بکارگیری فرم نازک‌کاری که موجب کاهش میدان دید مسافران گردد پرهیز به عمل آید.
- لازم است موقعیت جانمایی مبلمان سکو (صندلی‌ها، سطل‌های زباله و...) در خارج از مسیر حرکتی سکو تعبیه گردد. همچنین جانمایی مبلمان در مجاورت ورودی و خروجی‌های سکو ممنوع است.
- در سکوه‌های کناری لازم است قسمت عبور قطار در حفاصل دو سکو نیز در برنامه طرح‌ریزی فضایی سکو مورد توجه قرار گیرد.
- در سکوه‌های جزیره‌ای لازم است دیوار پشت محل عبور قطار در برنامه طرح‌ریزی فضایی سکو مورد توجه قرار گیرد. با توجه به وسعت دید مسافران به این دیوار پیشنهاد می‌شود در صورت هماهنگی با کلیت طرح معماری حاکم بر سکو از این سطوح برای نصب تابلوهای تبلیغاتی، هنری یا اطلاع‌رسانی استفاده شود.
- در انتخاب مصالح دیوار سکو با توجه به وجود غبار ناشی از عبور قطار لازم است از بکارگیری مصالح جرم‌گیر پرهیز شود.
- در انتخاب مصالح و طراحی جزئیات نصب آنها در دیوار و سقف سکو لازم است به موضوع ارتعاش ناشی از عبور قطار توجه شود و از بکارگیری جزئیات نصب و مصالحی که می‌تواند به مرور زمان بر اثر ارتعاش آسیب ببیند و یا از سطوح نصب شده جدا شود، پرهیز گردد.
- لازم است رنگ مصالح بکار گرفته شده در کف سکو در تضاد با رنگ باند لبه سکو باشد. با توجه به رنگ زرد که اغلب برای بکارگیری در باند لبه سکو الزام می‌شود توصیه می‌گردد رنگ مصالح بکار گرفته شده در کف عمومی سکو کدر و تیره باشد.
- لازم است مصالح کف سکو از حداقل مقاومت لغزشی ۳۶ PTV برخوردار باشند.

۳-۵-۶ طرح‌ریزی ابعاد سکو

- طول سکو برابر است با مجموع طول ناوگان به علاوه طول لازم برای توقف قطار که با توجه به نوع ناوگان و سرعت توقف آن در بخش تجهیزاتی هر خط تعیین می‌گردد.
- تراز سرویس‌دهی مناسب در سکو برای جلوگیری از ازدحام در سکو و تأمین آسایش و امنیت مسافران در بخش انتظار و عبور C و در ایستگاه‌های با یک جهت حرکتی غالب مانند ایستگاه‌های ابتدا و انتهای خط D تعیین می‌شود تا خطر سقوط مسافران به بخش تردد قطار به حداقل برسد.

- لازم است در برنامه‌ریزی برای سکو ویژگی‌های مسافران مورد توجه گردد تا سطح کافی برای اشخاصی که مساحت بیشتری اشغال می‌کنند در نظر گرفته شود. از این رو افزایش تراز سطح سرویس‌دهی و بکارگیری سطح B با ارائه گزارش توجیهی و تصویب کارفرما بلامانع است.
- روند محاسبه برای تعیین اندازه مناسب سکو به ترتیب زیر است:
 - تعیین متوسط فضای لازم برای هر مسافر بر اساس تراز سرویس‌دهی مطلوب
 - اصلاح اعداد مربوط به تراز سرویس‌دهی با توجه به مشخصه مسافران ایستگاه
 - محاسبه حداکثر مسافران ایستگاه در واحد زمان به تفکیک مسافران ورودی و خروجی (مطابق با جدول (۷-۲))
 - محاسبه مساحت مورد نیاز در ناحیه ذخیره از حاصلضرب سطح مورد نیاز برای یک مسافر (براساس تراز سرویس‌دهی) در حداکثر تعداد مسافران در یک سرفاصله زمانی رسیدن قطار مطابق فرمول زیر:
$$\text{سرانه مساحت مورد نیاز هر نفر براساس} \times \text{سرفاصله زمانی حرکت قطارها} \times \text{تعداد مسافران وارد شونده به ایستگاه} = \text{مساحت ناحیه انتظار } m^2$$

$$\text{تراز سرویس‌دهی انتخاب شده } M^2/P \quad \text{min (Headway)} \quad \text{در دقیقه اوج } P/\text{min}$$
- محاسبه مساحت ناحیه عبوری برای سرویس‌دهی به مسافران ورودی مطابق فرمول زیر:
$$m^2 \text{ مساحت ناحیه عبوری} = \frac{\text{مجموع مسافرانی که بنابر آمار تقاضای سفر در یک دقیقه اوج از ناحیه عبوری عبور می‌کنند } P/\text{min} \times \text{طول سکو } m}{\text{تعداد مسافرانی که بنابر سطح سرویس انتخاب شده از یک متر عرض در یک دقیقه عبور می‌کنند } P/\text{min/m}}$$
- محاسبه مساحت فضای لازم مقابل نقاط خروجی (پله ثابت، پله برقی، آسانسور) با در نظر گرفتن حداقل فواصل بین اجزا (رجوع شود به بخش ۲-۴)
- افزودن سطح مبلمان (به عرض ۵۰ سانتیمتر برای هر سکو) سطوح غیر مؤثر و سایر اجزاء فیزیکی
- افزودن سطح ناحیه هشدار به عرض ۵۰ سانتیمتر از لبه سکو
- محاسبه مجموع مساحت‌های فوق شامل ناحیه انتظار، ناحیه تردد، فضای لازم مقابل نقاط خروجی، سطوح غیر مؤثر، مبلمان و ناحیه هشدار
- در نظر گرفتن ضریب افزایشی در صورت نیاز
- باید توجه داشت حاصل این محاسبات معادل حداقل مساحت لازم برای سکو است و در واقعیت عوامل دیگری مانند حداقل فاصله مورد نیاز بین اجزاء بر عرض سکو مؤثر است که لازم است به‌خصوص برای ایستگاه‌های با تراکم کم یا متوسط در نظر گرفته شود.
- برای محاسبه عرض مؤثر ورودی و خروجی یک حریم ۳۰ سانتیمتری برای هر دیوار از عرض کل کاسته می‌شود.

- ظرفیت ورودی و خروجی های سکو با استفاده از روش محاسبه ظرفیت راهروها (بخش ۳-۲-۶) محاسبه می گردد؛ که با توجه به دو طرفه یا یک طرفه بودن جهت حرکت در ورودی / خروجی این عرض مطابق با فرمول زیر محاسبه می شود:

$$\left\{ \frac{\text{بار یک دقیقه اوج سکو}}{\text{تراز سرویس دهی C}} + (2 \times 0/3) \right\} = \text{عرض ورودی / خروجی سکو با دو جهت حرکت}$$

$$\left\{ \frac{\text{بار ورودی یک دقیقه اوج}}{\text{تراز سرویس دهی D}} + (2 \times 0/3) \right\} = \text{عرض ورودی سکو با یک جهت حرکت}$$

$$\left\{ \frac{\text{بار خروجی یک دقیقه اوج}}{\text{تراز سرویس دهی D}} + (2 \times 0/3) \right\} = \text{عرض خروجی سکو با یک جهت حرکت}$$

- در محاسبه ظرفیت لازم برای خروجی های سکو لازم است زمان تخلیه سکو مورد توجه قرار گیرد (رجوع شود به بخش ۳-۲)

فصل ۴

الزامات طراحی بخش اداری

۴-۱- اصول و مبانی طراحی

- در طرح‌ریزی بخش اداری نحوه ارتباط خرد فضاهای بخش اداری با یکدیگر و با بخش‌های عمومی ایستگاه بسیار بااهمیت است و لازم است طرح‌ریزی فضاهای ارتباطی و راهروهای اداری به گونه‌ای باشد که دسترسی مستقیم با کمترین فاصله بین فضاهای اداری برقرار شود. به عبارت دیگر در طرح‌ریزی بخش اداری، بکارگیری عنصر راهرو جهت حفظ ارتباط مستقیم با کوتاه‌ترین مسافت ممکن، اصلی‌ترین شاخصه طراحی مناسب است. طرح معماری باید بتواند گردش آزاد کارمندان بین فضاهای گوناگون بخش اداری و ارتباط آنها با بخش عمومی را به سهولت تأمین کند. راهرو جزء اصلی‌ترین عناصر سازنده بخش اداری است و با نگاه صرفه‌جویی در فضا نمی‌توان کاربرد آن را نفی کرد.
- در تمامی خرد فضاهای بخش اداری که در ارتباط با بخش عمومی ایستگاه قرار دارند توصیه می‌گردد ارتباط این فضاها با بخش عمومی بواسطه یک فضای میانجی نظیر لابی یا راهروی بخش اداری صورت پذیرد و تا حد امکان از ارتباط مستقیم بین فضاهای بخش اداری با بخش عمومی پرهیز گردد.
- لازم است قسمت فوقانی کلیه درهایی که بین بخش اداری ایستگاه و بخش عمومی قرار می‌گیرند، شیشه‌ای باشد تا قبل از باز کردن درها امکان دیدن فردی که در سمت مقابل قرار گرفته است فراهم شود.
- جانمایی و طرح‌ریزی بخش اداری باید به گونه‌ای باشد که در ارتباط مستقیم و جریان حرکت مسافران بین ورودی تا سکوها اختلالی ایجاد نکند و یا موجب طی مسافت بیشتر و زاید در حدفصل ورودی تا سکوها نگردد.
- فضاهای اداری باید به گونه‌ای طرح‌ریزی شوند که بیشترین اشراف را به بخش‌های عمومی ایستگاه داشته باشند و مسافران در طی ایستگاه همواره خود را تحت نظارت مستقیم و غیرمستقیم کارمندان ایستگاه بدانند.
- طرح‌ریزی فضاهای اداری باید تا حد امکان انعطاف‌پذیر باشد و قابلیت هماهنگی با تغییرات و توسعه‌های آتی ایستگاه را داشته باشد. در تمامی ایستگاه‌ها در نظر گرفتن بخش ذخیره برای توسعه آتی و یا جانمایی کارکردهای پیش‌بینی نشده در زمان بهره‌برداری توصیه می‌گردد. مساحت بخش ذخیره نمی‌تواند از ۲۰ درصد کل مساحت بخش اداری تجاوز کند.
- توصیه می‌شود که تا حد امکان تمامی خرد فضاهای بخش اداری به صورت تجمیع شده طرح‌ریزی شود.

۴-۲- بخش مدیریت و بهره‌برداری ایستگاه

خرد فضاهای این بخش شامل اتاق‌های زیر است:

- اتاق رئیس ایستگاه
- اتاق نظارت و کنترل ایستگاه
- نظارت بر دروازه‌های کنترل بلیت

- اتاق فروش بلیت
- اتاق حسابداری
- اتاق‌های اداری
- اتاق کمک‌های اولیه
- اتاق راهبران قطار

۴-۲-۱- اتاق رئیس ایستگاه

- لازم است اتاق رئیس ایستگاه در سالن بلیت در موقعیتی قرار گیرد که نسبت به بخش عمومی ایستگاه بیشترین اشراف را داشته باشد.
- لازم است اتاق رئیس ایستگاه در ارتباط مستقیم با اتاق نظارت و کنترل ایستگاه قرار گیرد.
- لازم است مسافران بتوانند با اتاق رئیس ایستگاه ارتباط داشته باشند. این ارتباط بواسطه یک فضای میانجی مانند لابی یا راهروی بخش اداری صورت می‌پذیرد.
- توصیه می‌گردد در صورت امکان دسترسی اتاق رئیس به هر دو بخش کنترل شده و کنترل نشده ایستگاه تامین گردد.
- لازم است اتاق رئیس به دروازه‌های کنترل بلیت دید مستقیم داشته باشد.
- لازم است با بکارگیری مصالح عایق صوت در دیوارها و سقف از نفوذ صدای بخش عمومی ایستگاه به داخل اتاق به صورت کامل جلوگیری شود.
- توصیه می‌شود در این اتاق علاوه بر موارد تجهیزاتی و میز و صندلی اداری، میز برگزاری جلسه و کمد اداری نیز در نظر گرفته شود.
- جهت انتقال تجهیزات، لازم است عرض ورودی اتاق حداقل ۱/۴ متر و به صورت دو لنگه طرح‌ریزی شود.
- توصیه می‌گردد اتاق رئیس ایستگاه به صورت مستقل از اتاق نظارت و کنترل اما در ارتباط مستقیم با آن طرح‌ریزی شود.
- مواردی نظیر وجود کف کاذب و تجهیزات اتاق در هر پروژه بنابر طرح تجهیزاتی خط مورد نظر تعیین می‌گردد.
- تجهیزاتی که لازم است در اتاق رئیس ایستگاه نصب گردد بر ابعاد اتاق تاثیرگذار است و همانطور که عنوان شد این تجهیزات و مبلمان بنابر طرح‌ریزی تجهیزاتی هر پروژه متفاوت است. در هر صورت حداقل مساحت این اتاق در ایستگاه‌های با مسافر کم و متوسط ۱۲ مترمربع و در ایستگاه‌های با مسافر زیاد ۱۶ مترمربع می‌باشد (رجوع شود به جدول ۲-۸).

