

## احداث و طراحی سایت سردخانه

مسعود خانی بختیاری

مهندس مکانیک گرایش تاسیسات حرارتی و برودتی

دانشگاه علم و صنعت ایران

کشور ایران از نظر گستره اقلیمی و آب و هوا دارای تنوع بسیار زیاد است که این موضوع در هر منطقه یکی از مهمترین فاکتورهای طراحی برای استقرار ساختمانهای مسکونی، تجاری و صنعتی است. این امر همواره محدود کننده و جهت دهنده طراحان و مهندسان بوده است. اما تنوع اقلیم و خصوصیات منطقه نتوانسته است مبانی اصلی طراحی را در یک ساختمان تحت تاثیر قرار دهد. در این مقاله سعی شده است این مبانی و نکات مهمی که در رابطه با طراحی ساختمان و مجموعه سردخانه بایستی مورد توجه قرار گیرد، ذکر شود.

سردخانه‌ها بر حسب نوع استفاده، حجم و محصول و ... به انواع گوناگون تقسیم بندی می‌شوند که سردخانه‌های ثابت یا مرکزی، سردخانه‌های ذخیره‌ای یا انباری، سردخانه‌های توزیعی یا سردخانه‌های مراکز پخش، سردخانه‌های گمرک و مؤسسات بازرگانی، سردخانه‌های کارخانجات و مراکز تولیدی یک نمونه‌ای از این تقسیم‌بندی‌ها هستند. در انتخاب محل سردخانه نکاتی را باید مورد توجه قرار داد که تعدادی از آنها معمولاً قسمتی از ملاحظات مربوط به توجیه مالی طرح احداث یک سردخانه است:

### دسترسی به جاده یا راه‌های ارتباطی

بعنوان مثال برای سردخانه‌های توزیع کالا می‌بایستی دسترسی به راه‌های داخل شهر پیش‌بینی شود و به همین‌صورت برای سردخانه‌های ذخیره‌ای دسترسی به راه‌های منتهی به مراکز تولید و توزیع، برای سردخانه‌های مراکز تولیدی و کارخانجات دسترسی به راه‌های ارتباطی کارخانجات، مراکز تولیدی محصولات کشاورزی و غذایی و ... باید مورد توجه قرار گیرد.

### دسترسی به آب

نقش آب در مراکز صنعتی و خصوصاً صنایع سردخانه‌ای حائز اهمیت زیادی است. به گونه‌ای که در کلیه مراحل کاری یک سردخانه با آب سروکار دارد. فضای سبز، شستشوی محوطه و اتاقهای سردخانه، فرآیند آماده سازی مواد، کندانسورهای تبخیری، دیفراست، رطوبت زنی و ... همه از مواردی هستند که در مجموعه سردخانه برای انجام آنها به آب نیاز است. معمولاً نیاز مجموعه به آب غیرشرب با حفر چاه و احداث منابع هوایی و زمینی مرتفع می‌شود و در موارد معدودی از آب‌های جاری که حداقل آلودگی فیزیکی و شیمیایی را داشته باشند استفاده می‌شود. همچنین برای تهیه آب شرب مورد نیاز از لوله‌کشی آب شهری چنانچه مقدور و در دسترس باشد استفاده می‌شود. در غیر این‌صورت از تجهیزات تصفیه آب بهره می‌گیرند.

### دسترسی به برق

تامین انرژی الکتریکی مهمترین موضوعی است که هنگام طراحی و برنامه‌ریزی احداث یک سردخانه مورد توجه قرار می‌گیرد. اشاره به قلب سیستم تبرید تراکمی که کمپرسور است با مصرف زیاد برق، خود نمونه‌ای از اهمیت کاربرد برق در

سردخانه است. همچنین الکتروموتورها، پمپ‌ها، کندانسورها، اواپراتورها، پرده‌های هوا، سلونوئید ولوها، مدارات کنترل، روشنایی، درب‌های برقی و ... از جمله اجزای سردخانه هستند که مستقیماً با انرژی الکتریکی سروکار دارند و عملکرد صحیح آنها به تامین مناسب و بدون وقفه انرژی الکتریکی وابسته است.

