بولتن‌های فنی داخلی ره‌شهر

RAH SHAHR
International Group
گروه بین‌المللی ره‌شهر

بسم الله الرحمن الرحيم
ولله خزائن السموات والأرض

بولتـــن‌های فنـــی داخلـــی

ره‌شهـــــــر

RAH SHAHR
INTERNAL TECHNICAL
BULLETINS

فهرست مطالب

عنوان ..... شماره صفحه

دفتر کار آینده CARNEGIE MILLON ۱

برنده مسابقه طراحی سایبان خورشیدی ایالات نیویورک ۴

فوتبال انگلستان، فارغ از باران ۶

تلاش ژاپنی‌ها در احداث سواحل و پیست‌های اسکی در داخل سالن‌های سرپوشیده ۸

عایق‌های حرارتی تابشی ۱۲

آکواتوریوم ۱۹

نقش یک مدیر پروژه ۲۱

اکولوژی داخلی ۳۰

ترافیک بیشتر اما تراکم کمتر در آینده ۳۶

فونداسیون‌های سطحی مقاوم در مقابل یخ زدگی ۴۰

محافظت در مقابل رطوبت ۴۹

طراحی از راه دور ۵۲

مهندسی ایمنی در مقابل حریق ۶۰

غلبه بر زلزله ۶۹

استفاده از انرژی خورشیدی در تجهیزات زیربنایی شهر لس آنجلس ۷۳

سیستم اینسیتوفرم (Insituform) ۷۶

تیروگاه خورشیدی ۱۰۱

کاربرد پانل‌های فتوولتائیک در معماری ۱۰۵

محیط زیست و افکار عمومی ۱۱۰

رواج مجدد حفاظت کاتدیک ۱۱۴

طراحی دانشگاه آینده ۱۱۷

طراحی با معیارهای زیست محیطی و اکولوژیک ۱۲۲

تصفیه واحدهای بهداشتی توسط واحدهای پیش ساخته ۱۳۱
احداث راه در میان یک باتلاق ۱۳۵
حافظه یک کامپیوتر MAINEFRAME در دست شما ۱۴۱
ساختارهای شبکه‌های اطلاعاتی و کامپیوتری در دنیای امروز ۱۴۳

دفتر کار آینده CARNEGIE MELLON

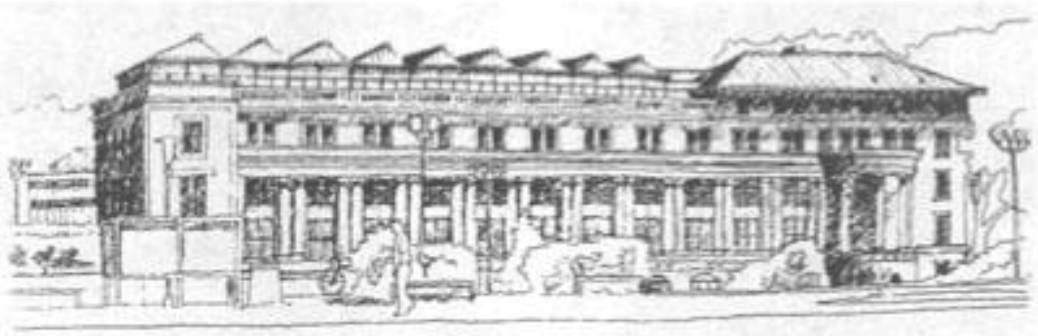
در ماه ژوئیه سال ۱۹۹۲، عملیات ساختمانی احداث یک آزمایشگاه ۶۰۰ مترمربعی در طبقه فوقانی یک ساختمان موجود در مجتمع دانشگاهی "CARNEGIE MELLON UNIVERSITY" در شهر پیتسبورگ در ایالات پنسیلوانیا آغاز گردید.

این محل که به نام "دفتر کار هوشیار" (INTELLIGENT WORKPLEACE) نامگذاری شده، دارای سازه مدولاری است که محققین را قادر می‌سازد که تجهیزات دفتری و سیستم‌های مدرن را مورد آزمایش قرار داده و نحوه عملکرد آنها با یکدیگر را مورد مطالعه قرار دهند.

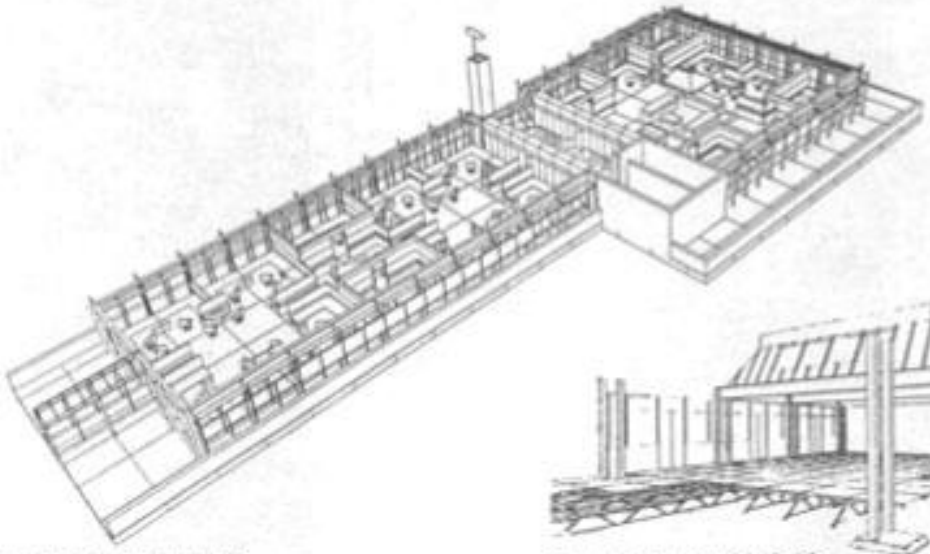
این پروژه به توسط شرکت معماری "BOHLIN CYWINSKI JACKON" پیتسبورگ، آرشیتکت "PIERRE ZOELLY" از زوریخ- سوئیس و اعضاء هیئت علمی مرکز بررسی کارائی ساختمان "CARNEGIE MELLON UNIVERSITY" و مشاورین سازه‌ای، مکانیکی و الکتریکی طراحی شده است.

هزینه ۳ میلیون دلاری این توسعه ساختمانی را "ADVANCED BUILDING SYSTEMS INTEGRATION CONSORTIUM" تقبل نموده است.

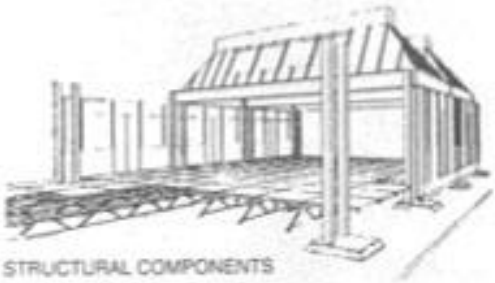
"ABSIC" که حاصل همکاری "CARNEGIE MELLON"، بنیاد ملی علوم (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION) و ۱۰ شرکت آمریکایی است، در سال ۱۹۸۸ جهت بهبود کیفیت دفاتر کار تأسیس شد.



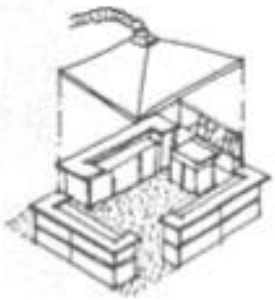
MARGARET MORRISON CARNEGIE HALL WITH INTELLIGENT WORKPLACE ROOFTOP ADDITION



INTERIOR AXONOMETRIC



STRUCTURAL COMPONENTS



سیستم‌های مکانیکی، مخابراتی و مبلمان به کار گرفته شده در "دفتر مدل"، منعکس کننده تکنولوژی مدرن و تحقیقات ارگونومیک جهانی خواهد بود.

اجزاء متشکله شامل پنجره‌ها، طاقچه‌های نور جهت کنترل خیزه کنندگی تابش نور و قاب‌های (CURTAIN WALLS) حاوی آب جهت به حداقل رسانیدن فرار گرما می‌شود. دو سیستم مکانیکی مجزا که یکی از آنها با هوا و دیگری با آب کار می‌کنند، تعبیه شده و با یکدیگر مقایسه خواهند شد. یک فضای خدماتی که به خوبی تهویه شده و شامل یک آشپزخانه کوچک، دستگاه فاکس، دستگاه فتوکپی و پرینتر خواهد بود، یک فضای اطلاعاتی جهت گردهمایی‌های اجتماعی در اختیار خواهد گذاشت.

این فضای روی بام (PENTHOUSE)، برای حداکثر انعطاف پذیری طراحی شده است و سیستم‌های مکانیکی و مخابراتی از میان تیرچه‌های فولادی تو خالی کف عبور کرده و موجب صرفه جوئی در فضا و همچنین سهولت دسترسی می‌گردند.

قاب (اسکلت) فلزی که در عوض جوش خوردن، با استفاده از پیچ و مهره با یکدیگر متصل شده، می‌تواند از یکدیگر مجزا شده و با محصولات جدیدی که در آینده تولید می‌گردند جایگزین شوند، همانطور که بقیه اجزاء نیز همین امکان را دارا می‌باشند.

اولیه نمونه ابتدائی، در ماه سپتامبر آینده تکمیل خواهد شد.

برنده مسابقه طراحی سایبان خورشیدی ایالت نیویورک

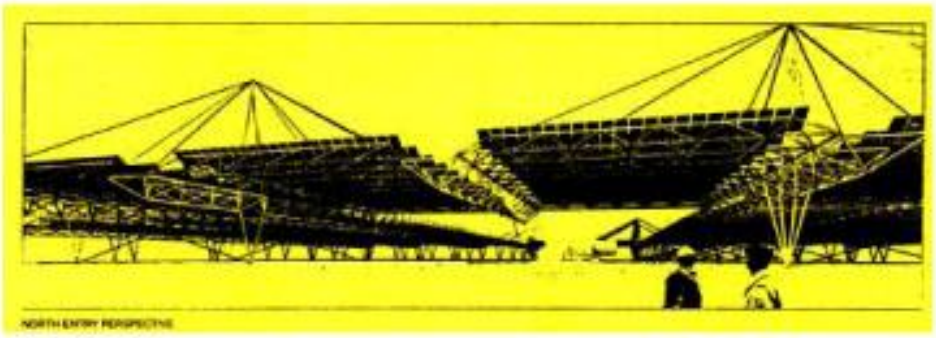
به امید افزایش تقاضا برای پانل‌های "فتوولتیک"، "اداره برق منطقه‌ای نیویورک" و "انجمن آرشیتکت‌های نیویورک"، متفقاً اقدام به برگزاری مسابقه‌ای برای طراحی یک سایبان (کروک) جاذب نیروی خورشیدی کردند.

از شرکت کنندگان خواسته شده بود که برای فضایی به مساحت ۱۹ هکتار، سازه‌ای را طراحی کنند که تعداد ۷۰،۰۰۰ پانل استاندارد فتوولتیک را در خود جای داده و در ساعات اوج تابش خورشید بتواند ۳۴۰۰ کیلووات برق را که برای روشن کردن تعداد ۴۵۰۰۰ لامپ ۷۵ واتی لازم است، تأمین نماید.

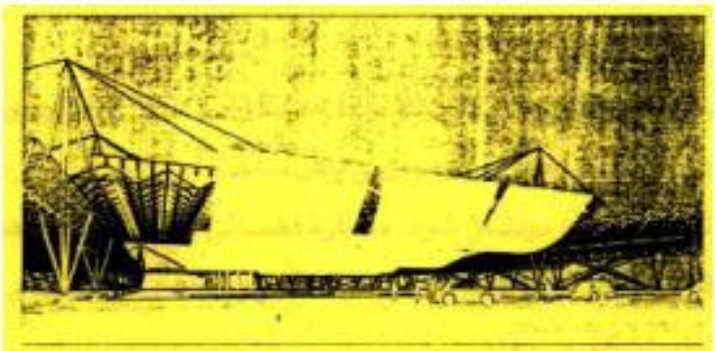
مقام اول به KISS CATHCART ANDERS ARCHITECTS از نیویورک تعلق گرفت که سیستم مدولار آلومینیومی پیش ساخته‌ای را طراحی کردند که می‌تواند در سایت مونتاژ شود. سازه فضایی بر روی ستون‌های V شکلی قرار می‌گیرد که خطوط (LANES) پارکینگ را پوشانده و یک شبکه سازه‌ای تشکیل می‌دهند.

پانل‌های فتوولتیک به عناصر افقی (JOISTS) متصل می‌شوند که خود به طور قائم و یا مورب به شاه تیرها (GIRDERS) وصل شده‌اند تا جمع‌آوری انرژی خورشید به حد اپتیمم برسد. دیرک‌های بلندتر که به توسط کابل و از بالا شبکه فضایی را نگاه می‌دارند، می‌توانند با ستون‌های استاندارد جایگزین شوند تا قسمت ورودی مشخص‌تر شده و یا موجب حذف ستون مجاور گردند.

آرشیتکت پیشنهاد نمود که از یک پوشش فابریک در زیر شبکه فضایی و به حالت پرده استفاده گردد تا در زیر آن ایجاد سایه بنماید، تجهیزات روشنایی برای تأمین نور در شب نیز تعبیه گردند و همچنین ترمینال‌های برق نیز نصب شوند تا اتومبیل‌های آینده را که برق هستند، شارژ نمایند.



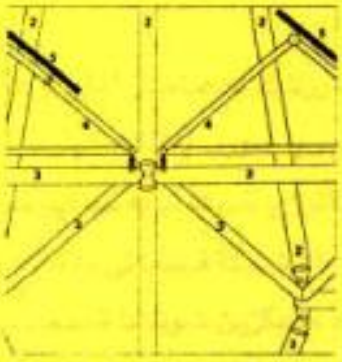
NORTH ENTRY PERSPECTIVE



FABRIC BANNERS AT CENTER OF CANOPY

TOP OF MAST

1 TENSION CABLES TO SUPPORT DOUBLE SPAN GIRDER
2 MAST
3 GIRDER
4 JOIST
5 PHOTOVOLTAIC PANEL



MAST, GIRDER AND JOIST CONNECTIONS

فوتبال انگلستان، فارغ از باران

یکی از باشگاه‌های پیشتاز در فوتبال انگلستان، "چلسی" (CHELSEA)، جایگاهی برای تماشاچیان داد که از نظر معماری، ابتکاری است.

در این طرح، سه ردیف جایگاه برای ۱۱۵۰۰ نفر، در زمینی بسیار کوچک در نظر گرفته شده است.

یکی دیگر از جنبه‌های جالب این مکان، سقف کنسولی است که در فضایی بیش از ۳۰ متر امتداد یافته و بدین ترتیب در نوع خود بزرگترین در اروپا می‌باشد.

به دلیل نوع طراحی، نیازی به تعبیه پایه‌های باربر سازه‌ای برای تحمل سقف در جلوی جایگاه وجود نداشت. مزیت بزرگ این امر، تصویر و دیدی بلامانع از صحنه مسابقه برای تماشاچیان است.

نکته دیگر این که، سقف، به سمت جلو شیب داشته و آب باران مشخصاً به سمت آبرو در لبه‌های سقف جریان می‌یابد. برای زهکشی آب از آبروهای لبه سقف، راه حل معمول، شامل یک سری ناودان که به صورت عمودی از جلوی سقف، تا نقطه زهکشی در لبه زمین امتداد می‌یافتند بود، اما وجود ناودان‌ها موجب از میان رفتن و مسدود شدن دید باز و بلامانع تماشاچیان می‌شد.

راه حل مبتکرانه

مهندسین مشاور TROUPE BYWATERS & ANDERS و معماران DART & DARBON، این مشکل را مورد بررسی قرار داده و تنها راه حل را یافتن سیستمی از زهکشی دانستند، که بتواند آب باران را از روی شیب سقف و به طرف بالا هدایت نموده و عمل زهکشی از پشت جایگاه‌ها انجام دهد.

سرانجام راه حل مبتکرانه‌ای با استفاده از پمپ‌های شناور ابداع شد. چهار حفره گردآوری آب، در امتداد لبه سقف، جهت جمع آوری آب باران تعبیه گشت و دو پمپ شناور، در هر یک از این حفره‌ها نصب شد، یکی به عنوان پمپ عملکردی و دیگری به عنوان پمپ رزرو.

وقتی حفره‌ها تا اندازه خاصی پر می‌شوند، پمپ‌ها به طور اتوماتیک روشن گشته و آب را در طول لوله‌هایی که به سمت بالای شیب سقف و سپس در شیب جایگاه تماشاچیان امتداد دارند، پمپ می‌نمایند. یعنی جائی که آب در اثر نیروی ثقل، به زهکش‌های اصلی جریان می‌یابد.

یکی از مشکلات بالقوه این سیستم، یخ زدگی حفره‌ها در دمای زیر صفر می‌باشد. این مشکل، نه تنها موجب خرابی سیستم زهکشی می‌گردد، بلکه به طور مسلم، پمپ‌ها را نیز آسیب می‌رساند.

برای از میان برداشتن این خطر، هر یک از پمپ‌ها به وسیله هیتر الکتریکی که به صورت اتوماتیک با ترموستات فعال می‌گردد، مجهز شده است.

چنانچه این سیستم زهکشی بی نظیر و پیچیده، در طی یک بارندگی قابل ملاحظه خراب گردد، آب سریعاً در کنار زمین مسابقه و نزدیک به جایگاه جمع می‌گردد و اگر این مسئله درست قبل از مسابقه صورت گیرد، داوران مجبور به لغو و یا تغییر زمان مسابقه می‌شوند.

اما این مسئله هرگز تاکنون روی نداده است. در طی ۱۷ سال اول کارکرد، پمپ‌ها هرگز سرویس نگشتند و تنها یکی از پمپ‌ها در سال ۱۹۸۹ دچار خرابی شده که به علت اشکالی در سیستم برق رسانی بود.

تلاش ژاپنی‌ها در احداث سواحل و پیست‌های اسکی در داخل سالن‌های سرپوشیده

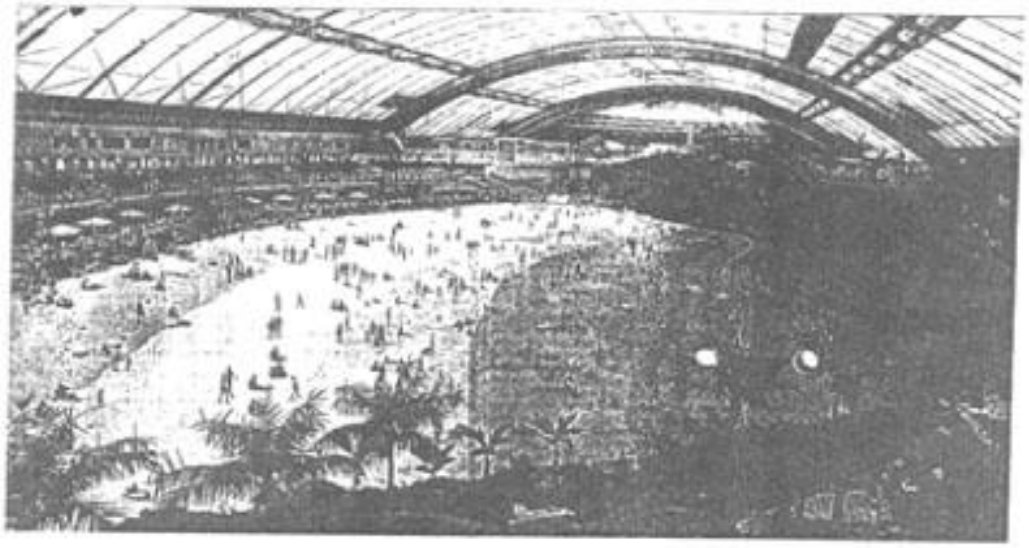
چه چیزی بهتر از گذراندن یک روز در ساحل، خصوصاً اگر شما کارمندی باشید که وقت کمی برای تفریح در اختیار دارد. البته هوا نیز می‌تواند بد و دریا طوفانی باشد.

اکنون کلیه افرادی که نمی‌خواهند هیچگونه ریسکی کنند، می‌توانند به مجتمع SEACAIA شهر میازاکی (MIYAZAKI) واقع در جزیره کیوشو (KYUSHU) در فاصله ۱۵۰۰ کیلومتری جنوب توکیو مراجعه کنند.

اقیانوسی که در داخل این مجتمع موج می‌زند، دارای آبی است که حاوی کلر ولی عاری از نمک است. این مجتمع عرضی معادل ۱۴۰ متر و ساحلی به طول ۸۵ متر دارد و برای ایجاد آن از ۶۰۰ تن ماسه خرد شده و پولیش زده استفاده شده است. تمام این مجتمع در زیر یک سقف کشویی ۲۰۰ متری قرار دارد.

از داخل سیستم صوتی، صدای پرندگان به گوش می‌رسد و حتی درختان نخل پلاستیکی نیز در اثر وزش نسیمی که به طور مصنوعی به آنها می‌وزد، تکان می‌خورند. این محل در هر مرتبه می‌تواند پذیرای ۱۰،۰۰۰ نفر در ساحل مصنوعی خود باشد که درجه آب آن، کنترل شده است و ضمناً تنها ۴۰۰ متر با اقیانوس آرام فاصله دارد.

احداث این بنای سرپوشیده تفریحی، در راستای قانونی است که در سال ۱۹۹۲ وضع گردید مبنی بر اینکه مردم ژاپن باید شدیداً تفریح کنند تا بتوانند نه تنها کشورشان را به یک قدرت اقتصادی تبدیل کنند، بلکه از نظر سبک و روش زندگی نیز به یک قدرت جهانی تبدیل گردند.



دولت ژاپن قول داده است که تا سال ۱۹۹۶ میلادی، ساعات کار در دفاتر را تا میزان ۹/۵ درصد کاهش دهد. الزامی کردن تفریحات، احتمالاً موجب سردرگمی بسیاری از ژاپنی‌ها خواهد شد. بر اساس یک آمارگیری که اخیراً انجام شده، ۴۰ درصد از افراد پاسخ داده‌اند که اگر یک تعطیلی یک ماهه داشته باشند، نمی‌دانند چه کار کنند.

SEAGAIA نیز مصمم است که مانند پیست (تپه) سرپوشیده اسکی که اخیراً در بیرون شهر توکیو افتتاح شده، با نشان دادن این که لذت بردن چقدر آسان است، سود سرشاری ببرد.

نام SEAGAIA، ترکیبی زیبا از یک کلمه انگلیسی برای اقیانوس و یک کلمه یونانی برای زمین است و ترتیبی داده شده که این محل، حتی اگر بهتر از دریای واقعی نباشد، لااقل تا حد امکان به آن شبیه باشد.

با استفاده از کامپیوتر، ۱۰ دستگاه پمپ خلاء به طور روزانه ۴ الی ۵ مرتبه آب را مکیده و از طریق ۴۰ کانال به بیرون پرتاب می‌کنند به طوری که موج‌های استوانه‌ای شکلی بر روی آب تشکیل می‌شود که به استادان موج سواری امکان می‌دهد تا مهارت خود را به نمایش بگذارند.

SEAGAIA که قیمت بلیط ورودی آن برای هر فرد بزرگسال در طی ماه‌های مه تا اکتبر (ماه‌های اوج)، ۳۸ دلار است دارای یک آتشفشان مصنوعی می‌باشد که هر ۱۵ دقیقه یکبار فعال می‌شود از آن دود بلند شده و صدای غرش آن به گوش می‌رسد. داخل این آتشفشان برای بازدید کسانی که جرأت دارند، باز است و اسکلت اژدهائی در آن قرار دارد و موسیقی شبح واری نیز شنیده می‌شود.

ضمناً یک سرسره آبی نیز وجود دارد که می‌توان روی کلک نشسته و با استفاده از آن، یک مسافرت ۵ دقیقه‌ای داشت.

در حالی که کلک بر روی استخر آب تکان می‌خورد، تصاویر مسیر یک رودخانه نیز به وسیله چند پروژکتور بر روی پرده‌ها به نمایش در می‌آیند.

بازدید کنندگان می‌توانند از غذاهای ۱۵ رستوران مختلف استفاده کرده و حتی به اتاق کامپیوتری که سقف کشوئی مجموعه را (بزرگترین گنبد جهان) کنترل می‌کند، سری بزنید. بیشتر چیزهای استوائی نیز برای استفاده در این مجموعه، به ژاپن وارد شده‌اند.

هر روز بعد از ظهر در ساعت ۳، یک گروه موسیقی که دامن‌هایی از جنس علف به تن دارند، به اجرای موسیقی می‌پردازند. در حالیکه این برنامه به اوج خود می‌رسد، روی دریا را مه فرا گرفته و آب از صخره‌های مصنوعی به طرف پائین جریان پیدا می‌کند.

یک کارگر ژاپنی ۲۱ ساله می‌گوید: "اینجا اصلاً به ژاپن شبیه نیست. از وی سئوال شد که آیا اهمیت ندارد که اقیانوس واقعی در همین نزدیکی قرار دارد؟ وی پاسخ داد که اینجا فوق العاده است. آب دلچسب و واقعاً تمیز است و من این را بیشتر از اقیانوس طبیعی دوست دارد زیرا در این آب، نمک وجود ندارد. من باز هم به اینجا خواهم آمد."

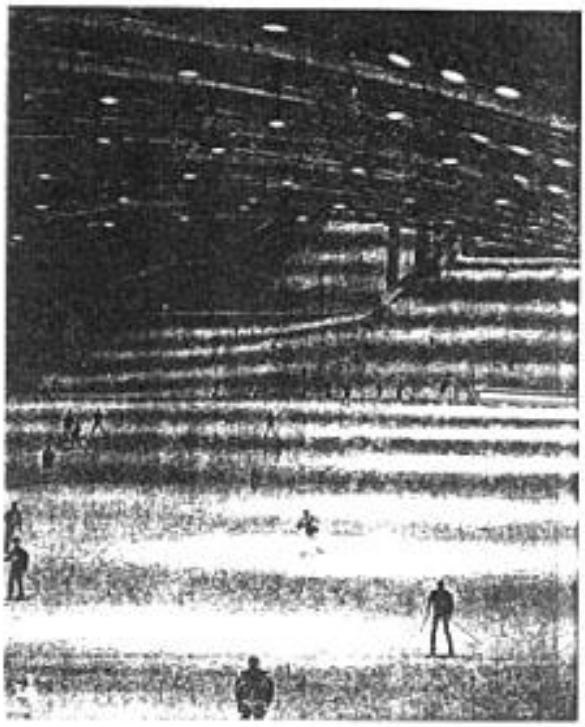
علیرغم SEAGAIA که در فاصله بسیار نزدیکی از اقیانوس آرام واقع شده است، بزرگترین تپه سرپوشیده اسکی جهان، در نزدیکی هیچ پیست طبیعی اسکی قرار نگرفته است. SSAWS که مخفف عبارت SPRING, SUMMER, AUTUMN, WINTER SNOW (برف در بهار، تابستان، پائیز و زمستان) است، یک ساختمان ۳۶۷ میلیون دلاری است که به شکل یک هیولای مکانیکی بنا شده که بلندترین برجستگی (کوهان) پشت آن، به اندازه یک ساختمان ۲۵ طبقه ارتفاع دارد. در روز افتتاح این محل، صدها اسکی باز تابستانی که از هوای آلوده توکیو فرار کرده بودند، صف‌های طویلی را برای اسکی کردن تشکیل دادند. پیست‌های اسکی در ژاپن معمولاً پرازدحام هستند و این انتظار وجود دارد که این محل هم وقتی به طور کامل به کار افتد، همانطور شود.