۴-۲-۲- اتاق نظارت و کنترل ایستگاه

- موقعیت اتاق نظارت و کنترل باید به گونه‌ای باشد که اشراف کامل به بخش عمومی ایستگاه داشته باشد.
- جانمایی این فضا باید در ارتباط مستقیم با اتاق رئیس باشد.
- دسترسی بخش عمومی ایستگاه به این فضا مجاز نیست.
- توصیه می‌شود این اتاق در موقعیتی جانمایی شود که دسترسی به بخش کنترل شده و کنترل نشده ایستگاه داشته باشد.
- توصیه می‌شود این اتاق در ارتباط مستقیم با اتاق‌های اداری طرح‌ریزی شود تا در شرایط اضطراری ارتباط کارمندان با این اتاق به سهولت انجام پذیرد.
- در شرایط اضطراری لازم است این اتاق شرایط کاری را حداقل برای ۶ نفر فراهم کند.
- لازم است در کف اتاق امکان عبور مسیر کابل در نظر گرفته شود.
- لازم است این اتاق دید مستقیم و گسترده به دروازه‌های کنترل بلیت داشته باشد.
- توصیه می‌گردد دیوارهای جانبی اتاق از مصالحی با امکان نصب تابلوی برق و تجهیزات ساخته شود.
- لازم است با بکارگیری مصالح عایق صوت در دیوار و سقف این فضا از نفوذ صدای بخش عمومی ایستگاه به داخل اتاق جلوگیری شود.
- مواردی نظیر ابعاد میز و تجهیزات کنترل ایستگاه و لزوم وجود کف کاذب کاملاً تابع طرح تجهیزاتی ویژه پروژه می‌باشد.
- ابعاد اتاق و عرض در ورودی آن کاملاً وابسته به ابعاد تجهیزات در نظر گرفته شده برای اتاق است و بنابر مشخصات هر پروژه تعیین می‌گردد. برای جلوگیری از مشکلات ناشی از عدم تطابق ابعاد اتاق با ابعاد تجهیزات و مبلمان داخل آن که از رایج‌ترین مشکلات بهره‌برداری از ایستگاه‌ها می‌باشد لازم است قبل از طرح‌ریزی معماری این اتاق ابعاد و چیدمان تجهیزات داخل آن مشخص باشد.
- توصیه می‌گردد در دیوار حد فاصل این اتاق با بخش عمومی تا ۷۰ درصد از مصالح شفاف و ۳۰ درصد از مصالح غیرشفاف استفاده شود.

۴-۲-۳- اتاق نظارت بر دروازه‌های کنترل بلیت

- موقعیت این فضا در مجاورت دروازه‌های کنترل بلیت است.
- طرح‌ریزی این کاربری صرفاً در ایستگاه‌های با مسافر زیاد (رجوع شود به جدول ۲-۸) توصیه می‌گردد.
- در ایستگاه‌هایی که سالن بلیت گسترده با دروازه‌های کنترل بلیت پراکنده دارد در نظر گرفتن این کاربری در مجاورت دروازه‌های کنترل بلیت ضروری است.

- اصلی‌ترین کارکرد این فضا راهنمایی مسافران است. لذا لازم است کارمند مستقر در این فضا ارتباط مستقیم دیداری و کلامی با مسافران داشته باشد.
- لازم است برای این فضا گرمایش و سرمایش مانند سایر بخش‌های اداری در نظر گرفته شود.
- توصیه می‌گردد این فضا به صورت کیوسک قابل جابجایی طرح‌ریزی شود تا حداکثر انعطاف‌پذیری در جانمایی آن بوجود آید.
- لازم است در این بخش فضای کافی برای حضور یک کارمند فراهم آید و به طور معمول مساحتی در حدود ۲ مترمربع برای این بخش کفایت می‌کند.

۴-۲-۴ - اتاق فروش بلیت

- موقعیت اتاق‌های فروش بلیت در بخش کنترل نشده ایستگاه و با فاصله مناسب از دروازه‌های کنترل بلیت می‌باشد. حداقل فاصله گیشه فروش بلیت از دروازه‌های کنترل معادل ۴ متر است.
- در صورت وجود چند دروازه کنترل بلیت مجزا در ایستگاه لازم است در تمامی مسیرهای منتهی به دروازه‌های کنترل بلیت و در سمت راست مسافران وارد شونده به ایستگاه اتاق فروش بلیت طرح‌ریزی شود.
- اتاق فروش بلیت اصلی‌ترین نقطه ارتباطی مسافران با پرسنل بخش اداری و بهره‌برداری ایستگاه می‌باشد. لذا طرح معماری این اتاق باید فضایی منظم و آراسته داشته باشد و محیطی متناسب با شرایط کاری کارمندان این اتاق فراهم آورد.
- لازم است دید به بخش عمومی ایستگاه برای کارمندان این اتاق فراهم آید.
- فضای تشکیل صف در مقابل گیشه فروش بلیت باید مشخص و خوانا باشد و در صورت لزوم با تعبیه نرده حمایت گردد.
- لازم است فضای تشکیل صف برای خرید بلیت در جریان حرکت مسافران اختلال ایجاد نکند.
- پیشنهاد می‌شود در ایستگاه‌ها با مسافر زیاد (رجوع شود به جدول ۲-۸) برای سهولت ارتباط پرسنل فروش بلیت با مسافران، در گیشه فروش بلیت از دستگاه تقویت صدا استفاده شود.
- در اتاق فروش بلیت لازم است حداقل ۲ گیشه برای فروش بلیت تعبیه گردد. حداقل ابعاد پنجره فروش بلیت ۱/۸ متر (عرض) و ۹۵ سانتیمتر (ارتفاع) است.
- حداقل ابعاد اتاق فروش بلیت با دو پنجره فروش ۶/۶ متر طول و ۲/۴ متر عرض است و با اضافه شدن هر پنجره فروش لازم است ۱/۸ متر به طول اتاق اضافه شود.
- تعداد گیشه‌های فروش بلیت متناسب با حجم تقاضای سفر در ایستگاه و به شرح زیر محاسبه می‌گردد.

زمان میانگین فروش بلیت \times ضریب مسافرائی که روزانه بلیت می‌خرند \times تعداد مسافران وارد شونده در ساعت اوج = تعداد گیشه‌های فروش بلیت روزانه

۳۶۰۰

- تعداد مسافران ساعت اوج براساس تقاضای سفر در ایستگاه به دست می‌آید.
- ضریب مسافرائی که بلیت روزانه می‌خرند در ایستگاه‌های شهری ۰/۳ و در ایستگاه‌های حومه‌ای ۰/۳۶ پیشنهاد می‌گردد.
- زمان میانگین برای فروش بلیت به هر مسافر ۳۰ ثانیه فرض می‌گردد.
- لازم است در اتاق فروش بلیت علاوه بر میز متصدی فروش، محلی برای گاو صندوق و کمد نگهداری بلیت در نظر گرفته شود.
- ارتفاع کف پیشخوان فروش بلیت برای خرید بلیت و تبادل آن ۹۵ سانتیمتر از کف سالن فروش بلیت است. لازم است طرح‌ریزی صندلی متصدی فروش بلیت به گونه‌ای باشد که فروشنده بلیت در هنگام نشستن بر روی صندلی بر پیشخوان فروش تسلط داشته باشد. برای این منظور توصیه می‌گردد کف اتاق فروش بلیت نسبت به تراز عمومی سالن ۴۰ سانتیمتر بالاتر طرح‌ریزی شود.
- لازم است شیشه پنجره فروش بلیت در برابر ضربه مقاوم بوده و از نوع سیکوریت و یا لمینت شده باشد تا در صورت شکسته شدن به مسافران یا متصدی فروش بلیت آسیب وارد نشود.
- لازم است امکان بستن دریچه فروش بلیت فراهم شود.
- حداقل عرض پیشخوان فروش بلیت ۲۵ سانتیمتر است.
- برای جلوگیری از اتلاف گرمایش و سرمایش اتاق همچنین حفظ موارد امنیتی تعبیه بازشوی سرتاسری در پنجره‌های فروش بلیت مجاز نیست.

۴-۲-۵- اتاق حسابداری

- بطور معمول این اتاق در ایستگاه‌های با مسافر زیاد (رجوع شود به جدول ۲-۸) بکار گرفته می‌شود. در مجموع وجود این اتاق در مجموعه اداری تابع نظام فروش بلیت در ایستگاه می‌باشد.
- موقعیت این اتاق در مجاورت اتاق فروش بلیت و در ارتباط مستقیم با این اتاق است.
- امکان تلفیق این کاربری با اتاق فروش بلیت وجود دارد و در صورتی که هر دو کاربری در یک اتاق پیش‌بینی شود لازم است این اتاق به گونه‌ای طراحی شود که بخش حسابداری ایستگاه در معرض دید مسافران نباشد.
- مساحت این اتاق باید به گونه‌ای باشد که حداقل یک میز و صندلی اداری، گاو صندوق و کمد اداری را در خود جای دهد و مساحتی معادل ۸ مترمربع برای طرح‌ریزی این اتاق پیشنهاد می‌گردد.

۴-۲-۶- اتاق‌های اداری

- موقعیت اتاق‌های اداری در مجاورت سایر عملکردهای بخش مدیریت و بهره‌برداری ایستگاه پیشنهاد می‌گردد.
- یکی از کاربردهای اتاق‌های اداری برآورده ساختن کارکردهایی است که نیاز به آن در دوران بهره‌برداری از ایستگاه وجود می‌آید و در زمان طراحی مشخص نبوده است.
- مساحت اتاق‌های اداری برای ایستگاه‌های با مسافر متوسط ۱۲ مترمربع و برای ایستگاه‌های با مسافر زیاد ۲۰ مترمربع پیشنهاد می‌گردد (رجوع شود به جدول ۸-۲).

۴-۲-۷- اتاق کمک‌های اولیه

- کارایی این اتاق در زمانی محقق می‌گردد که در چارت پرسنل اداری ایستگاه نفرات آموزش دیده و تکنسین اورژانس وجود داشته باشد. لذا طرح‌ریزی آن در ایستگاه‌های با مسافر زیاد (رجوع شود به جدول ۸-۲) توصیه می‌گردد.
- در ایستگاه‌های با مسافر کم (رجوع شود به جدول ۸-۲) صرفاً تعبیه کیف کمک‌های اولیه و وسائل حمل مصدومین (ویلچر و برانکارد) در بخش اداری کافی است و نیازی به طرح‌ریزی اتاق مجزا وجود ندارد.
- در صورت طرح‌ریزی اتاق کمک‌های اولیه در ایستگاه اختصاص مساحت ۱۲ مترمربع به آن توصیه می‌شود.
- لازم است در اتاق شیر آب گرم و سرد وجود داشته باشد.
- درب ورود و خروج اتاق باید با عرض ۱/۲ متر و به صورت دو لنگه طرح‌ریزی شود.
- موقعیت اتاق باید به گونه‌ای باشد که امکان حمل مصدومان با ویلچر یا برانکارد به آن وجود داشته باشد.
- لازم است اتاق کمک‌های اولیه مجهز به تخت بیمار، میز و صندلی و کمد اداری، ویلچر و برانکارد باشد.

۴-۲-۸- اتاق راهبران قطار

- این اتاق صرفاً در ایستگاه‌های ابتدا و انتها و یا در ایستگاه‌هایی که بنابر نظام بهره‌برداری از خط، راهبر قطار تعویض می‌شود در نظر گرفته می‌شود.
- موقعیت این اتاق در تراز سکو است به گونه‌ای که تعویض راهبر قطار در کمترین زمان ممکن امکان‌پذیر باشد.
- مساحت این اتاق ۱۵ مترمربع پیشنهاد می‌گردد.

۴-۳- بخش حفظ امنیت ایستگاه

- این بخش شامل دو خرد فضای اتاق پلیس و اتاق حراست و نگهبانی می‌گردد. لازم است حداقل موقعیت یکی از این اتاق‌ها در بخش کنترل نشده ایستگاه باشد.
- لازم است هر دو اتاق نسبت به فضاهای عمومی ایستگاه اشراف داشته باشد.