سردخانه‌ها از جمله صنایعی هستند که با مصرف زیاد انرژی الکتریکی بار سنگینی به شبکه تامین نیرو وارد می‌کنند به همین دلیل مشمول قوانین خاص خود می‌باشند. در کشور ما بدلیل گستردگی و وجود شبکه سراسری برق تقریباً در تمام کشور دسترسی به این شبکه امکان دارد. ولی چون در تامین انرژی الکتریکی برای سردخانه باید ضریب اطمینان بالایی رعایت شود هر مجموعه دارای ژنراتورهای خاصی است که در مواقع قطعی برق شبکه سراسری یا پایین آمدن توان شبکه، وارد عمل می‌شوند و نوسانات تامین انرژی را به حداقل می‌رسانند.

### دسترسی به خطوط مخابراتی

این موضوع مسئله‌ای است که برای سهولت در امور تجاری و بازرگانی بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. از طرفی می‌تواند تامین کننده رفاه کارکنان مقیم و مسائل امنیتی باشد. همچنین در صورت گستردگی مجموعه سردخانه وجود شبکه مخابرات داخلی باعث افزایش راندمان و دسترسی به پرسنل می‌شود که می‌توان با استقرار شبکه داخلی تلفن کابلی و بی‌سیم، سیستم پیچینگ و ... به این امر دست یافت.

### دوری از مراکز آلودگی

بهداشت برای سردخانه دارای اهمیت زیادی است تا حدی که وجود اکیپ مجزایی برای تامین این هدف در سردخانه لازم است. برای احداث یک سردخانه این موضوع باید در تمام مراحل طراحی مورد توجه قرار گیرد.

دوری محل احداث سردخانه از مراکز تخلیه و دفن زباله که در اطراف شهرها وجود دارد، لازم و ضروری است. چراکه این اماکن محل تجمع حشرات موزی که ناقل بیماریها هستند، می‌باشد که مهمترین آنها مگس، پشه، سوسک و ... است. همچنین این اماکن محل مناسبی برای تغذیه حیوانات وحشی زباله‌خوار و مردارخوار است که سگ، گربه، موش، شغال، گراز و ... از آن جمله‌اند. در این میان حیوانات جونده مهمترین خطر برای بهداشت محیط سردخانه هستند که برای مبارزه با آنها تدابیر خاصی اندیشیده می‌شود.

علاوه بر اینها مجموعه سرخانه باید از مراکز صنعتی و تجاری تولید آلودگی نیز فاصله داشته باشد تا تحت تاثیر آلودگی این مراکز که شامل آلودگی هوا، آب و خاک می‌شود، نشود. این موضوع در مورد سردخانه‌های مواد غذایی اکیداً از طرف مراجع ذیصلاح مورد توجه قرار می‌گیرد. نیروگاههای حرارتی و هسته‌ای، پتروشیمی و پالایشگاه، تصفیه خانه‌های آب و مواد صنعتی، کارخانجات فرآوری مواد آلی و معدنی، کارخانجات رنگ و مواد شیمیایی و ... از این جمله مراکز هستند.

### در نظر گرفتن تاثیر بلایای طبیعی بر سردخانه

علاوه بر کلیه مواردی که پیش از این ذکر شد هنگام انتخاب محل احداث و طراحی ساختمان و مجموعه سرخانه باید مسأله دیگری را مد نظر قرار داد و آن امکان آسیب دیدن سردخانه از بلایای طبیعی است. باران‌های شدید، سیل، خشک‌سالی، گرمای شدید، طوفان زلزله، آتش‌سوزی، رعد و برق و ... مواردی هستند که با در نظر گرفتن قدرت تخریب و آسیب رسانی آنها، نمی‌توان بی‌تفاوت از کنارشان گذشت. برای مقابله با باران طراحی صحیح سقف سردخانه، شیب‌بندی مناسب سایت مجموعه، تعبیه آبروهای مناسب، عایق کاری رطوبتی و مواردی از این قبیل می‌تواند مناسب باشد. دوری از مسیر سیلابها، دوری از محل گسل‌های زلزله‌خیز، تعبیه میله برق‌گیر، طراحی سیستم اطفاء حریق مناسب، طراحی معماری متناسب با جهت باد و ... نیز از دیگر راههای پیش روی طراحان سردخانه است.

