

بررسی ابعاد مختلف ارگونومی در طراحی داخلی با رویکرد بر سلامت روان ساکنین در فضاهای مسکونی

مطهره غلامپور^۱، مهدی شهرکی^۲

^۱ کارشناسی ارشد معماری-دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، مدرس دانشگاه هنرومعماری.

^۲ کارشناسی ارشد سازه-دانش آموخته دانشگاه فردوسی مشهد-مدرس دانشگاه.

نام نویسنده مسئول:

مطهره غلامپور

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲۷

چکیده

ارگونومی علم مهندسی عوامل انسانی است که از یک سو به سلامت انسان می اندیشد و از سوی دیگر به سمت افزایش تولید و بهره وری حرکت می کند. این علم با هدف افزایش بهره وری، با عنایت بر سلامتی، ایمنی و رفاه انسان در محیط، شکل گرفته است. وبجای متناسب سازی انسان با محیط، محیط را با انسان متناسب سازد در این علم، برداشت و ادراک انسان از محیط پیرامون خود جایگاه ویژه ای دارد هدف اساسی از این علم، بهبود بخشیدن به نحوه کار، روش ها و وسایل کار، و انطباق بخشیدن آنها با خصوصیات روانی و بدن انسان است متخصصان ارگونومی تلاش می کنند تا با ایجاد تغییرات مطلوب در سیستم های کاری از طریق جایگزینی تجهیزات، کنترل فاکتورهای فیزیکی (دما، نور، ارتعاش و صدا)، چیدمان صحیح ابزارهای مورد نیاز، کیفیت زندگی کاربران را ارتقا بخشند. ارگونومی، در حقیقت ترکیبی است از رشته های بیومکانیک، فیزیولوژی، آنتروپومتری و روانشناسی که به بررسی تناسب محیط و فضاهای داخلی با شرایط و تناسبات انسانی می پردازد ارگونومی در طراحی داخلی، را شاخه ای از علوم کاربردی می دانند که به بررسی رابطه انسان با محیط می پردازد که در بستر همین انطباق است که با طراحی داخلی و دکوراسیون ارتباط دارد، چراکه بی انطباق دکوراسیون داخلی و نحوه ساخت و چینش عناصر فضاهای داخلی را نمی توان انتظار داشت که بهترین پاسخ به نیازهای بدنی و روحی کاربران از فضاهای داخلی، داده شود تا افزایش بهره وری و راندمان کار در محیط های داخلی فراهم آورده شود. در این پژوهش ابتدا به تعریف ارگونومی و طراحی داخلی پرداخته و سپس به معرفی عوامل موثر در ایجاد ارگونومی در فضای داخلی و به خصوص فضای زندگی می پردازد. در نهایت به ارائه راهکارها و پیشنهادات در جهت افزایش بهره وری و کیفیت زندگی فضاهای مسکونی و سلامت روانی ساکنین می پردازد. روش تحقیق مبتنی بر مطالعات کتابخانه ای و رویکرد توصیفی و تحلیلی دارد.

واژگان کلیدی: ارگونومی، طراحی داخلی، فضاهای مسکونی، سلامت انسان، کیفیت زندگی.

مقدمه

محیط های زندگی، از جنبه فیزیکی، نور، صدا، برودت، تهویه گرما و سرما از نظر شیمیایی الودگیهای محیطی و تنفسی و بهداشتی از نظر بیولوژیکی میکروبها و حشرات از نظر شرایط زندگی و فشارهای روانی و جسمی بر روی انسان تاثیر میگذارد. اولین هدف دانش ارگونومی طراحی راه حلهایی برای مسائل و مشکلات موجود در فضاهای داخلی است که به مرور زمان ایجاد میگردد که موجب تاثیرات ناخودآگاه و خودآگاه میگردد. با شناخت ظرفیتهای انسان از نظر فیزیکی، روانی و شنوایی و غیره در محیط های متفاوت و نحوه مواجهه با آنها و نیز شناخت نیاز های فضاهای زندگی و ایجاد تعادل بین آنها که، از اهداف ارگونومی میباشد میتوان منجر به افزایش کیفیت زندگی و رضایتمندی افراد در این محیط ها گردید و موجب افزایش بهره وری و سلامت افراد شود [۱].

ارگونومی بعنوان رشته‌ای از علوم که با بدست آوردن بهترین ارتباط میان انسان و فضاهای داخلی، تعریف می‌شود. ارگونومیست ها با ارزیابی قابلیت‌ها و محدودیت‌های انسان (بیومکانیک و آنترپومتری)، استرس‌های کاری و محیطی (فیزیولوژی کار و روانشناسی صنعتی)، نیروهای استاتیک و دینامیک روی بدن انسان (بیومکانیک)، احتیاط (روانشناسی صنعتی)، خستگی (فیزیولوژی کار و روانشناسی صنعتی)، طراحی و آموزش و طراحی ایستگاه کاری و ابزارها (آنترپومتری و مهندسی)، سر و کار دارند. [۲] بنا بر این از مجموعه ای از علوم تشکیل یافته است. ارگونومی در پی انطباق محصولات و محیط با تواناییها و نیازمندیهای طبیعی انسان است. برای دستیابی بیشترین تطابق بایستی اصول ارگونومیک در طراحی مورد توجه قرار گیرد. [۳]

ارگونومیست ها جهت بهتر کردن زندگی انسان تلاش می کنند با بالا بردن امنیت و افزودن عملکرد به واسطه فراهم آوردن راه حل هایی جهت کارگاه ها، ابزارها، وسایل و لباس های کار و... کیفیت زندگی را افزایش دهند.

اصول طراحی با هدف استفاده بهینه از فضا طبق اصول طراحی ارگونومی به ۵ عنوان تقسیم بندی میشوند که در طراحی داخلی مورد استفاده قرار میگیرد. با عنوان کاربرد و استفاده یکسان، استفاده انعطاف پذیر از فضا، راحت و قابل حس شدن، اطلاعات قابل درک و قابل تحمل در اشتباه، تلاش فیزیکی کم برای افزایش بهره وری در فضاهای داخلی میباشد.