- در صورت تجمع این اتاق‌ها با بخش اداری لازم است طرح‌ریزی آن به گونه‌ای باشد که به صورت مستقل از بخش اداری با بخش عمومی ایستگاه در ارتباط باشد.
- در صورت وجود تسهیلات عمومی نظیر سرویس‌های بهداشتی و نمازخانه در ایستگاه، لازم است حداقل یکی از آنها به فضاهای نام برده اشراف کامل داشته باشد.
- جانمایی این دو اتاق باید به گونه‌ای باشد که در مجموع بیشترین اشراف به فضاهای عمومی را تأمین کنند و تا حد امکان حوزه دید مشترک نداشته باشند.
- ابعاد این اتاق‌ها در حدود ۱۰ مترمربع پیشنهاد می‌گردد و لازم است در آنها میز و صندلی اداری و کمد اداری پیش‌بینی شود.

۴-۴- بخش خدمات به کارمندان ایستگاه

خرد فضاهای این بخش شامل موارد زیر می‌گردد:

- سرویس‌های بهداشتی کارمندان
- رختکن کارمندان
- آبدارخانه
- غذاخوری
- نمازخانه

۴-۴-۱- سرویس‌های بهداشتی کارمندان

- لازم است موقعیت سرویس‌های بهداشتی در تجمع با بخش اداری و دور از دید بخش عمومی ایستگاه تعبیه گردد.
- وجود حداقل یک سرویس برای خانم‌ها و یک سرویس برای آقایان ضروری است و لازم است برای هر سرویس مساحت ۳/۳ مترمربع در نظر گرفته شود. تعداد سرویس‌ها تابع تعداد کارمندان ایستگاه و مطابق جدول (۴-۱) است.

جدول ۴-۱- تعداد سرویس‌های بهداشتی مورد نیاز کارمندان

| تعداد سرویس‌های مورد نیاز به تفکیک خانم‌ها و آقایان | ایستگاه با ۴ تا ۱۰ پرسنل | ایستگاه با ۱۱ تا ۲۵ پرسنل | ایستگاه با بیش از ۲۶ پرسنل |
|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | ۱ واحد | ۲ تا ۳ واحد | بیش از ۳ واحد |

- طرح‌ریزی یک توالت برای استفاده کم‌توانان جسمی ضروری است. پیشنهاد می‌گردد این سرویس در موقعیتی جانمایی گردد که در صورت امکان با هماهنگی بخش اداری برای مسافران دارای معلولیت نیز قابل استفاده باشد.

- در صورتی که بخش‌های اداری ایستگاه در دو بخش منفک طرح‌ریزی شده باشد، لازم است سرویس‌های بهداشتی در بخشی که تعداد کارمندان بیشتری حضور دارند جانمایی شود و پیشنهاد می‌گردد در صورت امکان در تمام بخش‌های اداری تفکیک شده سرویس بهداشتی مجزا طرح‌ریزی شود.
- تهویه مناسب و نظافت سرویس‌های بهداشتی اصلی‌ترین عوامل در کسب رضایت پرسنل بهره‌برداری از فضای کاری محسوب می‌گردد. برای امکان نظافت سرویس‌ها در نظر گرفتن فضای ته‌شور در مجاورت سرویس‌ها ضروری است.

۴-۴-۲ رختکن کارمندان

- لازم است اتاق‌های رختکن در تجمیع با بخش اداری ایستگاه و دور از دیدرس بخش عمومی ایستگاه جانمایی شود.
- پیشنهاد می‌گردد رختکن در مجاورت سرویس‌های بهداشتی و نمازخانه کارمندان طرح‌ریزی شود.
- لازم است در ایستگاه حداقل دو رختکن تفکیک شده برای آقایان و خانم‌ها در نظر گرفته شود. ابعاد این اتاق باید به گونه‌ای باشد که سرانه $۰/۷$ مترمربع برای هر کارمند در نظر گرفته شود.
- در رختکن‌ها تعبیه کمد لباس و آینه ضروری است.
- لازم است در نازک‌کاری کف و دیوار رختکن از مصالح با قابلیت شستشو استفاده شود.
- تهویه مناسب و مبلمان کامل اصلی‌ترین عوامل در کسب رضایت پرسنل بهره‌برداری از اتاق‌های رختکن است.

۴-۴-۳ آبدارخانه و غذاخوری

- موقعیت آبدارخانه و غذاخوری باید به گونه‌ای انتخاب شود که دور از دیدرس بخش عمومی باشد.
- امکان تلفیق دو فضای آبدارخانه و غذاخوری در یک اتاق وجود دارد. اما در صورتی که این دو از هم تفکیک شده باشد لازم است در مجاورت یکدیگر طرح‌ریزی شوند.
- مساحت این اتاق تابع تعداد کارمندان ایستگاه و مطابق جدول (۴-۲) می‌باشد.

جدول ۴-۲- مساحت مورد نیاز آبدارخانه و غذاخوری

| مساحت اتاق آبدارخانه و غذاخوری | ایستگاه با ۴ تا ۱۰ پرسنل | ایستگاه با ۱۱ تا ۲۵ پرسنل | ایستگاه با بیش از ۲۶ پرسنل |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | ۱۲ m ² | ۲۲ m ² | ۳۳ m ² |

- لازم است در نازک‌کاری کف و دیوار از مصالح قابل شستشو استفاده شود.
- لازم است آبدارخانه به سینک ظرفشویی با آب گرم، قفسه ظروف، یخچال، گرمکن برقی (در تمامی ایستگاه‌ها استفاده از اجاق گازی ممنوع است) مجهز باشد.
- تهویه مناسب این فضا اصلی‌ترین عامل در کسب رضایت پرسنل بهره‌برداری از آبدارخانه و غذاخوری می‌باشد.

- در ایستگاه‌های روزمینی پیشنهاد می‌گردد در آبدارخانه دسترسی به نور و تهویه طبیعی تامین شود.

۴-۴-۴- نمازخانه کارمندان

- لازم است نمازخانه کارمندان در ارتباط مستقیم با سرویس‌های بهداشتی طرح‌ریزی شود.
- ابعاد پیشنهادی برای این اتاق ۱۲ مترمربع می‌باشد.
- لازم است در طرح‌ریزی نمازخانه بخش کفش‌کن و کمد وسایل در نظر گرفته شود.
- در ایستگاه‌های با مسافر زیاد (رجوع شود به جدول ۲-۸) که تعداد کارمندان حاضر در ایستگاه بیشتر است لازم است دو نمازخانه مجزا برای پرسنل خانم و آقا طرح‌ریزی شود.

۴-۵- بخش تعمیرات و نگهداری ایستگاه

خرد فضاهای این بخش شامل موارد زیر می‌گردد:

- اتاق پرسنل تعمیرات و نگهداری
- انبار وسایل عمومی
- اتاق نظافت و تی‌شوی
- اتاق جمع‌آوری زباله

۴-۵-۱- اتاق پرسنل تعمیرات و نگهداری

- لازم است این اتاق در ارتباط مستقیم با انبار وسایل عمومی طرح‌ریزی شود.
- طرح‌ریزی این اتاق در ایستگاه‌های با مسافر زیاد ضروری و در ایستگاه‌های با مسافر متوسط و کم پیشنهاد می‌گردد (رجوع شود به جدول ۲-۸).
- ابعاد پیشنهادی برای این اتاق ۱۸ مترمربع می‌باشد.
- لازم است این اتاق مجهز به میز و صندلی اداری، کمد اداری و کمد نگهداری ابزار باشد.
- توصیه می‌شود این اتاق در فضای بیرونی ایستگاه و یا در بخش کنترل نشده طرح‌ریزی می‌شود.

۴-۵-۲- انبار وسایل عمومی

- در نظر گرفتن فضای انبار وسایل عمومی ایستگاه در تمام ایستگاه‌ها ضروری است.
- لازم است در ایستگاه‌ها صرفاً از اتاق‌هایی که با کاربری انبار با حفظ مشخصات تاسیساتی و اطفاء آن طراحی شده است برای انبار وسایل استفاده شود و از دیوی وسایل در سایر اتاق‌ها یا فضاهایی نظیر زیرپله‌ها اجتناب گردد.
- پیشنهاد می‌شود عرض ورودی انبار ۱/۴ متر و دو لنگه باشد.

- مساحت انبار تابع نوع ایستگاه می‌باشد. پیشنهاد می‌گردد در ایستگاه‌های با مسافر زیاد (رجوع شود به جدول ۲-۸) حداقل مساحتی معادل ۱۵ مترمربع و در سایر ایستگاه‌ها حداقل مساحت ۸ مترمربع به انبار اختصاص یابد.
- پیشنهاد می‌گردد در نازک‌کاری این فضا از مصالح قابل شستشو استفاده شود.

۴-۵-۳- اتاق نظافت و تی‌شوی

- لازم است در تمامی طبقات ایستگاه‌ها اتاق نظافت و تی‌شوی در نظر گرفته شود.
- در ایستگاه‌های با سکوی کناری طرح‌ریزی این فضا در هر سکو الزامی است.
- لازم است این اتاق به وان شستشوی وسایل نظافت، شیر آب گرم و سرد و قفسه نگهداری وسایل شستشو مجهز باشد.
- در نازک‌کاری کف و دیوار این اتاق استفاده از مصالح قابل شستشو ضروری است.

۴-۵-۴- اتاق جمع‌آوری زباله

- موقعیت مناسب برای جانمایی این اتاق در مجاورت ورودی ایستگاه به گونه‌ای است که در معرض دید و حرکت مسافران نباشد.
- برای جلوگیری از نفوذ بو، پیشنهاد می‌گردد برای ورود به این اتاق از دو در متوالی استفاده شود.
- لازم است در نازک‌کاری این اتاق از کاشی و سرامیک ضد اسید و باز استفاده شود.
- لازم است در این اتاق شیر آب گرم و سرد برای شستشو پیش‌بینی شود.
- مساحت این اتاق در ایستگاه‌های با مسافر کم ۵ مترمربع ($3 \times 1/7$)، در ایستگاه‌های با مسافر متوسط ۱۰ مترمربع ($4 \times 2/5$) و در ایستگاه‌های با مسافر زیاد و پایانه‌ها ۱۵ مترمربع ($6 \times 2/5$) پیشنهاد می‌گردد. همچنین حداقل ارتفاع این اتاق ۲/۸ متر است (رجوع شود به جدول ۲-۸).

فصل ۵

الزامات نورپردازی

۵-۱- کلیات

- بطور کلی دو سطح از طرح‌ریزی نور در ایستگاه قطار شهری وجود دارد. در یک سطح با محوریت تامین سطح استاندارد روشنایی و با نگاهی مهندسی به این موضوع پرداخته می‌شود که هدف اصلی آن حفظ ایمنی کاربر و زمینه‌سازی برای کارکرد بهینه مجموعه است. در سطحی فراتر ضمن حفظ امور کمی در میزان روشنایی سطوح، بر ارتقای کیفیت فضا بواسطه طرح‌ریزی نور پرداخته می‌شود. بر این اساس طراحی معماری ایستگاه محدود به پدید آوردن روشنایی عمومی جهت حفظ ایمنی و کارایی فضا نیست و نورپردازی در پی تاکید بر خوانایی ساختار فضا، شفافیت نظام حرکت، تعریف نقاط مکث و ریتم حاکم بر فضا و در نهایت ارتقای کیفیت آن خواهد بود.
- باید توجه داشت که طراحی و پردازش نور در فضا باید تابع کلیت طرح معماری و اهداف آن باشد. نورپردازی ابزاری است در جهت تاکید و خوانایی بیشتر طرح معماری، لذا همسویی آن با نظام و ساختاری که طرح معماری را شکل می‌دهد، بسیار ضروری است.
- پیشتر گفته شد که معماری هر ایستگاه شامل ویژگی‌ها و مشخصات برگرفته از محیط و موقعیت شهری آن یا تعاریفی است که از کلیت خط قطار شهری بر آن دیکته می‌شود. یکی از اهداف نورپردازی در ایستگاه تاکید بر ویژگی‌های معماری هر ایستگاه است. همچنین نورپردازی خود می‌تواند یکی از عوامل هویت دهنده و عامل تشخیص ایستگاه باشد.
- نورپردازی در ایستگاه‌های زیرزمینی به دلیل عدم وجود هیچ نوری بجز آنچه طراح در نظر می‌گیرد واجد شرایط ویژه‌ای می‌باشد. مشخصات فضا در این ایستگاه‌ها کاملاً تابع نوع نورپردازی در آن است. طرح‌ریزی نور تقریباً به گونه‌ای ثابت و دائمی نحوه شکل‌گیری و نمود فضا را تبیین می‌کند. لذا در این ایستگاه‌ها ضروری است طراحی معماری و نورپردازی به صورت توأما صورت گیرد.
- لازم است نورپردازی در ایستگاه در هماهنگی کامل با بافت و نوع مصالح و رنگ سطوح طرح‌ریزی گردد.
- در طرح‌ریزی نور در فضای ایستگاه ضروری است برای دستیابی به هماهنگی در اجزای طرح از رقابت بی‌نظم و بی‌قاعده عناصر پرهیز به عمل آید. جهت جلوگیری از آشفتگی و آلودگی دیداری لازم است نورپردازی در جهت حفظ کلیت فضایی طرح نمود یابد. در این ارتباط هدف نهایی طراح برقراری نوعی از هماهنگی و هارمونی در فضا است که خود حاصل ترکیبی از تعادل و تضاد میان اجزا خواهد بود. حفظ سطح نور به صورت متعادل در فضا موجب حفظ ایمنی مسافران و کارایی عملکرد ایستگاه می‌گردد. اما این امر بدون توجه به خلق تضاد و کنتراست نور در بخش‌های مختلف فضا موجب کاهش کیفیت آن و یکنواختی طرح خواهد شد. از سوی دیگر ایجاد کنتراست بیش از حد موجب آشفتگی بصری فضا یا به وجود آمدن نور خیره کننده در سطوح می‌شود. در مجموع حفظ تعادل و هماهنگی اصلی‌ترین عامل در موفقیت طرح نور در ایستگاه می‌باشد.