این محل تنها ۳۰ دقیقه با مرکز توکیو فاصله دارد، در صورتی که فاصله نزدیک‌ترین پیست طبیعی با توکیو، حدود نصف روز سفر است.

از SSAWS بسیار خوب مراقبت می‌شود و شیب ۴۹۰ متری آن مرتباً کنترل می‌گردد تا برجستگی‌ها و فرو رفتگی‌های یخ روی آن که ممکن است موجب برخورد اسکی بازان با دیوارها شوند، ترمیم گردند. کارگران هر شب یک لایه جدید نازک یخ بر روی آن ایجاد می‌کنند. خانمی که ۲۴ سال سن دارد، در مورد این محل می‌گوید: "کیفیت برف، فوق‌العاده خوب است و فکر می‌کنم که اگر کسی برای مدت زیادی در اینجا اسکی کند، مهارت خود را در اسکی روی برف و پیست طبیعی از دست دهد."

با این وجود SSAWS در مقایسه با SEAGAIA، به استثناء برف، امکانات کمتری را ارائه می‌دهد. چند مرتبه اول اسکی کردن، لذت بخش است ولی عدم وجود هر گونه منظره و چشم انداز به جز خریاهای سقف و دیوارهای خاکستری رنگ، باعث خستگی می‌شود.

حتی علیرغم هزینه ۴۵ دلاری برای ۲ ساعت اسکی کردن، انتظار می‌رود که عده زیادی به این محل مراجعه کنند. برای این که اسکی کردن مشکل نشود، در هر مرتبه تنها به ۲۰۰۰ نفر اجازه ورودی به سالن داده می‌شود. به هر نفر یک کارت کوچک الکتریکی داده می‌شود که در واقع به عنوان وسیله نگاه داشتن وقت اسکی بازان به کار می‌رود و زمانی که وقت ۲ ساعته کسی به پایان می‌رسد، برای هر دقیقه اضافی، از وی مبلغی معادل ۳/۷ دلار گرفته خواهد شد که انگیزه و محرک خوبی است برای بازگشت به محل کار.



عایق‌های حرارتی تابشی

استفاده از ورق‌های عایق در زیر بام‌ها، کارآیی انرژی در آب و هوای گرمسیر را تشدید می‌کند.

با مالیات‌های بسیار سنگینی که کلینتون رئیس جمهور ایالات متحده بر نفت و گاز طبیعی اعمال کرده است، تکنولوژی ذخیره انرژی در طی ماه‌های آتی مورد توجه قرار خواهد گرفت. به آرشیتکت‌ها توصیه شده که به دنبال یافتن وسیله‌ای ساده اما موثر برای صرفه جویی انرژی باشند، یعنی عایق‌های تابشی. این تکنولوژی شامل لایه‌ای به نازکی کاغذ و ارزان قیمت است که پس از نصب در زیر بام، از انتقال گرمای خورشید به قسمت‌های داخلی ساختمان جلوگیری کرده و باعث صرفه جوئی زیادی در انرژی می‌گردد. عایق‌های ناشی شامل یک سطح فلزی براق، که معمولاً ورقه آلومینیومی است و یک لایه مقاومتر مانند کاغذ، مقوا یا پلاستیک می‌باشند. معمول‌ترین عایق تابشی از یک لایه مقاوم که بین ۲ سطح براق قرار می‌گیرد تشکیل می‌شود. اما عایق‌هائی با یک سطح براق نیز می‌تواند بسیار واقع شوند البته اگر به طور دقیق و صحیحی نصب شده باشند. آزمایش‌هایی که در سال‌های اخیر توسط آزمایشگاه ملی مرکز انرژی خورشیدی فلوریدا و دیگران انجام شده‌اند، نشان داده‌اند که عایق‌های تابشی در ساختمان‌های مسکونی در ایالات جنوبی امریکا، می‌توانند موجب ۸ الی ۱۲ درصد صرفه جویی در هزینه تهویه مطبوع گردند.

عایق‌های تابشی می‌توانند در ساختمان‌های اداری نه چندان بلند مرتبه و صنعتی واقع در آب و هوای گرم نیز موثر باشند.

- **انتقال گرما (حرارت)**

عایق‌های تابشی به خنک نگهداشتن ساختمان کمک می‌کنند به این دلیل که آنها مانع انتقال انرژی تابشی که یکی از سه طریقه انتقال گرما است، می‌شوند.

اغلب سیستم‌های رایج صرفه جویی انرژی در ایالات متحده، از قبیل رول عایق و پنجره‌های دو جداره برای جلوگیری از انتقال گرما از یک سطح گرم‌تر به یک سطح خنک‌تر از طریق هدایت و جابه جایی طراحی شده‌اند.

کنداسیون، (هدایت) انتقال ملکولی حرارت از میان اشیاء جامدی است که در ارتباط فیزیکی با یکدیگر هستند.

بر اساس نظریه Philip Fairey دانشمند و مدیر پژوهشی مرکز انرژی خورشیدی فلوریدا و نویسنده یک سری «نکات طراحی» در مورد عایق‌های تابشی، انرژی تابشی انتقال حرارت از میان هوا از یک سطح به سطحی دیگر است که در یک خط مستقیم با اولی قرار دارد، یعنی کاملاً مشابه علائم تلویزیونی از یک فرستنده به آنتن گیرنده.

توانایی یک جنس برای جذب یا تابش گرما، از طریق ضریب تابشی بیان می‌گردد و کمترین حد آن صفر و بیشترین حد آن، یک می‌باشد.

یک جنس دارای ضریب تابشی کم، قادر به جذب و دوباره پخش کردن فقط یک مقدار کمی از گرما بوده و قابلیت مسدود کردن انتقال انرژی را دارا است.

بسیاری از مصالح رایج ساختمانی، از قبیل شیشه و انواع رنگ، ضریب تابشی ۹ درصد دارند که به معنای آن است که آنها می‌توانند ۹۰ درصد گرمایی را که جذب می‌کنند، از خود عبور دهند. در مقابل، ورق نازک آلومینیوم، ضریب تابشی حدود ۰/۰۵ دارد، یعنی آنکه می‌تواند تنها ۵ درصد انرژی گرمایی را که به آن می‌رسد، پخش کند.

در ساختمان‌هایی که عایق تابشی ندارد، انرژی خورشید بام را گرم کرده و از طریق هدایت از میان مصالح سقف، به داخل ساختمان انتقال می‌یابد. سپس این حرارت در فضای زیر شیروانی پخش می‌شود و رول عایق زیر شیروانی، آنرا به خود جذب می‌کند.

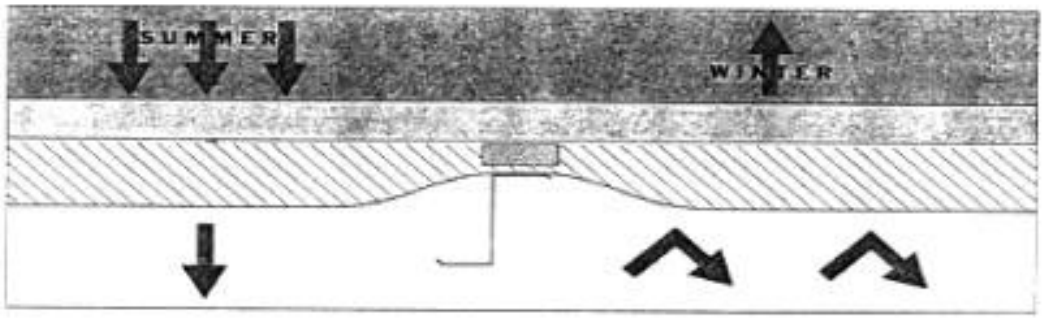
این حرارت تدریجاً از میان کف آنجا یا عایق به سقف و بالاخره به داخل قسمت‌های داخلی ساختمان نفوذ می‌کند.

- **کار ارایی عایق**

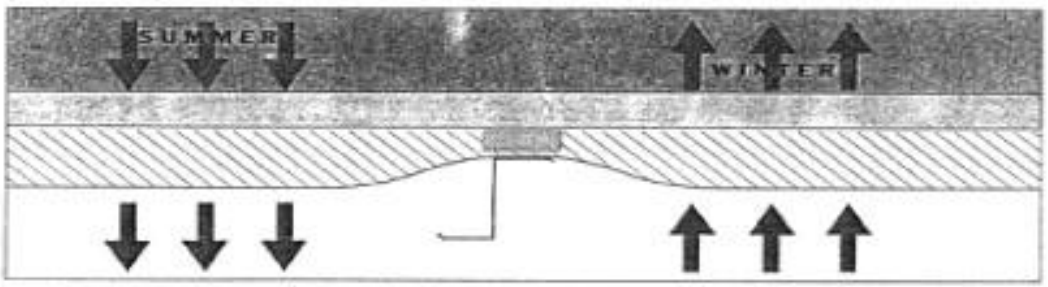
برای مؤثر واقع شدن یک عایق تابشی، سمت درخشان یا براق آن باید با محفظه حاوی هوا در تماس باشد. به عقیده LONNIE WARD مدیر Spectrom contracting که یک شرکت عایق تابشی که در Lewisville تگزاس است، علیرغم آنچه ظاهراً به نظر می‌رسد، برای اینکه یک عایق تابشی، گرمای حاصل از تابش خورشید را منعکس کند، نباید که طرف براق آن رو به آسمان قرار گیرد. تکنولوژی عایق تابشی در اواخر دهه ۱۹۸۰، زمانی که شخصی روشی را برای عرضه کالا انتخاب نمود که ارقام غیرواقعی از صرفه جویی ارائه می‌نمود و هزینه زیادی نیز برای مشتریان داشت، سابقه بدی برای خود کسب نمود.

آزمایشات نشان داده‌اند که در فضاهای زیر شیروانی با عایق R-۱۹ عایق‌های تابشی می‌توانند توانایی جذب حرارت به توسط سقف را به اندازه ۱۶ درصد دیگر یعنی تا ۴۲ درصد کاهش دهند که در این صورت هزینه سرمایه ساختمان در تابستان تا ۱۷ درصد پائین خواهد آمد. عایق‌های تابش را می‌توان به صورت‌های مختلفی در فضای زیر بام‌های شیب‌دار نصب نمود.

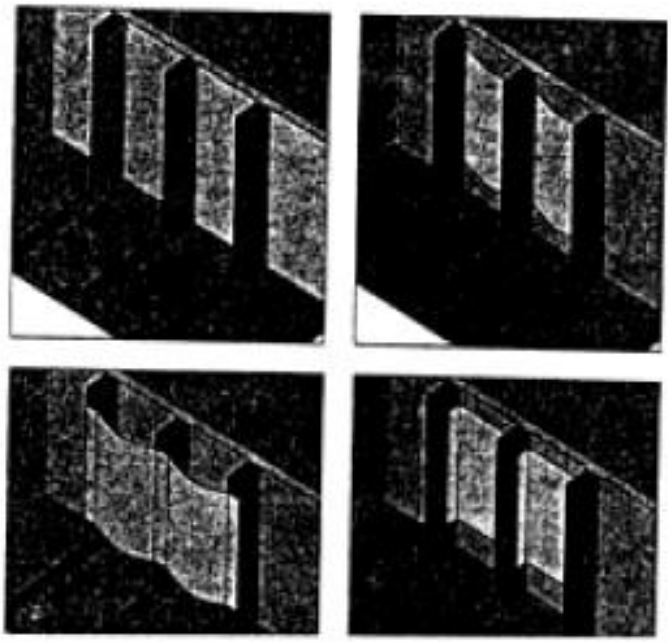
در یک "حقایق مربوط به یک زیر شیروانی دارای عایق تابشی" که توسط سازمان انرژی ایالات متحد عرضه شده، محققین آزمایشگاه ملی Oak Ridge، چهار مکان مختلف را برای عایق‌های تابشی



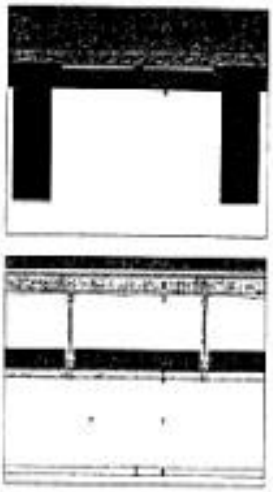
هنگامی که سطح براق یک عایق تابشی به سوی فضای زیر سقف قرار گیرد، تنها ۵ درصد گرمای خورشید به داخل ساختمان منتقل می‌شود. در زمستان، این عایق ۹۵ درصد گرما را به داخل سازه بر می‌گرداند.



در ساختمان‌های بدون عایق‌های تابشی، ۹۰ درصد حرارت تابستانی از طریق مصالح بام جذب مـی‌گـردد. در زمستان، گرمای داخلی به توسط بام جذب شده و از ساختمان به بیرون منتقل می‌شود.



۴ مکان برای کاربرد عایق‌های تابشی در فضای زیر شیروانی توصیه می‌شود. به ترتیـب از بـالای سـمت چپ و در جهت حرکت عقربه‌های ساعت: نصب بر روی قسمت داخلی سطح بام، نصب بر روی تیرهـا، نـصب بین تیرها و نصب بر انتهای تیرها.



هنگامی که پنهان کردن سطح ورقه فلزی عایق تابشی الزامی باشد، این عایق می‌تواند در زیر بام نصب شود. عایق تابشی را می‌توان از بین تیرچه‌های افقی بام نیز عبور داد.

پیشنهاد کردند در سازه‌های جدید، عایق‌های تابشی می‌توانند بلافاصله در زیر سطح بیرونی بام کار گذاشته شوند به طوری که سمت منعکس کننده آنها به سوی فضای زیر شیروانی باشد و یا اینکه بر تیرهای اصلی آویخته شوند و باز هم قسمت منعکس کننده آنها رو به پائین باشد. در ساختمان‌های موجود نیز می‌توان عایق تابش را در بین تیرهای سقف و یا بیرون تیرهای سقف قرار داد به طوری که سطح منعکس کننده آن به طرف داخل فضای زیر شیروانی قرار گیرد.

مقامات و مسئولین صنعتی، معمولاً آویختن عایق تابشی و وجود حدود ۵ الی ۷ سانتی متر فضا در بین عایق و بام را توصیه می‌کنند.

بر اساس نظریه آقای Roy N.Akers رئیس انجمن تولید کنندگان عایق تابشی، نسبت تهویه یک متر مربع به ازاء هر ۱۵۰ متر مربع فضای زیرشیروانی، بیشترین تأثیر و کمترین میزان بخار را به همراه خواهد داشت.

لزومی ندارد که عایق تابشی به صورت چسبیده به سقف کار گذاشته شود زیرا هدف از کاربرد آن، ایجاد مانع در مقابل انرژی است که به صورت خط مستقیم حرکت می‌کند. اگر قرار باشد که عایق تابشی در پشت ماده دیگری پنهان شود، مانند سقف یک کلیسا، توصیه می‌شود که سطح منعکس کننده آن به سمت فضائی باشد که حداقل ۲ سانتی متر عمق دارد.

پنجمین محل برای عایق‌های تابشی در دهه ۱۹۸۰، مستقیماً بر روی کف اتاق زیر شیروانی و عایق آن بود، در حالتی که سطح منعکس کننده آن رو به بالا و به سمت فضای زیر شیروانی باشد. این روش اگر چه نصب عایق‌ها را آسانتر می‌کند، اما به خاطر مشکلاتش دیگر توصیه نمی‌شود.

در زمستان، بخار آب از داخل منزل به داخل فضای زیر شیروانی رفته و به علت وجود عایق تابشی، متراکم و به مایع تبدیل شده و عایق‌ها را خیس می‌کند و تدریجاً باعث زیان و خسارت می‌گردد. محققین همچنین دریافته‌اند که در مدتی به اندکی حتی یک سال، این گونه عایق‌های تابشی به خاطر انباشته شدن غبار بر روی سطح براق آنها، تا نیمی از تأثیر خود را از دست می‌دهند.

- **کاربرد زمستانی**

هیئت داوران هنوز بر سر این قضیه هستند که آیا عایق‌های تابشی در زمستان باعث صرفه جویی در مصرف انرژی می‌شوند و یا اینکه آنرا هدر می‌دهند. آزمایشات گوناگون از جمله آزمایش انجام شده به توسط آزمایشگاه ملی Oak Ridge، نتایج متضادی ارائه داده‌اند.

توانایی عایق های تابشی در سد کردن جریان رو به بالا و رو به خارج حرارت از داخل ساختمان از میان بام در هوای سرد، می‌تواند موجب صرفه جویی در پول مالک خانه شود.

همزمان، عایق‌های تابشی مانع گرم شدن ساختمان به توسط خورشید در ماه‌های فصل زمستان می‌گردند.

به عقیده David W.Yarbrough، رئیس و استاد مهندسی شیمی در دانشگاه فنی Tennessee میزان انرژی تابشی که انتظار دارید ساختمان شما جذب نماید، با استفاده از این نوع عایق کاهش خواهد یافت.

در اقلیم‌های گرم که صورت حساب خنک نگه داشتن ساختمان‌ها، نگران کننده‌تر از هزینه گرم کردن آنهاست، عایق‌های تابشی بیشترین تأثیر را دارند، خصوصاً هنگامی که به عنوان بخشی از یک سازه جدید عنوان می‌شوند، چون مخارج تعبیه آن بسیار نازل‌تر خواهد بود.

شاید بهتر باشد که آرشیتکت‌هایی که ساختمان‌های تجاری و مسکونی در نقاط آفتاب خیزی طراحی می‌کنند که هزینه خنک کردن آنها سر به آسمان می‌زند، استفاده از عایق‌های تابشی را مورد توجه قرار دهند.

انتقال حرارت از طریق تابش با ۷۵ درجه فارنهایت حرارت کف

تغییرات BTU در ساعت برای ۱۰۰۰ فوت مربع	مقدار BUT در ۱۰۰۰ فوت مربع سطح افقی داخلی سقف (ضریب تابشی ۰/۰۵)	مقدار BUT در ۱۰۰۰ فوت مربع سطح افقی داخلی سقف (ضریب تابشی ۰/۹)	حرارت سطح مصالح داخلی سقف بر حسب فارنهایت
۸۳/۴۳۹	۴/۹۰۸	۸۸/۳۴۷	۱۵۰
۷۰/۳۶۳	۴/۱۳۹	۷۴/۵۰۲	۱۴۰
۵۷/۹۲۶	۳/۴۰۷	۸۱/۳۳۳	۱۳۰
۴۸/۱۰۵	۲/۷۱۲	۴۸/۸۱۷	۱۲۰
۳۴/۸۸۱	۲/۰۵۲	۳۶/۹۳۳	۱۱۰
۲۴/۱۴۳	۱/۲۴۵	۲۵/۶۵۸	۱۰۰
۱۴/۱۳۹	۸۳۲	۱۴/۹۷۱	۹۰
۴/۵۸۳	۲۷۰	۴/۸۵۳	۸۰
۰	۰	۰	۷۵
۴/۴۵۷	۲۶۲	۴/۷۱۹	۷۰
۱۲/۹۹۸	۷۶۵	۱۳/۷۶۳	۶۰
۲۱/۰۶۱	۱/۲۳۹	۲۲/۳۰۰	۵۰
۲۸/۶۶۳	۱/۶۸۶	۳۰/۳۴۹	۴۰
۳۵/۸۸۲	۲/۱۰۷	۳۷/۹۲۹	۳۰
۴۲/۵۵۵	۲/۵۰۳	۴۵/۰۵۸	۲۰
۴۸/۸۸۰	۲/۸۷۵	۵۱/۷۵۵	۱۰
۵۴/۸۱۴	۳/۲۲۴	۵۸/۰۳۸	۰

(به نقل از نشریه ARCHITECTURE مورخ ماه آوریل سال ۱۹۹۳)

آکواتوریوم

بر عکس آکواریوم که موجودات زنده را در آن به نمایش می‌گذارند، آکواتوریوم موزه‌ای است که برای نمایش دادن ارزش آب در توسعه تمدن، طراحی می‌شود.

موضوعات (قطعات به نمایش گذاشته شده) آموزنده آن برای یادآوری اینکه آب چه اهمیتی در زندگی هر موجود زنده دارد و اینکه باید از آن محافظت نمود، جمع‌آوری و ارائه می‌شوند.

این طرح، به عنوان یک پروژه در مسابقه طراحی چاتانوگا است که مسئولین آن به دنبال ایده‌های محیط زیستی جذابی هستند که مکمل آکواریوم تنسی باشد (مجله Architecture مورخ سپتامبر ۱۹۹۲) مجریان پروژه توصیه نمودند که این پروژه توجه خود را به آب متمرکز کند و چاتانوگا را به عنوان شهری که به حفظ محیط زیست جهان علاقمند است، معرفی نماید.

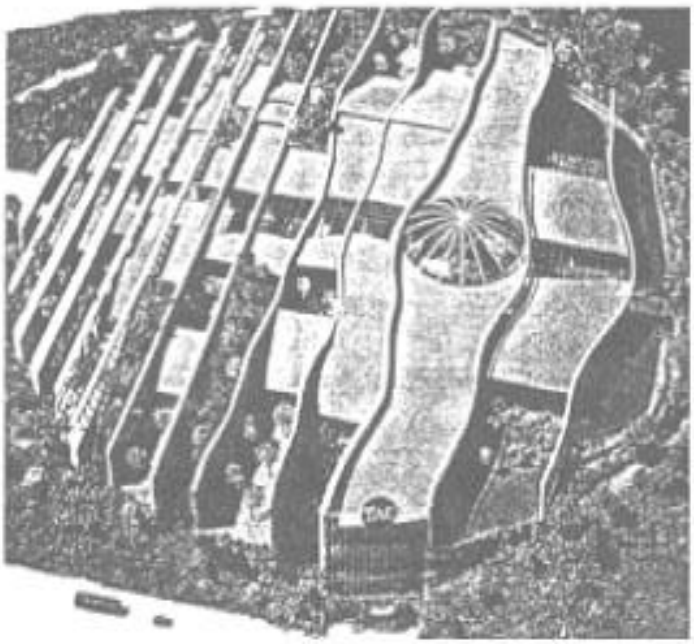
بنابر نظر مدیر این پروژه، طرح آکواتوریوم را در صورتی که دیگران هم علاقه نشان دهند، می‌توان مناسب با هر محلی طراحی نمود.

این طرح که در ابتدا برای بالای یک تپه در مجاورت آکواریوم تنسی در نظر گرفته شده بود، ترکیبی دایره‌ای شکل دارد و به نحوی طراحی شده که با فضای سبز اطراف تلفیق شده و این تصور را القاء می‌کند که این ساختمان از پستی و بلندی‌های طبیعی زمین به وجود آمده است تا سطح روی تپه را بپوشاند.

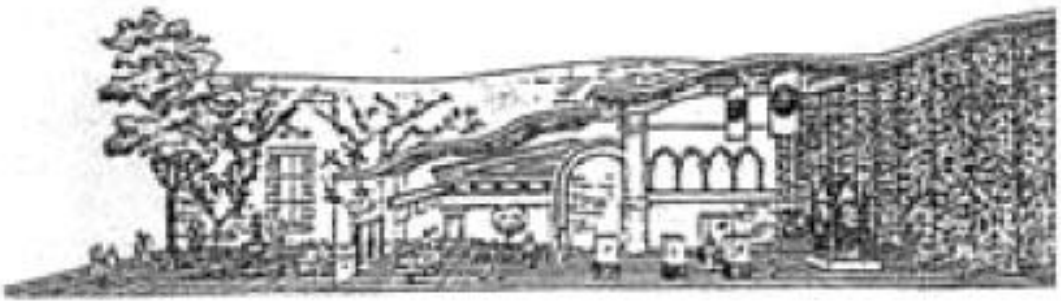
این طرح مشتمل بر یک سری فضاها از قبیل فضاهای عمومی برای نمایش‌های ویژه و پذیرایی، محل نمایشگاه، محلی برای شنا و مرکز بدنسازی، رستوران، تاتر، کتابخانه، مرکز مطالعات و دفاتر اداری است. نقطه عطف هال ورودی، یک فرا گرفته است. این ساختمان، علاوه بر القاء پیام خود از طریق شکل و چیزهایی که در آن به نمایش گذاشته شده، توسط مصالحی که در ساخت آن به کار رفته نیز به ایجاد یک محیط زیست سالمتر، کمک می‌کند.

مجری پروژه خود را موظف دانسته تا مناسب‌ترین مصالح را، از نظر زیست محیطی به کار برده و در این خصوص از کارآمدترین منابع انرژی استفاده نماید. در این رابطه، جلوگیری از اتلاف انرژی و همچنین مسئله بازیافت، در تمام مراحل پروژه آکواتوریوم، در نظر گرفته شده است.

(نقل از مجله ARCHITECTURE مورخ ژوئن ۱۹۹۳)



آکواتوریوم: دیوارها باعث تفکیک قسمت‌های مختلف ساختمان از یکدیگر و تلفیق کل آن با محیط اطراف می‌شوند.



مقطع: دیوار آبی (در سمت راست)، بخش نمایشگاهی را از مرکز مطالعات و کتابخانه جدا می‌کند.

نقش یک مدیر پروژه

یک مدیر پروژه، به عنوان دیپلمات، کارآگاه، رهبر و کاپیتان تیم عمل کرده و مشکلاتی را مرتفع می‌سازد که در طی مراحل مختلف عملیات ساختمانی، به وجود می‌آیند.

برای دست یافتن به یک طرح و پروژه ساختمانی موفق، آرشیتکت، مشاور، پیمانکار و کارفرما، باید یک ارتباط کاری مثبت با همدیگر ایجاد نمایند. این حسن همکاری، به توسط مدیر پروژه به وجود می‌آید، که از طرفی مسئولیت و اختیارات مربوط به اتمام پروژه در مدت و با هزینه پیش بینی شده را به عهده دارد و از طرف دیگر، مسئول برآورد نمودن نیازهای کارفرما می‌باشد.

صرف نظر از بزرگی و یا کوچکی شرکت، این نیاز که کسی نقش مدیر پروژه را ایفا نماید، همیشه وجود دارد و در این میان، معمولاً مدیر شرکت، که به اندازه کافی مسئولیت به دوش دارد، این امر را نیز به عهده می‌گیرد.

تعداد آرشیتکت‌هایی که هم مهارت کافی برای انجام کار طراحی و هم انجام این امر را داشته باشند، کم است. دوره‌های بسیار معدود دانشگاهی وجود دارند که آموزش‌های مقدماتی در رابطه با مدیریت، ارائه می‌نمایند.