تعریف ارگونومی

واژه ارگونومی (Ergonomy) از ترکیب دو کلمه یونانی «ergon»، به معنای «کار» و «nomos» به معنای «قانون و قاعده» تشکیل شده است. (رحمانی، ۲۰۱۳۸۸) از آغاز انقلاب صنعتی تاکنون، بسیاری در اندیشه ی دستیابی به شرایط کاری ایمن و سالم و راحت هستند. نخستین بار نزدیک به ۱۲۰ سال پیش پژوهشگر لهستانی، وجیسج جاسترز بوسکی (۱۸۸۲-۱۷۹۹) اصطلاح ارگونومی را به جهان ادبیات معرفی نمود. (چوبینه، ۳۸۷:۳۸۹) علاوه بر این، ارگونومی را شاخه‌ای از علوم کاربردی می‌دانند که به بررسی رابطه انسان با محیط می‌پردازد. این اصول با کمک علوم که شامل مبحث اندازه گیری بدن انسان، علم فرآیند های زیستی (بیونیک)، مهندسی، فیزیک محیطی، سیستم های بدن، فیزیولوژی، روان شناسی کاربردی و روان شناسی اجتماعی هستند، استخراج شده اند. [۵]

برنامه های ارگونومی به مدیریت کردن موقعیت های پرخطر و فراهم آوردن آموزش کاربرد از وسایل و تجزیه و تحلیل کردن اطلاعات و ایجاد قوانین جدید جهت اندازه ها و... کمک می کنند. این علم در سه شاخه توسعه یافته است، ارگونومی فیزیکی، ارگونومی دانشی و ارگونومی سازماندهی که هر کدام از این سه شاخه به نوعی در کار طراحان معمار نقش ایفا می کند. در این راستا طراحان داخلی با استفاده از این علم هر لحظه گامی جهت بهینه سازی مبلمان، دکوراسیون طراحی داخلی و اجزای مورد استفاده انسان در زندگی بر می دارند.

ارگونومی در طراحی داخلی

ارگونومی در طراحی داخلی، را شاخه‌ای از علوم کاربردی می‌دانند که به بررسی رابطه انسان با محیط می‌پردازد. علاوه بر ابعاد فیزیکی انسان و مبلمان موجود برای کیفیت بخشی به فضا باید به جنبه های روانی و احساسی او نیز توجه شود. تفاوت های فرهنگی از عوامل مؤثر بر این جنبه ها می باشند. چه بسا حریمهای شخصی و یا اجتماعی در اقوام و فرهنگ های گوناگون متفاوت باشد. تجزیه و تحلیل این تفاوت ها در کنار بررسی ابعاد انسانی و تجهیزات از عوامل مؤثر خلق فضاهایی

زیبا و کارآمد می باشند. فضای معماری با هر عملکردی در صورتی کارا خواهد بود که افراد بتوانند بدون وجود محدودیتی از نظر ابعاد و تناسب برای خود و وسایل مورد نیازشان در آن به فعالیت های پیشبینی شده بپردازند. در منزل مسکونی، فضاهای کافی برای حرکت و سیرکولاسیون در فضا؛ به صورت آزادانه برای افراد لازم است. در غیر این صورت، همه چیز به زودی شروع به برهم ریختگی می کند و مطمئناً، در طولانی مدت تاثیرگذار خواهد بود. از دیدگاه ارگونومی، غیر از مقیاس انسانی و تناسب مفاهیم و عناوین دیگری نیز در ایجاد اسایش و راحتی موثر نیز هستند که میتوان به آنها اشاره نمود.

عوامل شناخت ارگونومی در فضای داخلی

- مقیاس انسانی-ارتفاعها
- عملکرد-سیرکولاسیون
- نور
- تهویه
- صوت
- رنگ
- تناسبات
- دیگرام ها-ارتباطی-لکه گذاریها

ابعاد و مقیاس های انسانی

فضای معماری با توجه به ابعاد و مقیاس انسانی، مبلمان مورد استفاده در فضا و الگوی زندگی طراحی می شود. مقیاس از موارد قابل توجه در این بحث است که به مقایسه بین اندازه ها، حجم، سطح و ابعاد مرتبط با اندازه های پذیرفته و شناخته شده معمولی مربوط می شود. این اندازه ها، استانداردهایی هستند که از مقیاس انسانی - ارگونومیک - برگرفته شده اند. بنابراین وقتی یک طرح دارای مقیاس انسانی می شود متناسب و هماهنگ با توانایی ارگانیک انسانی و به عبارتی دیگر متناسب با اندازه انسانی است. اندازه یک جسم یا بخشی از ساختمان وقتی بزرگ یا کوچک به نظر می رسد که از اندازه های مورد نیاز عملکرد و یا منظور خاص بزرگ تر یا کوچکتر باشد. اگر این اندازه با حفظ تناسب آن کوچک تر باشد، غیر انسانی است و اگر بزرگ تر باشد باز هم نامعقول و غیرانسانی خواهد بود.

در طراحی فضا، محیط های درونی برای استفاده افراد مختلف، با اندازه های متفاوت و شرایط سنی طراحی میشوند و ارتباط میان فرد و فضای طراحی شده باید به نحوی باشد تا امکان بهره گیری مناسب و عملی از محیط مورد نظر را فراهم سازد. علاوه بر این، هنگامی که فضاسازی برای گروه های معین با توانایی های محدود فیزیکی مورد نظر باشد، مثل معلولین، کودکان و سالخوردهگان رعایت کامل اندازه های مناسب در طراحی ضروری تر به نظر میرسد. بنابراین در طراحی و بویژه هنگامی که بنا به دلایل اقتصادی، طراحی براساس حداقلها شکل میگیرد، بسیاری از ویژگیهای کمی فضا در ارتباط مستقیم با ابعاد بدن انسان قرار میگیرد.

سیستم های تنظیم تناسبات بر حسب تناسبات انسانی بر مبنای ابعاد و تناسبات بدن انسان پایه گذاری شده اند آنها بر این تئوری استناد میکنند که فرم ها و فضاها در معماری، یا دربرگیرنده و یا در تصرف بدن انسان هستند و بنابراین باید به وسیله ابعاد آن تعیین شوند.

برای این نشانه ها میتوانیم از عناصری که تامین کننده مقاصد انسانی اند و ابعاد آنها در ارتباط با ابعاد انسان است استفاده کنیم، از قبیل اسباب خانه، میز، مبل یا صندلی، پلکان و در یا پنجره، نه تنها در تشخیص اندازه یک فضا کمک میکنند بلکه به آن یک مقیاس یا یک حالت انسانی میدهند. نزدیک به هم چیده شدن میزها و صندلی های راحتی در سالن نشیمن یک هتل بزرگ، حاکی از وسعت فضا و معرف فضاهای راحت و دارای مقیاس انسانی آن سالن می باشد. از بین سه بعد یک اطاق (طول، عرض و ارتفاع) ارتفاع بیشترین تاثیر را در مقیاس آن میگذارد. در هندسه و تناسبات منظور از تئوری های تناسبات، ایجاد احساس

نظم بین اجزا یک ترکیب بصری است. طبق نظریه اقلیدس نسبت، به مقایسه کمی دو چیز مشابه اطلاق میشود، حال آنکه تناسب به تساوی نسبتها اطلاق میشود.