- لازم است در طرح‌ریزی نور در ایستگاه از تابش بیش از حد و ایجاد انعکاس و نور خیره کننده در سطوح پرهیز به عمل آید. در این زمینه اصلی‌ترین عواملی که لازم است مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:
 - حفظ تناسب میان نور متضاد و تاکید کننده بر سطوح با نور عمومی حاکم بر فضا.
 - موقعیت مناسب منبع نوردهی با توجه به میزان تابش آن.
 - زاویه مناسب منبع نوردهی نسبت به سطحی که بر آن می‌تابد و توجه به زاویه انعکاس نور از سطوح.
- در تمامی فضاهای ایستگاه استفاده از نور طبیعی با ایجاد گشایش در سقف یا تامین نور از پنجره‌های دیواری توصیه می‌گردد. در صورت استفاده از پنجره، برای دستیابی به حداکثر نور طبیعی طرح‌ریزی فضای مرتفع و پنجره‌های وسیع در ضمن حفظ شرایط و محدودیت‌های اقلیمی توصیه می‌گردد.
- تغییرات شدید نور در طی مسیر حرکت در ایستگاه برای مسافران ناراحت کننده است چشم انسان برای تطابق با تغییر شدت نور در پیرامون خود، نیاز به زمان دارد لذا لازم است در تمامی بخش‌هایی که در روشنایی فضا تغییر به وجود می‌آیند این تغییر به صورت تدریجی صورت گیرد. بر این اساس لازم است در طرح‌ریزی نور در هر یک از بخش‌های ایستگاه شدت نور در بخش‌های مجاور آن مورد توجه قرار گیرد و نورپردازی در سلسله فضاهای پی‌درپی ایستگاه در یک کلیت منسجم طرح‌ریزی شود.

۵-۲- انواع نور

هدف اصلی در تفکیک انواع نور و بکارگیری آنها در طرح معماری خلق هماهنگی حاصل از همنشینی تعادل و تضاد در نورپردازی فضا است. این هماهنگی که تابع ساختار معماری حاکم بر فضا است با تاکید بر خوانایی فضا موجب راهبری جریان حرکت در ایستگاه، تسهیل رفت و آمد و مسیریابی، درک فضا و ایجاد ارتباط بین کاربران و فضای ایستگاه خواهد شد.

۵-۲-۱- روشنایی عمومی

- هدف از طرح‌ریزی در این بخش تامین روشنایی عمومی سطوح برای حفظ ایمنی کاربر و کارایی فضا است. در تامین این سطح از روشنایی طراح حق کوچک‌ترین مصالحه‌ای ندارد.
- حفظ سطح روشنایی بهینه حاصل از نور عمومی در ایستگاه‌ها ضروری است پایین بودن روشنایی عمومی موجب کاهش ایمنی و بالا بردن سطح روشنایی حاصل از نور عمومی ضمن هدر دادن انرژی، موجب کاهش تاثیرگذاری و کارایی سایر انواع نور می‌شود و در نهایت کاهش کیفیت فضای معماری ایستگاه را در پی خواهد داشت.

۵-۲-۲- روشنایی متمرکز

بکارگیری این نوع از نور با هدف برجسته کردن و تاکید بر سطوح ویژه یا بخش‌های ویژه نظیر محل فروش بلیت یا دروازه‌های کنترل بلیت یا لبه سکوها می‌باشد و با ایجاد تضاد میان سطوح در کلیت فضای معماری بین عناصر فضا کنتراست ایجاد می‌کند.

- رعایت نسبت میان شدت نور تاکید کننده و نور عمومی ایستگاه بسیار ضروری است.
- نورپردازی با نور تاکید کننده بر سطوح با ایجاد اختلاف در نمود و درخشش اجزای طرح، موجب خلق سلسله مراتب بصری می‌گردد که لازم است از سلسله مراتب فضایی مورد نظر طراح معماری ایستگاه تبعیت نماید.
- برجسته و درخشان نمودن مقاصد حرکت، نقاط تصمیم‌گیری، آستانه ورود به فضا در بخش‌های مختلف ایستگاه از جمله راهکارهایی است که لازم است در این نوع از نورپردازی مورد توجه طراح قرار گیرد. این امر موجب ارتباط بیشتر کاربر با فضای ایستگاه و هدایت جریان حرکت مسافران در طول اجزای طرح می‌گردد.
- از جمله کارایی‌های این نوع از نورپردازی، برجسته نمودن فرم و ویژگی‌های معماری ایستگاه است که می‌تواند موجب خوانایی طرح گردد.

۵-۲-۳- نورپردازی برای خلق جلوه‌های ویژه

این شیوه از نورپردازی شامل موارد ویژه‌ای نظیر نورهای مخفی، بکارگیری نورهای رنگی، نورهای متحرک و... است که در هماهنگی با طرح معماری ایستگاه بکار گرفته می‌شود. در ادامه این فصل نحوه بکارگیری انواع نورپردازی در بخش‌های مختلف ایستگاه تشریح می‌گردد.

۵-۳- طرح‌ریزی نور در ورودی ایستگاه

نورپردازی در ورودی ایستگاه در تقابل با نورپردازی سایر ساختمان‌ها یا نور فضاهای شهری در حوزه بلافصل آن قرار می‌گیرد. هدف اصلی در طرح‌ریزی نور و روشنایی ورودی ایستگاه برجسته نمودن آن نسبت به سایر ابنیه و محیط شهری پیرامون ورودی است. در دستیابی به این هدف همواره باید توجه داشت طرح‌ریزی نور در ورودی ایستگاه موجب اغتشاش بصری و آلودگی نور در کلیت فضاهای شهری در حوزه بلافصل ایستگاه نگردد.

• روشنایی عمومی:

- روشنایی عمومی در ورودی و فضای شهری اطراف آن به وسیله چراغ‌های برق شهری تامین می‌گردد و لازم است مقدار این نور در حوزه بلافصل ایستگاه کنترل گردد. در صورتیکه نور عمومی محیط پیرامون ایستگاه بیش از اندازه لازم باشد، این امر موجب کاهش تاثیرگذاری سایر لایه‌های نور در ورودی می‌گردد و در صورتیکه مقدار روشنایی عمومی اطراف ورودی کمتر از استاندارد باشد، ایمنی شهروندان و مسافران ایستگاه تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

• روشنایی متمرکز:

- لازم است در پیشخوان ورودی، روشنایی متمرکز طرح‌ریزی شود. در صورتیکه ورودی ایستگاه سایبان یا جلوآمدگی نسبت به بدنه اصلی آن داشته باشد، سطح زیرین این جلوآمدگی موقعیت مناسبی برای تعبیه روشنایی متمرکز است.
- جهت هدایت مخاطبان ایستگاه به داخل لازم است آستانه ورود به ایستگاه و موقعیت درب ورودی با نورپردازی متمرکز نسبت به محیط اطراف آن برجسته شود.

• جلوه‌های ویژه در نورپردازی:

- توصیه می‌گردد ویژگی‌ها و شاخصه فرم و نمای ورودی ایستگاه با نورپردازی بارز شود تا فرم و حجم ورودی نسبت به سایر ابنیه مجاور آن خودنمایی کند.
- البته این موضوع در صورتی قابل انجام است که قوانین شهری حاکم بر موقعیت ورودی ایستگاه و جایگاه آن نسبت به ابنیه پیرامون آن اجازه این خودنمایی را بدهد. برای مثال در صورتیکه ورودی ایستگاه در نزدیکی ابنیه ویژه تاریخی قرار گرفته باشد میزان نمایان ساختن ورودی تحت تاثیر بافت و ابنیه مجاور آن قرار می‌گیرد.

۴-۵ - طراحی نور در سالن بلیت

لازم است فضای سالن بلیت بواسطه نورپردازی تا حد امکان درخشان و پذیرای ورود مسافران باشد. همچنین با توجه به تعدد کارکردهای اصلی و جنبی در این سالن لازم است بواسطه نورپردازی توجه مسافران به کارکردهای اصلی سالن و جهت حرکت غالب مسافران جلب گردد.

• روشنایی عمومی:

- در طرح‌ریزی روشنایی عمومی در سالن بلیت توصیه می‌گردد با تابش مخفی و گسترده نور بر سطوح دیوارها و کف ایستگاه، بخش عمومی سالن به مثابه فضایی وسیع، درخشان و خوش‌آمدگو درک شود.

• روشنایی متمرکز:

- در طرح‌ریزی روشنایی متمرکز لازم است کارکردهای اصلی سالن شامل بخش فروش بلیت، دروازه‌های کنترل بلیت، گیشه اطلاعات (در صورت وجود) نسبت به سایر بخش‌های سالن برجسته شود.
- جهت هدایت جریان حرکت در سالن لازم است نقاط مقصد و دسترسی‌های ورود و خروج اصلی به سالن با نورپردازی متمرکز نمایان شود.

• جلوه‌های ویژه در نورپردازی:

- بکارگیری بازشوهای نفوذ نور طبیعی در سقف (در ایستگاه‌های زیرزمینی) همچنین نمایان ساختن ویژگی‌های معماری ایستگاه از جمله مواردی است که می‌تواند امکان ارتقای کیفیت فضا را فراهم آورد.

- در تعریف نقاط خاص و جلب توجه مخاطبان بر این نقاط با نورپردازی همواره باید توجه داشت که کلیت فضای سالن و کارکرد اصلی آن تحت تاثیر قرار نگیرد.

۵-۵- طراحی نور در راهروها

طرح‌ریزی نور در راهروها با هدف ایجاد جذابیت در مسیر طولانی و یکنواخت راهرو صورت می‌گیرد. ایجاد ریتم در مسیر حرکتی، برجسته نمودن نقاط تصمیم‌گیری و انتخاب مسیر از جمله مواردی است که نورپردازی می‌تواند با تاکید بر آن در شکل‌گیری فضای مطلوب در راهروها موثر باشد.

• روشنایی عمومی:

- توصیه می‌شود برای روشنایی عمومی راهروها حداقل مقدار نور لازم برای حفظ ایمنی مسافر در نظر گرفته شود تا علاوه بر بدست آوردن بیشترین صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کارایی و تاثیرگذاری سایر لایه‌های نورپردازی محیط افزایش یابد.

• روشنایی متمرکز:

- لازم است نقاط ابتدا و انتهای راهرو با نورپردازی متمرکز برجسته و نمایان گردد.
- در تقاطع مسیرهای حرکتی و نقاط تصمیم‌گیری و جهت‌یابی لازم است با بکارگیری نورپردازی متمرکز شدت روشنایی افزایش یافته و در امتداد راهرو این بخش‌ها نسبت به سایر نقاط برجسته‌تر باشند.

• جلوه‌های ویژه در نورپردازی:

- توصیه می‌شود با در نظر گرفتن سلسله مراتب بصری حاکم بر کلیت فضای ایستگاه ویژگی‌های معماری راهرو نمایان شود و با نورپردازی فرم و مشخصات معماری مسیرهای حرکتی مورد تاکید قرار گیرد.
- در مسیرها و راهروهای طولانی بکارگیری این شیوه از نورپردازی می‌تواند از یکنواختی مسیر بکاهد و طی مسیر را برای عابرین جذاب کند. از این منظر این شیوه از نورپردازی در راهروها بیشترین کاربرد را نسبت به سایر بخش‌های ایستگاه دارد.

۵-۶- طراحی نور در پله و پله‌برقی

اصلی‌ترین عامل در طرح‌ریزی نور در پله‌ها حفظ شرایط ایمنی با نور عمومی است و سایر لایه‌های نورپردازی در اولویت‌های پایین‌تری قرار می‌گیرند. در این بخش تاکید بر نقاط ابتدا و انتها، تعریف آستانه ورود به پله‌ها نیز می‌تواند در مسیریابی کلی حرکت و بخش‌بندی فضاها موثر باشد.

