



اجرای کف‌سازی سردخانه صنعتی

کف‌سازی سردخانه یکی از مهم‌ترین بخش‌های ساخت سردخانه‌های صنعتی و تجاری است، زیرا این بخش علاوه بر تحمل بارهای سازه‌ای و ترافیک تجهیزات، نقش اساسی در جلوگیری از انتقال حرارت، نفوذ رطوبت و ایجاد یخ‌زدگی در بستر زمین دارد. طراحی و اجرای صحیح کف سردخانه باعث افزایش راندمان انرژی، جلوگیری از آسیب‌های سازه‌ای و افزایش عمر مفید مجموعه می‌شود.



- در اجرای کف سردخانه، لایه‌های مختلفی به صورت مهندسی شده روی یکدیگر قرار می‌گیرند تا یک سیستم عایق حرارتی و سازه‌ای کامل ایجاد شود. این لایه‌ها معمولاً از بستر خاک متراکم آغاز شده و تا بتن نهایی کف ادامه پیدا می‌کنند.
- در مرحله نخست، بستر خاک محل پروژه کاملاً تسطیح و تا 95 درصد متراکم می‌شود تا ظرفیت باربری مناسب برای سازه کف فراهم گردد. در صورت نیاز از لایه‌های زیرساز یا مصالح دانه‌بندی شده برای تثبیت بیشتر بستر استفاده می‌شود. این مرحله نقش مهمی در جلوگیری از نشست‌های احتمالی در آینده دارد در ضمن برای سردخانه های زیر صفر و به منظور جلوگیری از انجماد خاک عموماً از لوله های مخصوص برای عبور جریال سیال گرم استفاده می شود.
 - پس از آماده سازی بستر، یک لایه بتن مگر اجرا می‌شود. بتن مگر علاوه بر ایجاد سطحی یکنواخت برای اجرای لایه‌های بعدی، از تماس مستقیم عایق‌ها با خاک جلوگیری کرده و شرایط مناسب برای نصب لایه‌های عایق را فراهم می‌کند.
 - در مرحله بعد، لایه بخاربند (Vapor Barrier) اجرا می‌شود. این لایه که معمولاً از ورق‌های پلی‌اتیلن ضخیم تشکیل شده است، مانع نفوذ رطوبت از زمین به لایه‌های عایق و بتن می‌شود. کنترل رطوبت در کف سردخانه اهمیت زیادی دارد، زیرا نفوذ رطوبت می‌تواند باعث کاهش عملکرد عایق و ایجاد یخ‌زدگی در زیر کف شود. البته به جای ورق پلی‌اتیلن از دو لایه قیر گونی هم می‌توان استفاده کرد
 - مهم‌ترین بخش عایق‌بندی کف سردخانه، استفاده از عایق حرارتی (XPS (Extruded Polystyrene است. این عایق به دلیل ساختار سلولی بسته، مقاومت بسیار بالا در برابر رطوبت، استحکام فشاری مناسب و ضریب انتقال حرارت پایین، یکی از بهترین گزینه‌ها برای کف سردخانه محسوب می‌شود. صفحات XPS به صورت منظم و با درزهای حداقلی در سطح کف قرار داده می‌شوند تا یک لایه عایق حرارتی پیوسته ایجاد شود. ضخامت این لایه بسته به دمای طراحی سردخانه و شرایط پروژه تعیین می‌گردد و عموماً از 15 تا 20 سانتیمتر متفاوت می‌باشد.
 - در برخی پروژه‌ها برای افزایش مقاومت سازه‌ای و جلوگیری از نفوذ رطوبت، یک لایه پلاستیک محافظ یا ژئوممبران نیز روی عایق XPS قرار می‌گیرد. این لایه از آسیب احتمالی به عایق در زمان بتن‌ریزی جلوگیری می‌کند.
 - در ادامه، شبکه آرماتوربندی فولادی بر اساس محاسبات سازه‌ای اجرا می‌شود. این شبکه باعث افزایش مقاومت بتن در برابر بارهای فشاری و ضربه‌ای شده و از ایجاد ترک در کف جلوگیری می‌کند. طراحی آرماتوربندی با توجه به نوع کاربری سردخانه، وزن قفسه‌بندی‌ها و تردد لیفتراک‌ها انجام می‌شود. در نهایت، بتن مسلح کف سردخانه اجرا می‌شود. این بتن معمولاً با مقاومت بالا و افزودنی‌های مخصوص تولید می‌شود تا دوام، مقاومت سایشی و عملکرد مناسب در شرایط دمایی پایین را تضمین کند.
 - سطح بتن می‌تواند با روش‌های مختلفی مانند مال‌ه پروانه‌ای پرداخت شود تا سطحی صاف، مقاوم و مناسب برای تردد تجهیزات صنعتی ایجاد گردد. یا با کاشی یا سرامیک بستر سردخانه پوشانده شود.
- اجرای اصولی تمامی این لایه‌ها باعث ایجاد کف سردخانه‌ای مقاوم، عایق و پایدار می‌شود که علاوه بر حفظ دمای داخلی، از بروز مشکلاتی مانند یخ‌زدگی زمین، ترک خوردگی بتن و اتلاف انرژی جلوگیری می‌کند. استفاده از مصالح استاندارد، اجرای دقیق و رعایت جزئیات فنی در این فرآیند، تضمین‌کننده عملکرد طولانی‌مدت و بهینه سردخانه خواهد بود.



لایه بندی های کف سردخانه زیر صفر



1. کاشی یا سرامیک 1 سانتی متر
2. ملات ماسه و سیمان 3 سانتیمتر
3. بتن مسلح با عیار 350 کیلوگرم بر متر مکعب 10 سانتیمتر
4. نایلون
5. فوم XPS به ضخامت 15 تا 20 سانتیمتر
6. دو لایه قیرگونی یا ورق پلی اتیلن ضخیم به عنوان بخاربند
7. بتن مگر (غیر مسلح) به ضخامت 10 سانتیمتر
8. کفسازی با مخلوط ماسه و خاک به صورت 95 درصد تراکم به ضخامت متفاوت همراه با لوله های

مخصوص برای انتقال سیال گرم برای پیشگیری از انجماد خاک