کسانی که به دنبال آموختن این گونه مهارت‌ها هستند، معمولاً آنها را در حین کار، یا در سمینارها و یا از طریق خودآموزی فرا می‌گیرند.

- **مهارت‌های مدیر پروژه**

در بعضی شرکت‌ها، بهترین تکنیسین‌ها بر اساس قابلیت‌های اثبات شده خویش در زمینه‌ای خاص، به مدیریت پروژه منصوب می‌شوند. اما اغلب اوقات، بهترین تکنیسین‌ها، تبدیل به ضعیف‌ترین و بدترین مدیر پروژه‌ها می‌شوند.

بیشتر افراد، به قیمت نادیده گرفتن مسائل کلی‌تری که باید مورد نظر قرار گیرند، توجه خود را به جنبه‌ای پر از جزئیات از یک پروژه معطوف می‌نمایند. یک آرشیتکت همه فن حریف و خوب، که توانایی‌های وی را بتوان تحت عناوین ذیل گروه بندی نمود، یک مدیر پروژه ایده‌آل است.

- **قابلیت سازماندهی قوی**

یک مدیر پروه موفق، باید بتواند یک پروژه و یک تیم را سازمان داده و مسائل جزئی را که بروز می‌کند، مرتفع نماید. یک مدیر پروژه باید بتواند، امور پرسنلی را سازماندهی کرده و در صورت نیاز، چندین پروژه را به طور همزمان اداره کند.

- **وسعت نظر**

ضمن اینکه آرشیتکت‌ها ممکن است به زمینه خاصی در معماری علاقمند باشند، ولی باید با کلیه جنبه‌ها و مسائل یک پروژه آشنایی داشته باشند، البته این بدان معنا نیست که به کلیه جزئیات فنی احاطه داشته باشند، آنها باید در مورد بودجه پروژه، مذاکرات، بازاریابی و همچنین متره برآورد، دارای مهارت زیادی باشند. آنان باید از پروژه‌های قبلی نیز اطلاعات، سوابق و تجربیات شخصی به دست آورده باشند.

- **ارتباط**

یک مدیر پروژه باید بتواند وضعیت یک پروژه را تحت نظر داشته و در هنگام ضرورت، آمادگی این را داشته باشد که تقاضای همیاری نماید.

وجود ارتباط قوی در بین تمام اعضاء تیم، یک امر حیاتی است. مدیر پروژه‌ها باید توانایی زیادی در ارتباطات شفاهی و کتبی داشته و شنوندگان خوبی باشند و به عنوان یک بازاریاب و یک مدیر، باید بتوانند هم با افراد و هم با گروه‌های مختلف، ارتباط مناسب برقرار نمایند.

- **مهارت**

باید ظاهر امر را حرفه‌ای حفظ نموده و جلوه داد، چرا که مدیر پروژه، نماینده اصلی شرکت در مقابل کارفرما است. علاوه بر این، مدیر پروژه باید اهمیت زیادی به وجهه شرکت بدهد.

- **هدایت و تصمیم‌گیری**

مدیر پروژه باید رهبری باشد که به تیم جهت داده و در آن ایجاد انگیزه نماید. وی باید دارای تجربه قبلی باشد. مدیر پروژه، یک تصمیم گیرنده است و توانایی اخذ تصمیم و اجرای آن برای وی، امری حیاتی است. علاوه بر این، وی باید بتواند به اشتباهات خود اعتراف کرده و در مواقع لزوم، به کارفرما و یا کارکنان خود پاسخ منفی بدهد.

به طور کلی، مهمترین خصوصیت یک مدیر پروژه، توانایی کارکردن و کنار آمدن با دیگران است و نه قابلیت‌های فنی، بدیهی است که یک مدیر پروژه، باید قابلیت‌های فنی پایه را دارا باشد، ولی تکیه زیاد بر این امر، لزوماً منجر به مدیریت خوب نخواهد گشت.

کلیه مدیران پروژه نیاز به کارآموزی مستمر دارند. تا مهارت‌های خود را تکمیل کرده و مهارت‌های جدید را فرا بگیرند. این کارآموزی، باید بخشی از فرهنگ و خط مشی شرکت گردد.

- **دستیابی به یک مدیر توانا**

بسیاری از شرکت‌های معماری، در جذب یک مدیر پروژه توانا، دچار مشکل هستند، آنطور که آقای Steve wintner در اولین گردهمایی سالیانه در مورد مدیر پروژه‌ها، که اخیراً در شیکاگو برگزار گردید عنوان نمود، مدیر پروژه، باید کمی تاجر، کمی روانشناس، کمی حسابدار، کمی تکنسین، کمی طراح و کمی پیچ و مهره باشد.

یعنی ترکیب واقعاً نادری از قابلیت‌ها، همچنان که روز به روز، شرکت‌های بیشتری به ارزش این مهارت‌ها پی می‌برند. کمبود مدیر پروژه خوب، بیشتر واضح می‌گردد. رقابت بر سر جذب استعدادهای موجود، به تدریج موجب بروز اختلاف می‌شود.

در شهرهای بزرگ، که در آنها تغییرات و فعالیت‌های زیاد کاری صورت می‌گیرد. امکان استخدام مدیر پروژه از شرکت‌های دیگر وجود دارد. اما، در بسیاری از شهرهای کوچکتر، ممکن است نتوان مدیری مجرب پیدا نموده و یا به استخدام درآورد. برای به دست آوردن یک مدیر پروژه خوب، شرکت‌ها باید موارد زیر را در نظر داشته باشند:

- *استخدام مدیر پروژه از سایر شرکت‌ها*

این روش، معمولاً سریع‌ترین راه تکمیل کادر مدیریت است. هر چند که جذب این افراد از شرکت‌های محلی (خصوصاً در جوامع کوچکتر)، ممکن است ایجاد حس دشمنی در شرکت‌های نظیر شرکت شما نماید و ضمناً، این احتمال نیز وجود دارد که شرکت‌های دیگر هم، اقدام به جذب کارمندان شما کنند. علاوه بر این، ممکن است وضعیت به گونه‌ای گردد، که شرکت‌ها دائماً، نقطه ضعف‌های خود را با هم عوض کنند. اگر تعداد افراد مستعد محلی، کم باشد، راه حل، ممکن است در استخدام مدیر پروژه از شهرهای دیگر که، غالباً شهرهای بزرگ هستند باشد.

- *خودتان فردی را به عنوان مدیر پروژه آموزش دهید:*

در بعضی جوامع، تنها منبع حائز اهمیت تأمین مدیر پروژه، کارکنان خود شرکت هستند. بسیار از شرکت‌ها، تمایل چندانی به سرمایه گذاری در امر آموزش پرسنل خود ندارند و این، به دلیل بیم از ترک مدیران تازه آموزش دیده، به شرکت‌های رقیب است.

بدیهی است که درصدی از کارمندان به دلایل مختلفی شرکت را ترک خواهند نمود اما، با ایجاد انگیزه‌های کافی از قبیل حقوق سخاوتمندانه، پاداش، ایجاد مالکیت یا شراکت در سود، می‌توان بسیاری از پرسنل توانای شرکت را تشویق به باقی ماندن در شرکت و همیاری در توسعه آن نمود، که این کار، آموزش افراد را موجه می‌گرداند.

بسیاری از آشیتکت‌ها معتقد هستند که طراحان را نمی‌توان ساخت، آنان طراح متولد می‌شوند. اما باید بدین مسئله نیز واقف بود که امکان پرورش مدیر پروژه نیز وجود دارد. مدیریت مؤثر، به اندازه طراحی خلاقانه اهمیت دارد و اختصاص یک بودجه آموزشی معین، جهت مدیریت پرسنلی و مهارت‌های ارتباطی، کار منطقی است.

این فرایند آموزشی، نیاز به صرف وقت و پیگیری دائمی، جهت نظارت بر منابع اطلاعاتی، سمینارها، دوره‌های آموزشی و نشریات دارد.

بعضی از شرکت‌ها، افراد مورد نظر خود را مستقیماً از کالج‌ها و دانشگاه‌ها استخدام می‌کنند. سپس آنان را به گونه‌ای آموزش می‌دهند تا تبدیل به مدیر پروژه‌هایی شوند که افکارشان مطابق با خط مشی شرکت است. در شهرهای بزرگ، شرکت‌های موفقی که دارای تیم‌های مجربی متشکل از مدیران پروژه می‌باشند نیز، باید افراد جوانتر را آموزش داده و با خود به پیش ببرند.

- *استخدام یک مدیر پروژه با سابقه*

برای بسیاری از شرکت‌های معماری که فاقد تجربه کافی در مورد تأثیر حضور یک مدیر پروژه قوی هستند، بهتر است تا مدیر پروژه‌ای با سابقه را، به عنوان هسته مرکزی سیستم خود، استخدام نمایند. این شخص باید در راه اندازی برنامه آموزشی مدیر پروژه‌ها و استخدام و تعلیم افراد جوان‌تر کمک نموده و به

عنوان یک منبع و مرجع فنی و مدیریتی خدمت نماید. در بسیاری از شرکت‌های معماری، نیازی به استخدام یک مدیر پروژه با سابقه نیست، زیرا ممکن است مدیریت شرکت، یک برنامه خودآموزی جهت کسب مهارت‌های لازم، در نظر داشته باشد.

- **آموزش مدیر پروژه‌ها**

در بسیاری از شرکت‌های معماری، مدیر پروژه در حین کار تعلیم می‌بینند. بهر صورت فواید آموزش رسمی، برای کارمندان و همچنین شرکت، بسیار زیاد است. برنامه آموزشی مدیر پروژه‌ها، شامل موارد ذیل می‌باشد:

- *مهارت در ارتباطات*

همانطور که قبلاً نیز ذکر شد، مدیر پروژه‌ها باید مهارت‌های مختلفی در زمینه ارتباطات داشته باشند. اهمیت مدیر پروژه در مسئله بازاریابی، انکار ناپذیر است. شرکت‌هایی که دارای مدیریت خود هستند، از همان ابتدای تماس با یک کارفرمای بالقوه، مدیر پروژه را درگیر می‌کنند و در اینجا است که به مهارت آنها در بازاریابی و فروش، نیاز پیدا می‌شود.

بعضی از شرکت‌ها، مدیر پروژه‌های خود را تشویق می‌کنند تا دوره‌هایی را در کالج‌های محلی بگذرانند و حتی هزینه کلاس‌ها و لوازم مورد نظر را نیز خود به عهده می‌گیرند.

فراگیری سایر مهارت‌های ارتباطی نیز، برای مدیر پروژه‌ها اهمیت دارد. خصوصاً روش مذاکره جهت عقد قراردادها، شیوه نگارش موثر، فن بیان و سخنوری در بین یک جمع، از موارد ضروری آن است. مذاکرات قراردادی و توانایی ایجاد ارتباط با سایر اعضا تیم پروژه، از قبیل مشاورین، اهمیت آموزش این موارد را روشن‌تر می‌کند. شرکت‌ها باید پرسنل خود را تشویق نمایند تا در دوره‌های خصوصی آموزش روش مذاکرات، شرکت نمایند.

- *مهارت‌های پرسنلی*

مدیران پروژه، مدیران مردم هستند. آنان باید بدانند که چگونه تیم پروژه، پیمانکاران، کارفرمایان، فروشندگان مصالح و تجهیزات و بسیاری از افراد دیگر را که با آنها ارتباط دارند، رهبری و مدیریت کرده و در

ایشان ایجاد انگیزه نمایند. برای بعضی از این مدیران، آموزش گسترده در زمینه روانشناسی انسانی، لازم می‌باشد.

مهارتی که تعلیمش به افراد دشوار می‌باشد، "رهبری" است. بعضی از افراد به طور طبیعی این خصیصه را دارا هستند و سایرین نیز می‌توانند جهت تقویت قابلیت‌های رهبری خود، تکنیک‌هایی را فرابگیرند.

احتمالاً، مهارتی که آموختن آن از سایر مهارت‌ها مشکلتر می‌باشد، اعتماد به دیگران است. بسیاری از آرشیتکت‌ها، در اعتماد کردن بسیار ضعیف می‌باشند و غالباً در مهارت افراد زبردست خود تردید دارند. در نتیجه، همواره احساس می‌کنند که باید در تمامی اوقات، درگیر همه امور مربوط به یک پروژه باشند. این کار، نه تنها مشغله آنها را زیاد می‌کند، بلکه به کارآیی اعضا تیم پروژه نیز لطمه می‌زند. آموختن اینکه چگونه باید به دیگران اعتماد نمود، فرآیند بسیار مشکلی است که نیاز به همکاری مدیران اصلی شرکت دارد، تا ابزار و سیستم‌های لازم را برای نظارت بر پرسنل زیردست فراهم نمایند.

دامنه مسئولیت‌های مدیر پروژه (PM)	
مسئولیت‌ها	درصد مدیران پروژه‌ای که این مسئولیت‌ها را به عهده دارند
جلسات/ تماس با کارفرما	۹۲/۹
اطمینان از کنترل کیفیت	۸۶/۹
رسیدگی به تغییرات داده شده در نقشه‌های کارگاهی	۸۵/۷
آماده سازی بودجه پروژه	۸۴/۵
مرور و آماده سازی مشخصات فنی	۸۳/۳
جلسات تیم پروژه	۸۳/۳
جلسات/ تماس با مشاورین	۸۲/۱
آماده سازی گزارشات مربوط به وضعیت پروژه	۸۰
تعیین دامنه کار	۷۷/۴
بازرسی کارگاهی	۷۷/۴
ارزیابی/ جمع بندی پروژه	۷۷/۴
بررسی هزینه‌های مشاورین	۷۱/۴

- مهارت‌های مدیریت فنی

مدیران پروژه باید درک کاملی از مهارت‌های مدیریت فنی، از جمله مسائل مربوط به بودجه، برنامه ریزی پرسنلی و کنترل کیفیت، داشته باشند. برای ایجاد یا تقویت این توانایی‌ها می‌توان از تعدادی از منابع خارج از شرکت یاری گرفت.

انجمن آرشیتکت‌های ایالات متحده (AIA)، دوره‌ای در خصوص خود ارزیابی ارائه نموده است. یک دوره یک هفته‌ای نیز هر ساله، توسط دانشگاه "ویسکانسین" عرضه و برنامه‌هایی نیز متناوباً توسط انجمن مدیران پروژه، گذاشته می‌شود.

- **مدیران توأم با موفقیت**

برای حصول اطمینان از موفقیت آمیز بودن سیستم مدیریت بر پروژه، نیاز به کوشش مستمر می‌باشد. در بسیاری از شرکت‌های معماری، دخالت‌های بیجای مدیر شرکت، بزرگترین مانع بر سر راه موفقیت است. مسئولیت‌های یک مدیر پروژه باید متناسب با اختیارات وی باشد.

یک سیستم موثر و موفق مدیریت بر پروژه، تنها متعلق به شرکت‌های بزرگ نیست. ممکن است شرکت‌های کوچک، مدیر پروژه متعهدی نداشته باشند ولیکن می‌توانند از مدیریت، نظارت و سایر مهارت‌های لازم برای مدیریت موفقیت آمیز بر پروژه، استفاده نمایند.

برای مثال طراحان موفق، به خوبی بر این مسئله واقف هستند که رعایت بودجه اختصاص داده شده، و مطابقت با برنامه زمانبندی، بخش لاینجزایی از مسئولیت‌های ایشان است. کلیه اعضاء تیم پروژه، یعنی طراحان، مشاوران، پیمانکاران و فروشندگان مصالح و تجهیزات، باید در برآیندی که به توسط مدیر پروژه رهبری می‌گردد، مشارکت نمایند.

معماری باید یک فعالیت و کوشش گروهی باشد و کارهای طراحی زمانی موفق خواهند بود که روند خلق و ایجاد، به خوبی مدیریت گردد و حفظ موازنه بین طرفین این فرایند، حائز اهمیت زیادی است و این مدیر پروژه است که این همکاری را شکل داده و رهبری می‌نماید.

اکولوژی داخلی

هر شهروند ایالات متحده، به طور متوسط ۹۰ درصد از یک روز معمولی خود را در فضاهای سرپوشیده می‌گذراند و مطالعات جدید نشان می‌دهند که این امر ممکن است آنان را بیش از هنگامی که ساعات بیشتری را در بیرون فضاهای محصور می‌گذرانیدند، دچار آلودگی تنفسی کند.

سازمان بهداشت جهانی برآورد نموده است که هوای داخلی ۳۰ درصد ساختمان‌های جدید و ساختمان‌های بهسازی شده در ایالات متحده، نامناسب هستند.

آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA)، آلودگی هوای داخل را به عنوان چهارمین خطر برای بهداشت (سلامتی) دانسته و تخمین می‌زند که صاحبان مشاغل در ایالات متحده هر ساله به علت غیبت و کم کاری، در حدود ۶۰ بیلیون دلار از دست می‌دهند.

در نتیجه اکنون توجه بیشتری به فضای کار کارمندان دفتری از نقطه نظر آلودگی هوا و انواع دیگر آلودگی‌های داخلی مبذول می‌گردد.

- **عارضه کارمندی**

اصطلاح "بیماری مرتبط با ساختمان"، برای توضیح وقوع برونشیت، آسم، بیماری لژیونر، تب پونتیاک و دیگر آلودگی‌های مشخص ناشی از هوا در ساختمان‌ها به کار می‌رود.

برای یک کارمند مبتلا، با ترک ساختمان آلوده به تنهایی، بیماری مرتفع نمی‌شود. عوارض موقتی و زودگذری از قبیل سردرد، حساسیت چشم، بینی و گلو، سرگیجه و خستگی که در بیرون فضاهای سرپوشیده رفع می‌گردند، با نام "مرض ساختمانی" شناخته می‌شوند. بسیاری از این مرض‌ها را نمی‌توان به عامل خاصی مرتبط دانست. در حالیکه خطرات آزبست و رادون در ساختمان‌ها اندازه گیری شده‌اند، اثرات هزاران آلوده کننده گوناگون و ارتباط آنها با یکدیگر، هنوز مشخص نشده است.

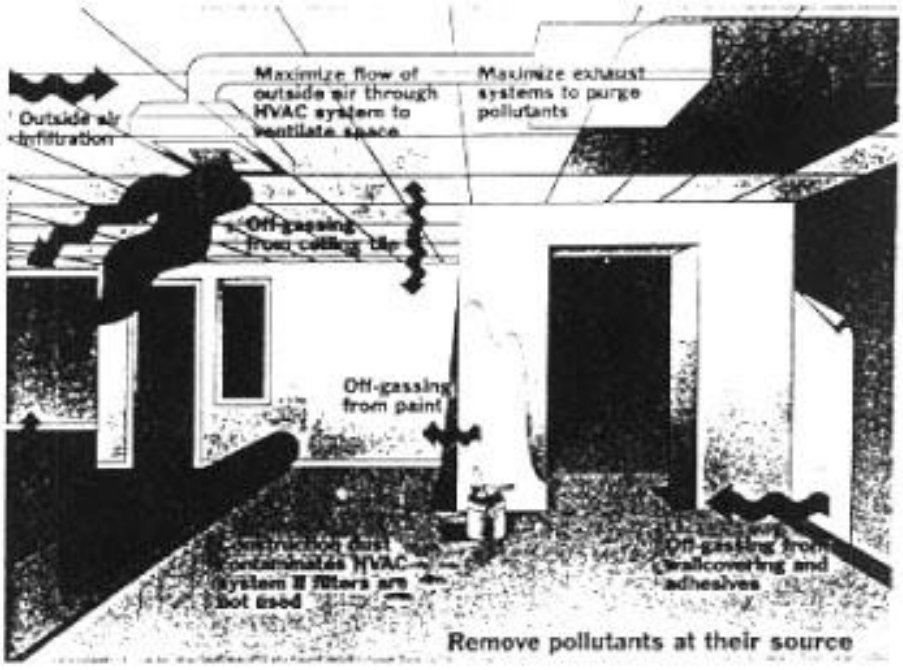
علم سنجش هوا، به اندازه‌ای دقیق هست که بتوان حضور ذرات و گازها را در آن مشخص نمود ولی به هر جهت تأثیرات تماس‌های مستمر و طولانی با این مواد سمی، هنوز به دقت معلوم نشده‌اند. در حالی که اشاره دقیق به دلایل بروز "مرض ساختمان" مشکل است، بنابراین از آرشیتکت‌ها چگونه انتظار می‌رود که از طریق طراحی، کیفیت هوای داخل ساختمان‌ها را بهبود بخشند؟

- **استانداردهای تهویه**

در دهه ۱۹۷۰ در حالی که آشنایی با آلودگی داخلی بیشتر شد، بسیاری از طراحان و پیمانکاران در ابتدا لبه حمله خود را متوجه ساختمان‌های عایق و درزبندی شده و تقلیل میزان تهویه به منظور افزایش کارایی انرژی مصرف شده و تقلیل میزان تهویه به منظور افزایش کارایی انرژی مصرف شده نمودند.

در سال ۱۹۸۱، انجمن مهندسین گرمایش، سرمایه و تهویه مطبوع ایالات متحده (ASHRAE)، حداقل میزان تهویه برای هر فرد در ساختمان‌های تجاری را از ۱۵ الی ۲۰ CFM افزایش داد. در هر صورت، استانداردهای ASHRAE که به عنوان راهنمای طراحی ساختمان‌هایی از مسکونی گرفته تا خشکشویی، انبار و برج‌های اداری به کار می‌روند، مسئولیت تعیین حداقل حدود آلودگی و به همین ترتیب میزان بیشتر تهویه را به عهده آرشیتکت‌ها و مهندسین مکانیک می‌داند.

بنابراین، حداقل‌های توصیه شده، تبدیل به حداکثرهای طراحی می‌شوند و حتی بر اساس استانداردهای جدید ASHRAE، نه تنها کیفیت هوا، بلکه حتی کارآیی سیستم تأسیسات مکانیکی ساختمان نیز تحت کنترل قرار نمی‌گیرد. به همین ترتیب، پنجره‌های بازشو، هوای تازه به میزان کافی و یا توزیع مناسب آنرا ضمانت نمی‌کنند زیرا هوای فیلتر نشده بیرون نیز ممکن است تمیز و عاری از آلودگی نباشد.



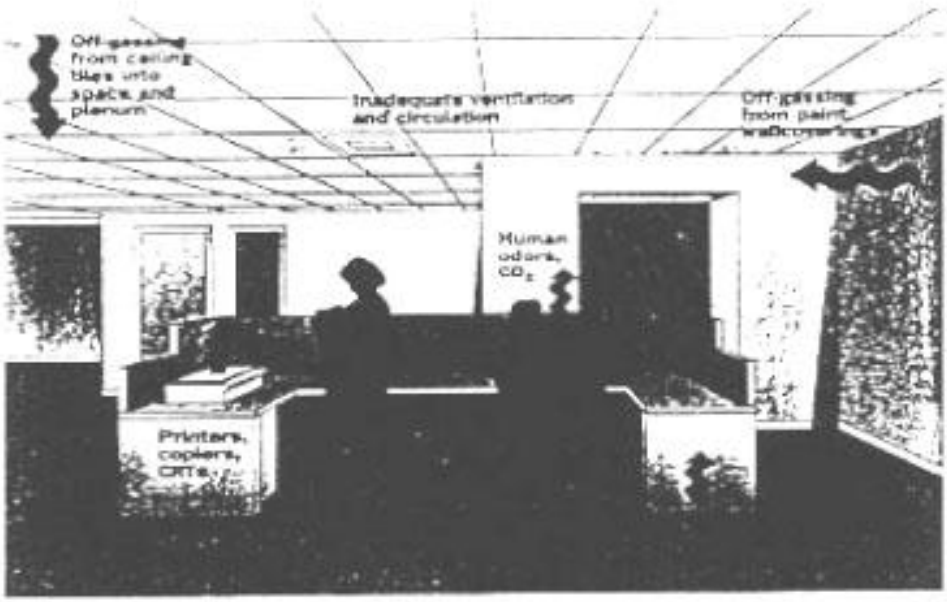
منابع آلودگی را حذف نمائید

- **رفع منابع سمی (مسموم کننده)**

HAL LEVIN که یک آرشیتکت مقیم سانتاکروز و ناشر "بولتن هوای داخل" (INDOOR AIR BULLETIN) است، معتقد است که تهویه تنها راه حل برای بهبود کیفیت هوای داخل نبوده و باید در جوار دیگر عناصر یک ساختمان مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد.

برای مثال در داخل یک دفتر کار، آلوده کنندگان بالقوه شامل ترکیبات فرار از قبیل رنگ‌ها، درزگیرها، لاک‌ها، پولیش‌ها و چسب‌ها، محصولات چوبی مرکب از قبیل نئوپان که معمولاً حاوی فرم الدئید هستند، آلوده کنندگاه بیولوژیکی از قبیل کپک، قارچ، ویروس و باکتری که در محل‌های مرطوب رشد می‌کنند، گازهای ناشی از احتراق از قبیل منوکسید کربن و دود دخانیات می‌شود.

با تمرکز توجه به روی این گونه مصالح که بیشترین سطوح داخلی را اشغال کرده و نیرومندترین آلوده کنندگان را از خود متصاعد می‌کنند، آرشیتکت‌ها به عنوان تعیین کننده نوع و مشخصات فنی آنها نقش مهمی



منابع آلودگی‌های هوای داخل

را در شناسایی و محدودیت استفاده از مواد مسموم کننده به عهده دارند. فعالیت‌هایی از قبیل چاپ، استعمال دخانیات، طبخ غذا و دستگاه‌های پذیرفته شده‌ای از قبیل ماشین فتوکپی که از تونر شیمیایی استفاده

می‌کنند، باید از فعالیت‌های کاری جدا گردند. هر کدام از آنها باید در یک فضای جداگانه قرار داده شده و یک سیستم تهویه مجزا داشته باشند تا هوای تصفیه شده بیرون به داخل آنها دمیده شود.

موادی از قبیل حشره‌کش، مواد خشکشویی و همچنین مواد شیمیایی، خارج از احاطه و کنترل آرشیتکت‌ها هستند، همانگونه که ادامه فعالیت و نگهداری بنا نیز خارج از کنترل آنها است.

حتی استفاده کنندگان از بنا و البسه آنان، حاوی مواد بوهایی هستند که تنها با تهویه مناسب می‌توان میزان آنها را رقیق کرد.

- **نازک کاری و تجهیزات سازگار با محیط زیست**

بر اساس نظر MARILYN BLACK، مدیر AIR QUALITY SCIENCES یک آزمایشگاه محیط زیستی در آتلانتا است، ترتیب کاربری مصالح ساختمانی و نازک کاری نیز بر شدت نهایی آلودگی فضاهای داخلی تأثیر می‌گذارد.

متصاعد شدن ترکیبات آلی فرار از مواد و مصالحی که مدت زیادی از به کار گرفتن آنها نگذشته است، در عرض اولین هفته‌های اشغال ساختمان، در شدیدترین حالت خود است.

موادی از قبیل موکت، کاغذ دیواری و روکش مبلمان می‌توانند تحریک کنندگان و آلوده کنندگان تولید شده به توسط منابع دیگر را جذب کرده و بعداً از خود متصاعد نمایند.