سیرکلاسیون حرکتی

اصطلاح سیرکلاسیون سال هاست به واژه نامه ی تخصصی معماری راه یافته و معنی آن گردش در فضا و دسترسی به بخش های به بخش های مختلف ساختمان است کارایی و کیفیت سیرکلاسیون بر کیفیت فضایی معماری و بهره برداری از آن تاثیر مستقیم دارد و از هر دو جنبه فیزیکی و روانشناختی حائز اهمیت است. از منظر فیزیکی می توان گفت که اغلب فعالیت های انسان نیازمند حرکت است و از دیدگاه روانشناختی درک ما از فضا و فرم معماری به ویژه درک بصری متاثر از مکانیسم کشف فضا و در واقع سیرکلاسیون است. در فضا های پر تردد نظیر پایانه ها ، سینما ها ، موزه ها ، نمایشگاه ها و ورزشگاه ها سیرکلاسیون جزئی اصلی ترین عوامل موثر بر طراحی مسیره های خروج اضطراری از ساختمان با حرکت عمودی و افقی در بیمارستان ها سیرکلاسیون به عاملی حیاتی تبدیل می شود. [۶]

به رغم چنین نقش مهمی در معماری در ایران به ندرت ساختمانی می بینیم که با توجه کافی به سیرکلاسیون طراحی و ساخته شده باشد. در بسیاری ساختمان ها نیاز های فیزیکی تردد نظیر دسترسی معلولان اسانسور های کافی و سریع پلکان راحت و بی خطر و راهروهای با عرض کافی وجود ندارند و به لحاظ بصری راه یابی در فضا امکان کشف و درک فضای معماری از طریق تردد در فضا درست پیش بینی نشده است. مهمترین وجوه فنی مرتبط با مقوله ی سیرکلاسیون را می توان بدین ترتیب برشمرد:

الف) مسیر ورود و ارتباط آن با فضای بیرون ، حجم تردد ، کاهش تبادل حرارتی با فضای خارج ، دسترسی معلولان ، دسترسی انواع اتوموبیل و دیگر وسایل حمل و نقل ، کنترل ورود امنیت.

ب) سیستم توزیع و دسترسی شامل حرکت افقی و عمودی اجتناب از تداخل و تقاطع مسیر های متفاوت (مثل پیاده و سواره، مسیر ورود مهمانان، ظرفیت و سرعت اسانسور ها، عرض پلکان و پلکان برقی ، میزان شیب و عرض شیب راه ها و عدم لغزندگی آنها در روشنایی لازم برای راهیابی، عرض و طول راهرو ها. عرض، جهت و مشخصات فنی در ها.

ج) خروج و خروج اضطراری شامل مسیر های فرار به لحاظ میزان عرض، طول، روشنایی، مقاومت در مقابل حریق، عدم لغزندگی، جهت و مشخصات فنی در ها در مسیر، تناسب سیستم های خروج اضطراری با جمعیت پذیری فضا، طبقه و ریسک حریق.

وجود رعایت سلسله مراتب فضایی از جمله اصولی است که بیش ترین تأثیر را در شکل گیری محرمیت فضایی در ساختار معماری را پوشش میدهد (وثیق و همکاران، ۱۳۸۸ : ۵۶) و به واسطه رعایت این اصل، حوزه ها و قلمرو های مختلف فضایی از عمومی تا خصوصی (عمومی، نیمه عمومی، نیمه خصوصی و خصوصی) در محیط زندگی شکل می گیرد (نقی زاده، ۱۳۷۹)

صوت

امروزه زندگی ماشینی، باعث ایجاد مشکلات آکوستیکی در شهرها شده است و به موجب آن پیامدهای ناهنجاری به همراه داشته است. پیامدهای زیانبار آلودگی صوتی بر انسان به صورت مستقیم، در کوتاه مدت پدیدار نمیشود. بلکه صوت زوالی بلند مدت دارد و در همین مدت، تأثیر چشمگیری بر انسان و محیط پیرامون میگذارد. آثار فیزیولوژیکی و روانی بر دستگاه عصبی انسان اثر گذاشته به صورت تدریجی ظاهر میشود و در دراز مدت، مستقیماً صدا بر روی انسان و پیامدهای منفی آن بروز میکند. داشتن زندگی توأم با آرامش و آسایش اهمیت فراوانی دارد. هیاهوی شهری و صدای ترافیک از جمله عواملی است که آرامش را از بین میبرد. این صداها تأثیر منفی بر زندگی مردم دارد و استفاده از تدابیر مناسب در جهت کاهش آلودگی صدا یکی از مهم ترین نکاتی است که باید مد نظر قرار گیرد. [۷]

اثرات روانی سروصدا رابطه مستقیمی با شدت صوت ندارد زیرا ممکن است گاه کوچکترین صدا موجب شدیدترین عکس العمل شده یا بلندترین صدا در ذهن آدمی اثر نداشته باشد، ممکن است یک موسیقی ملایم برای کسی که می خواهد در مورد

موضوعی فکر کند و یا بخوابد مانند سروصدای یک پتک سنگین که بر آهن کوفته می شود ناراحت کننده باشد و یا صدای آسیاب که وسیله کسب درآمد است برای آسیابان آرام بخش بوده و او را به خواب خوشی فرو برد و فقط وقتی از خواب بیدار شود که صدای آسیاب خاموش شده باشد.

آثار روانی سروصدا بر حسب شخص، موقعیت زمان و حالات روانی شخص متفاوت بوده و به هیچ وجه قابل اندازه گیری نیست ولی به طور کلی می توان گفت محیط پر سروصدا علاوه بر آنکه موجب اختلال در مکالمه و تفهیم مطالب می شود باعث کم شدن و بی دقتی فعالیت های مغزی و ناهماهنگی کارهای فکری نیز میگردد. سروصدا بر خلاف نور خاصیت نفوذ کنندگی دارد احساس شنوایی یک احساس شبانه روزی و دائمی است به راحتی می توانیم چشم های خود را ببندیم اما نمی توانیم گوش های خود را ببندیم [۸]

علل آلودگی صوتی در فضاهای مسکونی و دو کانون عمده ی، آلودگی صوتی صدای نامناسب در محل ناشایست بر آمده از دو رویکرد اجتماعی به مقوله ی معماری است.