• روشنایی عمومی:

- اصلی‌ترین عامل در نورپردازی پله حفظ ایمنی با تامین روشنایی عمومی است. لذا برخلاف راهروها در نورپردازی پله‌ها لازم است حداکثر روشنایی لازم برای حفظ ایمنی عابرین بکار گرفته شود و در این بخش تاثیرگذاری سایر لایه‌های نورپردازی از اهمیت کمتری برخوردار است.
- در پله‌هایی که سقف آنها شیب‌دار است لازم است موقعیت چراغ‌ها و زاویه تابش آنها به گونه‌ای باشد که به صورت مستقیم به چشم عابر نتابد و خیرگی ایجاد نکند. در این بخش بکارگیری نور مخفی و روشنایی غیرمستقیم به واسطه بازتاب نور از دیوارها یا سطح سقف کاذب توصیه می‌گردد.

• روشنایی متمرکز:

- لازم است نقاط شروع و پایان پله و پله‌برقی با بکارگیری روشنایی متمرکز نمایان گردد.
- توصیه می‌شود آستانه ورود به بخش پله‌ها با ایجاد خط نور تعریف گردد.
- بکارگیری نورپردازی متمرکز در سایر بخش‌های پله و تغییر شدت نور در طول پله مجاز نمی‌باشد.

• جلوه‌های ویژه نورپردازی:

- بکارگیری این لایه از نورپردازی در مسیر پله و پله‌برقی توصیه نمی‌شود.

۵-۷- طراحی نور در سکوها

به دلیل اهمیت ایمنی در سکوها و جلوگیری در سقوط مسافران به بخش ریل‌های قطار، در نورپردازی سکو اصلی‌ترین عامل تاثیرگذار بر طرح، مشخص نمودن لبه سکو و تامین شرایط استاندارد در روشنایی عمومی می‌باشد.

• روشنایی عمومی:

- تامین شرایط استاندارد روشنایی عمومی در سکوی ایستگاه‌ها بسیار با اهمیت است. به منظور جلوگیری از اغتشاش بصری و آلودگی نوری پیشنهاد می‌شود برای تامین روشنایی عمومی سکو تا حد امکان از نور مخفی و بازتاب شده از سطوح دیوار و سقف استفاده گردد.
- ایجاد احساس فضایی روشن، پذیرا و با ابعاد وسیع عامل مشخصه نورپردازی موفق در سکوی ایستگاه است.

• روشنایی متمرکز:

- لازم است لبه سکو در تمام طول آن با بکارگیری روشنایی متمرکز از سایر بخش‌های سکو متمایز گردد.
- توصیه می‌شود نقاط ورود و خروج سکو و مسیرهای دسترسی به آن با بکارگیری روشنایی متمرکز نمایان گردند به گونه‌ای که در طول سکو پیدا کردن این نقاط و مسیریابی مسافران ایستگاه تسهیل شود.

- جلوه‌های ویژه در نورپردازی:

- توصیه می‌شود با بکارگیری این لایه از نورپردازی، ویژگی‌های معماری و عناصر ویژه معرف ایستگاه نظیر تابوهای هنری، فرم نازک کاری و... مورد تاکید قرار گیرد و به این ترتیب جذابیت فضای ایستگاه افزایش یابد.

فصل ٦

الزامات ارائه تسهیلات عمومی

۱-۶- اصول و مبانی طراحی

- سیاست کلی در ارائه تسهیلات عمومی در ایستگاه‌ها ارائه بیشترین تسهیلات انتفاعی و غیرانتفاعی به مسافران بدون اختلال در کارکرد اصلی ایستگاه می‌باشد.
- هیچ یک از فضاهای ارائه خدمات مکمل و تسهیلات عمومی در ایستگاه‌ها نباید در محدوده حریم (Run off) اجزای ایستگاه مطابق مشخصات ذکر شده در فصل دوم قرار گیرند.
- توصیه می‌شود سیاست ارائه تسهیلات عمومی و کاربری‌های خدماتی و تجاری مکمل کارکرد ایستگاه با دیدی فراتر از ساختمان ایستگاه محدوده حوزه بلافصل ایستگاه را نیز شامل شود.
- توصیه می‌شود تمرکز ارائه تسهیلات عمومی در بخش کنترل نشده ایستگاه قرار گیرد و دامنه ارائه خدمات و کارکردهای فرعی وارد محدوده کنترل شده ایستگاه نگردد.
- حوزه بکارگیری تسهیلات و خدمات عمومی به هیچ وجه نباید سطوح مربوط به جریان حرکت مسافران در شرایط عادی و تخلیه مسافران در شرایط اضطراری را اشغال کند. این موضوع در ارتباط با مسیرهای پیش‌بینی شده برای تخلیه اضطراری ایستگاه بسیار بااهمیت است. امکان دارد عرض یک معبر در شرایط عادی بهره‌برداری بیش از حد لازم باشد اما بنابر شرایط پیش‌بینی شده برای تخلیه در وضعیت اضطراری و با توجه به محاسبه این عرض برای تخلیه اضطراری ایستگاه استفاده از این سطوح برای جانمایی تسهیلات عمومی در طراحی و در طول بهره‌برداری از ایستگاه مجاز نیست.

۲-۶- سرویس‌های بهداشتی عمومی

- در صورتی که در حوزه بلافصل ایستگاه (محدوده‌ای با شعاع ۲۵۰ متر) توالت عمومی وجود نداشته باشد، طرح‌ریزی توالت عمومی در ایستگاه الزامی است.
- در صورتی که امکان طرح‌ریزی توالت عمومی در ایستگاه وجود نداشته باشد حذف آن با ارائه گزارش توجیهی و تصویب کارفرما مجاز است.
- توالت‌های عمومی باید در دو مجموعه مجزا برای خانم‌ها و آقایان در نظر گرفته شود. همچنین طرح‌ریزی حداقل یک توالت برای استفاده معلولین ضروری است.
- پیشنهاد می‌گردد در صورت وجود زمین شهری توالت عمومی در سطح زمین و در نزدیکی ورودی‌های ایستگاه طرح‌ریزی شود.
- در صورت جانمایی توالت عمومی در ایستگاه موقعیت آن باید به گونه‌ای باشد که در دیدرس بخش اداری ایستگاه و ترجیحاً در نزدیکی و شعاع دید اتاق پلیس یا اتاق حراست و نگهبانی باشد.

- تعداد توالت‌های عمومی مورد نیاز در ایستگاه تابع تعداد مسافران ایستگاه در ساعت اوج رفت و آمد است و براساس روش زیر محاسبه می‌گردد.

$$X \times \text{سرفاصله ورود قطار HW} \times \text{تعداد مسافران یک دقیقه اوج} = \text{تعداد توالت‌های مورد نیاز}$$

- ضریب X در ایستگاه‌های با مسافر زیاد $۰/۰۰۷۵$ ($۰/۷۵\%$) و در ایستگاه‌های با مسافر کم و متوسط $۰/۰۰۵$ ($۰/۵\%$) است (رجوع شود به جدول ۲-۸).
- لازم است طرح‌ریزی توالت‌ها به صورت خطی و به گونه‌ای باشد که از ورودی مجموعه سرویس‌های بهداشتی تا عمق فضا قابل دیدن باشد.
- در ایستگاه‌های روزمینی لازم است موقعیت توالت‌های عمومی به گونه‌ای باشد که از نور و تهویه طبیعی برخوردار شوند.
- لازم است درب ورودی توالت‌ها قابلیت قفل شدن از بیرون را داشته باشد. همچنین لازم است تمهیداتی پیش‌بینی شود که پرسنل ایستگاه بتوانند در مواقع اضطراری درب سرویس‌ها را از بیرون باز کنند.
- مصالح بکارگرفته شده در توالت‌ها باید با قابلیت شستشوی بالا، مقاوم در برابر خرابکاری و با دوام باشند. همچنین لازم است کاملاً صیقلی و بدون بافت جرم‌گیر، خودرنگ و دارای رنگ روشن باشند.

۳-۶- اتاق مادر و کودک

- طرح‌ریزی این اتاق در ایستگاه‌های با مسافر زیاد (رجوع شود به جدول ۲-۸) و پایانه‌ها توصیه می‌گردد.
- ابعاد این اتاق ۱۲ مترمربع پیشنهاد می‌گردد و لازم است در آن صندلی، روشویی آب گرم و سرد، تخت کودک و سطل زباله پیش‌بینی شود.
- لازم است این اتاق در مجاورت اتاق پلیس یا اتاق حراست و نگهبانی طرح‌ریزی شود.

۴-۶- نمازخانه عمومی

- در صورتی که در حوزه بلافاصل ایستگاه (محدوده‌ای به شعاع ۲۵۰ متر) مسجد یا نمازخانه عمومی وجود نداشته باشد طرح‌ریزی نمازخانه عمومی در ایستگاه الزامی است.
- لازم است در مجاورت نمازخانه عمومی فضای وضوخانه یا سرویس‌های بهداشتی به تفکیک خانم‌ها و آقایان در نظر گرفته شود.
- در صورتی که امکان طرح‌ریزی نمازخانه عمومی در ایستگاه وجود نداشته باشد، حذف آن با ارائه گزارش توجیهی و تصویب کارفرما مجاز است.

- لازم است نمازخانه در دو مجموعه مجزا برای آقایان و خانمها در نظر گرفته شود.
- نمازخانه باید مجهز به فضای کفش کن و جاکفشی و کمد وسایل باشد. در مجموع مساحت پیشنهادی برای هر نمازخانه (به تفکیک آقایان و خانمها) در ایستگاههای با مسافر کم و متوسط ۱۲ مترمربع و در ایستگاههای با مسافر زیاد ۱۸ مترمربع می باشد (رجوع شود به جدول ۲-۸).
- موقعیت نمازخانه باید به گونه ای باشد که در شعاع دید مستقیم اتاق پلیس یا اتاق حراست و نگهبانی قرار گیرد.
- در صورت وجود نمازخانه عمومی در ایستگاه نیازی به طرح ریزی نمازخانه کارمندان در بخش اداری وجود ندارد.
- نمازخانه عمومی ایستگاه نیاز به تهویه مناسب دارد.
- در ایستگاههای روزمینی بهره گیری از نور و تهویه طبیعی در نمازخانه توصیه می گردد.

۵-۶- غرفه های تجاری

- موقعیت غرفه های تجاری در داخل ایستگاه باید کاملاً خارج از جریان حرکت مسافران در شرایط عادی بهره برداری و شرایط اضطراری قرار داشته باشد.
- در جلوی ویتترین و ورودی های غرفه های تجاری باید عقب نشینی لازم برای فضای مکث در نظر گرفته شود.
- توصیه می گردد غرفه های تجاری با مصالح قابل جابجایی و تغییر ساخته شود تا در زمان بهره برداری از ایستگاه امکان تغییر در ابعاد آنها وجود داشته باشد.
- استفاده از مصالح آتش زا و دودزا در ساخت غرفه های تجاری ممنوع است.
- لازم است کلیه اجناسی که در بخش تجاری ایستگاه به فروش می رسند غیر قابل اشتعال باشند.
- لازم است تامین آب و برق مصرفی غرفه های تجاری به صورت مستقل از ایستگاه در نظر گرفته شود.
- پیشنهاد می شود در راهروهای طولانی همچنین فضاهایی که از بخش مرکزی ایستگاه فاصله دارند و در شعاع دید پرسنل بهره برداری قرار نمی گیرند با اضافه نمودن غرفه های تجاری امنیت مسافران افزایش یابد. همچنین در این شرایط امکان تخریب ایستگاه و خرابکاری کمتر خواهد شد.

۶-۶- تابلوهای تبلیغاتی در ایستگاه

- جانمایی و تعداد تابلوهای تبلیغاتی نباید در رقابت با تابلوهای راهنمایی قرار بگیرد و همواره ارجحیت دیداری با تابلوهای راهنمایی می باشد.
- در طرح ریزی ابعاد و موقعیت تابلوهای تبلیغاتی لازم است سلسله مراتب دیداری مورد نظر طراح معمار مورد توجه قرار گیرد. لذا لازم است در طرح معماری ایستگاه موقعیت تابلوها مشخص شود.