بهتر است که این گونه چیزها بعد از ترکیبات آلی فرار در ساختمان از قبیل رنگ به کار برده و یا تعبیه شوند.

آرشیتکت‌ها علاوه بر انتخاب مواد و مصالح غیر مسموم کننده برای استفاده در ساختمان، از طریق در معرض هوا قرار دادن مواد و مصالح، می‌توانند میزان مواد مسموم کننده را نیز تقلیل دهند. ضمناً می‌توان قبل از اشغال ساختمان، مواد آلوده کننده را با استفاده از یک جریان مداوم هوای بیرون، به خارج از ساختمان راند. از آنجا که درجه حرارت و رطوبت بر میزان آلودگی تأثیر می‌گذارند، روش جلوگیری کننده‌ای به نام "برشته کردن" ابداع شده است.

با استفاده از این روش، ساختمان را تا دمایی بسیار بالاتر از دمائی که انسان در آن احساس آسایش می‌کند گرم می‌کنند تا ترکیبات آلی فرار، از داخل مواد بیرون بیایند. متأسفانه چنین دماهای بالایی ممکن است به مواد و نازک کاری آسیب برساند.

- **ضوابط دولتی**

بر اساس اظهار نظر ROBERT AXELRAD، مدیر بخش هوای داخلی EPA، مقامات ایالتی، اقدام داوطلبانه و غیر اجباری برای جلب توجه عموم به مسئله آلودگی هوای داخل فضاهای بسته و تشویق صنعت ساختمان و تولید کنندگان مصالح و مواد ساختمانی به پای بندی به استانداردهایی در مورد میزان متصاعد شدن گازهای مسموم کننده، انجام داده‌اند.

علیرغم اینکه کنگره ایالات متحده پیشنهاد نموده است که قوانین ایالتی در مورد هوای فضاهای سرپوشیده تصویب گردد، در حال حاضر هنوز هیچ آئین نامه و یا قانونی بر سطح آلودگی هوائی حاکم نیست.

به استثناء "سازمان ایمنی و سلامتی شغل" (OSHA) که چهار چوبی را در رابطه با هوای محیطهای کاری سرپوشیده مشخص کرده است، هیچ ضابطه‌ای در رابطه با میزان آلودگی در ساختمان‌های مسکونی و یا تجاری، وجود ندارد.

در نتیجه خط مشی دولت، مقامات ایالتی در حال تبیین معیارهایی در مورد هوای داخل فضاهای سرپوشیده هستند.

در سال گذشته، واشینگتن اولین ایالتی بود که چهار چوب مشخصی در مورد کیفیت هوای فضاهای سرپوشیده در رابطه با مصالح ساختمانی، مبلمان اداری و تجهیزاتی که در یک ساختمان تازه ساز به کار می‌روند، ارائه نمود.

تعداد زیادی از ایالات دیگر از قبیل کالیفرنیا، آلاسکا، فلوریدا و نیوجرسی نیز در حال انجام همین کار هستند.

- **پیشگامی واشینگتن**

"ساختمان منابع طبیعی" که در ماه ژوئن گذشته تکمیل گردید، اولین ساختمانی است که با استانداردهای هوای فضاهای سرپوشیده واشینگتن مطابقت می‌نماید.

این ساختمان دولتی که به توسط مهندسین مشاور C.W. FENTRESS, J.M. BRADBURN & ASSOCIATES طراحی شده است، ۳۳۰۰۰ متر مربع آزمایشگاه و فضای اداری را در بر می‌گیرد که برای استفاده بخش‌های مختلف وزارت منابع طبیعی از قبیل شیلات و کشاورزی هستند.

دو ساختمان اداری دولتی دیگری که متعلق به اداره کار و صنایع (مجله ARCHITECTURE مورخ فوریه ۱۹۹۳) و اداره آکولوژی هستند نیز مطابق با همین چهار چوب طراحی گشته‌اند.

ایالت واشینگتن از تولید کنندگان محصولاتی که مهندسین مشاور FENTRESS انتخاب کرده است، می‌خواهد که نتیجه آزمایشات مربوط به نازک کاری، مبلمان و تجهیزات به کار برده شده را در ارتباط با ترکیبات آلی فرار، ارائه نمایند.

از پیمانکاران درخواست شده بود که موکت را ۳۰ روز قبل از قراردادن مبلمان نصب نمایند تا بدین ترتیب، روکش مبلمان، گازهای آلی فرار متصاعد شده از چسب را به خود جذب نکنند. همچنین از ایشان خواسته شده بود که پس از خاتمه تمام کارهای نازک کاری و مبلمان، ساختمان را به مدت ۶۰ روز، روزی ۲۴ ساعت با هوای صد در صد تازه بیرون، تهویه نمایند.

سپس کارمندان در داخل ساختمان مستقر و مشغول به کار شدند و ساختمان برای مدت ۳ ماه دیگر با هوای خالص بیرونی تغذیه گردید.

FENTRESS و تیم وی، همچنین اتاق‌هایی را برای خدمات تکثیر در نظر گرفتند که سیستم تخلیه هوای مستقل داشتند. مهندسین مشاور، کانال‌های تخلیه هوا را پایین‌تر از کانال‌های مکش قرار داد تا باد موجب ورود هوای آلوده به داخل ساختمان نگردد.

علیرغم سطح تهویه 20CFM، انتظار می‌رود که ساختمان منابع طبیعی، ۳۰ درصد کمتر از ضوابط انرژی واشینگتن، انرژی مصرف نماید.

اداره مدیریت عمومی واشینگتن، این ساختمان را از ابتدای طراحی تاکنون تحت نظارت داشته و حتی هم اکنون نیز در حال جمع‌آوری اطلاعات و تحلیل کارآئی‌های فصلی آن است. این اداره امیدوار است که نتایج امر که قرار است تا چند ماه دیگر منتشر شوند، به EPA کمک کنند که بتواند استانداردهائی را برای طراحی تعیین کند که در نتیجه آنها کیفیت هوای فضاهای سرپوشیده بهبود یابد.

حصول اطمینان از محیط داخلی سالم‌تر، کار پیچیده و مشکلی است. بدون داشتن روش‌های استاندارد شده برای آزمایش مواد و مصالح و شناسایی دقیقتری از دلایل "مرض ساختمان"، بهبود کیفیت هوای فضاهای سرپوشیده، به یک استراتژیک تجربی نیاز دارد.

ساده‌ترین شکل مدیریت ترافیک استفاده از پلیس‌های راهنمایی بود، اما در حال حاضر سیستم‌های الکترونیکی، کامپیوترها و ماهواره‌ها جایگزین آنها شده‌اند.

ترافیک بیشتر اما تراکم کمتر در آینده

امواج رادیویی که از فرستنده‌های کنار خیابان به وسایل نقلیه مختلف، یا در حقیقت از وسیله نقلیه‌ای به وسیله نقلیه دیگری ارسال می‌شود، ممکن است راهی به سوی مدیریت بهتر ترافیک باشد. در بسیاری از نقاط مختلف جهان دوربین‌هایی که زیر نظر سازمان‌های دولتی کار می‌کنند، در برابر سرعت وسایل نقلیه، عکس‌العمل نشان می‌دهند و فرستنده‌های رادیویی در مرحله بعدی کار قرار می‌گیرند. در ماه‌های اخیر توجه و علاقه زیادی به سیستم‌های الکترونیکی راهنمای مسیر به وجود آمده است و انواع زیادی از این سیستم‌ها در بازار رایج گشته‌اند، مانند سیستم‌های آگاه کننده از راه‌بندان و دستگاه مسیریاب که در پرتراکم‌ترین نقاط دنیا از جمله سنگاپور و هنگ کنگ استفاده می‌شوند.

در انگلستان در بسیاری از وسائل نقلیه موتوری، دستگاه Traffic Master که نوعی سیستم هشدار دهنده تراکم در مسیر می‌باشد، نصب شده است.

در جلوی داشبورد وسیله نقلیه، صفحه‌ای قرار دارد که محل‌های وقوع تصادف و راه بندان در مسیرهای اصلی نواحی مرکزی و جنوبی کشور را نمایش می‌دهد.

دستگاه‌های حساس الکترونیکی (sensors) نصب شده بر روی پل‌ها و سازه‌های موجود دیگر در طول جاده، سرعت وسایل نقلیه و تعداد آنها را اندازه‌گیری کرده و اطلاعات از طریق ایستگاه کنترل مرکزی پردازش می‌گردند. سپس جزئیات به نقشه الکترونیکی داخل اتومبیل‌ها فرستاده شده و راننده وسیله نقلیه می‌تواند از آنها استفاده نماید.

طرفداران این سیستم ادعا می‌کنند که بیش از ۱۰ درصد صرفه جویی زمانی خواهند داشت و ضمناً موجب بروز راه بندان برای دیگران نیز نخواهند شد. تکنولوژی دیگری وجود دارد که توسط کارخانه زیمنس آلمان طراحی و تکمیل می‌شود.

در این روش، راننده‌ای که مشترک شده است، با استفاده از سیستم صفحه کلیدی که در اتومبیل قرار دارد، مقصد خود را اعلام می‌کند و دستگاه با استفاده از یک سری فلش‌های نورانی مناسب‌ترین مسیر را به وی نشان می‌دهد.

این سیستم همراه با فرستنده‌های رادیویی کنار جاده مورد استفاده قرار می‌گیرد و تمام اطلاعات جمع آوری شده جهت جلوگیری از ایجاد نقاط و سطوح پر تراکم و راه بندان را در ایستگاه کنترل مرکزی ذخیره می‌نماید.

Carminant نوع دیگری از سیستم‌های پیشرفته می‌باشد که توسط کارخانه رنو فرانسه و با همکاری فیلیپس و همچنین دولت‌های هلند و فرانسه در دست طراحی است.

این سیستم‌های از نقشه‌های دیجیت شده شهرهای اصلی فرانسه استفاده می‌کنند و می‌توانند مسیر دسترسی به نقاط مورد علاقه و جالب و مکان‌هایی برای توقف اتومبیل‌ها را نشان دهند.

همچنین تحقیقات در مورد اینکه آیا شبکه تلفنی سلولی می‌تواند برای مدیریت ترافیک مورد استفاده قرار گیرد یا خیر، ادامه دارد.

بخش تکنولوژی ترافیک کمپانی GEC در حال ابداع سیستمی است که هر وسیله نقلیه به طور اتوماتیک جزئیات مقصدش را به یک ایستگاه کنترل مرکزی بفرستد تا در آنجا از تمام اطلاعات فرستاده شده، محاسباتی مانند میانگین‌های سرعت و نمایش نقاط پر تراکم و راه بندان اطراف، به توسط کامپیوتر صورت گیرد.

این مسئله نیز در دست تحقیق و بررسی است که از سیستم‌های تکنولوژی ماهواره‌ای برای فرستادن جزئیات جاده‌ها به رانندگان از طریق نوعی آنتن که برروی اتومبیل نصب می‌شود، استفاده می‌گردد.

- **روشنایی راه**

در بعضی از کشورها، پیمانکاران بابت تعمیرات و بهسازی هر لاین از بزرگراه که انجام می‌دهند، مبلغی دریافت می‌نمایند، و افزایش تعداد چنین طرح‌هایی، پیمانکاران را مجبور به کار بیشتر در ساعات روز و شب نموده، از این رو کار کردن در شب، در بسیاری از بزرگراه‌های دنیا افزایش پیدا کرده است. کارکردن در خارج از ساعات عادی در روز، نشان می‌دهد که پیمانکاران در هنگام کار با مشکلاتی روبه رو می‌شوند و در نهایت می‌توان گفت که هیچ ایمنی برای کارگران و استفاده کنندگان از شبکه جاده‌ها وجود ندارد.

روشنایی خود به ویژه در مسیرهای اصلی به پیمانکاران اجازه می‌دهدکه تمام وظایفشان را به همان صورتی که در روز انجام می‌دهند، با یک راه و روش کاملاً ایمن و منظم، در شب انجام دهند. نور افکن‌های قابل حمل و ابتدایی ساخته شده، تجربه خام و ناپخته‌ای بود و باعث ایجاد این مسئله شده بود که از این نور افکن‌ها برای اهداف دیگری غیر از هدف اصلی استفاده گردد.

تجهیزات امروز با استفاده از تکنولوژی ساخته می‌گردند و شامل دکل‌های (تیرهای) هیدرولیکی، سایبان‌های عایق و اکوستیک و منابع قدرت می‌باشند.

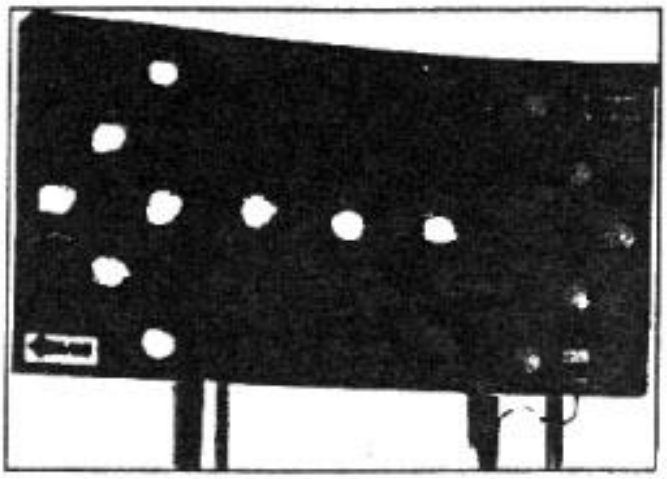
Henry Cooch، بیش از ۲۵ سال است که نور افکن‌های قابل حمل را تولید می‌کند و ادعا می‌کند که اولین طراحی است که پیشنهاد سایبان‌های اکوستیک و عایق را داده است و تجهیزات آنها کماکان با دست راه اندازی می‌گردند (یعنی نه با روش الکترونیکی).

نور افکن‌های این کمپانی از مولدهای مارک LISTER- RETTER با ۱۵۰۰ دور در دقیقه که با استفاده از هوا خنک می‌شوند، استفاده می‌کنند.

میزان سوخت موجود در مخزن سوخت این مولدها به طور چشمی کنترل می‌شوند و این مخازن گنجایش آن را دارند که در صورتی که با حداکثر توان خود کار کنند، تا ۱۶/۵ ساعت سوخت دستگاه‌ها را تأمین کنند (در صورت سفارش، مخزن بزرگتر نیز نصب می‌گردد).

- **فلش‌های نوری**

جدیدترین ایده جاده ایمن "سبز" از Allmand Bros در امریکای شمالی به نام Bemis Eclipse دستگاهی قابل حمل از فلش‌های نورانی می‌باشد (مطابق شکل). این فلش‌ها توسط باتری‌های صنعتی با ولتاژ بالا که با پانل‌های خورشیدی شارژ می‌شوند، روشن می‌گردند.



سازنده این دستگاه ادعا می‌کند که این وسیله بسیار آرام و کار آمد بوده و احتیاجی به تعویض روغن، سوختگیری، تعمیر موتور و نگهداری آن چنانی ندارد.

در این سیستم، در صورت نیاز می‌توان لامپ‌ها را تعویض کرد و نیازی به تعویض کل هر کدام از چراغ‌ها نیست مگر در مواردی که قوانین ایجاب کنند که چراغ‌ها باید حتماً از نوع بسته باشند که در آن صورت باید هر چراغ را به طور کامل تعویض نمود.

این پانل‌ها در دو نوع ۱۵ چراغه و ۲۵ چراغه ساخته شده و دارای سلول نوری هستند که می‌تواند موجب راه‌اندازی اتوماتیک آنها شد. وسایل کنترل آنها نیز بر روی همان صفحه نمایش قرار دارد و از نوع مقاوم در برابر آب و هوای نامساعد می‌باشند.

فونداسیون‌های سطحی مقاوم در مقابل یخ زدگی

تکنولوژی‌های جدید در رابطه با احداث ساختمان با استفاده از فونداسیون‌های سطحی، در حال کسب امتیازاتی در ایالات متحده می‌باشند.

فونداسیون‌های رایج در مناطق شمالی، برای اجتناب از یخ زدگی و انجماد، گاهی باید تا ۷۵ سانتی‌متر پائین‌تر از کف تمام شده طبقه اول در عمق زمین فرو رفته باشند.

روش فونداسیون‌های سطحی مقاوم در مقابل یخ زدگی یا FPSF، اجازه می‌دهد که فونداسیون‌ها در عمقی مشابه با مناطق گرم ساخته شوند و سردترین شرایط ایالات متحده شمالی را تحمل کنند. این فونداسیون‌ها را می‌توان طوری طراحی نمود که در عمقی بین ۳۰ الی ۴۰ سانتی متر سطح زمین قرار گیرند البته مشروط بر اینکه عایق‌کاری و همچنین زهکشی مناسب در مورد آنها به عمل آید.

با اینکه در ایالات متحده تاکنون تعداد بسیار کمی از این فونداسیون‌ها طراحی و ساخته شده‌اند ولی تحقیقات در مورد کاربردهای آنها به توسط "انجمن صنایع پلاستیک"، "انجمن ملی مرکز تحقیقات مسکن" و "سازمان مسکن و شهرسازی ایالات متحده (HUD)" در حال پیگیری است. این مطالعات که گزارش‌های مقدماتی آنرا می‌توان از HUD اخذ نمود، ممکن است منجر به این گردد که تغییراتی در آئین نامه‌های ساختمانی سراسر کشور به وجود آمده و خانه‌ها و همچنین ساختمان‌های تجاری سبک وزن، با استفاده از فونداسیون‌های سطحی ساخته شوند.

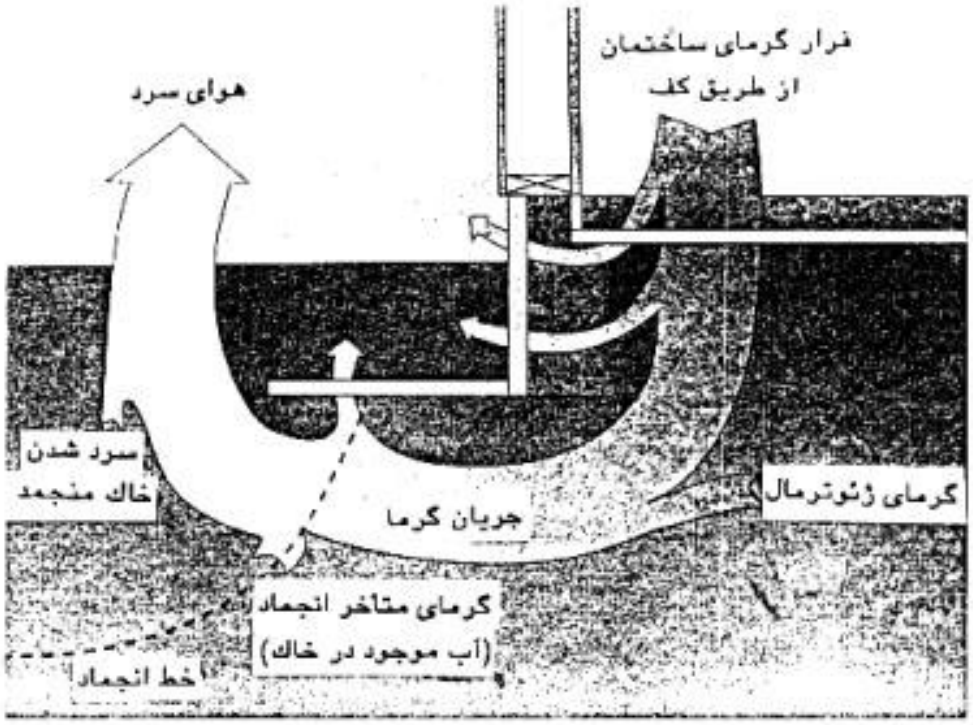
این روش، آلترناتیوی است در مقابل فونداسیون‌های عمیق و صرفه جویی که به عمل خواهد آمد بین یک الی چهار درصد هزینه ساخت خانه‌های معمولی و در مورد ساختمان‌های دارای زیرزمین، حتی بیشتر از آن خواهد بود.

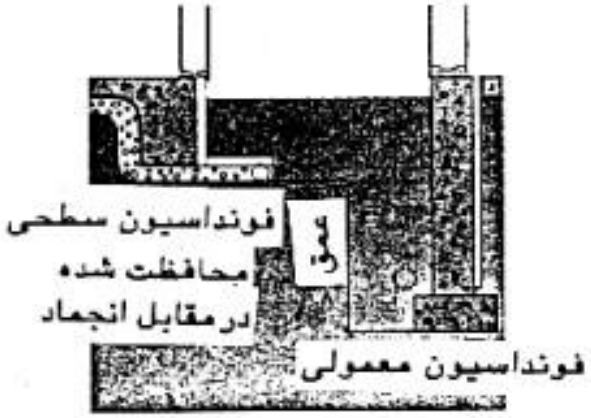
با استفاده از FPSF، آرشیتکت می‌تواند مبلغ بیشتری را صرف آن قسمت‌هائی از ساختمان بکند که بر روی سطح خاک قرار دارد. جنبه‌های زیست محیطی نیز جالب توجه هستند. برای مثال در زمینی که خاک آن کوبیده نشده است، استفاده از این نوع فونداسیون، باعث اجتناب از تجهیزات سنگین و مهندسی پیچیده فونداسیون‌های شمعی (پایل) می‌گردد. تکنیک FPSF همچنین موجب افزایش کارائی از نظر انرژی و بالا رفتن سطح آسایش در ساختمان می‌شود چرا که استفاده کاملتری از عایق‌کاری در پیرامون ساختمان به عمل می‌آید.

- **زیرسازی عایق**

فونداسیون‌های سطحی به توسط لایه‌ای از پلی استایرین به ضخامت ۲/۵ تا ۵ سانتی‌متر در ضلع عمودی فونداسیون چه از طرف داخل و چه از طرف خارج فونداسیون و امتداد دادن آن در تراز سطح زیرین فونداسیون به طرف بیرون، عایق می‌شوند. در بعضی انواع ساختمان‌ها از قبیل گاراژها و یا دیگر سازه‌هایی که سیستم گرمایش ندارند، لایه عایقی نیز در تمام سطح کف تعبیه می‌شود.

در اثر وجود عایق، گرمای داخلی ساختمان و همین طور گرمای ناشی از فعل و انفعالات ژئوترمال، به طرف پایه فوندسیون‌ها و خاک اطراف آنها هدایت شده و مانع از یخ زدگی فونداسیون‌ها که می‌تواند موجب وارد آمدن خسارت به ساختمان گردد، می‌شود.





این سیستم عایق بندی، در واقع تراز سطح یخ زدگی در خاک مجاور سازه را بالاتر برده و لذا احتمال انجماد در زیر فونداسیون را از بین می‌برد.

ایده بسیار ساده‌ای است که تکیه بر کابردهای جدید عایق‌های پلی استایرین و همچنین زهکشی صحیح اطراف فونداسیون‌ها می‌نماید.

- **مبدأ**

تئوری فونداسیون‌های سطحی حفاظت شده در مقابل یخ زدگی، اولین بار در سال ۱۹۸۸ هنگامی توجه احداث کنندگان مسکن را به خود جلب کرد که ریچارد موریس مشاور عالی بخش مسکن و انرژی "جامعه ملی احداث کنندگان مسکن"، گزارش را برای "انجمن صنایع پلاستیک" (SPI) تهیه نمود. گزارش موریس به تکنیک‌های موجود برای احداث فونداسیون‌های سطحی در آب و هوای سردسیر اشاره می‌نمود.

موریس کشف کرد که خانه‌های مسکونی ساخته شده به روش معمولی، از ابتدای قرن بیستم در آب و هوای سردسیر شهر شیکاگو بنا می‌شدند.

برای مثال، در زمان رکورد اقتصادی، فرانک لوید رایت، FPSFهایی را طراحی و اجراء نمود که برای خانه‌های ارزان قیمت مناسب بودند و از همین تکنیک برای احداث خانه‌های "USONIAN" خویش نیز استفاده نمود. فونداسیون‌هایی که رایت طراحی نمود، ۱۵ سانتی‌متر عمق داشتند و لوله‌های سیستم گرمایش آبی در بستری از سنگ نخاله در زیر کف بتونی اولین طبقه کار گذاشته شده بودند.

علیرغم اینکه موریس توجه داشت که ایده FPSF در ایالات متحده ایده جدید و آزمایش نشده‌ای است، ولیکن قبل از وی کسان دیگری تحقیقاتی را در اسکاندیناوی انجام داده بودند. در طی دهه ۱۹۵۰، محققین سوئدی و نروژی، خانه‌های آزمایشی بنا نمودند که در آنها از FPSF استفاده شده بود. این اقدام یک تجربه عملی در ساخت اینگونه فونداسیون‌ها بود و اطلاعات ذیقیمتی را در اختیار گذاشت.

تا سال ۱۹۷۵، تنها در کشور سوئد در حدود ۵۰،۰۰۰ خانه که بتون طبقه همکف آنها مستقیماً بر روی خاک قرار می‌گیرد، ساخته شدند. امروزه در کشورهای نروژ، سوئد و فنلاند، حدود یک میلیون چنین فونداسیون‌هایی وجود دارند.

- **تجربه ایالات متحده**

در ایالات متحده تنها عده معدودی از آرشیتکت‌ها و پیمانکاران، سابقه اجرایی با FPSF دارند. آقای BILL EICH که یک پیمانکار از SPIRIT LAKE در ایالت IOWA است، در عرض ۶ سال اخیر تاکنون ۸۰ خانه در قسمت شمال غربی ایالت IOWA با استفاده از فونداسیون‌های سطحی بنا کرده است. او تخمین می‌زند که در هر خانه‌ای که با استفاده از FPSF ساخته است و هر کدام دارای یک گاراژ چسبیده به منزل و همچنین زیرزمین هستند، حدود ۱۵۰۰ دلار صرفه جویی کرده است. او می‌گوید که برای کلیه پروژه‌هایی که انجام می‌دهد از FPSF استفاده می‌کند و اگر بخواهد خانه‌ای بنا کند که دارای یک زیرزمین کامل باشد، معمولاً از فونداسیون‌های سطحی استفاده می‌کند.

وی همچنین ابراز می‌دارد که در بسیاری از اوقات، کارفرمایان ترجیح می‌دهند که خانه آنها از نوع یک طبقه‌ای که بتون کف اولین طبقه آن مستقیماً بر روی زمین قرار گرفته و در آن از فونداسیون‌های سطحی استفاده شده باشد و پول صرفه جویی شده برای مصرف بهتری از قبیل وسیعتر شدن خانه هزینه شود تا اینکه خانه‌ای داشته باشند که به شکل سنتی دارای دو طبقه و یک زیرزمین کامل باشد.

آقای BILL EICH معتقد است که سیستم FPSF، بسیار انعطاف پذیر است و فونداسیون‌های سطحی می‌توانند از هر شکل و نوعی باشند.