الف- صدای همسایگان عوارض ناشی از آن بر سبک و شیوه ی زندگی.

ب- آلوده سازی محیط توسط ساختارهای مدیریتی و سازمان اجتماعی که احاطه کننده ی زندگی شهروندی است بنابراین در طراحی ساختمانها با عملکردهای گوناگون نیازمند تأمین آسایش صوتی هستیم و باید با اتخاذ تدابیری از نوبه (صداهاى مزاحم) بیش از حد در محل سکونت و کار پیشگیری شود.

عوارض آلودگی صوتی

متخصصان درباره عوارض آلودگی صوتی می گویند: آلودگی صوتی قدرت شنوایی را به تدریج و به طور غیرمحسوس کاهش می دهد به گفته آنها، قرار گرفتن دائمی در معرض اصوات بلند عارضه زنگ زدن، وزوز و سوت کشیدن گوش را به همراه دارد و از دست دادن قدرت شنوایی بر اثر آلودگی صوتی برخلاف عوارض کهولت بر شنوایی انسانی قابل درمان نیست و حداقل بازگشت به حالت عادی غیرممکن است، چون در این عارضه سلول های حلزونی گوش داخلی تخریب می شود. سردرد، خستگی، افزایش فشار خون، تحریک پذیری و زودرنجی، ضعف سیستم ایمنی بدن، سوءهاضمه و مشکلات گوارشی، آسیب پذیری در مقابل بیماری های ویروسی و عفونی و... دیگر عوارض آلودگی صوتی هستند که در شهرهای شلوغ و صنعتی باشد وضعی نسبتی رخ می دهند.

کاهش قدرت یادگیری در کودکان، سقط جنین، انقباضات عضلانی و عروقی، استرس، بیماری های قلبی و عصبی، ام اس و افسردگی نیز از عوارضی است که نقش آلودگی صوتی در بروز آنها اثبات شده است.

شدت صدا با دسی بل سنجیده میگردد و محدوده ۰ تا ۱۴۰ محدوده شنوایی انسان است که ۰ عدم شنوایی و ۱۲۰ موجب سردرد میگردد. توصیه میگردد حداکثر مجاز قرارگیری در معرض سروصدا ۸۵ دسی بل و ۸ ساعت در روز میباشد شنیدن صدایی با شدت صوتی ۱۰۰ دسی بل به مدت ۱۰ دقیقه نیاز به استراحتی به مدت ۲۰ دقیقه در محیطی کاملا آرام دارد تا آثار آن را جبران کند. در کل باید گفت که صدای بیش از ۷۰ دسی بل بصورت طولانی مدت می تواند مشکل ایجاد نماید. استاندارد آلودگی صوتی برای منازل مسکونی در روز ۵۵ دسیبل و شب ۴۵ دسیبل است برای خواب راحت حداکثر سروصدا ۳۰-۳۵ دسی بل است. (پیوست دارد) [۹]

یکی از مشکلات رایج در جوامع توسعه یافته، مقررات سخت و گسترده ای جهت ایجاد آرامش مخصوصا در محیط های مسکونی دارند. از این رو با اهمیت دادن به سلامت فردی شهروندان، ساختمان ها را علاوه بر عایق کاری های حرارتی، رطوبتی به عایق کاری صوتی مجهز می کنند که نه تنها موجب کاهش آلودگی صوتی در ساختمان ها می شوند، بلکه به یک فرهنگ و معیار ارزش گذاری ملک نیز بدل گشته است (۹)

رنگ

رنگ عنصر قدرتمندی در دکوراسیون داخلی است. شناخت و آگاهی از چگونگی تاثیرات روانشناسی و فیزیولوژیکی رنگ ها بسیار مهم است و نمی توان رنگ ها را آزادانه در هر جا به کاربرد، زیرا ممکن است باعث اختلالات و ناراحتی های روحی-روانی و فیزیکی شود. [۱۰]

به طور کلی رنگ بر احساسات، وضعیت فیزیکی، خلق و خو، حالات روحی و حتی مکالمات روزانه تاثیر دارد ایجاد حس راحتی، فعالیت یا سکون میکنند ضمن تحریک آن، نماد ذهنیات انتزاعی و افکار گوناگون و همزمان بیانگر سرخوشی، آرزوی تکامل و یادآور زمان و مکانی دیگر است که باعث ایجاد حس زیبایی شناسی یا واکنشهای احساسی در انسان میشود. توجه بر جنبه های روانشناسی رنگ میتواند بینش جدیدی در طراح نسبت به درک، ترکیب و فهم رنگها به وجود آورد و او را به شناخت عمیق تری از تاثیرات روانی رنگ در طراحی برساند. به عنوان مثال رنگ فضای محیط کاربران، آنها را به فکر درباره احساسات گرم و بالعکس احساسات سرد و افسردگی و بی تابی وا می دارد.

رنگ و نور محیط دارای تاثیرات روحی و روانی است، به طوری که بار و انرژی به میزان قابل توجهی بر تصمیمات کاربران آن فضا اثر می گذارد.

بررسی های فیزیکی ثابت کرده اند که رنگ ها می توانند تاثیرات فیزیکی و ناپایداری ایجاد کنند، مانند افزایش یا کاهش فشار خون، ضربان قلب، تعریق، سیستم تنفسی و حتی الگوهای امواج مغزی.

با این حال، تحقیقات آکادمیک نشان داد که یک رابطه مستقیم به عنوان "ایمنی روانی" شناخته شده و نشان می دهد که "شبه بدون فیبر" و "اشیا کم مولکول" و روحیه به یکدیگر مرتبط هستند و احساسات و هیجانات در ارگانسیم سلولی بدن نفوذ می کنند.