- تابلوهای تبلیغاتی در پله‌ها باید به صورت عمود بر خط افق نصب شوند و نصب آنها در امتداد زاویه شیب پله مجاز نیست.
- تعداد و ابعاد تابلوهای تبلیغاتی در تراز سکو باید هماهنگ با طرح نازک‌کاری سکو طرح‌ریزی شود.
- پیشنهاد می‌شود در سکوه‌های جزیره‌ای، جداره‌های طرفین سکو (پشت مسیر عبور قطار) به نصب تابلوهای تبلیغاتی اختصاص یابد.
- بکارگیری تابلوهای تبلیغاتی در نمای شهری ورودی‌های ایستگاه مجاز نیست.
- تاثیر تابلوهای تبلیغاتی هنگامی بیشتر می‌شود که طرح، رنگ و جانمایی آنها با مشخصات فضای معماری هماهنگ باشد و بتواند با ویژگی‌های فرم معماری تطابق یابد.
- بکارگیری صحیح تابلوهای تبلیغاتی می‌تواند موجب جذابیت فضا و ایجاد تنوع در معماری ایستگاه شود و در نهایت می‌تواند تعداد بیشتری از شهروندان را به سفر با سیستم حمل و نقل عمومی جلب کند.
- در صورت حفظ هماهنگی با نظام دیداری فضا و فرم معماری آن، طرح‌های تبلیغاتی می‌توانند برای تاثیرگذاری بیشتر با نوآوری و خلاقیت در طرح و جانمایی، بخشی از مبلمان و معماری داخلی ایستگاه را به خود اختصاص دهند و از چارچوب‌ها و فریم‌بندی‌های رایج و تکراری فاصله بگیرند. این امر در هیچ حالتی نباید ساختار فضایی ایستگاه و ایمنی مسافران را تحت تاثیر قرار دهد.

۶-۷- پارکینگ دوچرخه

- در صورت وجود زمین شهری بلااستفاده در پیرامون ایستگاه و یا سطح باقیمانده از زمین تملک شده برای جانمایی ورودی ایستگاه، توصیه می‌شود تا حد امکان پارکینگ دوچرخه در مجاورت ورودی یا در حوزه بلافصل ایستگاه طرح‌ریزی شود.
- برآورد ابعاد و تعداد پارکینگ دوچرخه مورد نیاز وابسته به موقعیت شهری ایستگاه و سطح تقاضای شهروندان برای استفاده از دوچرخه برای رفت و آمد شهری دارد.

فصل ۷

الزامات حریق و تخلیه اضطراری در ایستگاه‌ها

۷-۱- کلیات

ضوابط مندرج در این فصل صرفاً طرح‌ریزی فضاهای ایستگاه را در نظر می‌گیرد و در صورت تلفیق کاربری ایستگاه با سایر ابنیه و کارکردهای شهری ضوابط طراحی مندرج در این فصل این کارکردهای تلفیق شده با ایستگاه را پوشش نمی‌دهد.

۷-۲- منطقه‌بندی حریق در فضاهای ایستگاه

- برای منطقه‌بندی حریق در ایستگاه‌های روباز نیازی به جداسازی و منطقه‌بندی حریق در فضاهای عمومی نیست. در ایستگاه‌های سرپوشیده نیز به طور کلی نیازی به تفکیک فضاهای عمومی وجود ندارد، مگر آنکه بنابر سناریو تخلیه اضطراری ایستگاه نیاز به محافظت در برابر آتش و کنترل دود در بخش‌های مختلف فضاهای عمومی وجود داشته باشد.
- لازم است در منطقه‌بندی حریق تمامی فضاهای عمومی نسبت به فضاهای غیرعمومی مجاور خود تفکیک شوند.
- لازم است در منطقه‌بندی حریق تمامی فضاهای تجهیزاتی نسبت به سایر فضاها تفکیک شود.

۷-۳- محاسبه تعداد نفرات ایستگاه در تخلیه اضطراری

- در محاسبه تعداد نفرات ایستگاه در زمان تخلیه اضطراری، تمام بار مسافران که باید خارج شوند، در سکو فرض می‌شوند و هیچ مسافری در فضاهای غیر سکو ایستگاه در نظر گرفته نمی‌شوند.
- تعداد مسافران در تخلیه اضطراری ایستگاه از مجموع تعداد مسافران در قطارهایی که هم زمان در تمام خطوط در حال بهره‌برداری وارد ایستگاه می‌شوند و تعداد مسافران ورودی که در انتظار قطارها هستند تشکیل می‌شود.
- تعداد مسافران ورودی برابر است با حاصل ضرب تعداد مسافران ورودی به ایستگاه در سرفاصله اوج ورودی قطار در ضریب افزایشی در عدد ۲ برای در نظر گرفتن یک قطار از دست رفته

$$۲ \times \text{سرفاصله زمانی ورود قطار (دقیقه)} \times \text{ضریب افزایشی (۱/۵~۱/۳)} \times \frac{\text{تعداد مسافران ورودی در ساعت اوج (نفر)}}{۶۰ (\text{دقیقه})} = \text{تعداد مسافران ورودی (نفر)}$$

- تعداد مسافران قطار برای قطار در حال حرکت در جهت اوج برابر است با حاصل ضرب تعداد مسافرینی که در سرفاصله زمانی اوج در یک قطار سوارند در ضریب افزایشی در عدد ۲

$$۲ \times \text{سرفاصله زمانی ورود قطار (دقیقه)} \times \text{ضریب افزایشی (۱/۵~۱/۳)} \times \frac{\text{مسافران قطارها در ساعت اوج (نفر)}}{۶۰ (\text{دقیقه})} = \text{تعداد مسافران قطار (نفر)}$$

- در محاسبه تعداد مسافران قطار لازم است تنها یک قطار در هر خط در نظر گرفته شود.
- مبنای محاسبه تعداد مسافران قطار و تعداد مسافران ورودی ایستگاه زمان اوج رفت و آمد در ایستگاه است.
- زمان اوج رفت و آمد در ایستگاه به زمانی اطلاق می‌گردد که در طول یک ساعت بیشترین جریان عبوری مسافران در آن بازه زمانی رخ دهد. این بازه زمانی عموماً بین ۱۰ الی ۲۰ دقیقه می‌باشد. هنگامی که اعداد مربوط به شمار مسافران در یک ساعت اوج در محاسبات خروج اضطراری استفاده می‌شود باید یک ضریب افزایشی برای اصلاح منحنی توزیع مسافران در طول این زمان در ایستگاه در نظر گرفته شود. در برآورد اولیه این ضریب افزایشی بین ۱/۳ تا ۱/۵ تعیین می‌شود. ضروری است پس از شروع بهره‌برداری از خطوط قطار شهری در طی دو سال آمار شمار مسافران مورد مطالعه قرار گیرد تا صحت پیش‌بینی‌های صورت گرفته در طراحی در ارتباط با ضریب افزایشی سنجیده شود و در صورت نیاز اصلاحات لازم در طرح ایستگاه صورت گیرد.
- لازم است آمار مسافران ایستگاه، حداکثر هر ۵ سال مورد بررسی مجدد قرار گیرد تا در صورت لزوم در نحوه بهره‌برداری از ایستگاه و طرح معماری آن تغییرات لازم ایجاد شود.
- در ایستگاه‌هایی که به صورت مستقیم به کاربری‌های شهری با تعداد مخاطب زیاد (مانند مراکز مدنی و مذهبی، مجموعه‌های ورزشی، مراکز همایش و نمایشگاه‌ها) سرویس‌دهی می‌کنند لازم است علاوه بر در نظر گرفتن مسافران ساعت اوج در روزهای عادی تعداد مسافرانی که در زمان بهره‌برداری از کاربری‌های شهری مورد اشاره به ایستگاه اضافه می‌شود نیز در محاسبات مورد توجه قرار گیرد. در این حالت ممکن است محدودیت‌هایی برای کنترل میزان ورود مسافران به سکوها در نظر گرفته شود تا در هیچ حالتی بار اشغالی سکو از ظرفیت خروجی ایستگاه تجاوز نکند.
- در صورتی که سکوه‌های ایستگاه در طبقات مختلف و به صورت کاملاً مجزا از یکدیگر قرار گرفته باشند در نقاطی که مسیرهای دسترسی خروج سکوها به یکدیگر متصل می‌شوند برای برآورد ظرفیت خروج لازم نیست تعداد مسافران قطار در سکویی که درگیر حریق نیست در محاسبات در نظر گرفته شود.
- در صورتی که فضای ایستگاه با کاربری‌های دیگری نظیر تجاری یا اداری تلفیق شده باشد تعداد کاربران در هر متر مربع از سطوح مورد اشاره بر مبنای ضوابط خاص همان کاربری محاسبه می‌شود. مسیر خروجی این کاربران که ناشی از وجود کاربری‌های ترکیبی است در صورتی که با مسیرهای ورود و خروج ایستگاه مشترک باشد لازم است در محاسبات تخلیه اضطراری ایستگاه در نظر گرفته شود و در صورتی که مسیرهای مجزا برای آنها طرح‌ریزی شده باشد نیازی به وارد کردن این بار در محاسبات تخلیه اضطراری وجود ندارد.
- سرانه فضای اختصاص یافته به هر نفر در این دسته از فضاها به شرح جدول (۷-۱) می‌باشد:

جدول ۷-۱- سرانه فضای کاربری‌های ترکیبی

| عملکرد فضا | سرانه فضا برای هر نفر (سطح اختصاص یافته به هر نفر) مترمربع |
|------------------|---|
| فضاهای تجاری | ۵ |
| فضاهای نمایشگاهی | ۵ |
| سوپرمارکت | ۵ |
| مجتمع تجاری | ۵ |
| فضاهای اداری | ۱۰ |
| انبار | ۳۰ |

۷-۴- ظرفیت و موقعیت دسترسی‌های خروج

- زمان تخلیه سکو: لازم است در سکوها ظرفیت خروج کافی برای تخلیه مسافران طی ۴ دقیقه یا کمتر وجود داشته باشد.
- دسترسی خروج به عناصری اطلاق می‌شود که جزیی از مسیر خروج بوده و دسترسی ایمن به فضای امن را فراهم می‌آورند که می‌تواند شامل مسیرهای اصلی حرکتی در ایستگاه و خروجی‌های اضطراری شود.
- زمان تخلیه به فضای امن: لازم است ایستگاه به نحوی طراحی شود که امکان تخلیه اضطراری از دورترین نقطه روی سکو به فضای امن طی ۶ دقیقه یا کمتر ممکن باشد.
- زمان‌های مورد اشاره صرفاً به عنوان مبنایی برای تعیین ظرفیت مورد نیاز و حداکثر مسافت حرکت برای مسیرهای خروجی سکو در نظر گرفته می‌شود و شامل موارد ویژه مانند زمان لازم برای تصمیم‌گیری پیش از حرکت، مبلمان‌هایی که ممکن است دچار حریق شده باشند، آوار در طول مسیر دسترسی خروج یا تاخیرات ناشی از حرکت کم‌توانان جسمی نمی‌شود.
- در ایستگاه‌هایی که تراز میانی یا سالن فروش بلیت آنها به نحوی جانمایی شده باشد که به واسطه فاصله، هندسه، منطقه‌بندی حریق یا سیستم تهویه اضطراری در معرض اثر آتش‌سوزی در سکو قرار نگیرند، سالن فروش بلیت به عنوان فضای امن قابل قبول خواهد بود.
- در صورتی که سالن فروش بلیت یا هر بخش دیگری از ایستگاه به عنوان فضای امن تعریف شده باشد لازم است مسیرهای خروج از این بخش به سطح خیابان نیز در معرض حریق سکو قرار نگیرد.
- لازم است حداکثر فاصله بین هر نقطه از ایستگاه تا خروجی‌ها مطابق با جدول (۷-۲) باشد:

جدول ۷-۲- حداکثر فاصله بین هر نقطه از ایستگاه تا خروجی‌ها

| تعداد مسیرهای خروجی | بیشترین فاصله دسترسی به خروجی (متر) از هر نقطه | | فضاهای ایستگاه |
|---------------------|--|-------------------------|-----------------------------|
| | با وجود اسپرینکلر در اطفاء | بدون اسپرینکلر در اطفاء | |
| یک مسیر | ۲۵ | ۱۵ | فضاهای عمومی |
| دو مسیر | ۶۰ | ۴۵ | |
| یک مسیر | ۳۰ | ۱۵ | فضاهای جنبی و خدماتی |
| دو مسیر | ۷۵ | ۶۰ | |
| یک مسیر | ۲۰ | ۱۰ | فضاهای با خطر آتش‌سوزی زیاد |
| دو مسیر | ۳۵ | ۲۰ | |

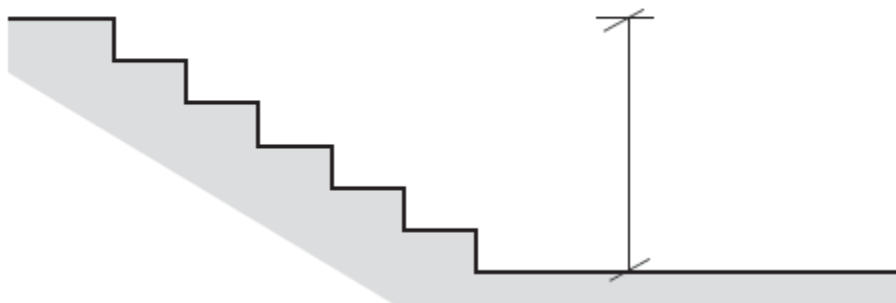
- بیشترین فاصله مجاز طرح‌ریزی خروجی از انتهای سکو ۲۵ متر یا طول واگن (هر کدام که کمتر است) می‌باشد.
- لازم است در هر سکو حداقل دو مسیر خروج مجزا با بیشترین فاصله ممکن از یکدیگر طرح‌ریزی شود و لزومی به برابری ظرفیت حرکتی در این دو مسیر وجود ندارد. این مسیرها می‌توانند در شرایط عادی نیز به‌عنوان ورودی‌های سکو مورد بهره‌برداری قرار گیرند.
- مسیرهای خروجی اضطراری از سکوها می‌توانند با یکدیگر ادغام شوند. در این صورت لازم است ظرفیت مسیر خروجی ترکیب شده برای تامین زمان تخلیه مورد نیاز از سکویی که دچار سانحه شده است کافی باشد.
- توصیه می‌شود در طراحی راهروها، از طراحی یک راهروی خروجی با عرض زیاد اجتناب کرد. زیرا امکان به مخاطره افتادن یک مسیر خروجی بیشتر از چندین مسیر است.