- **اقدامات آب و هوایی**

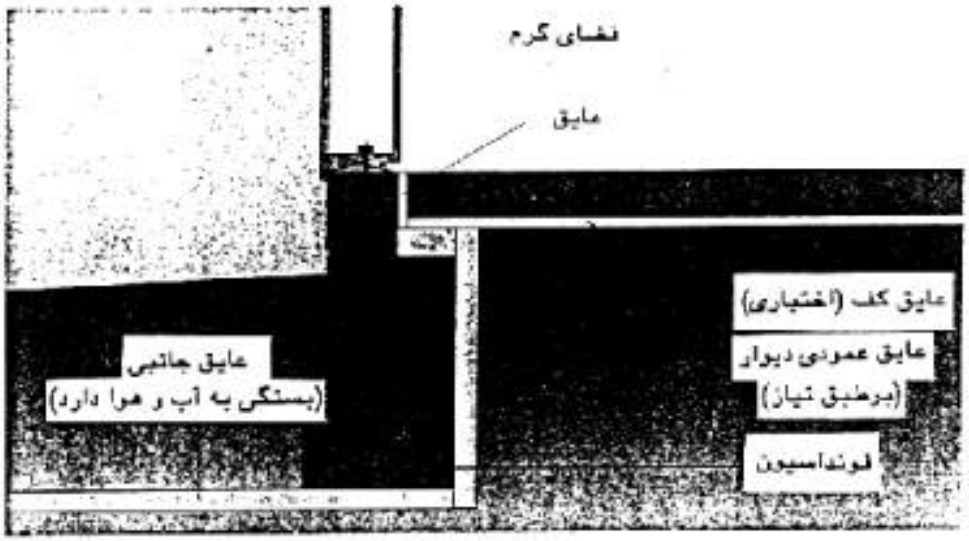
تحقیقات آغاز شده به توسط ریچارد موریس، به وسیله "جامعه ملی احداث کنندگان مسکن" (NAHB) و "انجمن صنایع پلاستیک" (SPI) ادامه یافته و نتایج آن در سال ۱۹۹۱ به صورت گزارش به چاپ رسید. این

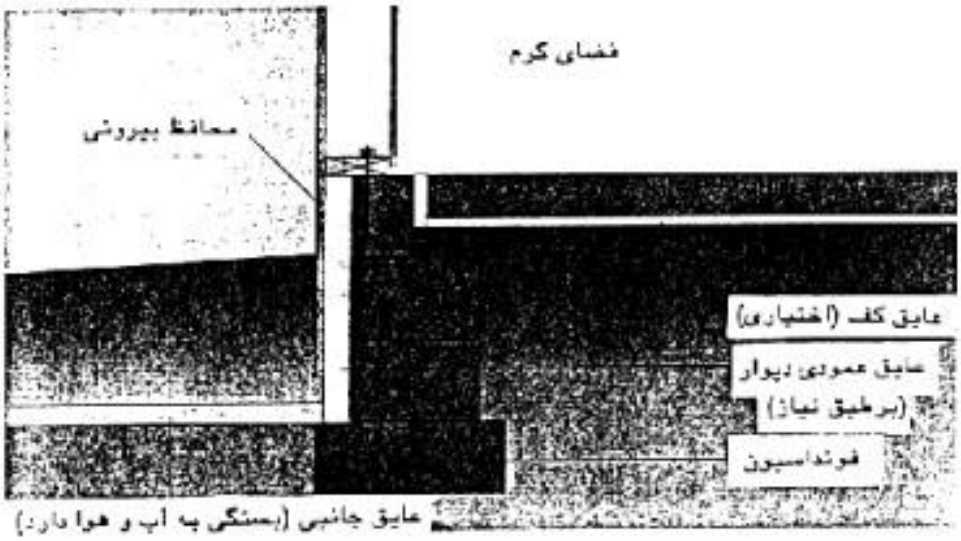
گزارش بر اساس مدل نمودن کامپیوتری برای تحلیل کارایی حرارتی ساختمان در یک شرایط آب و هوایی مشخص در ایالات متحده، تهیه شده است و جزئیات اجرایی تیپ برای انواع مختلف فونداسیون نیز از قبیل دیوارهای بتونی در جاریز و کف اولین طبقه که مستقیماً بر روی خاک قرار می‌گیرد و یا دیوارهای ساخته شده از مصالح بنائی بر روی فونداسیون‌های بتونی و یا ساخت یکپارچه با کف اولیه طبقه که مستقیماً بر روی خاک قرار می‌گیرد، از نمونه‌های اجرا شده ساختمان‌ها در ایالات متحده و نروژ اقتباس شدند. شرایط آب و هوایی برای مدل‌سازی کامپیوتری نیز بر اساس آمار و سوابق به دست آمده برای کلیه مناطق کشور به توسط "NOAA" در نظر گرفته شدند.

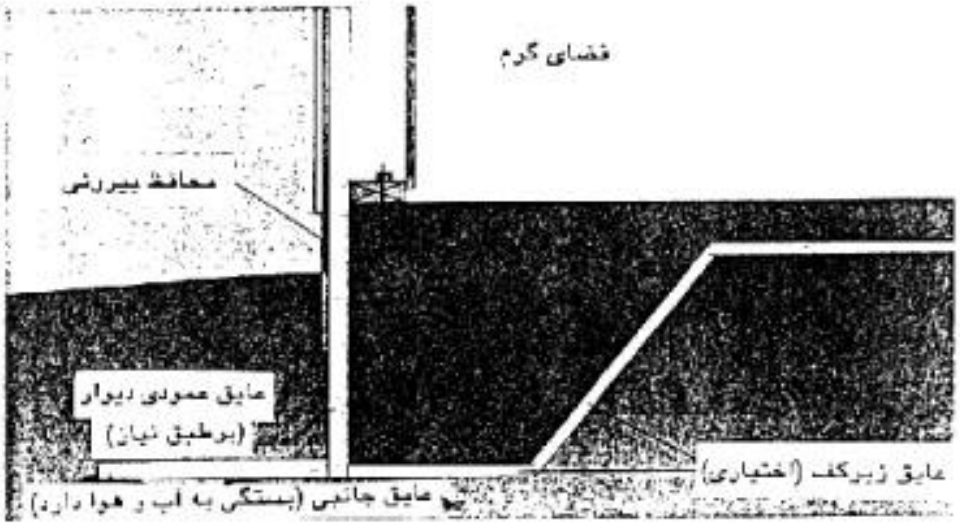
این گزارش حاوی توضیحاتی راجع به مدل کردن کامپیوتری وضعیت یخ زدگی نمونه‌های مختلف و جدول انجماد هوا به توسط "NOAA" است. جدول عایق بندی ارائه شده در این گزارش نشان می‌دهد که روش FPSF، یکی از روش‌های امکان پذیر در مناطق سردسیر است.

در این گزارش همچنین پیشنهاداتی در مورد تغییرات لازم در آئین نامه ساختمانی نیز مطرح شده‌اند. آئین نامه ملی ساختمان می‌گوید که پی ساختمان باید در ترازی پایینتر از تراز یخ زدگی قرار گیرد مگر اینکه بر روی سنگ یکپارچه قرار گرفته باشد و یا اینکه در مقابل یخ زدگی محافظت شده باشد.

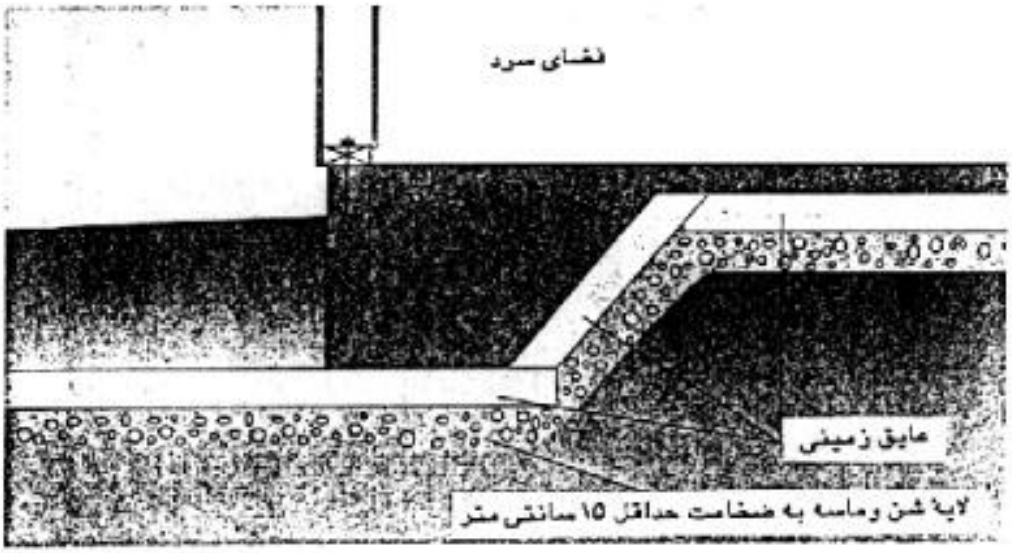
تغییرات پیشنهادی در آئین نامه ساختمانی، به توسط NAHB برای مراجع مختلف ارسال گردید و مورد تائید دو تا از آنها قرار گرفت که آلترناتیو جدید هم پذیرفته شود. در آئین نامه به نام FPSF اشاره نشده است ولیکن استفاده از عناصر آن توصیه شده‌اند. البته قبل از اینکه آئین نامه‌ها تغییر پیدا کنند، طرفداران FPSF نیاز به اطلاعات بیشتر در مورد استانداردهای اروپایی دارند که در حال تعیین هستند و ضمناً ارزیابی محصولات و مصالح مربوط به سیستم FPSF که به توسط NAHB در حال انجام است.

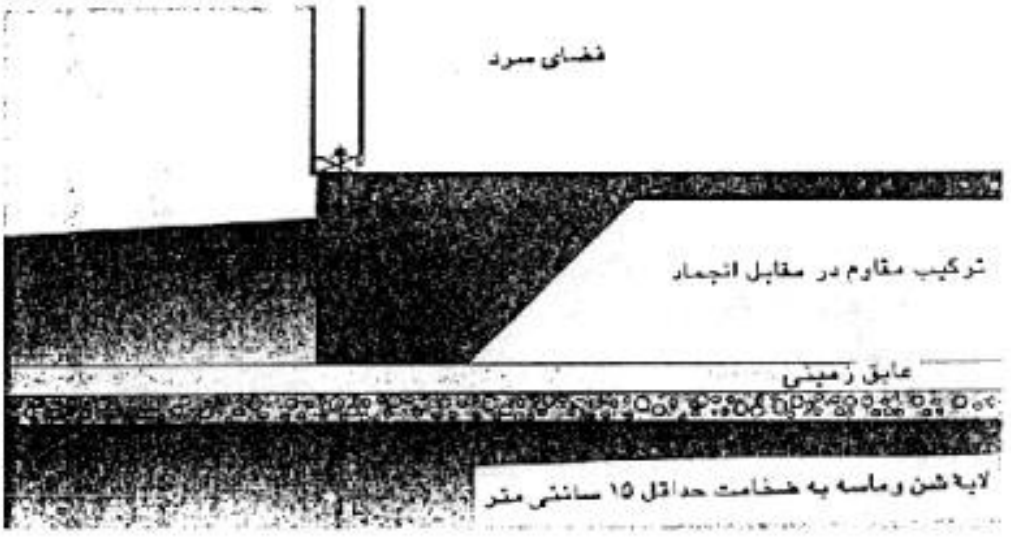

فضای گرم
مایق
مایق کف (اختیاری)
مایق عمودی دیوار
(برطبق نیاز)
فونداسیون
مایق جانبی
(بستگی به آب و هوا دارد)


فضای گرم
محافظ بیرونی
مایق کف (اختیاری)
مایق عمودی دیوار
(برطبق نیاز)
فونداسیون
مایق جانبی (بستگی به آب و هوا دارد)


فضای گرم
محافظ بیرونی
مایق عمودی دیوار
(برطبق نیاز)
مایق زیرکف (اختیاری)
مایق جانبی (بستگی به آب و هوا دارد)

فضای سرد
عایق زمینی
لایهٔ شن وماسه به ضخامت حداقل ۱۵ سانتی متر


فضای سرد
عایق زمینی
لایهٔ شن وماسه به ضخامت حداقل ۱۵ سانتی متر


فضای سرد
ترکیب مقاوم در مقابل انجماد
عایق زمینی
لایهٔ شن وماسه به ضخامت حداقل ۱۵ سانتی متر

- **امتحان بر روی خانه‌های آزمایشی**

از آنجا که مدل‌های کامپیوتری و تعدیل آئین نامه‌ها، تنها قادر به متقاعد کردن آرشیتکت‌ها می‌باشند، لذا در زمستان گذشته، سازمان مسکن و شهرسازی اعتباری در اختیار "جامعه ملی احداث کنندگان مسکن" (NAHB) قرار داد تا آزمایش مشکلی از FPSF به عمل آورد.

تا ماه آوریل ۱۹۹۳، در هر یک از مناطق بد آب و هوای کشور از قبیل آیووا، ورمونت و داکوتای شمالی یک خانه آزمایشی بنا شدند و نظارت آن که در ورمونت ساخته شد به آقای TIM DUFF سپرده شد. وی از ساختمان آزمایشی خود بسیار راضی است ولی معتقد است که روش FPSF هنوز مراحل آزمایشی خود را می‌گذارند.

وی همچنین معتقد است که فونداسیون ساختمان‌های معمولی به این دلیل در مقابل یخ زدگی مقاومت می‌کنند که در ترازی پائینتر از سطح یخ زدگی ساخته می‌شوند و در روش FPSF، فونداسیون‌ها به این دلیل در مقابل یخ زدگی مقاومت می‌کنند که گرمای داخل ساختمان به داخل خاکی که فونداسیون‌ها را در برگرفته است نفوذ می‌کند.

آقای JAY CRANDAL که در مرکز تحقیقات جامعه ملی احداث کنندگان مسکن سمت مدیر پروژه دارد، از کارآیی ساختمان‌ها کمال رضایت را دارد و معتقد است که این یک تکنولوژی قابل استفاده برای عموم است ضمن اینکه با بین یک هزار تا دو هزار دلاری که در فونداسیون‌های یک خانه صرفه جویی می‌شود، می‌توان شرایط بخش‌هایی از ساختمان را که بر روی خاک قرار می‌گیرند بهبود بخشید.

در حال حاضر آقای CRANDALL مشغول نظارت بر رفتار یک ساختمان آزمایشی در ایالت آلاسکا است که در سال ۱۹۹۳ بر اساس چهار چوب‌های گزارش سازمان مسکن و شهرسازی بنا شده است. او تصمیم دارد که با ساکنان این خانه و همین طور با ساکنین خانه‌های آزمایشی دیگر مصاحبه نماید تا بداند که این خانه‌ها چقدر قابل زندگی بوده‌اند.

وی همچنین تصمیم دارد که پس از یک و همینطور دو سال، مقداری از مواد عایق پیرامون فونداسیون‌ها را از خاک خارج کرده و ارزش عایق بودن (R-VALUE) آنها را مورد آزمایش قرار دهد. او امیدوار است که نتایج حاصل از این ساختمان و نتایج دومین زمستان خانه‌های آزمایشی دیگر و همچنین ارزیابی مصالح، موجب پذیرفته شدن تکنولوژی FPSF شوند.

تنها کاری که اکنون باید انجام داد این است که تا زمستان آینده صبر کرد و در صورتی که نتایج عملی، نتایج اقتصادی اولیه را تائید نمایند، ممکن است تغییراتی که نتایج عملی، نتایج اقتصادی اولیه را تائید نمایند،

ممکن است تغییراتی در آئین نامه‌های ساختمانی به وجود آیند. در این صورت، طراحان باید مجدداً به میزهـای نقشه کشی خود مراجعه کنند تا استانداردهای جدید را برای FPSF تدوین نمایند.

محافظت در مقابل رطوبت

بتون تزئینی، مصالحی که برای نشان دادن خلوص فرم و سازه از آن استفاده می‌شود، جای خود را به سیستم پوسته‌های سبک‌وزن، عایق و واترپروف داده است.

حتی در ساختمان‌های غیر مرتفع که استفاده از دیوارهای باربر خارجی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است، سیستم‌های روکش‌دار و یا پانل شده ترجیح داده می‌شوند خصوصاً در مناطق جغرافیایی که دارای فصول بارانی طولانی مدتی هستند.

واتر پروف کردن دیوارهای بتونی خارجی، بدون وارد آوردن آسیب به سطح سند بلاست شده طبیعی آنها، بسیار مشکل است. علیرغم اینکه صنعت ساختمان کوشش زیادی جهت تولید سیلرهایی که به داخل بتون نفوذ کنند مبذول داشته است لیکن هنوز موفق نشده‌اند که آنرا جایگزین واترپروف کردن بنمایند. سیلرهای آب را از بتون می‌رانند و سطح آنرا تمیز نگاه می‌دارند ولی این مستلزم کاربرد مستمر آنها در فواصل چهار الی پنج سال یکبار است.

خبر خوب این است که اکنون موادی موجود می‌باشند که بتون را واترپروف می‌کنند حتی اگر بر روی سطح داخلی دیوار بتونی از آنها استفاده شود. بسیاری از محصولات حتی مقاومت خوبی در مقابل فشار هیدرواستاتیک دارند.

این مواد واترپروف کننده ترکیبی از سیمان پرتلند، ماسه و مواد شیمیایی خاصی هستند که به وسیله قلم مو بر روی سطوح مالیده می‌شوند. هنگامی این مصالح با آب مخلوط می‌شوند، یک واکنش کاتالیکی (مجاورتی) به وقوع پیوسته و ترکیبی کریستالی غیر محلول از الیافی شبیه به درخت در میان خلل و فرج بتون تولید می‌شود که باعث واترپروف شدن آن می‌گردد.

اغلب این مواد واترپروف کننده، غیر سمی بوده و با استانداردهای سازمان‌های حفاظت محیط زیست برای استفاده بر روی سازه‌هایی که آب آشامیدنی در آنها نگهداری می‌شود، مطابقت دارند. از آنجا که مشخصات فنی محصولات کارخانجات مختلفی که آنها را تولید می‌کنند با یکدیگر متفاوت هستند، لذا به آرشیتکت‌ها توصیه می‌شود که اطلاعات مربوط به هر یک از این محصولات را به دقت مطالعه نمایند. در کلیه موارد این مواد را می‌توان بر روی بتون مرطوب و حتی بتونی که کاملاً خودش را نگرفته است مالید،

بدون اینکه کمترین مشکلی پیش بیاید. یکی دیگر از محاسن این روش واترپروف کردن این است که می‌توان از آن در کارهای بهسازی حتی پس از اطلاع از نفوذ آب در ساختمان‌های موجود استفاده کرد.

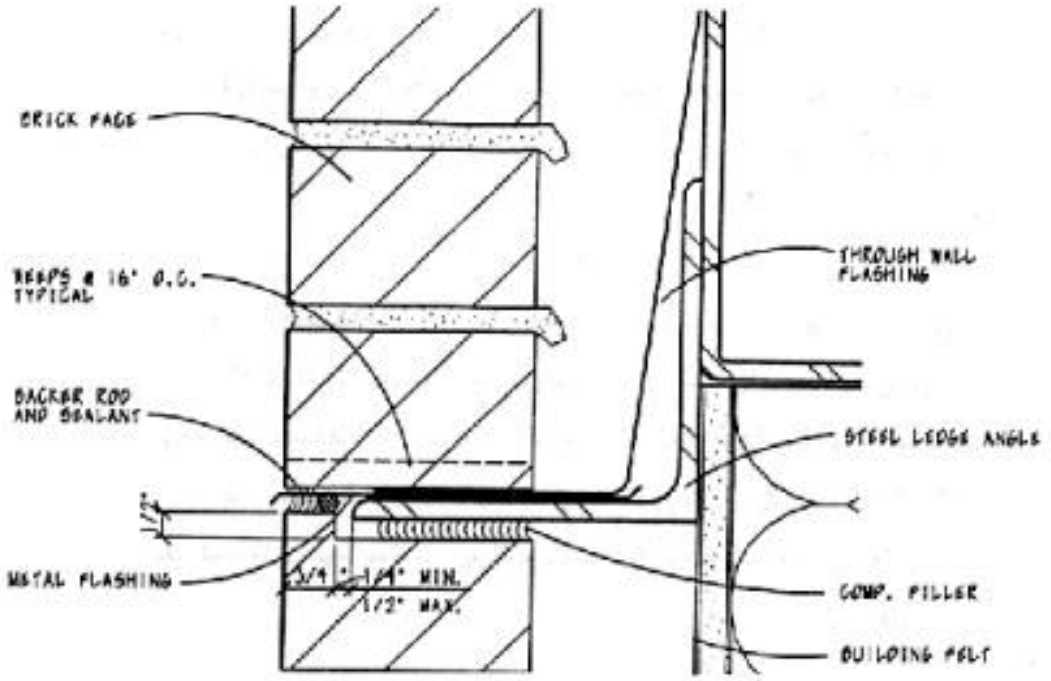
علاوه بر مزیت‌های فوق، به نظر می‌رسد که استفاده از واترپروف کننده‌های کریستالی در مقایسه با بیشتر انواع دیگر، کم هزینه‌تر باشد. این ماده کمک می‌کند که دیوارهای بتونی تزئینی، مجدداً به عنوان بهترین انتخاب برای انواع زیادی از ساختمان‌های مورد استفاده قرار گیرند.

- **درز پوشی بین دیواری**

نفوذ آب، مهمترین مسئله در دیوارهای آجری دارای قاب فلزی است. انستیتوی آجر ایالات متحده، به این موضوع واقف است ولی مانند هر رایزن محترم دیگری، از ارائه توصیه زیاد، خودداری می‌کند و طرح جزئیات را به آرشیتکت‌ها واگذار می‌نماید.

برای ابداع جزئیاتی که هم کارایی داشته باشد و هم زیبایی، آرشیتکت‌ها باید سه نکته مهم را مورد توجه قرار دهند. درزگیر متصل شده قیر و گونی دیوار باید انعطاف پذیر و در مقابل اشعه ماوراء بنفش مقاوم باشد. آبچکان باید فراتر از سطح دیوار امتداد یابد تا اینکه سیستم کار کند و بالاخره اینکه آرشیتکت باید آنرا بر اساس زیبایی‌اش انتخاب نماید.

یک سیستم بین دیواری دو بخشی ابداع شده است که هر سه مورد مذکور را برآورده می‌کند (شکل پیوست). یک لایه به عمل نیامده نئوپرین که مقاومت حرارتی بسیار خوبی دارد به یک قطعه شماره ۲۴ که با PVF پوشیده شده است، یک آبچکان بر روی سطح دیوار ایجاد می‌کند که هیچ گونه توجهی را به خود جلب نمی‌نماید. این جزئیات موقعی خوب عمل می‌کند که از آجرهای دارای شکل خاص که لبه‌های آنها به طرف بالا قرار می‌گیرند تا درز اتصال در تمام طول دیوار ثابت بماند، استفاده شود. مانند همیشه، موفقیت جزئیات بیشتر بستگی به اجرای دقیق دارد تا طراحی خوب.



نقل از مجله **ARCHITECTURE** ماه فوریه سال ۱۹۹۴

طراحی از راه دور

از فاکس گرفته تا کنفرانس تلفنی، تکنولوژی‌های جدید، موجب بهتر شدن ارتباطات می‌شوند.

در آینده، آرشیتکت‌ها قادر خواهند بود که از طریق کلمات، اعداد و تصاویر، با هر شرکتی بر روی کره زمین تماس بگیرند. علیرغم اینکه تا دستیابی به یک شاهراه تبادل اطلاعاتی کامل، سال‌ها فاصله داریم ولی آرشیتکت‌ها از هم اکنون از بعضی امکانات برای ارتباط با کارفرمایان و مشاوران استفاده می‌کنند. این هم شامل شبکه جهانی فاکس و هم کنفرانس ویدئویی می‌شود که آرشیتکت‌ها از محل‌های جغرافیایی دور از یکدیگر، مشترکاً و به طور همزمان بر روی یک نقشه (طرح) کار می‌کنند.

- **تبادل الکتریکی**

جهت بهره‌وری بهینه از تکنولوژی کامپیوتری، بهتر این است که هم اطلاعات به طریقی سریع مخابره و همچنین دریافت شوند. توجه به همین نکته موجب افزایش شدید علاقه به پست الکترونیکی (Electronic mail) شده است. از این طریق افراد می‌توانند پیام های تایپ شده را با استفاده از شبکه عمومی که در اختیار موسسات آموزشی و یا دولتی و از طریق خدمات تجاری مرکزی مانند America Online, Compuserve مبادله نمایند.

هر شخصی که به یکی از اینها دسترسی داشته باشد، می‌تواند به هر شخص دیگری که به هر یک از امکانات دیگر دسترسی دارد، از طریق کمپانی AT & T اخیراً "تلفن تصویر ثابت پیکاسو" را عرضه کرده است که از طریق خط عادی تلفن، تصاویر رنگی دارای کیفیت مشابه تلویزیون را ارسال می‌کند در حالی که به افراد این امکان را نیز می دهد که به طور همزمان با استفاده از همان خط تلفنی با یکدیگر مکالمه هم بنمایند و همه اینها به قیمت یک مکالمه تلفنی عادی، هر کدام از آرشیتکت‌هایی که در حال مذاکره راجع به یک مشکل طراحی هستند می‌توانند با استفاده از یک ماوس کامپیوتری، بر روی تصویر کامپیوتر علامت بگذارند، ببینند که طرف دیگر چه چیزی را ترسیم می‌کند و تغییرات را به حافظه کامپیوتر بدهند.

نرم افزار کنفرانسی که جدیداً به توسط کمپانی Intergraph ابداع شده است نیز به همین شکل کار می‌کند ولی این امکان را به وجود می‌آورد که عده‌ای تا ۱۶ نفر در کنفرانس شرکت نمایند. هر گونه سند (مدرک) از جمله نقشه‌های اسکن شده می‌تواند به طور همزمان بر روی مانیتور کلیه شرکت کنندگان در کنفرانس به نمایش درآید.

علاماتی که هر فرد بر روی "وایت بورد" مانیتوری می‌گذارد، با استفاده از کد رنگی و یا علامات مشخصه، قابل شناسایی خواهد بود. شرکت کنندگان در کنفرانس می‌توانند راه‌حل‌های توافق شده را عملاً امضا نمایند. کمپانی‌های متعددی از جمله اپل، آی بی ام و سیلیکون گرافیکس سیستم‌هایی را عرضه می‌کنند که از تصاویر ویدئویی بدون تأخیر (Real Time) استفاده می‌کنند به طوری که دو نفر می‌توانند در حالی که طرف دیگر بر روی یک نقشه مشترک کار می‌کند، وی را مشاهده نمایند.

سرعت فریم‌های ویدئویی این سیستم‌های رومیزی فعلاً آهسته است ولی انتظار می‌رود که در آینده بهبود بیشتری یابد. همچنین با بیشتر استاندارد شدن طراحی و پست الکترونیکی دستیابی پیدا کند. علاوه بر این، با کمی محدودیت فایل‌های کامپیوتری غیر نوشتاری از قبیل مدل‌های سه بعدی را نیز می‌توان مبادله نمود. در بسیاری از این روش‌ها از "مجمع الکترونیکی" (FORUM) استفاده می‌شود که در آن، گروه‌های مختلف راجع به موضوع واحدی بحث می‌کنند.