در حال حاضر یک حال خوب و مثبت می تواند یک سیستم را تقویت کند در حالی که حالات منفی می تواند آن را تضعیف نماید. می توان اثرات مستقیم و پایدار رنگ در زندگی انسان را مشاهده کرد، که چگونه در سلامت روحی و جسمی مداخله می کند، در حالی که انسان احساس نمی کند و یا آن را به طور مستقیم مشاهده نمی کند. روانشناسان رنگ می توانند در این زمینه به ما کمک کنند. رنگ هایی مانند آبی و سبز آرامش بیشتری دارند، در حالی که قرمز و نارنجی جذابیت و تحرک را شبیه سازی می کنند، و برخی تحقیقات نشان می دهند که رنگ قرمز فشار خون، تنفس و ضربان قلب را افزایش می دهد. به نظر می رسد که، با توجه به تحقیقات، اثرات فیزیولوژیکی رنگ، کمتر یا بیشتر، برای همه انسان ها یکسان هستند.

هرچند با توجه به جنبه فیزیکی، تاثیرات رنگ ها بر روی انسان تقریباً یکسان است، تنها تعداد کمی از رنگ ها به عنوان رنگ های قابل توجه در نظر گرفته شده و متناسب با شرایط محیطی و فرهنگی به عنوان رنگ های مقدس شناخته شده اند.

دمای رنگ که با واحد کلوین سنجیده می شود بیان کننده روشنی و رنگ نور است. سطح نور نسبت مستقیمی با رنگ دارد. هر چه درجه کلوین بالاتر باشد نور روشن تر است. به عنوان مثال نور ۶۵۰۰ کلوین رنگ آبی به اتاق می دهد و نزدیک به رنگ خورشید هنگام غروب است. هر چه دمای رنگ کمتر باشد نور طلایی تر و گرم تر و رنگ اتاق گرم تر می شود. نوری که دمای رنگ بالایی دارد سطح هوشیاری را بالا می برد اما نور کمتر تاثیر آرام بخش دارد. ساده بگوییم نور اتاق می تواند تعیین کننده سطح انرژی شما باشد.

رنگ ها ممکن است به عنوان رابط ابزاری در نظر گرفته شوند، زمانی که ما رنگ مورد علاقه یک نفر را بشناسیم، می توانیم از طریق مفاهیم و انرژی های مرتبط به احساسات او پی ببریم و قادر به ایجاد ارتباط مناسب با او خواهیم بود. با توجه به کار درمان، زمانی که رنگ بیمار را تشخیص دهیم، او می بیند که ما متوجه احساسات او شده ایم و پس از آن یک رابطه واقعی بین بیمار و درمانگر شروع می شود.

بله، زیرا رنگ ها هم مثل بقیه چیزهای دنیا، ارتعاشاتی ایجاد می کنند و این ارتعاشات از راه های مختلفی دریافت می شوند. ما با ارگان های بدن مان حس می کنیم، می بینیم، می شنویم و سلولهای پوستی فراوانی داریم که می توانند ارتعاشات صوتی و بصری را بدون استفاده از چشم و گوش ها دریافت کنند.

دمای رنگ که با واحد کلوین سنجیده می شود بیان کننده روشنی و رنگ نور است. سطح نور نسبت مستقیمی با رنگ دارد. هر چه درجه کلوین بالاتر باشد نور روشن تر است. به عنوان مثال نور ۶۵۰۰ کلوین رنگ آبی به اتاق می دهد و نزدیک به رنگ خورشید هنگام غروب است. هر چه دمای رنگ کمتر باشد نور طلایی تر و گرم تر و رنگ اتاق گرم تر می شود. نوری که دمای رنگ بالایی دارد سطح هوشیاری را بالا می برد اما نور کمتر تاثیر آرام بخش دارد. ساده بگوییم نور اتاق می تواند تعیین کننده سطح انرژی شما باشد.

دمای رنگ بر خستگی بینایی و خستگی ذهنی ساکنین اثر گذار است. انتخاب دمای رنگ مناسب برای محیط کار به آسایش بصری و کاهش خواب آلودگی کمک کننده خواهد بود. مطالعات نشان داده اند که روشنایی نامطلوب و ناکافی موجب افزایش ریسک آسیب های بینایی و ارگونومیک در دراز مدت می شود. مطالعات مربوط به روشنایی در محیط های صنعتی بیشتر انجام شده و محیط های اداری و عمومی کمتر مورد توجه قرار گرفته اند

ما باید استفاده از انرژی های تولید شده توسط رنگ ها در سلامت معنوی، جسمی و روحی را یاد بگیریم. این مساله برای ارزیابی فردی که قرار است از طریق رنگ درمان شود بسیار حائز اهمیت است. افراد دارای ویژگی های خاص هستند، در نتیجه وقتی افراد نیازهای متفاوتی دارند، واکنش آنها متفاوت از یکدیگر است. به عنوان یک نتیجه، با توجه به رنگ درمانی، ما باید ابتدا مشکلات را تجزیه و تحلیل کرده و سپس به استفاده از ابزار مناسب برای افراد بپردازیم.

کاربردهای عملی روانشناسی رنگ

گرچه تحقیقات سمپاتیک راجع به آثار رنگ بر روی رفتار انسان در مراحل اولیه می باشد و برخی مطالعات با دیده شک بررسی شده اند اما بعضی از کاربرد های عملی این تحقیق می تواند مفید باشد

۱- مثلا رنگ های زرد و قرمز باید در محیطی استفاده شوند که فعالیت خلاق مطلوب است و اجتماعی سازی تشویق می شود. رنگ های سبز و آبی در محیط هایی که نیازمند تمرکز کامل و قابل توجهی هستند و نیاز به بینایی بالا بشدت لازم است ، کاربرد دارد.

۲- رنگ های سرد ممکن است در محیط هایی که افراد مضطرب و دچار فشار خون یا افراد عصبی وجود دارند مفید باشد. و رنگ های قرمز میتواند برای محیط افراد افسرده موثر واقع شود. از رنگ های غلیظ برای اسکیزوفرنی های دچار بهت و از رنگ قرمز باید در محیط افراد دچار صرع اجتناب نمود.

۳- رنگ های روشن در محیط زندگی افراد مسن مناسب تر از رنگ های تیره هستند چرا که این افراد معمولا دچار تضاد بینایی هستند.

۴- از الگو های دارای تضاد رنگی شدید و رنگ های شدیداً روشن باید در اتاق های افراد روانی اجتناب کرد چرا که این الگو ها که از بیرون بر آنها تاثیر میگذارند اثری تهدید کننده و وحشتناک دارد.