۷-۵- سکوها راهروها و شیب‌راه‌ها

- حداکثر ظرفیت دسترسی‌های خروج در سکوها، راهروها و شیب‌راه‌ها ۸۱/۹ نفر بر متر در دقیقه است.
- حداکثر سرعت حرکت در مسیرهای خروجی بر روی سکوها، راهروها و شیب‌راه‌ها برابر با ۳۷/۷ متر در دقیقه است.
- راهروها و شیب‌راه‌های عمومی در صورتی می‌توانند به عنوان مسیر خروج تلقی شوند که عرض آنها بیش از ۱/۸ متر باشد.
- شیب‌راه‌ها صرفاً در صورتی می‌توانند به عنوان مسیر خروج تلقی شوند که شیب آنها کمتر از ۸ درصد باشد.
- در خصوص شیب‌راه‌های تا شیب ۵ درصد در سرعت حرکت عابران تاثیر قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌شود اما با افزایش شیب سرعت حرکت به صورت خطی کاهش می‌یابد.
- سرعت حرکت در مسیرهای واقع در تراز میانی یا سالن فروش بلیت و سایر فضاهایی که تراکم مسافران در آنها کمتر است برابر با ۶۱ متر در دقیقه است.

۶-۷- راه پله و پله برقی

- حداکثر ظرفیت دسترسی‌های خروج بر روی پله‌ها و پله‌برقی‌ها ۵۵/۵ نفر در متر در دقیقه است.
- حداکثر سرعت حرکت در مسیرهای خروجی بر روی پله‌ها و پله‌برقی‌های خاموش ۱۴/۶ متر در دقیقه است.
- راه‌پله‌ها در صورتی می‌توانند به عنوان مسیر خروج تلقی شوند که عرض آنها بیش از ۱/۸ متر باشد.
- پله‌برقی‌ها با یا بدون پاگرد صرف نظر از ارتفاع عمودی شان به عنوان دسترسی خروج قابل قبول هستند.
- پله‌برقی‌ها باید از مصالح غیر قابل اشتعال ساخته شده باشند.
- هنگامی که پله‌برقی‌های با عرض اسمی یک متر با سرعت حداقل ۳۰ متر در دقیقه در جهت خروج اضطراری به کارکرد خود ادامه می‌دهند، ظرفیت این پله‌برقی‌ها ۷۵ نفر در دقیقه در نظر گرفته می‌شود. این امر تنها زمانی قابل محاسبه است که در هر طبقه یک پله‌برقی از محاسبات حذف شود و پله‌برقی‌ها به سیستم برق اضطراری ایستگاه متصل باشند.
- در پله‌های برقی که به عنوان مسیر خروج تلقی می‌شوند در صورتی که ارتفاع یک دستگاه پله‌برقی بیش از ۱۵ متر باشد لازم است در محاسبات ظرفیت آن ۳۰ درصد کاهش یابد.
- مولفه عمودی سرعت حرکت بر اساس تغییر عمودی ارتفاع بین دو تراز ایستگاه محاسبه می‌شود (شکل ۷-۱).



شکل ۷-۱- اندازه‌گیری مسافت برای محاسبه زمان حرکت

- در صورت وجود شرایط زیر پله‌برقی‌ها می‌توانند به صورت در حال حرکت در محاسبات تخلیه اضطراری ایستگاه در نظر گرفته شوند:
 - لازم است پله‌برقی‌ها به برق اضطراری متصل باشند.
 - امکان متوقف کردن پله‌برقی‌ها و تغییر جهت آنها در نظر گرفته شده باشد.
- در صورتی که پله‌برقی‌ها حائز شرایط زیر باشند می‌توانند بیش از نیمی از ظرفیت خروج در هر طبقه را به خود اختصاص دهند:
 - امکان توقف و تغییر جهت آنها پیش‌بینی شده باشد.

- بخشی از ظرفیت دسترسی‌های خروج توسط پله‌های ثابت تامین گردد.
- پله‌برقی که بیشترین اثر منفی بر تخلیه اضطراری ایستگاه را دارد از محاسبات حذف گردد (با توجه به احتمال خرابی یا تعمیرات پله‌برقی مفروض)

۷-۷- آسانسورها

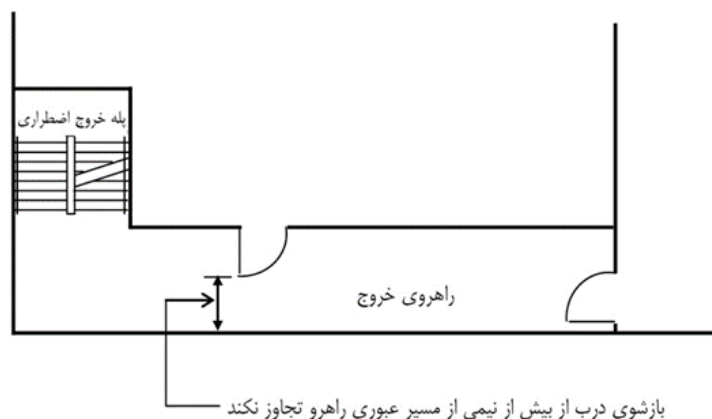
- آسانسورها در صورتی که الزامات زیر را رعایت کنند به عنوان بخشی از عناصر خروج ایستگاه مورد قبول واقع می‌شوند.
- آسانسور نباید بیش از ۵۰ درصد از ظرفیت خروج اضطراری را به خود اختصاص دهد.
- حداقل یک آسانسور باید خارج از سرویس (خراب) فرض شود و یک دستگاه آسانسور برای خدمات آتش نشانی در نظر گرفته شود. (هنگامی که ایستگاه دارای ۲ آسانسور یا کمتر باشد این الزام را باید این گونه تفسیر کرد که ظرفیت هیچ آسانسوری به عنوان عنصر دسترسی خروج مورد قبول نمی‌باشد).
- لازم است آسانسورهایی که به عنوان بخشی از ظرفیت خروج اضطراری از هر طبقه ایستگاه در نظر گرفته می‌شوند از طریق فضاهای انتظار از سایر بخش‌های آن طبقه جدا شوند. در طرح‌ریزی این فضای انتظار حفظ شرایط زیر الزامی است:
 - فضای انتظار مجزا یا لابی آسانسور باید از سکو با دیوارهای حائل حریق و دودبند با حداقل مقاومت یک ساعت در برابر آتش جداسازی شود. لازم است مدت زمان مقاومت در برابر حریق از زمان لازم برای تخلیه مسافران واقع در فضای انتظار بیشتر باشد.
 - لازم است در فضای انتظار یک پله مرتبط با نقطه امن وجود داشته باشد.
 - سرانه سطح مورد نیاز برای هر نفر ۰/۴۶ مترمربع است.
 - فضای انتظار آسانسورها می‌بایست مجهز به دستگاه‌های صوتی هشدار دهنده دارای ارتباط دو طرفه با مرکز کنترل باشد.
- لازم است آسانسورهایی که به عنوان بخشی از ظرفیت دسترسی خروج اضطراری در نظر گرفته می‌شوند دارای شرایط زیر باشد:
 - دیواره‌های اطراف چاه آسانسور باید با مقاومت ۲ ساعت در برابر آتش طرح‌ریزی شوند.
 - حداکثر دو آسانسور که به عنوان دسترسی خروج یا خدمات آتش نشانی استفاده می‌شوند، می‌توانند دارای موتور خانه مشترک باشند.
 - موتورخانه‌ها باید با دیوار حائل دارای حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر حریق جداسازی شوند.
 - آسانسورها باید دارای سیستم برق اضطراری باشند.

- هنگام تخلیه اضطراری آسانسورها باید تنها در دو نقطه، یکی طبقه ای که در آن حریق رخ داده و دیگری فضای امن توقف کنند.

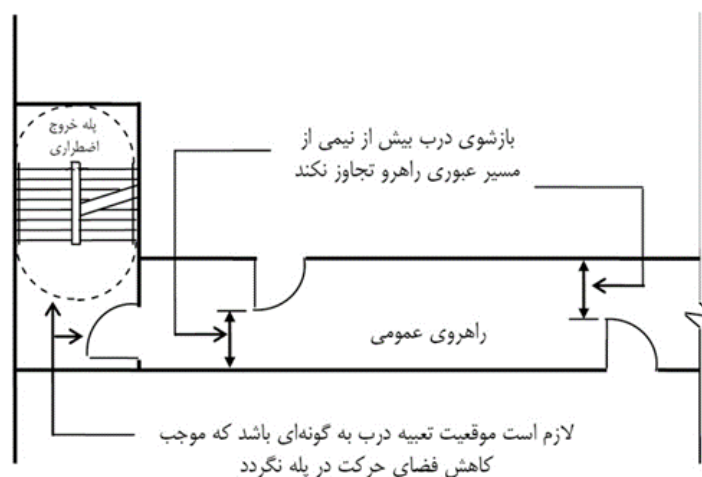
۷-۸- درها و دروازه‌ها

- حداقل عرض درهای خروجی میبایست ۹۰ سانتیمتر باشد.
- تمام درهای خروجی باید از نوع لولایی که بر پاشنه می‌چرخند باشند. تا بتوان از تمام ظرفیت خروجی درها به‌طور کامل استفاده نمود.
- در صورتی که ظرفیت فضا ۵۰ نفر یا بیشتر باشد، درها می‌بایست الزاماً در جهت خروج باز شوند. این امر در مورد فضاهای با کاربری پر خطر نظیر اتاق‌های برق و تجهیزات نیز صادق است.
- ظرفیت خروجی درها و دروازه‌هایی که به عنوان دسترسی خروج اضطراری در نظر گرفته می‌شوند به شرح زیر است:

- درها و دروازه‌های یک لنگه: ۶۰ نفر در دقیقه
- درها و دروازه‌های دو لنگه: ۸۱/۹ نفر بر متر در دقیقه
- مقدار ظرفیت بیان شده برای درها و دروازه‌های دو لنگه با این فرض است که دارای جرز عمودی میانی نباشند. در جاهایی که جرز عمودی وجود دارد باید ظرفیت در یک لنگه در محاسبات استفاده شود.
- لازم است تمام درهای جدا کننده بین منطقه‌بندی‌های متفاوت حریق از نوع ضدحریق باشد.
- در صورتی که درب‌های ضد حریق باز باشند یکی از شرایط زیر باید برقرار شود:
 - درها باید به‌صورت خودکار بسته شوند.
 - درها باید با افزایش میزان دود بسته شوند.
 - در صورتی که خروجی مجزا برای دود موجود باشد باید درهای خروجی اضطراری ایستگاه با بالا رفتن میزان حرارت بسته شوند.
- درهای خروجی به عنوان عنصر دسترسی خروج با داشتن شرایط زیر قابل قبول هستند:
 - باید به صورت دستی در جهت خروج قابل گشودن باشند.
 - نیروی مورد نیاز برای باز کردن آنها نباید از ۱۳۰ نیوتن تجاوز کند.
 - باید سیستمی برای آنها پیش‌بینی شده باشد که جلوی بسته شدن تصادفی هنگام استفاده را بگیرد.
- پرسنل بهره‌برداری باید امکان باز کردن درها در جهت تخلیه اضطراری را داشته باشند.
- جهت تخلیه باید بر روی درها مشخص باشد تا در روند خروج اخلاقی ایجاد نشود.
- لازم است طراحی به‌گونه‌ای انجام گیرد که بازشو درب‌ها مانع از حرکت در راه‌پله‌های خروجی اضطراری نگردد و باید عرض بازشوی درب کمتر از نیمی از ظرفیت عبوری کریدور را اشغال نماید (شکل‌های ۷-۲ و ۷-۳).