Compuserve مجمعی را ارائه می‌کند که به توسط تشکل برای مهندسی تولید اتوماسیونی (League for Engineering Automation Productivity) برگزار شده و Virginia Beach و Joel Orr آنرا بنیان نهاده‌اند. موضوعاتی که دائماً مورد بحث قرار دارند شامل کد، سخت افزار کامپیوتری، مدیریت پروژه و تهیه مشخصات فنی می‌گردد.

Joel Orr اظهار می‌دارد که سرعت و دقت ارتباطات، عوامل تعیین کننده میزان موفقیت در صنعت ساختمان هستند. وی همچنین پیش‌بینی می‌کند که وقتی ارتباطات دیجیتالی بیشتر در دسترس قرار گیرند، رقابت موجب خواهد شد که استفاده از خدمات الکترونیکی، سیر نجومی پیدا کند. آنها باعث خواهند شد که پاسخ به سئوالات فنی، تجاری و حقوقی، سریعتر پیدا شوند.

- **علامت گذاری بر روی کامپیوتر**

البته علاوه بر تبادل مکالمه‌ای اطلاعات، آرشیتکت‌ها نیاز دارند که به طور اشتراکی از نقشه‌ها نیز استفاده کنند. مخابره الکترونیکی تصاویر، به رایجی پست الکترونیکی نیست چرا که مخابره نقشه‌های بزرگ می تواند ساعت‌ها وقت بگیرد. عدم سازگاری بین سیستم‌های کد ارسال کننده و دریافت کننده نیز می‌تواند تولید اشکال نماید. برای رفع این مشکل، همینطور تولید، این سیستم‌ها نیز هر چه بیشتر با یکدیگر سازگار خواهند گردید.

- **مودم‌ها و پست الکترونیکی**

با استفاده از کامپیوترهای قابل حمل مجهز به مودم، آرشیتکت‌هایی که در مسافرت هستند، می‌توانند با استفاده از تلفن خود را به کامپیوتر دفترشان مرتبط نموده و کار کنند، کاملاً شبیه اینکه مستقیماً به آن کامپیوتر مرتبط هستند، البته سرعت مخابره کمی آهسته‌تر خواهد بود. آنها می‌توانند از یک نقطه دور افتاده اطلاعات را عودت دهند، فایل‌ها را اصلاح کنند و درخواست پرینت بنمایند. شرکت معماری Ed B.Wallace که مرکز آن در شهر آستین ایالت تگزاس است، با بهره‌وری از "دسترسی از راه دور اپل تاک" (Apple talk Remote Access) برای استفاده مشترک از فایل‌های مکینتاش با مهندسین مشاور خود ارتباط برقرار می‌کند.

زمانی که آنها نیاز به رد و بدل کردن نقشه‌ها دارند، می‌توانند وارد کامپیوتر طرف دیگر شده و می‌توانند نقشه‌هایی را که دارای کدهای امنیتی هستند تا دیگران نتوانند وارد آنها شوند، بخوانند، اصلاح کنند و یا پرینت نمایند.

آقای والاس از قابلیت صوتی- تصویری که بر روی کامپیوترهای مکنتاش تعبیه شده، به هیجان آمده است. وی توضیح می‌دهد که می‌تواند یک دوربین ویدئویی را به کارگاه ساختمانی برده و مشکلاتی را که پیدا می‌کنیم ضبط نموده و با پیامی که برای مهندس مربوطه بر روی آن ضبط می‌کنیم، فوراً آنها را برای وی ارسال نمائیم، این بهبود ارتباطاتی با همکاران و کارفرمایان، موجب کاهش قابل توجه تأخیرات اجرایی خواهد گردید.

آقای William Tucker مدیر خدمات کامپیوتری مهندسین مشاور Florance Eichbaum Escoff King در شهر واشینگتن دی سی گزارش می‌دهد که یک دستگاه Shiva Lan Rover که نوعی مودم است که بر روی شبکه نیز کاری کند، جدیداً به تجهیزات خود اضافه کرده‌اند و این قابلیت را برای همه افراد موسسه وی ایجاد کرده است که با استفاده از تنها یک مودم، فقط با گرفتن یک شماره تلفن، به کامپیوتر مرتبط شوند. آقای Tucker همچنین ابراز می‌دارد که این مودم برای ارتباط راه دور بسیار حیاتی است و پذیرش این تکنولوژی کاملاً مشابه آشنایی با ما دستگاه فاکس است. ما واقعاً تصور نمی‌کردیم که به این اندازه از آن استفاده کنیم تا اولین روزی که آنرا نصب کردیم. اکنون مدیران پروژه‌ها فایل‌ها را در عوض ارسال از طریق بخش کامپیوتر، مستقیماً برای مشاورین منتقل می‌کنند.

علیرغم اینکه مهندسین مشاور مذکور برای انتقال نقشه‌ها هنوز از پست شبانه استفاده می‌کند ولی مخابره محاورات کوچکتر و اسناد و مدارک مدیریت پروژه، استفاده از مخابرات را ضروری می‌دانند. آقای Tucker

توضیح می‌دهد که پست الکترونیکی موجب بهتر شدن مدیریت پروژه می‌گردد زیرا راحت‌تر از شماره گرفتن با تلفن است. مهمتر از همه اینکه وقتی ما در حال شکل دادن به یک تیم پروژه هستیم، مجبور نیستیم که جستجوی خود را به مشاورین منطقه خودمان محدود نمائیم و می‌توانیم به جستجوی بهترین مشاورین جهان بپردازیم.

خدمات پست الکترونیکی به توسط تعداد زیادی شرکت‌های دیگر که تخصص در امر مخابرات برای طراحان حرفه‌ای دارند نیز ارائه می‌شود. کمپانی Repro CAD که در لافایت واقع در ایالت کالیفرنیا است و همچنین کمپانی C4 Netword در شهر دنور واقع در ایالت کلرادو، هر دو دارای یک شبکه کشور مرتبط به شرکت‌های دارای دستگاه‌های پلات کننده و چاپ رنگی هستند. با استفاده از همین خطوط، آرشیتکت‌ها می‌توانند نقشه‌ها و پست الکترونیکی خود را با مشاورین مبادله نمایند.

شبکه C4 به میزان زیادی در طراحی National Airport در واشینگتن دی سی که به توسط شرکت Cesar pelli & Associates و آرشیتکت اصلی آن آقای Leo A. Daly بود مورد استفاده قرار گرفت. آقای Phillip G.Brnstein که از مدیران ارشد مهندسین مشاور فوق‌الذکر می‌باشد، عمدتاً مسئول ارتباطات موسسه‌اش برای این پروژه بوده است می‌گوید با استفاده از این ابزار، آرشیتکت‌ها به طور دائم اسناد و مدارک طراحی را به مشاورین دیگر توزیع می‌کردند و بدون استفاده از آن، راهی برای تقسیم کار طراحی در چین پروژه پیچیده وجود نداشت.

علیرغم اینکه شرکت Pelli توجه بیشتری به ارائه کار به توسط کامپیوتر مبذول نموده است که دلیل آن پیشرفت‌هائی بوده است که در کیفیت کارهای گرافیکی آنها به وقوع پیوسته است ولی در مورد بعضی از کارفرمایانش کماکان عده‌ای برای ارائه کارها به سفر می‌روند. آقای Bernstein می‌گوید:

"ما نیازمند تکنولوژی هستیم که ضمن ارسال تصاویر ما به یکدیگر، قابلیت ارائه کارها را کیفیت عالی را نیز دارا باشد".

- **استودیوی واقعی طراحی**

اخیراً آزمایش‌هائی دانشگاهی برای مخابره تصاویر کامپیوتری همراه با صوت و تصویر به انجام رسیده است. اساتید معماری دانشگاه و همچنین دانشجویان MIT، مدرسه طراحی دانشگاه هاردوارد واشینگتن در سنت لوئیز، دانشگاه بریتیش کلمبیا (UBC) در ونکوور کانادا و دانشگاه هنگ کنگ (HKU) از طریق شبکه بر روی یک پروژه طراحی کار کردند.

در اولین آزمایش دو هفته‌ای "استودیوی واقعی طراحی" آنها پیشنهاداتی برای ساخت واحدهای مسکونی در روستایی به نام Kat Hing Wai در هنگ کنگ ارائه نمودند. دانشجویان HKU نقشه‌های اندازه گذاری شده‌ای از سایت، پلان الکترونیک سایت و توضیح مشکلات را بین همه دانشگاه‌های شرکت کننده توزیع نمودند. هر دانشجویی یک طرح اولیه از واحد مسکونی طراحی نموده و اسناد و مدارک الکترونیکی شامل مدل‌ها، نقشه‌ها، رنگ آمیزی‌ها و نوشته‌ها را به کامپیوتری که UBC در ونکوور کانادا وجود داشت ارسال نمود.

در مرحله دوم پروژه، دانشجویان مجموعه طراحی‌ها را اجمالاً بررسی نموده، بعضی از طرح‌های اولیه را انتخاب و اصلاح نموده و یک مدل سه بعدی از روستا تهیه نمودند. این مرحله دوم خصوصاً آموزنده بود زیرا دانشجویان با مشکلاتی از قبیل اختلاف ساعت، عدم تشابه سیستم‌های کامپیوتری، مخابره فایل‌های بزرگ و تفاوت‌های فرهنگی روبه رو شدند.

در خاتمه هفته دوم، گروه دانشجویان یک جلسه نقد واقعی تشکیل دادند. در یک زمان از پیش تعیین شده، هر پنج گروه در دانشگاه‌های مربوطه خود حاضر شدند و با استفاده از یک کنفرانس ۵ طرفه و با ترتیب از پیش تعیین شده‌ای برای نمایش تصاویر بر روی کامپیوترها، هیئت ژوری به بحث در مورد پروژه‌ها پرداخت.

در یک آزمایش جدیدتر که به توسط آقای Jerzy Wojtowicz از UBC و آقای Davis Van Bakergem استاد دانشگاه واشینگتن پایه گذاری شد، یک دوربین ویدئویی نیز به کار گرفته شد که دانشجویان و هیئت ژوری را قادر می‌ساخت که در طی بحث راجع به کار، تصویر و صدای یکدیگر را نیز مشاهده کرده و بشنوند.

آقای Wojtwicz چنین نتیجه گیری می‌کند که این آزمایش‌های راه دور، عملی بودن دو روش ارتباطات برای طراحی را نمایش می‌دهند: مباحثه همزمان طراحی که برای حل سریع مشکلات مناسب است و ارتباط شبکه‌ای غیر همزمان که برای طراحی، تکامل دادن به آن و انعکاس انتقادات مناسب‌تر است. تشریح این کار به زودی به توسط دانشگاه هنگ‌کنگ منتشر خواهد شد.

- **کنفرانس ویدئویی**

یکی از مهمترین مزایای طراحی مشترک از راه دور با استفاده از تکنولوژی جدید، گرد هم آوردن افراد است بدون اینکه هزینه‌ای صرف مسافرت بشود، هر چند که از ملاقات‌های رو در رو نیز نمی‌توان کاملاً صرف نظر کرد.

خانم Marion Kronn White، یک برنامه ریز است که در ساحل شرقی ایالات متحده مستقر است و با دفتر کمپانی Hellmuth, Obata & Kassabaum که دفترش در سنت لوئیس است در مورد طراحی فرودگاه مشورت می‌نماید. ایشان ابراز می‌دارند: "آرشیتکت‌ها به قدری به دیدن وابسته هستند که نمی‌توانند تمام ایده‌های خود را بر روی کاغذ بنویسند.

این نیاز وجود دارد که گاهی اوقات ملاقات حضوری داشته باشید، نقشه‌ها را بر روی میز پهن کنید، دست‌های خود را به این طرف و آن طرف تکان دهید تا در یک جلسه فکری، پاسخ خود را دریافت نمائید. "برای شبیه سازی این حالت از طریق استفاده از مخابرات، مهم است که تحرک اجتماعی تیم طراحی را درک کنیم.

برای سالیان متمادی، جنبه‌های اجتماعی فرایند طراحی به توسط محققین در مرکز تحقیقات (PARC) Palo Alto که مبدأ کار بر روی مکانیزم مدار الکترونیکی رابطه کاربرد جهت کارهای گرافیکی است که بعداً به صورت تجارتی در کامپیوترهای اپل مکینتاش به کار برده شد، مورد مطالعه قرار گرفته است. آقای Steve Harrison که یک آرشیتکت است و همکارانش در PARC، متوجه شده‌اند که سیستم‌های کد ضمن بهبود ارتباطات مخابراتی طراحی، در واقع موجب جدائی اجتماعی بین افراد می‌شوند که در حالت عادی، در مراحل اولیه طراحی بسیار معمول می‌باشد.

برای بیشتر کردن این عنصر اجتماعی در فرایند طراحی از راه دور، آقای Harrison و همکارانش، اقدام به برپائی یک "فضای رسانه‌ای" نمودند. این فضا شامل شبکه کامپیوتری و دوربین‌های ویدئویی است که رو به طراحان و میزهای نقشه کشی آنها قرار گرفته است. تجهیزات صوتی و تصویری شرایطی مانند یک استودیوی (آتلیه) معماری ایجاد می‌کند که بین طبقات، ساختمان‌ها و یا حتی شهرهای مختلفی تقسیم شده باشد.

- **فضای رسانه‌ای اشتراکی**

در یکی از آزمایش‌ها که فضای رسانه‌ای مورد استفاده مشترک Palo Alto و یکی از دفاتر وابسته آنها در شهر پرتلند در ایالت اورگون قرار داشت، دوربین‌ها برای تمام روز و هر روز و برای چندین سال روشن بودند، تصاویر ویدئویی از طریق یک سیستم سخت افزاری و صدا به توسط تلفن بلند گوئی ارسال می‌شدند. آقای Harrison توضیح می‌دهد که:

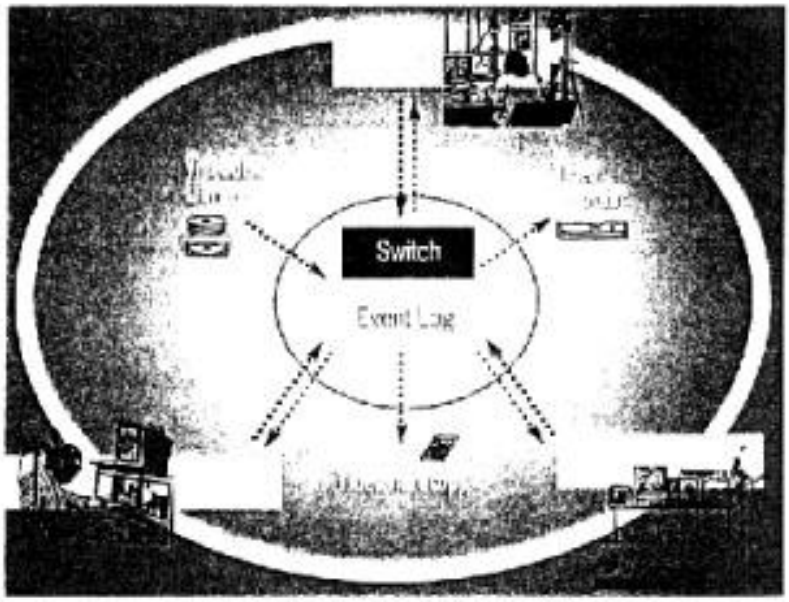
"فضای رسانه‌ای موجب تسهیل مکالمه نفر به نفر، بحث‌های دست جمعی (گروهی)، ارائه کار و امثال هم می‌شود".

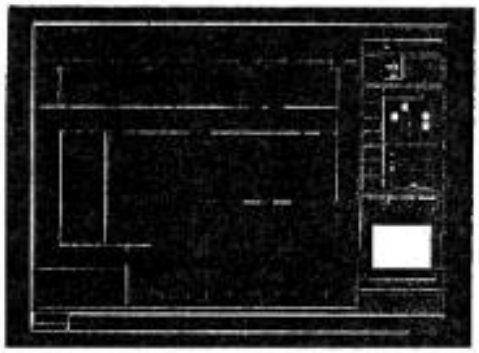
در فضاهای رسانه‌ای جدیدتر، کامپیوتر وسیله ثانویه ضبط (ثبت) کردن، بایگانی کردن و مدیریت کردن چیزهای ویدئویی برای مراجعه آتی است.

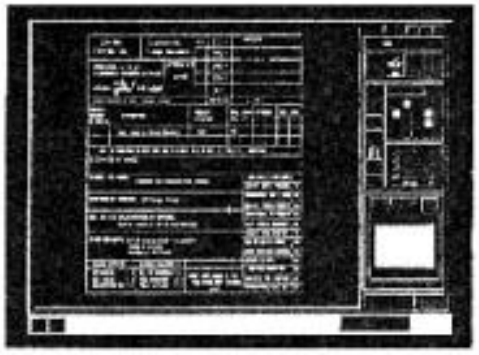
برای کمک بیشتر به کار طراحی، کارشناسان و محققین نرم افزاری مرکز تحقیقات (PARC) PaloAlto، موفق به ابداع ابزارهای نرم افزاری از قبیل وایت بورد ویدئویی شده‌اند که یک سطح اشتراکی طراحی در اختیار همه طراحان قرار می‌دهد. علیرغم اینکه آقای Harrison معتقد نیست که چنین ابزاری بتواند جای ملاقات‌های رو در رو را بگیرد ولی مصراً اعتقاد دارد که برای یک طراحی خوب که به طور اشتراکی و از راه دور انجام شود، ضروری است.

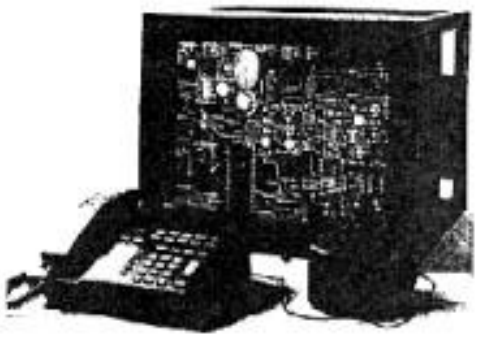
آقای William J. Mitchell رئیس دانشکده معماری و طراحی MIT، مزایای این تکنولوژی‌ها در شرکت‌های معماری را این چنین جمع بندی می‌کند:

"در جهانی که دائماً در حال تغییر است، برنده احتمالاً موسسات کوچکتر و جمع و جورتری هستند که استخوانبندی آنها به گونه‌ای است که بتوانند با تشکیلات دیگر رابطه موثر برقرار کنند، دانش و تخصص خود را بالا ببرند و برای شرایط متفاوت، آمادگی داشته باشند".



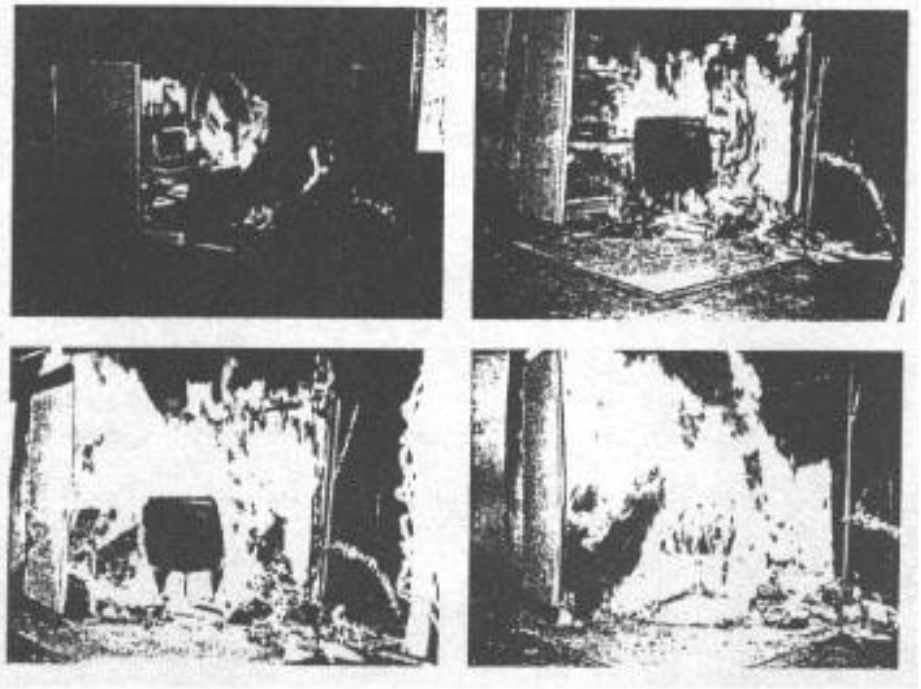






نقل از مجله ARCHITECTURE ماه فوریه سال ۱۹۹۴

مهندسی ایمنی در مقابل حریق



امروزه طراحی یک ساختمان ایمن در مقابل حریق، مستلزم بررسی کامل آئین نامه‌های محلی و ملی، مقایسه ضوابط متناقض و احداث یک بنای اقتصادی است که مقامات محلی، آنرا مطابق با آئین نامه‌ها تشخیص بدهند. در ایالات متحده و اکثر نقاط جهان، ضوابط ایمنی در مقابل حریق، به صورت توصیه هستند. آنها توصیه می‌کنند که یک دال بتونی باید دقیقاً دارای چه ضخامتی باشد، درب‌های خروجی باید چه فاصله‌ای از یکدیگر داشته باشند و در هر فضای خاص، چند مرتبه در ساعت هوای آنجا باید تعویض گردد. بسیاری از این ضوابط در واقع بیشتر در واکنش به حریق‌های گسترده تدوین شده‌اند تا بر اساس معیارهای مهندسی.

بر اساس نظر عده دائماً رو به افزایش مهندسین ایمنی حریق، محققین و آرشیتکت‌ها، این روش برخورد با ایمنی در مقابل حریق، نه اقتصادی‌ترین راه حل‌ها را ارائه می‌دهد و نه اینکه بیشترین میزان حفاظت برای ساکنین ساختمان و اثاثیه را فراهم می‌نماید. این گروه از افراد حرفه‌ای، طرفدار اصول انعطاف‌پذیرتر و همچنین عملی‌تر برای حصول به یک طرح کم هزینه‌تر و موثر در مقابل حریق هستند.

- **حفاظت بر مبنای کارآیی**

بر خلاف ضوابطی که حالت پیشنهاد دارند و اغلب اوقات هدف اصلی آنها مشخص نمی‌باشد، روش مقابله با حریق بر اساس کارآئی، اهداف مشخصی را دنبال کرده و این امکان را برای آرشیتکت فراهم می‌کند که با توجه به امکانات تحلیلی، بهتر به هدف‌های خود نائل شود. این چنین روشی برای مثال ممکن است بخواهد که کلیه ساکنین ساختمان قبل از غلبه دود بر آنها، ساختمان را ترک کنند. آرشیتکت می‌بایست تصمیم بگیرد که چه ترکیبی از مصالح، آب فشان، مسیرهای خروج، دیتکتور و یا عناصر دیگر، نتیجه بهینه را حاصل خواهد نمود. چنین راه حل‌های مهندسی، آزادی بیشتری در طراحی را به آرشیتکت نوید می‌دهد که در حال حاضر دچار محدودیت است.

با اینکه استفاده از ضوابط پیشنهادی، فعلاً رایج است ولی طراحی بر مبنای کارآیی، آرام آرام در سه نمونه از آئین نامه‌های ساختمانی که به توسط "مقامات ساختمانی و مسئولین آئین نامه‌ها" (BOCA)، "کنفرانس بین‌المللی مقامات ساختمانی" (ICBO) و "کنگره بین‌المللی آئین نامه ساختمانی جنوب" (SBCC) منتشر شده و همچنین در آئین نامه ایمنی انجمن ملی حفاظت در مقابل حریق، به کار گرفته می‌شود.

اینطور که تکنولوژی حفاظت در مقابل حریق و تحقیقات در طی سال‌های آتی پیشرفت بیشتری می‌کنند، بسیاری از کارشناسان مقابله با حریق پیش‌بینی می‌کنند که روش "بر مبنای طراحی" جای ضوابط پیشنهادی در آئین نامه‌های ساختمانی را خواهد گرفت. آقای Rolf Jensen مدیر شرکت مهندسی حریق Rolf Jensen & Associates که در شهر Deerfield در ایالت ایلینویز واقع است چنین پیش‌بینی می‌نماید:

> "ما در عرض ۱۰ تا ۲۰ سال آینده از آئین نامه کارآیی استفاده خواهیم کرد. تردیدی وجود ندارد که این آئین نامه موجب کاهش هزینه ساختمان خواهد شد."

به گفته آقای Richard W. Bukowski مهندس ارشد تحقیقاتی "انستیتوی ملی استانداردها و تکنولوژی" (NIST) آزمایشگاه تحقیقات حریق و ساختمان در شهر Gaithersburg واقع در ایالت مریلند، ایالات متحده در حال حاضر سالیانه ۱۳۰ بیلیون دلار صرف محافظت در مقابل حریق می‌نماید. این مبلغ که ارزش بناهای از بین رفته در اثر حریق، هزینه کارهای ساختمانی، تجهیزات اطفاء حریق، نگهداری، بیمه و

حتی حقوق کارکنان حقوق بگیر سازمان‌های آتش نشانی را در بر می‌گیرد، در واقع تلف می‌شود زیرا موجب بهتر شدن کیفیت زندگی نمی‌گردد و به عقیده عده‌ای، باری است بر دوش اقتصاد.

- **حفاظت بر اساس اصول مهندسی**

حرکت به سوی حفاظت در مقابل حریق بر اساس اصول مهندسی در طی ۲۵ سال گذشته، بر اثر نتایج تحقیقات در مورد گسترش حریق، حرکت دود ناشی از حریق و موضوع تخلیه کردن ساختمان در آزمایشگاه حریق و ساختمان انستیتوی ملی استانداردها و تکنولوژی صورت گرفته است. علاوه بر این، آرشیتکت‌ها و مهندسین حریق نیز برای تحلیل و پیش بینی نتایج حریق‌های احتمالی، هر چه بیشتر بر مدل سازی کامپیوتری تکیه می‌کنند (مجله ARCHITECTURE مورخ ژوئیه ۱۹۹۰). این مدل‌های پیچیده در طی سال‌های اخیر چنان پیشرفت نموده‌اند که پیش بینی‌های بسیار دقیق‌تری از تأثیر حریق بر سازه و ساکنان ساختمان در اختیار می‌گذارند.

کارشناسان معتقدند که توسعه بیشتر از این مدل‌های تحلیلی، کلید پذیرش گسترده اصول کارآیی است. این چنین مدل‌های کامپیوتری در حال حاضر به طور گسترده‌ای مورد استفاده مهندسین حریق قرار می‌گیرند تا از مقامات ذیربط آئین نامه‌های ساختمانی، برای طراحی که در مورد حریق ساختمان‌ها می‌کنند، تائیدیه "طراحی معادل" اخذ نمایند.