۵- با رنگ های گرم ، زمان طولانی تر و اشیا سنگین تر و بزرگتر و اتاق ها کوچکتر به نظر میرسند. با رنگ های سرد ، زمان کم تر و وزن ها سبک تر و اشیا کوچکتر و اتاق ها بزرگتر به نظر میرسند. بنابراین رنگ های سرد را باید در مکان هایی بکار برد که کارهای یکنواخت انجام میدهند تا باعث شود زمان سریع تر بگذرد. ولی قرمز باید در اتاق استراحت کارمند استفاده گردد تا زمان استراحت در آنجا کافی به نظر برسد. قرمز و نارنجی به طور معمول در رستوران ها استفاده دارد جایی که باید میز ها سریعا پر و خالی شوند و همچنین به اشتها نیز کمک میکند.

۶- رنگ های گرم با درخشش بالا باعث افزایش هوشیاری و جهت گیری به سمت خارج میشوند و هنگامی که قدرت یا اعمال عضلانی مانند فیزیوتراپی لازم است مفید خواهد بود. رنگ های سرد با درخشش کم باعث حواس پرتی کمتر شده و فرصت تمرکز را افزایش میدهند. صدا باعث ایجاد افزایش حساسیت نسبت به رنگ های سرد میشود علت آن احتمالا این است که آرام بخشی این رنگ ها با افزایش هوشیاری ایجاد شده ، خنثی میشود افراد در حالت وجود سر و صدا حساسیت کمتری نسبت به رنگهای گرم خواهند داشت چرا که تحرک بیشتری را دریافت میکنند.

بر اساس اصل کورتیف، در سطوح شدت های پایین نور (زیر ۳۰۰ شمع) رنگ اشیا و سطوح، هنگامی که منبع نور تا حدی به صورتی، نارنجی یا زرد بزند، طبیعی به نظر می رسند و در شدت های بالای نور، هنگامی که منبع نوری نورهای سرد تری دارند، اشیا و سطوح طبیعی به نظر میرسند. [۱۱]

با این حال، شهر ترکیبی از خانه های مختلف است، حال آن که خانه به عنوان محیطی دلپذیر و آرامش بخش در نظر گرفته شده و اعضای خانه با یکدیگر مهربان بوده و در صلح و آرامش با هم زندگی می کنند. رویکرد شهر و جامعه، آرامش است. یکی از عواملی که باعث استرس و/ یا آرامش می شود، رنگ و نور است که تاثیر بسیار عمیقی بر مخاطب دارد.

بنابراین، باید با طراحی داخلی صحیح و استفاده از رنگ و نور مناسب، محیطی شاد و سرشار از آرامش فراهم کرد. نور و رنگ یک زمینه گسترده است که کارهای زیادی می توان در آن انجام داد.

نور

پدیده نور از اساسی ترین نیازهای جسمی و روانی انسان به شمار می رود. این عامل ضمن حفظ سلامتی، به سبب ایجاد احساس پیوستگی و آشنایی با محیط طبیعی، شرایط مطلوبتر و دلپذیرتری را برای افراد فراهم می سازد و از این رو می تواند باعث ایجاد آسایش از یک سو و افزایش بازدهی از سوی دیگر شود. میزان، شدت، نوع، منبع، رنگ، جهت و شیوه توزیع نور در محیط های متفاوت فعالیت انسانی تا حدود زیادی بر رفتارها، روحیات، بازدهی و کارایی او تاثیر می گذارد.

افزایش کیفیت نور طبیعی در فضا علاوه بر ایجاد شرایط مناسب برای روئیت اجسام، تاثیرات آشکاری بر احساسات و خلقیات افراد دارد. نتایج پژوهش های محققان نشان می دهد که نور به دو طریقه مستقیم و غیرمستقیم بر افراد تاثیر میگذارد، تاثیر مستقیم آن از طریق تغییرات در کیفیت دید و تاثیر غیر مستقیم آن بر احساسات، خلق و خو و حتی هورمون های بدن است. تابش نور طبیعی و ارتباط بصری با محیط خارج موجب کاهش اضطراب، بهبود در رفتار ار و ارتقای شخصیت و نیز حفظ و افزایش سن در اثرات نور در معماری داخلی بر خل و خوی انسان و رفتار اجتماعی نشان دادند که برای یکپارچه سازی نور با کیفیت بالا سه مؤلفه مهم وجود دارد که در آن نور و رنگ در یکی از این الگوها قرار میگیرد. در واقع نورهای داخلی تاثیر بالایی بر روابط اجتماعی و تعاملات افراد، خلق و خوی آرامش سلامت و احساس امنیت دارند. ۱۲ مقدار نور مورد احتیاج ما در فضاهای مختلف متفاوت است و بستگی به نوع استفاده از فضا و کارکرد آن دارد. بعضی فضاها احتمالا در روز و یا فقط در شب مورد استفاده قرار میگیرند، لذا میبایست این مسائل را در موقع انتخاب نور برای فضای مورد نظر مورد توجه قرار داد. مقدار تابش نور خورشید را میتوان توسط پرده، نوع شیشه و بزرگی و کوچکی پنجره تنظیم کرد. ساعات تابش نور خورشید در روز، معین است و تغییری در ساعات تاب و جهت آن نمیتوان داد، ولی نور مصنوعی را می توان به طور دلخواه در جهت های مختلف تنظیم کرد که در ساعات مختلف قابل استفاده باشد. در یک محیط شناخته شده عوامل زیادی بر حالت روانی و عاطفی کاربران تاثیر میگذارد. در یک فضا مشخص شدت نور و رنگ به عنوان دو عامل مهم در اثرگذاری بر حالت روانی و عاطفه کاربران محسوب میشود. وقتی مردم میخواهند خود را با محیط دیگری وفق دهند، اگر در شرایط خوبی نباشند اعتقاد بر این است که از میزان بهره وری محیط و به طور کلی خوب بودن کاسته شده است. [۱۲]

روشنایی به طور مستقیم و غیرمستقیم بر سلامت ذهنی ساکنین کارکنان و عملکرد آن ها تاثیرگذار است، روشنایی مناسب برای محیط و دید خوب ضروری است و باید برای کارهای بصری که در فضای داخلی انجام می شود مناسب باشد. روشنایی مطلوب یکی از مهم ترین مباحث تامین شرایط فیزیکی اماکن مختلف به ویژه محیط کار و زندگی است و می تواند شرایط راحتی کار بخصوص آسایش بصری را فراهم نماید. نقص در ویژگی های کمی و کیفی روشنایی در محیط می تواند سبب اختلال در آسایش بینایی و کاهش بهره وری و عملکرد فرد شود. بنابراین، بررسی شدت روشنایی و دمای رنگ نور برای حفظ و ارتقاء سلامت ساکنین ضروری است. کمیت و کیفیت روشنایی می تواند بر سلامت روحی روانی افراد نیز تاثیر بگذارد [۱۳]

