

بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان مرکزی شرکت گاز توکیو



مهندس فاطمه بهرامی
رئیس هیأت مدیره مینا بنا قزوین



دید از شمال غرب سایت مینا بنا و ورودی اصلی آن



نمای خارجی بنا در شب

ساختمان اداری شرکت گاز توکیو در یوکوهاما که با عنوان ارت پورت (Earth port) شناخته می شود، به عنوان یک تجربه ی کوچک اما بسیار خلاق در معماری پایدار به شمار می رود؛ ابتکارات طراحی و تعهد پروژه نسبت به حفاظت از انرژی از یک سو، تلفیق استراتژی های طبیعی مثل بهره گیری از باد و نور طبیعی و خصوصاً ادعای طراحان آن مبنی بر استفاده از تهویه شبانه (Natural Ventilation) برای تهویه بنا از سویی دیگر، نگارنده را به انتخاب و بررسی این نمونه واداشت. این مقاله با هدف شناخت طراحی زیست-اقلیمی این ساختمان به منظور کاهش سوخت فسیلی و الکتروسیسته مصرفی در سیستم تهویه مطبوع و سیستم روشنایی طراحی شده؛ ارائه می گیرد. بررسی بر روی چگونگی ساخت محیط به صورت بیوکلایماتیک می تواند در آینده و برای استفاده در ساختمانهایی با طبیعت مشابه مورد استفاده قرار گیرد.

این بنا در مارس ۱۹۹۶ توسط تیم طراحی نیکن سکی Nikken sekkei در پنج طبقه در طول ۴۵ متر طراحی شد. تقسیم فضاها در آن به این شکل است که یک آتریوم شفاف در شمال آن طراحی شده که به عنوان محلی برای استراحت کاربران و نمایش محصولات شرکت به کار می رود؛ قسمت اداری آن نیز رو به جنوب قرار دارد، که هم از طریق آتریم شفاف شمالی و هم پنجره های جنوبی نور می گیرد. احکام اجتماعی-اقتصادی محیطی به کاررفته در طراحی بنا نیز عبارتند از:

- کنترل دقیق هزینه ها از مرحله ساخت تا بهره برداری
- استفاده از سوخت گاز طبیعی و بهینه مصرف کردن آن
- استفاده از تهویه طبیعی به منظور کاهش هزینه های سیستمهای مکانیکی تهویه
- بهره گیری از نور طبیعی برای کاستن از

دهد. با داده های جمع آوری شده توسط سنسورها در صورتی که دمای بیرون بین ۱۷ تا ۲۵ درجه سانتی گراد باشد، سرعت جریان هوا در بیرون کمتر از ۱۰ متر بر ثانیه باشد و هوا بارانی نباشد، پنجره های تهویه ای باز هستند و سیستم های مکانیکی به صورت اتوماتیک متوقف می شود تا از هدر رفتن انرژی جلوگیری کند. در شرایطی غیر از این سیستمهای مکانیکی فعال و در پیچه های تهویه طبیعی به صورت خودکار بسته می شوند.

• پلکانها در دو سمت راهروها هستند تا به اثر دودکشی فضا بیشتر کمک کنند؛ در ضمن مصالح به کاررفته در پله (صفحات مشبک فلزی) به گونه ایست که مانع صعود هوا به بالا نگردد.

• نکته جالب و مهم این ساختمان استفاده از تهویه شبانه است. در طول شب از ساعت هشت به بعد پنجره ها و درها برای تهویه طبیعی بازند تا فضای اتاقها با اثر تخلیه شبانه "Night-purge effect" خنک شوند. همین امر سبب می شود تا در طول شب (در فصول گرم)، هوای خنک بیرون وارد ساختمان شده و در صبح دمای اتاقهای کاری بین ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد بوده و هوای داخل اتاقها تازه و مطبوع باشد.

از دیگر نکات خاص این بنا آتریوم آن است که در این ساختمان همانند یک هسته اقلیمی یا Ecological core عمل می نماید؛ به این معنی که با وجود پوشش گیاهی آنرا به محلی برای یک تنفس عمیق و برای استراحت کارکنان تبدیل کرده است؛ همچنین دید پانارامایی را برای افرادی که در راهرو و طبقات می ایستند، به سمت منظر مطلوب سایت که همانا در سمت شمال قرار دارد تأمین می کند.

مقطع عرضی ارائه شده در ذیل، اجزا و المانهای طراحی ساختمان را به شکلی شماتیک معرفی می نماید.

- (A) پنجره با شیشه از نوع Low-e double glazing
(B) رف نوری (برای نورپردازی طبیعی) و سایبان خورشیدی
(C) پنجره های تهویه ای خود کنترل (اتوماتیک)
(D) سیستم تولید برق یا موتور گاز
(E) چیلر - هیتر جذبی گازی با سیستم باز یافت گرمای تلف شده
(F) تجهیزات احیا و باز یافت آب
(G) سکوی بالایی برای تجهیزات

هزینه های روشنایی مصنوعی ادارات
(۵) استفاده از مصالح باز یافتی و همساز با محیط
(۶) طراحی با شیوه open office برای بهبود سیستم اداری و روابط پلان

برای رسیدن به اهداف سیستم روشنایی، طراحان استفاده از شیشه دو جداره را تا حد امکان گسترش دادند. نورگیری دفاتر از سمت جنوب با قراردادن پنجره های بزرگ به معنای ورود نور خورشید زیاد اما توأم با گرمای آزار دهنده بود که این مشکل نیز با استفاده از لبه های کوچک - که به عنوان مانعی در برابر تابش مستقیم اشعه خورشید در تابستان عمل می کردند - برطرف شد. در عین حال آنها نوعی حس گشودگی فضا را به وجود می آورند و کارکنان اداره می توانند از منظره خارج استفاده کنند.

علاوه بر آن، در نمای شرقی و غربی آتریم، شیشه دو جداره دارای لورهای کوچک ثابت بین شیشه های پنجره برای کنترل نفوذ نور پایین در صبح و بعد از ظهر می باشد و به طور دائم در تابستان نور و گرمای خورشید را کنترل و از ورود آن جلوگیری می کند. سیستم روشنایی مصنوعی نیز در شکاف سقف به صورت نواری روشن و یکدست تعبیه شده است که به صورت اتوماتیک در صورت نیاز روشن می گردد.

برای رسیدن به دیگر اهداف کاهش انرژی ساختمان، سیستم تهویه این بنا ترکیبی است از تهویه طبیعی و مکانیکی. به این شکل که در ساعات کاری تهویه طبیعی فعال است، مسیر ورود هوای تازه در هر قسمتی از ساختمان به گونه ای قرار دارد تا بتواند میزان تهویه طبیعی را افزایش



سایبان های ثابت شمالی رف های نوری و لبه های بام در نمای جنوبی



محل قرارگیری سیستم روشنایی مصنوعی در شکاف سقف



ورودی های هوای تازه در آتریوم



برج تهویه در غرب بنا



برج های تهویه در شرق بنا