این راه حل‌های "معادل"، بر اساس اغلب آئین نامه‌های ساختمانی محلی مورد قبول هستند البته هنگامی که تیم طراحی بتواند اثبات نماید که طراحی پیشنهادی بر اساس کارآیی، بهتر و یا حداقل برابر با طراحی بر پایه آئین نامه‌های قدیمی مربوطه است.

اثبات نمودن این برابری، به شناسایی خواسته‌های مشخص آئین نامه‌ای که بر پروژه تأثیر می‌گذارد، تشخیص هدف اصلی آئین نامه که معمولاً به طور واضح ذکر نگردیده و بررسی چگونگی ارتباط آن با پروژه مورد نظر بستگی دارد. آنگاه می‌توان از مدل‌های کامپیوتری برای بسط و تائید سیستم‌های آلترناتیو که به وسیله اطلاعات مهندسی و فنی مورد حمایت قرار می‌گیرند، استفاده نمود.

- **غلبه بر موانع آئین نامه‌ای**

به هر حال متقاعد نمودن مقامات حدود ۳۵۰۰۰ تشکیلات مربوط به آئین نامه‌ها می‌تواند کار بسیار مشکلی باشد. گاهی اوقات کارکنان مرتبط با آئین نامه‌ها از تحصیلات کافی برخوردار نیستند که بتوانند

آلترناتیوها را مورد قضاوت قرار دهند. علاوه بر این، تشکیلات متعادل کننده و تنظیم کننده نیز از انگیزه مالی قوی برخوردار نیستند که برای ایجاد تغییرات کوشش نمایند و در واقع از تعقیب قانونی که ممکن است در صورت بروز یک حریق گسترده به آن دچار شوند، می‌هراسند.

علیرغم اینکه عقل سلیم می‌گوید که بهترین راه برای حفاظت استفاده کنندگان از یک ساختمان در مقابل حریق و دود، جداسازی قسمت‌های مختلف ساختمان است، لیکن طرح توسعه یک مرکز خرید که در پائیز گذشته تکمیل گردید، عمداً از قسمت بندی اجتناب ورزیده تا اثرات حریق را کاهش داده و زمان کافی برای فرار مشتریان تأمین نماید.

آقای Darrell Rippetau مدیر شرکت معماری Rippetau چنین توضیح می‌دهد که در مرکز خرید ۱۴۵۰۰ متر مربعی Potomac Mills واقع در ایالت ویرجینیا، دیوارهای جدا کننده قسمت‌های فروش از کریدورهای عمومی، ۳/۶۰ متر ارتفاع دارند در صورتی که ارتفاع سقف از زمین برابر ۵/۱۰ متر است که با این وضع، یک حجم باز از هوا در بالای دیوار و در زیر سقف ایجاد می‌شود که حرکت آزاد گازها (دود) در آن محل را میسر می‌سازد.

آقای Carl Baldassarra مهندس حریق و مدیر شرکت مهندسی Schirmer اظهار می‌دارد که به این ترتیب، پخش می‌شود و به حدی پائین نخواهد آمد که موجب انتشار و یا آسیب رساندن به استفاده کنندگان ساختمان گردد.

آقای Baldassarra با استفاده از مدل کامپیوتری ASET- B انستیتوی ملی استانداردها و تکنولوژی و فرض عدم استفاده از آبفشان (sprinkler)، نشان داد که ۲۰ دقیقه پس از آغاز حریق، سطح دود تا ارتفاع ۳/۷۰ متری سطح زمین پائین آمد. اگر همان مرکز خرید دارای تیغه‌هائی بود که از کف تا سقف می‌رفتند، دود در کمتر از ۲۰ دقیقه به سطح زمین می‌رسید.

هنگامی که این ساختمان طراحی می‌شد، آئین نامه ملی ساختمان مربوط به سال ۱۹۹۰ (BOCA) در ایالت ویرجینیا حاکم بود که تعداد دفعات مشخصی برای تعویض هوا در عرض یکساعت و همچنین سیستم مکانیکی کنترل دود را الزامی می‌داند. آقای Baldassarra سیستم غیر فعالی (Passive) بازارچه را بر اساس چاپ سال ۱۹۹۲ آئین نامه BOCA که کمی بیشتر بر اساس کارایی نوشته شده است طراحی نموده و محاسبات خود را جهت اخذ تائیدیه به مقامات ساختمانی ارائه نمود.

در سقف ساختمان، یک سیستم فن مکانیکی تعبیه شده است که دود را تخلیه نماید. به هر صورت این سیستم برای این منظور طراحی شده است که پس از تخلیه کامل ساختمان از مردم، به توسط آتش نشانی به کار افتاده و ساختمان را از دود خالی نماید.

این سیستم به گونه‌ای ساخته شده است که زنگ خطر اعلام حریق، کلیه دستگاه‌های تهویه و گرمایش و سرمایش را در طی مدت حریق از کار می‌اندازد تا دود نتواند به قسمت‌های پایین‌تر مرکز خرید برسد. علاوه بر این، سرتاسر مرکز خرید به سیستم آبفشان اتوماتیک که به طریق الکتریکی کنترل می‌شود، مجهز است. ضمناً برای هر ۳۰۰ مترمربع زیربنا نیز یک کپسول دستی اطفاء حریق تأمین گردیده است.

بنابر نظر آقای Craig Beyler که یک مدیر فنی در Hughes Associates Fire Science and Engineering واقع در شهر مریلند در ایالت کلمبیا است، در نتیجه، تعبیه یک سیستم معادل (جایگزین) که بر مبنای کارایی طراحی شده باشد، تنها در صورتی موجه است که ریسک اقتصادی به اندازه‌ای باشد که ارزش صرف وقت و هزینه را داشته باشد.

برای مثال، در پروژه‌های احداث اتاق پاک (Clean Room) در صنعت نیمه هادی‌ها، به دنبال سیستم جایگزینی که بر مبنای تحلیل کارآیی طراحی شده باشد می‌روند زیرا کارفرمایان با توجه به عدم نیاز به رعایت اینکه قطعات فولادی باید حتماً عایق شوند و جنس این عایق باید از نوع عالی باشد، میلیون‌ها دلار صرفه جویی می‌نمایند. ممکن است مشاور با تعیین قطعات سوختنی ساختمان و محتویات ساختمان، تحلیل ابعاد حریق احتمالی، میزان گرمایی که آزاد می‌شود، ارتفاع شعله‌ها و اینکه آیا حریق خواهد توانست آنها را به نقطه شکست برساند یا خیر، بتواند ثابت کند که نیازی به عایق نیست.

- **جایگزین نمودن آئین نامه‌های دستوری**

جایگزینی در پروژه‌های بزرگ از قبیل ترمینال فرودگاه‌ها، استادیوم‌ها و مراکز گردهمائی که گنجایش افراد زیادی دارند و میزان بزرگی آنها به اندازه‌ای است که به سادگی تحت پوشش آئین نامه‌های جاری قرار نمی‌گیرند، انجام می‌گردد.

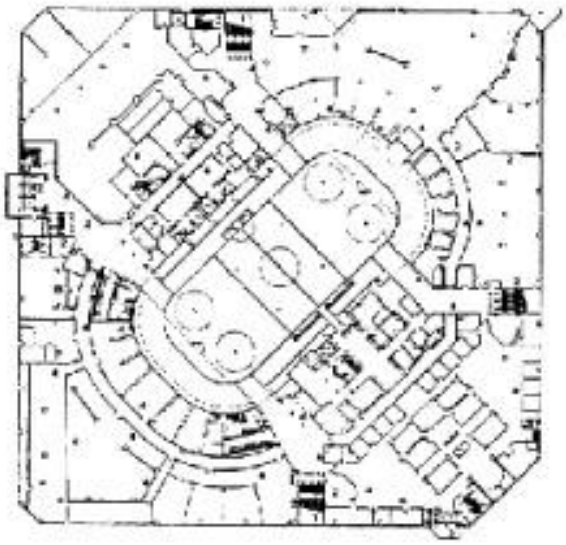
غالباً، به علت در معرض دید بودن و طبیعت این پروژه‌ها، برای حصول اطمینان از اینکه در طراحی حفاظت در مقابل حریق آنها هیچ گونه اشتباهی به وقوع نپیوسته است، از مهندسین حریق کمک گرفته می‌شود. در نتیجه، مهندسین طرح‌هایی را که بر مبنای کارایی هستند به عنوان جایگزین آئین نامه‌ای دستوری برای این ساختمان‌های بزرگ ابداع می‌نمایند.

از همین اکنون حفاظت در مقابل حریق بر مبنای کارایی در آئین نامه‌های ایالات متحده و دستورالعمل‌های ساختمانی، به مرور زمان مشخص خواهد شد. آقای Rolf Jensen می‌گوید:

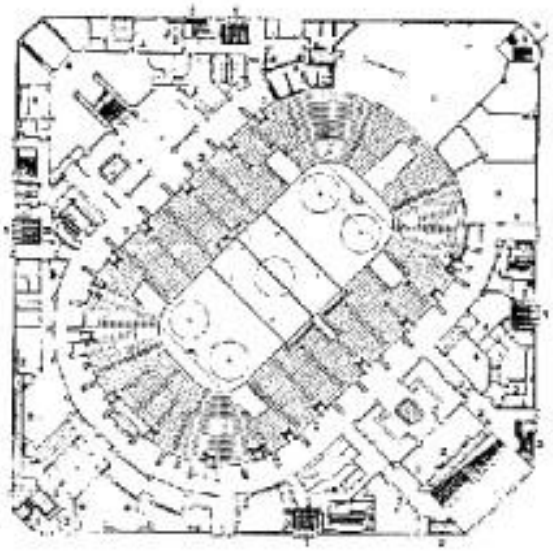
حفاظت در مقابل حریقی که بر پایه اصول مهندسی انجام شده باشد، علاوه بر صرفه جویی و آزادی عمل بیشتر برای آرشیتکت جهت ارائه یک طراحی مبتکرانه‌تر، می‌تواند از طریق درک بیشتر آرشیتکت نسبت به میزان دقیق حفاظتی که تأمین شده است، موجب ایجاد ایمنی بیشتر نیز گردد. وی همچنین توضیح می‌دهد که بدین ترتیب می‌توانید به برآورد دقیقتری از ضریب ایمنی خود، نزدیک شوید.

- **استادیوم سن خوزه- شهر سن خوزه در ایالت کالیفرنیا**

یک تحلیل کامپیوتری که زمان مورد نیاز جهت کلیه افراد حاضر در یک ساختمان برای خروج از آنجا را مشابه سازی می‌کند، پایه طراحی محافظت در مقابل حریق بر مبنای کارآیی برای استادیوم چند منظوره سن خوزه قرار گرفت. این بررسی که به توسط آقای Rolf Jensen که یک مهندس محافظت در مقابل حریق است به انجام رسید، به مسئولین اداره آتش نشانی نشان داد که این استادیوم، علیرغم اینکه گروه بندی صندلی‌های آن، عرض راهروهای آن و فاصله‌ای که باید طی شود تا به درب خروج رسید، مطابق با کلمات درج شده در آئین نامه نیست، ولیکن کلیه خواسته‌های آنرا برآورده می‌کند.



پلان طبقهٔ تأسیسات پشتیبانی



پلان طبقهٔ استادیوم

۱ - خروج
۲ - کاج پلهٔ مقاوم در مقابل حریق (۲ساعته)
۲ - تیغهٔ مقاوم در مقابل حریق (۲ساعته)
۴ - تیغهٔ مقاوم در مقابل حریق (۱ساعته)

سیستم محافظت در مقابل حریق این استادیوم که بر اساس اصول مهندسی طراحی شده بود، به آرشیتکت طرح که شرکت Sink Combs Dethlers بود اجازه داد که از حداکثر تعداد صندلی برای تماشاچیان استفاده کرده و ضمناً ایمنی آنها را نیز تأمین نماید.

آقای Fred J. Coester قائم مقام مدیر شرکت، ابراز می‌دارد که در این استادیوم که بیشترین تعداد ورودی‌ها و خروجی‌های آن در گوشه‌های جنوب شرقی و شمال غربی آن واقع شده‌اند، ۱۷۳۰۰ صندلی برای استفاده طرفداران ورزش هاکی وجود دارد.

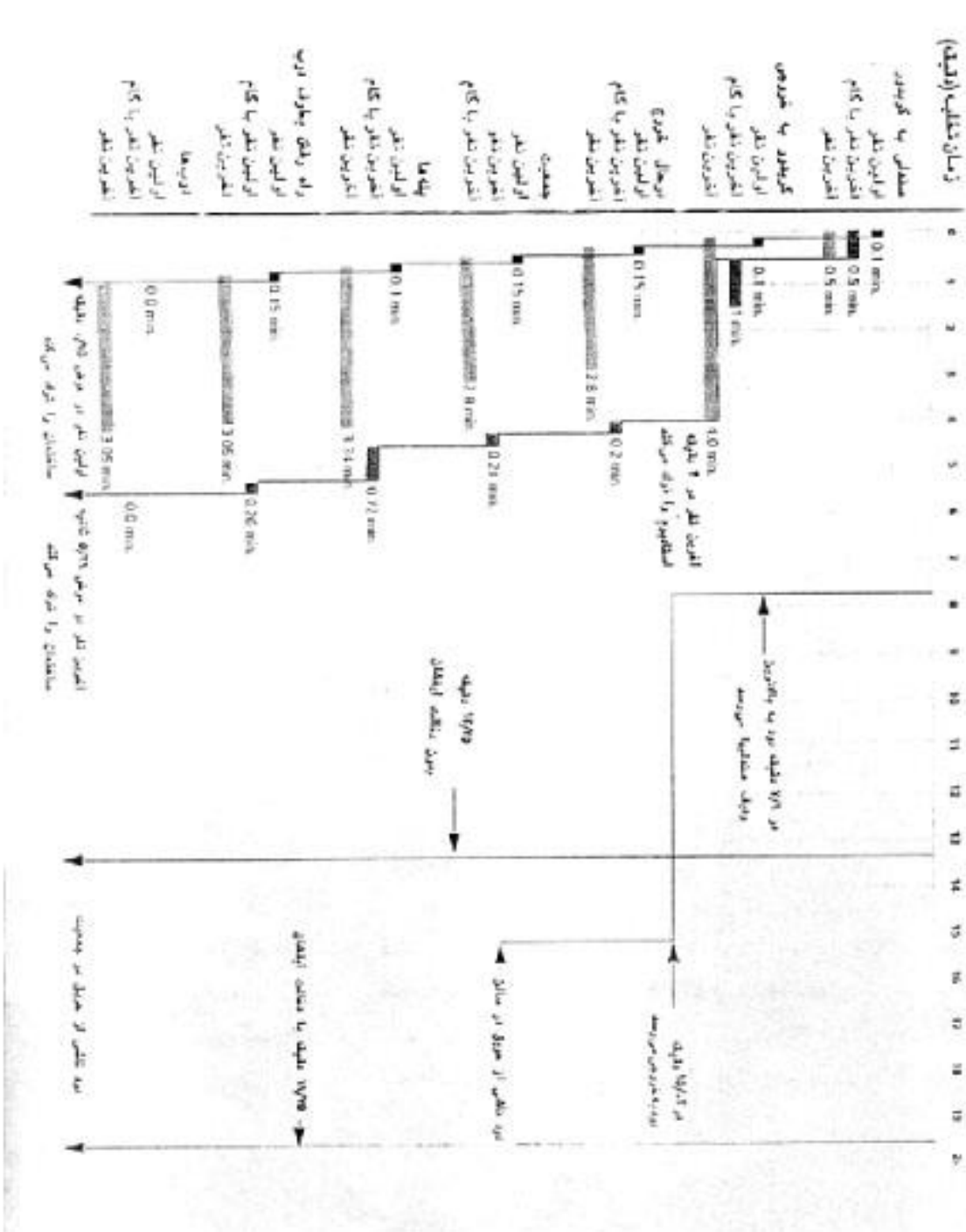
مطالعه زمان لازم برای تخلیه ساختمان، میانه‌رو گرایانه تشخیص داده شد چون تأثیر مثبت آب فشان‌های تعبیه شده در سرتاسر ساختمان، نشان داد که علیرغم طول مسیر دسترسی به درب‌های خروج که بیشتر از ۷۰ متر بودند یعنی مقداری که آئین نامه‌ها مجاز می‌دانند، کلیه افراد می‌توانند در عرض مدت ۵ دقیقه و ۲۹ ثانیه آنجا را ترک کنند که کمتر از ۷ دقیقه و ۶ ثانیه‌ای است که "آئین نامه ملی حفاظت در مقابل حریق" عنوان می‌نماید. مطالعات نشان دادند که تصمیم آرشیتکت مبنی بر افزایش تعداد صندلی‌ها در بین راهروها از ۱۴ به ۲۸ و افزایش فاصله بین ردیف‌های صندلی و عرض راهروها، تأثیری بر زمان لازم برای خروج نگذاشت.

تحلیل بر اساس مدل‌های کامپیوتری حریق ASET- B , DETACT که به توسط انستیتوی ملی استانداردها و تکنولوژی" تهیه شده‌اند پیش بینی می‌نماید که لایه دود حاصل از یک حریق سریع و گسترده در سطح طبقه همکف، در عرض مدت ۸ دقیقه به سطح بالاترین ردیف صندلی‌ها و در عرض ۱۴ دقیقه به درب‌های خروجی می‌رسد یعنی مدت زمانی که انتظار می‌رود در طی آن همه فرار کرده باشند.

آقای James W. Simms مشاور ارشد شعبه شهر کنکورد شرکت Rolf Jensen & Associates می‌گوید که از مراحل اولیه برنامه ریزی و طراحی و بلافاصله پس از اینکه راه حل‌های حفاظت در مقابل حریق ابداع شدند، با سازمان آتش نشانی مشورت نمودیم.

آقای Simms همچنین ابراز می‌دارد که برای شما که چنین شیوه‌ای برای برخورد با مسئله دارید، اهمیت فراوانی دارد که در مراحل اولیه طراحی در فکر آن باشید و بعضی از این روش‌های حفاظت، حتی اگر هم مورد پذیرش قرار نگیرند ولی لااقل تأثیر مهمی بر طراحی ساختمان خواهند گذاشت.

(نقل از مجله ARCHITECTURE ماه فوریه سال ۱۹۹۴)


مطالعه زمان خروج برای استادیوم سن خوزه
زمان (دقیقه)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
مسابقه بیسبال
ورودیها
گیشه‌ها
جمعیت
خروج بیسبال
راه رفتن بطرف دروازه
0.1 min
0.5 min
0.5 min
0.6 min
1 min
1.0 min
0.15 min
2.8 min
0.2 min
0.15 min
0.25 min
1.8 min
0.1 min
0.72 min
0.15 min
0.26 min
3.05 min
0.0 min
3.05 min
اولین نفر در ورودی شماره ۵۶ بلیط
ساختمان را ترک می‌کند
آخرین نفر در ورودی شماره ۵۶ بلیط
ساختمان را ترک می‌کند
آخرین نفر از هتل در جمعیت
بیرون نظم
۱۶/۷۵ دقیقه
۱۸/۷۵ دقیقه با مقامات ایمنی

غلبه بر زلزله

زلزله‌ها به ما یادآور می‌شوند که طبیعت را پدیده‌ای ساده و مسلم فرض نکنیم. هیچ جای دنیا خالی از خطر نیست. در محدوده اقیانوس آرام، هم ایالات متحده و هم ژاپن، مدام با بیم «تکان بزرگ» رو به رو هستند.

اغلب جراحات و مرگ و میرها، ناشی از فرو ریختن ساختمان‌ها است. با مقاوم نمودن ساختمان‌ها در مقابل فرو ریزش، می‌توان از این خسران پیشگیری کرد. استانداردهای جاری ساختمان سازی، به ویژه در مناطق زلزله خیز، بر تقویت سازه‌ها تاکید می‌کنند.

این کار ممکن است مانع فرو ریختن ساختمان شود اما در مورد حفاظت ساکنین آن در مقابل آسیب دیدگی‌های ناشی از فروافتادن وسائل نصب شده و قطعات و لوازم منزل، کاری انجام نمی‌دهد. یک روش برای حفاظت، استفاده از اتصالات ضد زلزله است که در سازه ساختمان‌های بلند به کار برده می‌شوند. مدت‌ها است که در سازه ساختمان‌های بلند به کار برده می‌شوند.

مدت‌ها است که ژاپن کاربرد این اتصالات را الزامی دانسته، و ضوابط و آئین نامه‌های ساختمانی آن کشور، بر لزوم دانسته، و ضوابط و آئین نامه‌های ساختمانی آن کشور، بر لزوم استفاده از نوعی تکیه گاه انعطاف پذیر صحه گذاشته است.

به نظر نمی‌رسد که بریتانیا از نظر زلزله‌های شدید در معرض هیچگونه خطری قرار داشته باشد، با این حال، یکی از کارخانه‌های آن کشور در زمینه تولید اتصالات ضد زلزله فعالیت می‌کند. اخیراً، از کارخانه BTR Silvertown تقاضا شده است اتصالات سازه یا الاستومریک (elastomer) Andre خود را برای محافظت از بیمارستان Los Angeles County Hospital واقع در لوس آنجلس در برابر نیروهای زلزله، تأمین کند. این قرارداد یک و نیم میلیون دلاری، درست چند هفته بعد از وقوع فاجعه بزرگی منعقد گردید که در این شهر به علت زلزله روی داد و منجر به وارد آمدن پنجاه بیلیون دلار خسارت برای مرمت ساختمان‌ها، خیابان‌ها و سازه‌های دیگر شد.

از اتصالات BTR برای ایزوله نمودن ساختمان جدید تشخیص و مداوا که ۲۳،۵۱۵ مترمربع مساحت دارد و قرار است در خیابان North State بنا شود، استفاده خواهد شد. قوانین و ضوابط جدید کالیفرنیا، محافظت از ساختمان‌های اورژانس را در مقابل زلزله، اجباری نموده است. تحقیقات انجام شده در برکلی کالیفرنیا، نشان

داده است که استفاده از اتصالات لاستیکی در ساختمانی که ارتفاع آن به چهارده طبقه می‌رسد، بار وارده در اثر فرکانسی زلزله را تا ۹۰ درصد کاهش خواهد داد.

ساختمان‌هایی که ارتفاع متوسطی دارند، معمولاً دارای فرکانس ارتعاشی معادل ۳ هرتز می‌باشند، که این مقدار، فرکانس اصلی بسیاری از زلزله‌ها نیز هست. تأثیر اتصالات لاستیکی، از تنظیم و تعادل خارج کردن این موازنه، و انتقال فرکانس‌ها به مؤلفه‌های کوچکتر و غیر فعال‌تر زلزله است.

اتصالات Andre، ورقه‌های لاستیکی و فلزی پیچیده‌ای هستند که برای هر یک از موارد کاربرد مستقل به طور دقیق تنظیم می‌شوند.

آنها را معمولاً بین فونداسیون و سازه اصلی قرار می‌دهند، و در سراسر دنیا از آنها برای تطابق یا تخفیف جابه جایی‌های حرارتی یا زمینی و ارتعاشات انواع پل‌ها و ساختمان‌ها، استفاده می‌نمایند. طبق گفته‌های John o' Farrel از کارخانه BTR Silvertown، برای جداسازی زلزله‌ای، سختی برشی (Shear Stiffness) اتصالات، در درجه اول اهمیت قرار دارد. لازم که حدود نیم هرتز فرکانس طبیعی افقی به سازه تکمیل شده داده شود.

این مقدار ، کمتر از دامنه فرکانسی است که در آن، اغلب، انرژی زلزله‌ها برای محل‌هایی که خاک آنها سخت و سنگی است، متمرکز می‌باشد. این فرکانس حدود ۲ تا ۵ هرتز است و مطابق با فرکانس طبیعی سازه‌های صلب با ارتفاع متوسط می‌باشد. در نتیجه، چنین سازه‌هائی با تکان‌های آنی مرتعش می‌شوند. با کاهش فرکانس طبیعی سازه و رساندن آن به نیم هرتز، واکنش نسبت به آشفتگی‌های زلزله به میزان قابل توجهی تقلیل می‌یابد.

لاستیک، یک ماده ویسکو الاستیک (گران‌رو) است که می‌تواند به صورتی ترکیب شود که طی چرخه لرزشی، سطوح مختلف افت انرژی را ایجاد نماید. این خاصیت را ضربه‌گیری (Damping) گویند.

در یک سیستم، میزان ضربه گیری بسیاری لازم است تا به این وسیله بتوان از جابه جایی سازه، و بزرگ شدن آن به حد غیر قابل قبول اجتناب نمود. برای تهیه ترکیباتی که خاصیت ضربه گیری زیادی دارند، تلاش قابل ملاحظه‌ای شده است. این تلاش، البته تا حدی به بهای صرف نظر کردن از خواص دیگری نظیر مقاومت در برابر خزش، گسیختگی، ازدیاد طول در نقطه شکست، و همچنین مقاومت در مقابل ازن، تمام شده است.

یک اتصال معمول ضد زلزله دارای شکل استوانه‌ای است. این استوانه از چند لایه لاستیک تشکیل شده است که توسط دیسک‌های فولادی به ضخامت ۳ میلی‌متر از یکدیگر جدا شده‌اند. شکل هندسی لایه‌های لاستیکی، تعیین کننده سختی فشاری (Compressive Stiffness) آن است.

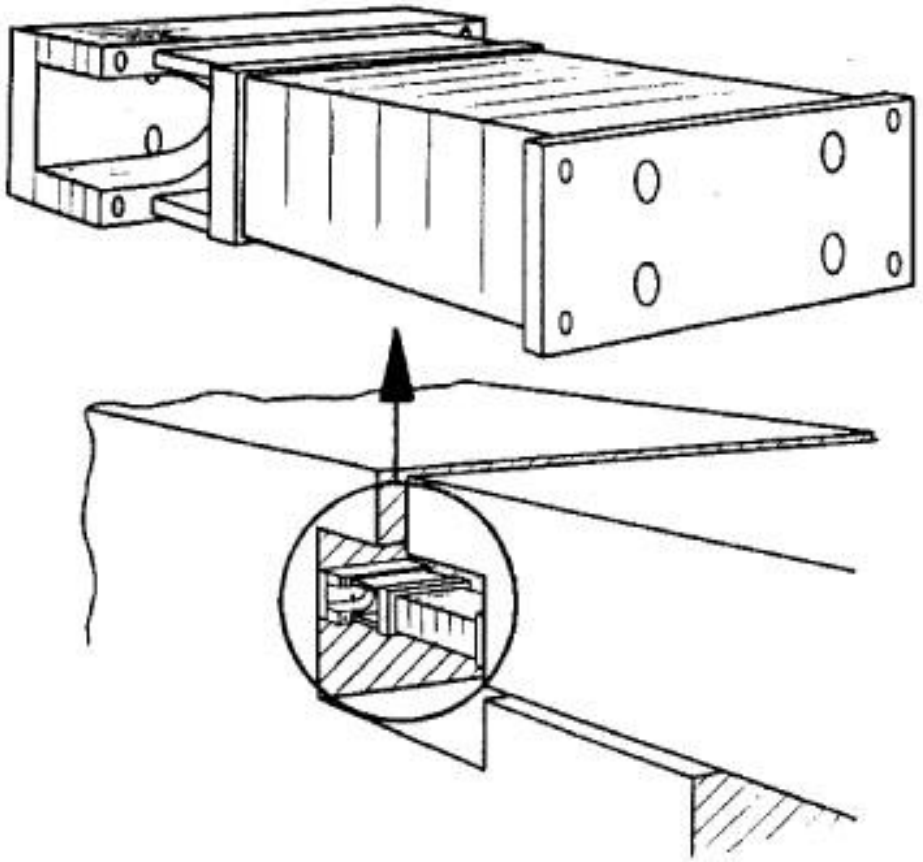
سختی برشی، به مساحت، ضخامت کلی و مدول برشی لاستیک بستگی دارد. بنابراین می‌توان با تعیین ضخامت و تعداد لایه‌های لاستیک، سختی فشاری آن را تغییر داد، به طوری که سختی برشی آن بدون تغییر باقی بماند. (مشروط بر این که ضخامت کلی لاستیک حفظ گردد)

دیسک‌های خارجی نسبت به دیسک‌های داخلی از ضخامت بسیار بیشتری برخوردار هستند. (عموماً بین ۲۵ تا ۳۰ میلی‌متر). آنها سوراخ و رزوه می‌شوند تا امکان نصب به ورق‌های مستطیلی را که به توبه خود مجموعه را به Pile Caps متصل می‌نمایند، فراهم آید.