به طور مثال یکی از عوامل مرتبط با افسردگی، نقص در کمیت و کیفیت روشنایی محیط می باشد. از مهمترین خصوصیات روشنایی و دمای رنگ می باشد. دمای رنگ روشنایی نقش مهمی در تامین نیازهای روحی و روانی انسان در محیط کار ایفا می

کند. طبق استاندارد اروپایی EN ۱۲۶۶۵ آسایش بصری به شرایطی که فرد از لحاظ ذهنی در محیط کار آسایش داشته باشد، تعریف می شود. دمای رنگ بر خصوصیات فیزیکی و فیزیولوژیکی انسان ها تاثیر گذارند. [۱۴]

روانشناسی نور:

چگونگی پرداختن به امر نور رسانی در فضای داخلی، اثر روانی بسیاری بر دید و نگاه افراد در محیط این تایید است که نور کافی و مناسب اثری جز تقویت روحیه ندارد و برخلاف آن هم صادق است. شاید تجربه کرده باشید که نور ناکافی در یک محل چه اثر ناخوشایندی بر احساسات به هنگام استفاده از آن فضا می گذارد. برای نمونه، اتاق های آفتاب گیر که نور زیادی دارند فضایی خوشایند، گرم و شاد دارند که باعث ایجاد حالت و احساس دلپذیری در انسان میشوند. در حالی که اتاق هایی که نور غیرمستقیم دارند از فضایی خسته کننده، بی روح و سرد برخوردارند و در انسان ایجاد دل زدگی و افسردگی میکنند. در روزهای آفتابی که نور، سایه روشن ایجاد میکند، افراد فعال و پرانرژی میشوند. برعکس، در روزهای مه گرفته و ابری که هیچ سایه روشنی وجود ندارد فضا را کد، دلگیر و کسل کننده است. تفاوت این دو روز را می توان در چگونگی کیفیت نور دانست.

نتیجه گیری

بی توجهی به اصول ارگونومیک در طراحی فضاهای زندگی، می تواند سلامتی انسان را با خطرات جدی مواجه سازد. ارگونومی در عمل به مفهوم تطابق و سازگاری محیط زندگی، ابزار و تجهیزات و شرایط کار با توانایی های جسمی و روانی انسان ها می باشد. (طوفان، ۱۳۹۱: ۱۰۱) ارگونومی عبارت است از کاهش آسیب های شغلی و روانی ضمن کاهش مشکلات جسمانی و روانی و بدنبال آن کاهش هزینه های درمانی. به عبارتی ارگونومی علم مطالعه بر روی چگونگی موثر بودن افراد در محیط زندگی خودشان است. بنابراین این موضوع بستگی به عوامل ریز و درشتی دارد که در بهره وری افراد تاثیر دارد. طراحی داخلی با توجه به اصول ارگونومی سعی در افزایش و ارتقا کیفیت زندگی برای ساکنین دارد. بررسی نقش ارگونومی در طراحی فضاهای داخلی و بررسی نیازهای فضایی و معرفی و شناخت استانداردها اصول چندگانه و در طراحی منجر به خلق فضای مناسب و موثر تر جهت زندگی ساکنین، می گردد که در نتیجه موجب افزایش کیفیت سطح زندگی و ارتقا سلامت روانی ساکنین میگردد.

منابع و مراجع

- [۱] ارگونومی عوامل انسانی در طراحی مهندسی-سحاب اندیشه
- [۲] مؤلفان: مارک ساندرز، ارنست جیمز مک کورمیک ناشر: علوم دانشگاهی مترجم: محمدرضا افضلی -ارگونومی عوامل انسانی در طراحی مهندسی-سحاب اندیشه
- [۳] بهبود طراحی مبلمان از دیدگاه ارگونومی-محمد خندان- ص ۲
- [۴] ارگونومی عوامل انسانی در طراحی مهندسی-سحاب اندیشه
- [۵] مقررات ملی ساختمان -میخت ۱۸-عایق بندی و تنظیم صدا
- [۶] سرمقاله سیر کلاسیون -کامران نادر افشاری- شماره ۶۹ مجله معمار، اول آبان ماه ۱۳۹۰
- [۷] تأثیر طراحی آکوستیکی در تأمین آسایش صوتی در آپارتمانهای مسکونی شهر تهران-شهلا غفاری جباری- شیلا غفاری جباری -الهام صالح-فصلنامه ارمان شهر-دوره ۷-شماره ۱۳-زمستان ۹۳
- [۸] جوادیان کوتنایی، خدابخش، ۱۳۹۳، صوت در ساختمان بانگاهی بر مقررات ملی ساختمان، هشتمین کنگره ملی مهندسی عمران، بابل - <https://civilica.com/doc/296047>
- [۹] تأثیر روانشناختی رنگ در دکوراسیون داخلی فضاهای مسکونی-بیبا ملک نژاد- تأثیر روانشناختی رنگ در دکوراسیون داخلی فضاهای مسکونی-بیبا ملک نژاد- کنگره بین المللی تحولات نوین پایداری عمران - معماری استانبول- مهر ۹۵
- [۱۰] هنر درمانی رنگ -هنر درمانی رنگ -فرم فضا-ویکتوریا کریمی-نشریه ره پوبه هنر شماره ۱-سال ۸۵
- [۱۱] صفحه ۳ مجله معماری شناسی - اثر درمانی نوروز آذری پور و حسینی-سال دوم-شماره ۱۰-تیر ۹۸
- [۱۲] نور(ارزیابی شدت روشنایی و دمای رنگ نور و ارتباط آن با خستگی بینایی در کارکنان اداری شهر همدان در سال ۱۳۹۶) ۳
- [۱۳] شیرویی، شیرین و میرزاده، مونا، ۱۳۹۸، تأثیر نور(طبیعی و مصنوعی) بر خلق و خو و روان انسان در معماری داخلی،،،،، <https://civilica.com/doc/1142132>
- [۱۴] استفن فیزنت- انسان، آنترپومتری، ارگونومی و طراحی - علیرضا چوبینه و محمدمین موعودی- چاپ سوم- تهران- نشر مرکز، کتاب ماد- ۱۳۸۵
- [۱۵] محمد امین موعودی- مهندسی آنترپومتری- چاپ اول- مازندران- معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مازندران- ۱
- [۱۶] مجله توصیه های پزشکی <https://www.ipezeshk.com>
- [17] Bonenberg, A. (2017, July). Ergonomic experimentation in the architectural design process–types of test environments page 12
- [18] Reza Babakhani: Journal of Architectural Engineering Technology
- [19] DIN 5035-2 1990-09