این موارد تنها گوشه‌ای از ملاحظات است که مجموعه طراح سردخانه در انتخاب محل احداث سردخانه باید مورد توجه قرار دهند.

منظور از مجموعه طراح سردخانه گروه متخصصانی است که برای طراحی سایت سردخانه از طرف کارفرمای طرح انتخاب شده‌اند. این مجموعه می‌تواند در قالب یک شرکت طراح با کارفرما قرارداد امضا کند. تخصص‌های مورد نیاز برای طراحی یک سردخانه با توجه به ملاحظات طراحی تعریف می‌شوند که شامل موارد زیر هستند:

مهندس عمران در گرایش نقشه‌برداری ، مهندس عمران در گرایش عمران ، مهندس عمران در گرایش سازه ، معمار ، مهندس مکانیک در گرایش تاسیسات برودتی ، مهندس برق در گرایش قدرت و مهندس صنایع در گرایش مدیریت پروژه.

پس از انتخاب محل سردخانه مهندسین طراح باید ساختمان‌های اصلی و محوطه را با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی و بر اساس نوع سردخانه، همچنین با نیم‌نگاهی به ملاحظات مالی پروژه طراحی و محاسبه کنند. استفاده بهینه از زمینی که در اختیار طراحان گذاشته می‌شود باید مد نظر قرار گیرد و در سایت سردخانه باید حداقل امکانات با توجه به نوع آن سردخانه در نظر گرفته شود.

بطور کلی یک سایت کامل باید دارای کلیه امکانات زیر باشد و محاسبه مساحت زمین مورد نیاز با توجه به این موارد صورت گیرد. انواع سرخانه‌ها برحسب حجم و نحوه استفاده دارای همه یا بخشی از این امکانات هستند:

### اتاق‌های سردخانه

جزء لاینفک سایت سردخانه هستند که خود بر حسب دمای نگهداری، نوع محصول و نحوه استفاده به چند دسته تقسیم می‌شوند.

### اتاق مدیریت

که مسئولین و مدیران سردخانه در آن کار می‌کنند و محل ملاقات مدیران و جلسات است.

### ساختمان اداری

کارکنان بخش اداری مسئولیت کارهای دفتری و مکاتبات بین سازمانی و خارج از سازمان را بر عهده دارند. ساختمان اداری معمولاً در کنار ساختمان مدیریت یا جزئی از آن است. دسترسی آسان به این ساختمان مهم است همچنین دور بودن از محیط اتاق‌های سردخانه و سر و صداهای احتمالی ناشی از کارکرد مجموعه، الزامی است.

### نگهبانی

کنترل مبادی ورودی و خروجی مهمترین وظیفه این بخش است از طرفی حفظ امنیت داخلی و کنترل رفت و آمد پرسنل نیز بر عهده این بخش است. بهترین مکان برای بخش نگهبانی درب‌های ورودی و خروجی سایت است.

### باسکول

چون عمده محصولات سردخانه‌ای بر حسب وزن سنجیده می‌شوند وجود این وسیله لازم و ضروری است. بر حسب اینکه چه نوع سردخانه‌ای در پروژه تعریف شده، باسکول باید حداکثر تناژ مورد نیاز آن مجموعه را مرتفع کند.

### سکوهای مخصوص بارگیری و تخلیه بار

انتقال محصولات به داخل و خارج از سایت با کامیون، کامیونت و وانت‌ها صورت می‌گیرد که برای سهولت در تخلیه و بارگیری آنها پیش‌بینی سکوهای مناسب لازم است.

### فضای باز

وسایل نقلیه موتوری که برای امور مختلف در سایت تردد می‌کنند برای عبور و مرور نیاز به یک فضای باز متعارف دارند. لازم به ذکر است که این فضا باید بصورت دو فضای مجزا طراحی شود به گونه‌ای که وسایل نقلیه‌ای که برای حمل محصولات

وارد می‌شوند با وسایل نقلیه‌ای که برای امور اداری یا بازرگانی به داخل سایت می‌آیند، تداخل نداشته باشند و اساساً دسترسی وسایل نقلیه مربوط به امور اداری به اتاق‌های سردخانه و سکوی بارگیری ممکن نباشد.