شکل ۷-۲- تناسبات درب‌ها با عرض راهروی خروجی



شکل ۷-۳- تناسبات درب‌ها با عرض راهروی عمومی

- در صورتی که بنا بر نظام بهره‌برداری از ایستگاه درب‌های ضد حریق از نوع قفل شونده باشند، لازم است بنا بر سناریوی بهره‌برداری از ایستگاه براساس کنترل از OCC یا اتاق رئیس ایستگاه و یا سیستم اعلام حریق قفل درب‌ها به‌صورت خودکار باز شود.

۷-۹- دروازه‌های کنترل بلیت

- دروازه‌های کنترل بلیت وقتی می‌توانند به عنوان عنصر دسترسی خروج مورد قبول باشد که دسترسی بلامانع و آزادانه در جهت خروج اضطراری را در صورت رخ دادن شرایط زیر فراهم آورند:
 - خرابی دستگاه یا قطعی برق
 - فعال شدن سیگنال اعلام حریق ایستگاه

- فعال‌سازی دستی با کلید در داخل ایستگاه یا مرکز کنترل
- حرکت بدون مانع در جهت خروج اضطراری به این معنی است که هرگونه موانع موجود در تجهیزات دروازه‌های کنترل یا کنار می‌روند تا بتوان از آنها به عنوان باز شو بدون مانع استفاده کرد یا آزادانه در جهت خروج می‌چرخند.
- ابعاد دروازه‌های کنترل بلیت در مسیر خروج اضطراری باید از الزامات زیر پیروی کنند:
- در صورتی که طول دستگاه کنترل بلیت کمتر از ۲/۵ متر باشد لازم است دارای عرض مفید حداقل ۴۵/۵ سانتیمتر تا ارتفاع یک متر و ۵۳ سانتیمتر در ارتفاع بیش از یک متر باشد.
- دستگاه‌هایی که طول آنها بیشتر از ۲/۵ متر است لازم است دارای حداقل عرض مفید ۵۶ سانتیمتر در ارتفاع کمتر از یک متر و ۷۶ سانتیمتر در ارتفاع بیش از یک متر باشد.
- عرض مفید شامل فاصله داخلی بین دروازه‌ها در حالتی که باز هستند می‌باشد در این حالت لازم است هرگونه پیش‌آمدگی در جداره دستگاه مورد توجه قرار گیرد و مقدار آن از عرض مفید کاسته شود.
- ظرفیت هر دروازه کنترل بلیت در محاسبات خروج اضطراری ۵۰ نفر در دقیقه در نظر گرفته می‌شود.

۷-۱۰- پیش‌بینی‌های لازم برای لبه سکو

- در صورتی که از درهای لبه سکو (PSD) استفاده نشود لازم است در کف و به موازات لبه سکو علائم هشدار دهنده (Tactile) نصب شود.
- لازم است درهای لبه سکو امکان خروج اضطراری از قطار به سکو را فراهم آورند. در این ارتباط لازم است موقعیت توقف قطار اختلالی در روند خروج مسافران از قطار به وجود نیابد.
- حداکثر نیروی لازم برای باز کردن این درها در جهت خروج ۲۲۰ نیوتن است.
- لازم است درها توانایی تحمل فشارهای مثبت و منفی هوا (که توسط قطارهای در حال عبور بر آنها وارد می‌شود) را داشته باشند.

۷-۱۱- زمان خروج

- محاسبه زمان خروج مسافران از ایستگاه طی دو مرحله صورت می‌گیرد:
- مرحله اول: تخلیه سکو در کمتر از ۴ دقیقه
- مرحله دوم: تخلیه مسافران از ایستگاه به فضای امن در کمتر از ۶ دقیقه
- در تست ۶ دقیقه‌ای زمان لازم برای خروج مسافرین با طی طولانی‌ترین مسیر خروجی مطابق شرح زیر محاسبه می‌شود:
- زمانی که طول می‌کشد تا یک فرد طولانی‌ترین مسیر خروجی از ایستگاه را طی کند.

- محاسبه زمان انتظار آخرین نفری که از سکو خارج می‌شود. این زمان شامل مجموع زمان‌هایی است که فرد مورد اشاره در سف عبور از اجزای مختلف ایستگاه منتظر خواهد بود. در ایستگاه‌ها زمان‌های انتظار اصلی‌ترین عامل در محاسبه زمان تخلیه محسوب می‌شود.

• زمان عبور (Flow time):

- برای هر عنصر خروجی، زمان خروج نشانگر زمانی است که تعداد معینی مسافر از یک عنصر خروجی مشخص عبور می‌کنند و تابع شمار مسافران و ظرفیت عناصر است.

$$\text{زمان عبور} = \frac{\text{بار مسافران}}{\text{ظرفیت عنصر}}$$

• زمان انتظار (Waiting Time):

- در هنگام محاسبه زمانی که صرف انتظار مسافران برای تخلیه از ایستگاه می‌شود، این امر حائز اهمیت است که نرخ ورودی و نرخ عبوری مسافران باهم مقایسه شوند.
- غالباً برای عبور مسافران از اولین عناصر خروجی (پله‌های سکو) زمان انتظار زیادی صرف می‌شود اما با رسیدن به المان‌های خروجی بعدی از این نرخ عبوری کاسته می‌شود.
- در محاسبه زمان‌های خروجی در طول یک مسیر، مجموع تمام زمان‌های انتظار برای عبور از هر کدام از عناصر خروجی محاسبه می‌شود تا «کل زمان انتظار» برای آخرین نفری که با طی آن مسیر به فضای امن می‌رسد محاسبه شود.

$$\text{مجموع زمان انتظار} = (W_1 - T_1) + W_{n-\max} (W_1, \dots, W_{n-1})$$

W_1 : زمان تخلیه سکو

T_1 : زمان طی طولانی‌ترین مسیر روی سکو

$(W_1 - T_1)$: زمان انتظار سکو

W_n : نرخ جریان عبوری از هر کدام از عناصر خروجی

$W_{n-\max} (W_1, \dots, W_{n-1})$: زمان انتظار برای عبور از هر کدام از عناصر خروجی

پیوست

تعاریف و واژگان

تعاریف و واژگان

- بخش کنترل نشده Unpaid Area: فضایی از سالن فروش بلیت است که پیش از خط کنترل بلیت جانمایی می‌شود. و در ساعت کار ایستگاه ورود و خروج به این بخش برای همه شهروندان آزاد است.
- برنامه‌ریزی فیزیکی بر اساس تراز سرویس‌دهی: روشی است که برای محاسبه ابعاد و ظرفیت مکان‌های عمومی از آن استفاده می‌شود و مبنای آن سرانه سطح اختصاص یافته به هر نفر است.
- تراز سرویس‌دهی Level of Service: دسته‌بندی مساحت اختصاص یافته به هر نفر که معرف میزان آسایش برنامه‌ریزی شده برای هر فرد است.
- تراکم مسافران Pedestrian Density: متوسط تعداد نفراتی که در یک واحد از سطح وجود دارند که بر مبنای تعداد نفرات در هر فوت یا مترمربع بیان می‌شود.
- خط کنترل بلیت Ticket Gates: محل جانمایی دروازه‌های کنترل بلیت
- در لبه سکو Platform Screen Doors: درهایی که در لبه خارجی سکو برای جداسازی سکو از مسیر حرکت قطار برای تامین ایمنی مسافران یا کنترل هوای فضای سکو نصب می‌شوند.
- روگذر Overpass: کلیه سطوح روی سطح زمین که در مسیر دسترسی مستقیم به ایستگاه یا اجزای آن قرار دارد.
- زیرگذر Underpass: کلیه سطوح زیر سطح زمین که در مسیر دسترسی مستقیم به ایستگاه یا اجزای آن قرار دارد.
- سالن فروش بلیت Ticket Hall: جایگاهی است که در آن فرآیند خرید و کنترل بلیت صورت می‌گیرد.
- سرعت حرکت مسافران Pedestrian Speed: میانگین سرعت راه رفتن مسافران که عموماً بر واحد متر یا فوت در ثانیه مطرح می‌شود.
- سرفاصله ورود قطارها Headway: فاصله زمانی بین ورود قطارهای متوالی به یک سکو از ایستگاه
- سطوح غیر موثر Dead Areas: سطوحی که به دلیل قرارگیری در حاشیه اجزای ایستگاه یا مبلمان، قابلیت استفاده ندارند و مساحتشان از مساحت کل کاسته می‌شود.
- سکو Platform: فضایی از ایستگاه که در مجاورت ریل قرار دارد و امکان سوار و پیاده شدن مسافران از قطارها را به صورت ایمن تامین می‌کند. این فضا می‌تواند همسطح، در زیرزمین یا در ارتفاع باشد.
- سکوی کناری Side Platform: سکویی که دسترسی به قطارها را در امتداد یک طرف خط ریلی فراهم می‌کند.
- سکوی جزیره‌ای Island Platform: سکویی که در بخش میانی ایستگاه بین دو خط قطار قرار می‌گیرد و از هر دو طرف می‌تواند به قطار سرویس‌دهی کند.
- عرض یا مساحت موثر Effective width or area: بخشی از عرض راهرو یا راه پله و یا مساحتی از یک فضا که توسط مسافران مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال سطوحی که با مبلمان یا سایر تجهیزات اشغال می‌گردد یا

فاصله‌ای که معمولاً مسافران در عبور از فضا از دیوارهای جانبی حفظ می‌کنند جزء عرض یا مساحت موثر محسوب نمی‌گردد.

- فضای حدفاصل Run-Off /Run-On: حداقل فاصله لازم بین اجزای ایستگاه
- فضای مسافران Pedestrian Space: متوسط مساحتی است که هر مسافر در یک مسیر عبوری به خود اختصاص می‌دهد و بر مبنای فوت یا مترمربع برای هر مسافر مطرح می‌شود. فضایی که افراد به خود اختصاص می‌دهند با توجه به فعالیتی که انجام می‌دهند تعیین می‌گردد. این فضا با توجه به سرعت حرکت مسافران افزایش می‌یابد. همچنین لازم است که نوع و کاراکتر مسافران در نظر گرفته شود، به عنوان مثال مساحتی که توسط یک فرد بر روی صندلی چرخدار اشغال می‌گردد، یا مساحت مورد نیاز برای افرادی که با خود بار و چمدان حمل می‌کنند با افراد دیگر متفاوت می‌باشد.
- قابل دسترس Accessible: دارای ویژگی‌های طراحی لازم برای فراهم آوردن دسترسی افراد کم توان جسمی
- قسمت کنترل شده Paid Area: فضایی از سالن فروش بلیت است که پس از خط کنترل بلیت قرار دارد و صرفاً مسافران ایستگاه می‌توانند به آن وارد شوند.
- مخاطب ایستگاه: شهروندانی که به هر نوعی تحت تاثیر ساخت یا بهره‌برداری از ایستگاه قرار دارند یا از خدمات غیر مسافری ایستگاه استفاده می‌کنند..
- مسافر ایستگاه: شهروندانی که به قصد سوار یا پیاده شدن از قطار از ایستگاه عبور می‌کنند.
- مسیر دسترسی افقی: به راهروها و پیاده‌روهای متحرک گفته می‌شود.
- نرخ جریان عبوری مسافران Pedestrian flow rate: تعداد مسافرانی که از یک موقعیت در واحد زمان عبور می‌کنند که با تعداد نفرات در یک دقیقه، ۱۵ دقیقه یا سایر بازه‌های زمانی مطرح می‌شود. منظور از موقعیت، خطی است فرضی عمود بر جریان حرکت که از عرض یک راهرو، راه پله، در و یا از داخل المان‌هایی نظیر پله برقی یا دروازه کنترل بلیت می‌گذرد.
- نرخ جریان عبوری مسافران در واحد عرض Pedestrian flow per unit width: متوسط نرخ جریان عبوری مسافران که از واحد عرض موثر یک بخش عبور می‌کنند، که بر مبنای تعداد نفرات در هر اینچ، فوت یا متر در دقیقه مطرح می‌شود.

خواننده گرامی

امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با گذشت بیش از پنجاه سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر هشتصد عنوان نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. ضابطه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال های اخیر در سایت اینترنتی **nezamfanni.ir** قابل دستیابی می باشد.

**Islamic Republic of Iran
Plan and Budget Organization**

**Specifications for
Design of Urban and Suburban
Railway Stations
Vol.I:
Architectural Design**

No.804-1

Last Edition 09/10/2021

Deputy of Technical and Infrastructure
Development Affairs

Department of Technical and Executive
Affairs, Consultants and Contractors

nezamfanni.ir

2021

این ضابطه

با عنوان جلد اول «ضوابط طراحی
ایستگاه‌های قطار شهری و حومه» ملاک
طراحی معماری ایستگاه‌ها در خطوط قطار
شهری و حومه‌ای کشور است.