جدول ابعاد انسانی و آنتروپومتری بر حسب سانتیمتر [۲]

زنان حد پایین حد متوسط حد بالا			مردان حد پایین حد متوسط حد بالا			ابعاد
۴۵/۲	۴۱/۷	۲۸/۱	۵۰/۹	۴۵/۹	۴۲/۲	
۷۹/۵	۷۲	۶۶/۵	۸۲	۷۶	۷۰	۲- ارتفاع پرامدگی بند انگشت میانی
۱۰۷/۵	۱۰۰	۹۲/۵	۱۱۷	۱۰۹/۵	۱۰۲	۳- ارتفاع آرنج
۱۴۰	۱۲۲	۱۲۴	۱۵۶	۱۴۶/۵	۱۲۷	۴- ارتفاع شانه
۱۷۵	۱۶۲/۵	۱۵۲	۱۸۴/۵	۱۷۴/۵	۱۶۴/۵	۵- بلندی قد
۲۰۰	۱۸۶	۱۷۲	۲۲۰	۲۰۶	۱۹۲	۶- حد دسترسی عملی در بالای سر نشسته: ۷- حد دسترسی عملی به سمت جلو
۱۲۶/۵	۱۱۷	۱۰۷/۵	۱۲۲	۱۲۴/۵	۱۱۶	۸- طول کفل - زانو
۶۲/۵	۵۸	۵۲/۵	۶۴	۶۰	۵۶	۹- طول کفل - رگبی
۵۴/۵	۴۹	۴۲/۵	۵۴/۵	۴۹/۵	۴۴/۵	۱۰- ارتفاع رگبی
۴۲/۵	۳۹/۵	۳۵/۵	۴۹/۵	۴۴/۵	۴۱/۵	۱۱- فضای مورد نیاز برای رانها
۱۸/۵	۱۵/۵	۱۲/۵	۲۶/۵	۱۵	۱۲/۵	۱۲- ارتفاع آرنج در حالت نشسته
۲۴/۵	۲۰/۵	۱۶/۵	۲۷/۵	۲۲/۵	۱۹/۵	۱۳- ارتفاع چشم در حالت نشسته
۸۰	۷۴	۶۸	۸۵	۸۰	۷۵	۱۴- ارتفاع نشسته
۹۲	۸۶/۵	۸۰	۹۷/۵	۹۲	۸۶/۵	۱۵- پهناي پاسن
۴۴/۵	۳۷/۵	۳۰/۵	۴۸/۵	۳۵	۳۱/۵	۱۶- پهناي آرنج - آرنج
۴۴/۵	۴۰	۳۵/۵	۵۰/۵	۴۶/۵	۴۲/۵	ابعاد دیگر: ۱۷- پهناي چنگش ، قطر داخلی ۱۸- فاصله بین مردمک دو چشم
۴/۶	۴/۲	۴	۵/۶	۴/۸	۴/۲	
۶/۵	۵/۸	۵/۱	۶/۸	۶/۲	۵/۵	

جدول شدت روشنایی بر اساس عملکرد [21] [DIN 5035-2 1990-09]

شدت روشنایی مورد نیاز در مکان‌های مختلف - استاندارد DIN5035

هتل‌ها و رستوران‌ها		انبارها	
۲۰۰	پذیرش	۵۰	انبار مواد یک اندازه با ابعاد بزرگ
۵۰۰	آشپزخانه	۱۰۰	انبار مواد در اندازه‌های مختلف
۴۰۰	سالن غذا خوری	۴۰۰	فعالیت‌های خواندنی
۳۰۰	سالن کنفرانس	عمده‌فروشی و خرده‌فروشی	
۳۰۰	رستوران‌های سلف سرویس	۳۰۰	محل فروش
دفاتر		۵۰۰	حسابداری
۳۰۰	دفاتر روشن از نور روز	کنترل کیفیت	
۵۰۰	دفاتر کار	۷۵۰	بر اساس استانداردهای معمول
۷۵۰	دفتر نقشه‌کشی فنی	۱۰۰۰	بر اساس استانداردهای بالا
۳۰۰	اتاق‌های کنفرانس و مشاوره	۱۵۰۰	بر اساس استانداردهای خیلی بالا
۱۰۰	دفاتر پذیرش	۱۵۰۰	کنترل رنگ

مقررات ملی ساختمان - مبحث ۱۸ - عایق بندی و تنظیم صدا

۱۸-۲-۱ برای ارائه مقررات اکوستیکی برای انواع ساختمان‌های ذکر شده در بند ۱۸-۲-۱، ۲-۱-۱۸، مناطق مختلف شهری از نظر تراز نوفه محیطی در جدول ۱-۱-۲-۱۸ تقسیم‌بندی می‌شود:

جدول ۱-۱-۲-۱۸: منطقه‌بندی شهری از نظر تراز نوفه محیطی

کاربری‌های مجاز	حداکثر تراز معادل صدا L_{AeqT} به دسی‌بل		نوع منطقه شهری از نظر نوفه
	از ۱۰ شب تا ۷ صبح	از ۷ صبح تا ۱۰ شب	
مسکونی، مراکز جهانگردی و پذیرایی، مراکز بهداشتی درمانی، مراکز فرهنگی مراکز تجاری در حد محله	۴۵	۵۵	با نوفه بسیار پایین (سروصدای بسیار کم)
آموزشی، اداری مختلط مسکونی، تجاری، اداری	۵۰	۶۰	با نوفه پایین (سروصدای کم)
مجمع‌های تجاری، بازار، نمایشگاه	۵۵	۶۵	با نوفه معمولی (سروصدای متوسط)
ترمینال‌ها، انبارها، پارکینگ‌ها، استادیوم‌های ورزشی، میدان میوه و تره‌بار	۶۰	۷۰	با نوفه بالا (سروصدای زیاد)
صنعتی، نظامی، فرودگاه‌ها	۶۵	۷۵	با نوفه بسیار بالا (سروصدای بسیار زیاد)