### موتورخانه و قسمت فنی

بخش پویا و فعال سردخانه موتورخانه و قسمت‌های فنی است که خود از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده و در هر حالت انتخاب محل و مساحت مناسب برای این قسمت بسیار مهم است.

### محوطه و فضای سبز

عموماً برای حفظ تراوت و شادابی هر سایت صنعتی و نیمه صنعتی و حتی اداری پیش‌بینی فضای سبز و محوطه‌سازی جزء دستور کار قرار می‌گیرد. این موضوع امری است که در اجرای آن هیچ گونه الزامی نیست ولی همواره توصیه می‌شود. مشاهده شده در کشور ما در مکانهایی که محدودیت از نظر زمین ندارند در کنار یا داخل سایت سردخانه باغات میوه احداث می‌شود که خود این نوعی سرمایه گذاری است.

### بخش مسکونی

این قسمت برای اسکان دائم یا موقت ساکنان بصورت مجموعه مسکونی مستقل یا وابسته در نظر گرفته می‌شود. در بعضی سردخانه‌های بزرگ یک مهمانسرای کوچک نیز در نظر گرفته می‌شود.

### غذا خوری و آشپزخانه

چون شیفت‌های کاری سردخانه هشت، دوازده و یا بیست و چهار ساعته است کارکنان حداقل یک وعده غذایی را در محل کار می‌خورند لذا وجود آشپزخانه با امکانات طبخ و تهیه غذا الزامی است و به همین صورت محلی برای صرف غذا بصورت سالن غذاخوری و یا سلف سرویس باید پیش‌بینی شود.

### سرویس‌های بهداشتی

شامل دستشویی، حمام و توالت که متناسب با پراکندگی قسمت‌های ذکر شده باید پیش‌بینی لازم صورت گیرد. تعداد و نوع کارکنان در تعیین سرویس‌های بهداشتی باید لحاظ شود. دسترسی آسان و حفظ نکات بهداشتی و موقعیت قرارگیری آنها از پارامترهای طراحی سرویس‌های بهداشتی برای مجموعه سردخانه هستند.

### پارکینگ

در کنار پیش‌بینی فضاهای اضافی مسئله پارکینگ نیز مهم است. علاوه بر ملاحظات مربوطه باید محل پارکینگ برای دو دستگاه‌ماشین آتش‌نشانی به گونه‌ای که در موارد عادی از این محل استفاده نگردد، در نظر گرفته شود.

### جمع‌آوری و دفع زباله

همانطور که پیش از این ذکر شد برای حفظ بهداشت در داخل سایت سردخانه باید محلی برای جمع‌آوری زباله‌های روزانه و دفع ایمن آنها و یا انتقال زباله‌ها به خارج از مجموعه در نظر گرفته شود. این محل باید به دور از اتاق‌های سردخانه و محل بارگیری و فرآوری اولیه محصولات قرار داشته و امکان دسترسی جانوران مودی به آنها وجود نداشته باشد همچنین جلوی انتشار آلودگی احتمالی گرفته شود.

### انبار تجهیزات

برای بخش‌های فنی مجموعه سرخانه باید انباری جهت نگهداری تجهیزات و مواد مصرفی در نظر گرفته شود که در آن لوازم یدکی و لوازم تعمیر و نگهداری، وجود دارد. نکته‌ای که باید به آن توجه داشت نزدیک‌بودن این انبار به موتورخانه و قسمت‌های فنی و جدا بودن مواد قابل اشتعال از سایر وسایل است.

در کنار تمام این موارد بخش‌های دیگری هستند که بر حسب نوع سردخانه اضافه می‌شوند. در کشور ما در بسیاری از مناطق سایت سرخانه بصورت چند منظوره و فصلی مورد استفاده‌های گوناگون قرار می‌گیرد لذا تجهیزات و مکنه‌های دیگری برای

آنها در نظر می‌گیرند. بعنوان مثال استفاده از سیکل‌های آمونیاک سردخانه برای استفاده در سیکل یخ‌سازی در فصل تابستان و یا استفاده از چرخه آمونیاک بصورت همزمان برای سردخانه و استخرهای Ice bank برای سیکل پاستوریزاسیون در صنایع شیر و مثالهای بسیار دیگر. در تمامی این موارد کارایی اقتصادی سایت سرخانه افزایش پیدا کرده است.