اتصالات، برای حصول اطمینان از نظر خواص سختی عمودی و افقی و سختی دینامیکی، و برای ضربه گیری دینامیکی، آزمایش می‌شوند. وسائل و تجهیزات لازم برای این آزمایش شامل یک پرس ۴۰۰ تنی مارک John Shaw با ظرفیت نیروی افقی ۶۰۰ تن و ضربه‌ای حدود ۶۰۰ میلی‌متر است.

دستگاه‌های الکترونیکی به طور مداوم، اطلاعات مربوط به بار و یا تغییر شکل را به کامپیوترها می‌دهند و آنها این اطلاعات را ضبط می‌نمایند. طی دوره برش افقی، مقدار نیروی عمودی، ثابت نگهداشته می‌شود.

(نقل از مجله INTERNATIONAL CONSTRUCUION ماه آوریل سال ۱۹۹۴)



اتصالات ضد زلزله، موجب محافظت ساختمان‌ها می‌شوند.

استفاده از انرژی خورشیدی در تجهیزات زیربنایی شهر لس آنجلس

سازمان آب و برق شهر لس آنجلس اخطار داده است که با روند فعلی، شهر لس آنجلس در سال ۲۰۰۰ به اندازه مصرف کل ایالت کالیفرنیا در سال ۱۹۷۰ مصرف انرژی خواهد داشت. تا تحریم نفتی سال ۱۹۷۲، شهر تقریباً به طور کامل به نفت و گاز خارجی برای تولید الکتریسیته وابسته بود. بیست سال بعد شهر هنوز هم به منابع خارجی متکی می‌باشد ولی با توجه به لزوم کاهش آلودگی، انرژی الکتریکی از مسافت‌های خیلی دور همچون ایالات Utah و Oregon توسط یک خط انتقال (طبیعتاً پر تلفات) تأمین می‌گردد. لس آنجلس باید منابع انرژی خود را برای تولید انرژی الکتریکی کافی و کاهش فشار روی ایالات دیگر تنوع بدهد. لذا با این هدف، Angelil و Graham پنج شیوه مختلف را برای گنجاندن یک سیستم قابل انعطاف پانل‌های فتوولتائیک در داخل تجهیزات زیربنایی موجود شهر، توسعه و ارائه دادند که عبارتند از:

۱- استفاده از پانل‌های خورشیدی در سازه‌هایی با اشکال مختلف در محوطه‌های باز (شکل ۱)
۲- استفاده از پانل‌های خورشیدی به عنوان پوشش برای حصارهای صوتی اتوبان‌ها (شکل ۲)
۳- استفاده از پانل‌های خورشیدی به عنوان سایبان در ساختمان (شکل ۳)
۴- استفاده از پانل‌های خورشیدی در سطح پارک‌های شهر (شکل ۴)
۵- استفاده از پانل‌های خورشیدی به شکل دیواره‌های پرده مانند در نمای خارجی ساختمان‌ها (شکل ۵)

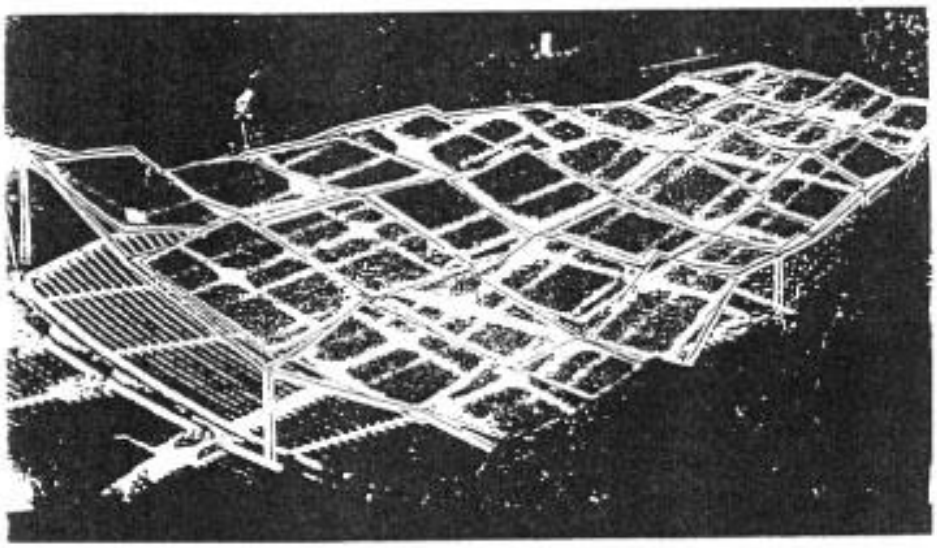
سلول‌های خورشیدی از کریستال‌های سیلیکون با کیفیت بالا ساخته شده و یک منبع فراوان و قابل تجدید انرژی به حساب می‌آیند و آرشیتکت‌ها می‌توانند با کمی تغییر در شکل و طراحی سطوح از این سلول‌ها به عنوان مولدهای انرژی شهر (حتی برای روزهای ابری) استفاده کنند. هر چند اساس هر پنج روش ذکر شده یکسان می‌باشد ولی بعضی از آنها قابل اطمینان‌تر از دیگران می‌باشند. برای مثال در حیطه هنر شهرسازی استفاده از پانل‌های خورشیدی در حصارهای صوتی اتوبان‌ها برای افزایش زیبایی آنها بیشتر توصیه می‌گردد. علیرغم ناچیز بودن بودجه منظور شده برای تحقیقات و توسعه در زمینه تنوع دادن به تکنولوژی‌های مختلف انرژی، پیشنهاد Angelil و Graham انسان را به تفکر و تعقل بیشتر دعوت می‌کند.

ترمینال‌های اتوبوس و سکوهای راه‌آهن را می‌توان به تکنولوژی خورشیدی مجهز نمود و علاوه بر استفاده معمول، از آنها به عنوان ایستگاه‌های تولید قدرت نیز استفاده کرد. تابلوهای تبلیغاتی شاهراه‌های مجهز به پانل‌های خورشیدی می‌توانند نقشی مهمتر از بازاریابی تولیدات را ایفا نمایند.

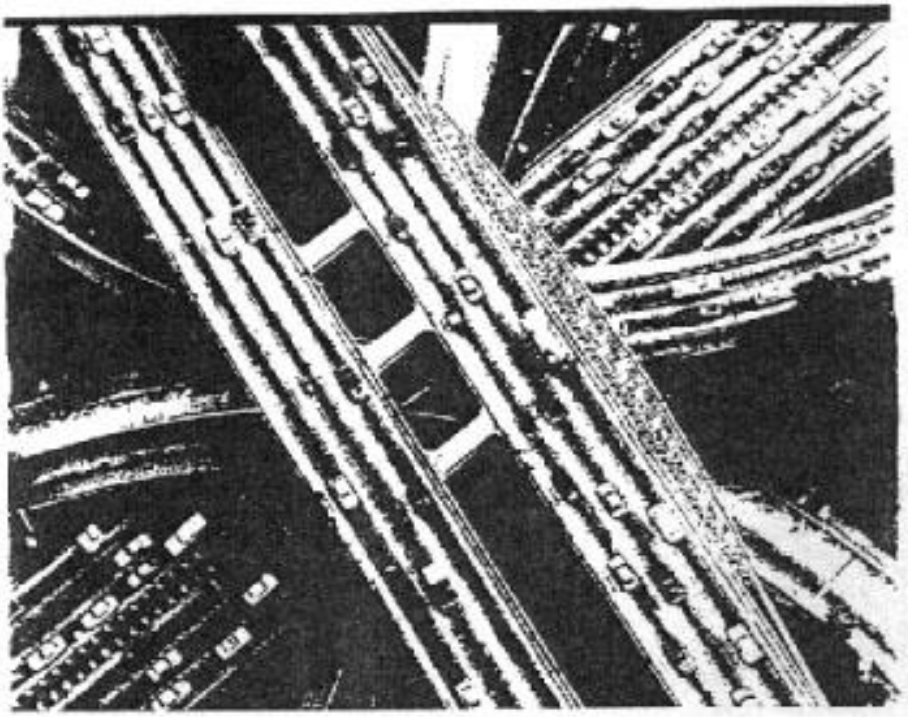
آرشیتکت‌ها می‌توانند با مهندسین و طراحان شهری برای توسعه و به کارگیری تکنولوژی خورشیدی در طراحی مناطق جدید همکاری کنند.

هر چند در حال حاضر هزینه این اهداف سرسام آور می‌باشد، ولی همان گونه که آقای Graham متذکر شدند در کشورهای آلمان و سوئیس از سلول‌های فتوولتائیک استفاده می‌شود و اگر سیستم فوق در محل‌های فوق که اکثراً بارانی می‌باشند کارایی دارد، پس چرا از آنها در لس آنجلس استفاده نشود.

در واقع Angelil و Graham علاوه بر اینکه به وجود انرژی خورشیدی در لس آنجلس واقف بودند همچنین به استعداد و توان فوق‌العاده این انرژی برای استفاده به عنوان منابع تأمین انرژی شهری نیز توجه داشته‌اند.



شکل ۱: سایبان‌های ساخته شده از پانل‌های فتوولتائیک در فضای روباز



شکل ۲: مولدهای فتوولتائیک در حصارهای صوتی اتوبان‌ها

شکل ۳: استفاده از پانل‌های خورشیدی به عنوان سایبان

شکل ۴: استفاده از پانل‌های فتوولتائیک در سطح پارک‌ها

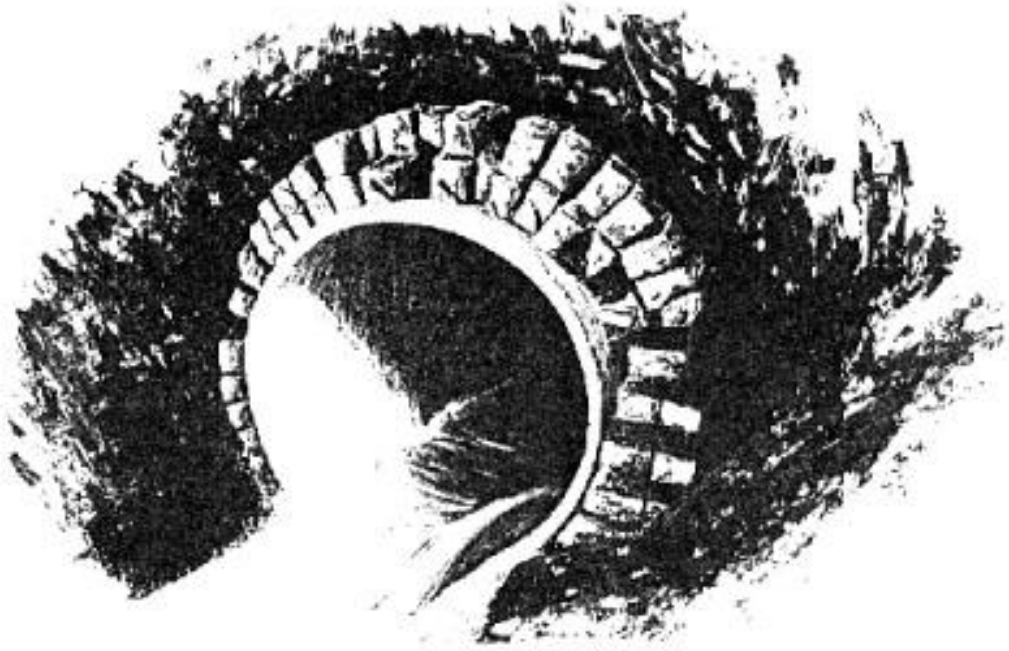
شکل ۵: کاربرد مدول‌های پرده مانند در ساختمان‌های موجود جهت تولید انرژی الکتریکی

(نقل از مجله ARCHITRCTURE)

سیستم اینسیتوفرم (Insituform)

روش اینسیتوفرم که نخستین بار در سال ۱۹۷۳ به طور تجارتی در انگلستان مورد استفاده قرار گرفت، اکنون به مناسب‌ترین سیستم بازسازی لوله‌ها و کانال‌های فاضلاب در جهان مبدل شده است.

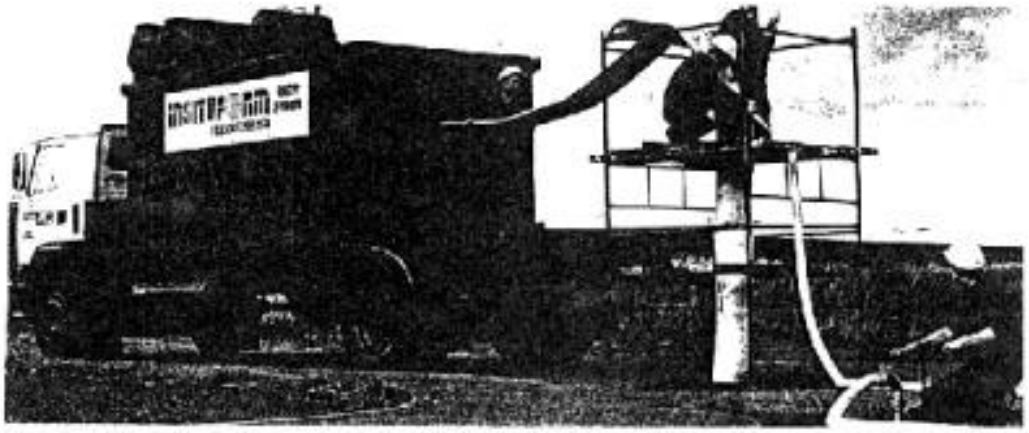
این سیستم که کاربرد آن، رفع مشکلات مربوط به لوله‌ها و کانال‌های خراب و یا در حال خراب شدن (چه فاضلاب و چه شبکه‌های صنعتی) که در زیرزمین قرار دارند و یا کلاً غیر قابل دسترس هستند می‌باشد، لوله‌ای است با ساختاری جدید که در داخل لوله اصلی و اولیه قرار داده شده و طول عمر آنرا به طور قابل ملاحظه‌ای می‌افزاید.



خرابی لوله ممکن است ناشی از هر مسئله‌ای باشد، از تهاجم شیمیایی گرفته تا جابه جایی زمین، بارگذاری و وزن ترافیک و یا نشت اتصالات.

در طی چند سال گذشته و در مدت زمانی بسیار کمتر از مدت معمول، هزاران کیلومتر لوله مرمت گشته است، این تعمیرات بدون ایجاد هر گونه مزاحمت، ولی توأم با صرفه جویی‌های مالی قابل توجهی همراه بوده است.

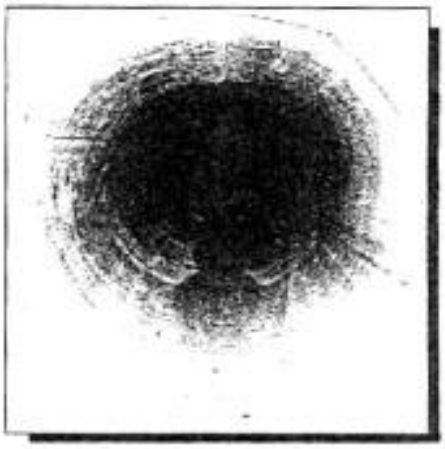
در این مدت، سیستم‌های زیاد دیگری ابداع شده و از میان رفته‌اند، اما هیچیک نتوانسته با سوابق اینسیتوفرم، به عنوان روشی که آزمایش خود را با موفقیت پشت سر گذاشته و با گذشت زمان، تکامل یافته و بهتر گشته است، مقابله نمایند.



در کلیه نقاط جهان، نصب اینسیتوفوم از طریق هماهنگی و مذاکره با گروه شرکت‌های اینسیتوفرم (Insituform Group Limited) انجام می‌شود.

خود گروه اینسیتوفرم، در تولید تیوب‌های Insitutubes به توسط شرکت تابعه‌اش "Insituform Lining PLC"، و در نصب آنها از طریق شرکت‌های اجرایی تابعه و یا شرکت‌های دارنده امتیاز که شرکت فوق الذکر در آنها سهام دارد، نقش فعالی ایفاء می‌کند. این شرکت، دارندگان امتیاز خود را از طریق شرکت خدمات فنی اینسیتوفرم (Insituform Technical Services Limited) پشتیبانی می‌نماید.

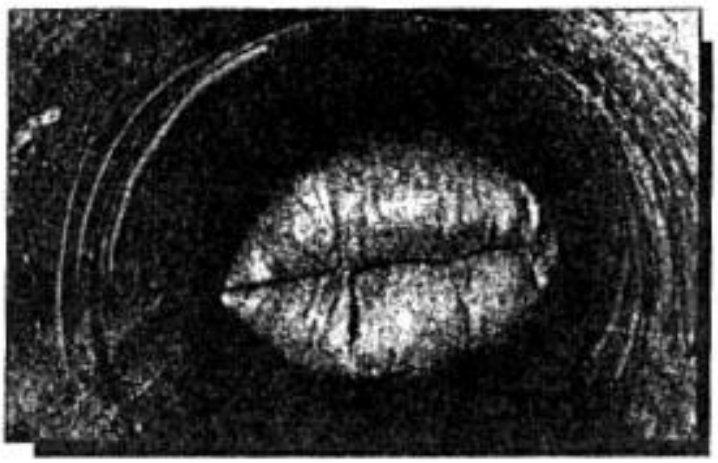
هدف گروه شرکت‌های اینسیتوفرم، بهبود دائمی سلسله عملیات کاری خویش می‌باشد. تبادلات تکنیکی و مطالعات و تحقیقات دقیقی که برای بهسازی‌ها صورت گرفته است، اینسیتوفرم را قادر می‌سازد تا موقعیت خود را به عنوان بهترین و مهمترین روش ترمیم لوله حفظ نمایند.



ایده اولیه اینسیتوفرم بسیار ساده می‌باشد. طول لوله تحت تعمیر از هر گونه خرده ریز و یا رسوبات سخت پاک می‌گردد، در مورد لوله فاضلاب و یا لوله‌ای که آب در آن جریان دارد، محتوای هر بخش از آن به طور مجزا به توسط تلمبه به خارج هدایت می‌شود.

تیوب اینسیتوفرم ("اینسیتوتیوب") از الیاف پلی استر (Polyester felt) و به اندازه دقیق فضای داخلی لوله‌ای که قرار است ترمیم گردد، ساخته شود.

لایه خارجی آن با پوسته‌ای پلیمری و غیر قابل نفوذ روکش می‌گردد تا این تیوب، کاملاً به جداره داخلی لوله بچسبد. سپس رزین (Resin)، با کاتالیزور مخلوط شده و به خورد این روکش الیافی داده می شود که بدین ترتیب، کاملاً اشباع می‌گردد.



در مرحله بعد اینسیتوتیوب به سایت برده، به داخل لوله خراب پشت و رو می‌گردد، که این عمل را "وارونه سازی" (Inversion) می‌نامند.

- **حداقل خرابی و مزاحمت**

معمولاً نصب اینسیتوتیوب، از یک منهول موجود آغاز گشته و به منهول دیگری ختم می‌گردد. این به معنای عدم نیاز به حفاری بوده و بدین ترتیب، موجب خرابی درختان، نرده‌ها و غیره نمی‌شود.

تعمیرات را می‌توان، بدون تداخل با سایر سرویس‌های واقع در بالای مسیر به انجام رساند. بنابراین عبور ترافیک از کنار سایت می‌تواند، به راحتی و با وضعی قریب به حالت عادی، صورت گیرد.

حتی اتصالات جانبی را می‌توان، از درون کانال فاضلاب و به وسیله دستگاه برش کنترل از راه دور (Remote Control Cutter) بازگشایی نمود.

- **منهول‌های میانی**

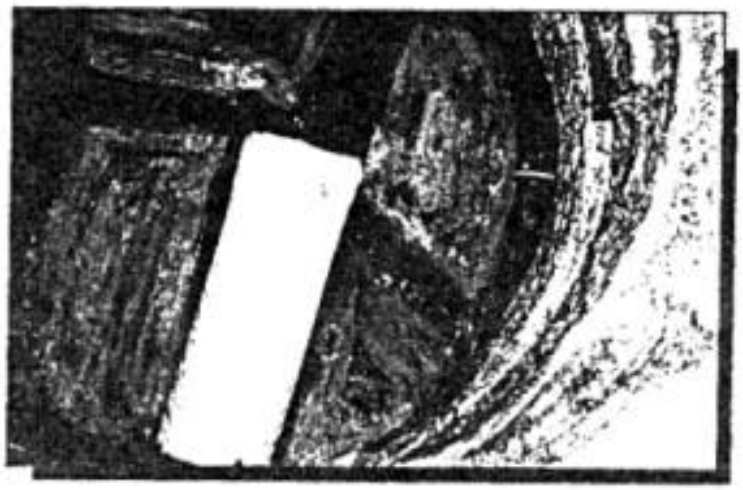
اقتصادی‌ترین طریقه استفاده از اینسیتوفرم، نصب آن در درازترین طول ممکنه و در یک بار "وارونه سازی" است. این به معنای پوشش‌دار نمودن لوله و یا کانال، حتی در برخورد با منهول‌های میانه راه می‌باشد.

قسمت‌های فوقانی جداره اینسیتوفرم ("اینسیتوپایپ") (Insitupipe) سخت شده، به سادگی بریده شده و بدین ترتیب، کانال اصلی دارای پوشش داخلی می‌شود.

سپس لبه‌های بریده شده لوله اینسیتوپایپ یعنی بخشی که با منهول‌های میانه راه در تماس می‌باشند، به وسیله ملات اپوکسی (Epoxy Mortar) یا ماده‌ای مشابه آن، به لبه‌های منهول چسبانده و درز آن گرفته می‌شود.

- **ترمیم لوله‌های جانبی**

اینسیتوفرم اخیراً روشی را جهت ترمیم کانال‌های جانبی، ابداع نموده است. این عملیات، از داخل لوله اصلی و بعد از "اینسیتوفرمه" (پوشش دار) شدن، انجام می‌شود. به وسیله دستگاهی که درون لوله اصلی قرار می‌گیرد، اینسیتوتیوبی در داخل کانال جانبی قرار داده شده و سپس، این اینسیتوتیوب جانبی، عمل آورده شده و در نتیجه، شبکه‌ای کامل از لوله‌های دارای ساختار اینسیتوفرم به دست می‌آید.



- **سرعت در نصب**

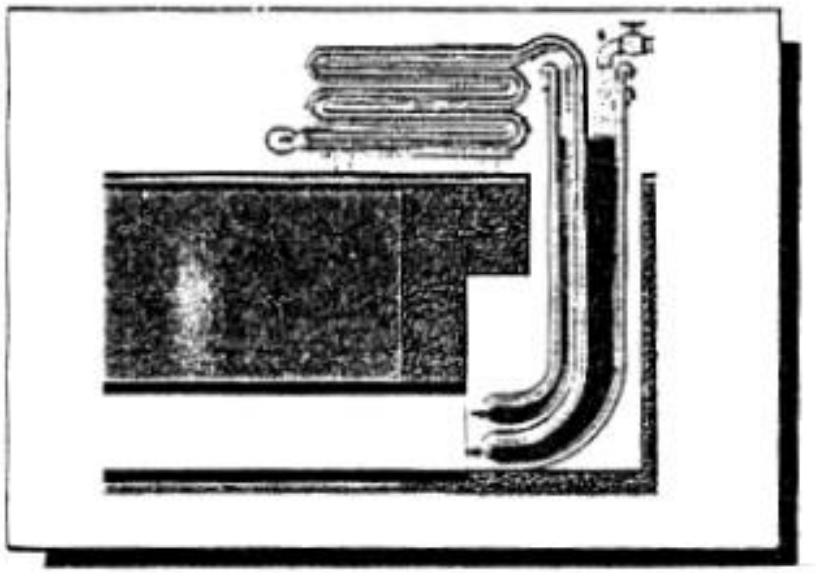
هم اکنون اینسیتوتیوب‌هائی که دارای طولی بیش از ۳۰۰ متر هستند، مرتباً تعبیه می‌شوند و می‌توان مسیرهای چند برابر را نیز در مدت یک هفته کاری، نصب نمود. نتیجه کار، سرعت زیاد در عملیات نصب می‌باشد که امکان این را فراهم می‌سازد تا همه چیز، فوراً به حال عادی بازگشته و کل کار نیز از نظر مالی بسیار به صرفه باشد.

بنابراین می‌توان گفت که سیستم اینسیتوفرم، دارای مزایای ذیل می‌باشد:

- از نظر اقتصادی به صرفه است.
- یکپارچگی سازه‌ای را تأمین می‌کند.
- نحوه جریان آب را بهبود می‌بخشد.
- نیازی به حفاری ندارد، در نتیجه مزاحمت بسیار کمی بر روی زمین ایجاد می‌گردد.
- نسبت به مواد شیمیایی و سایش مقاوم است.
- نصب آن سریع می‌باشد.
- کارائی آن در لوله‌هایی با قطر 100mm تا بیش از 2500mm، به اثبات رسیده است.

- **مرحله اول**

یک "حلقه وارونه سازی" در بالای منهولی که قرار است عملیات از آنجا آغاز شود قرار داده شده و انتهای الیاف اینسیتوتیوب به دور آن کشیده می‌شود. سپس مرتباً مقداری تیوب، به داخل این حلقه تغذیه می‌گردد (بدین ترتیب پشت و رو می‌شود) و به درون لوله آسیب دیده فرو می‌رود. روش دیگر انجام این کار، این است که اینسیتوتیوب از طریق زانویی، به درون لوله اصلی "وارونه سازی" شود.



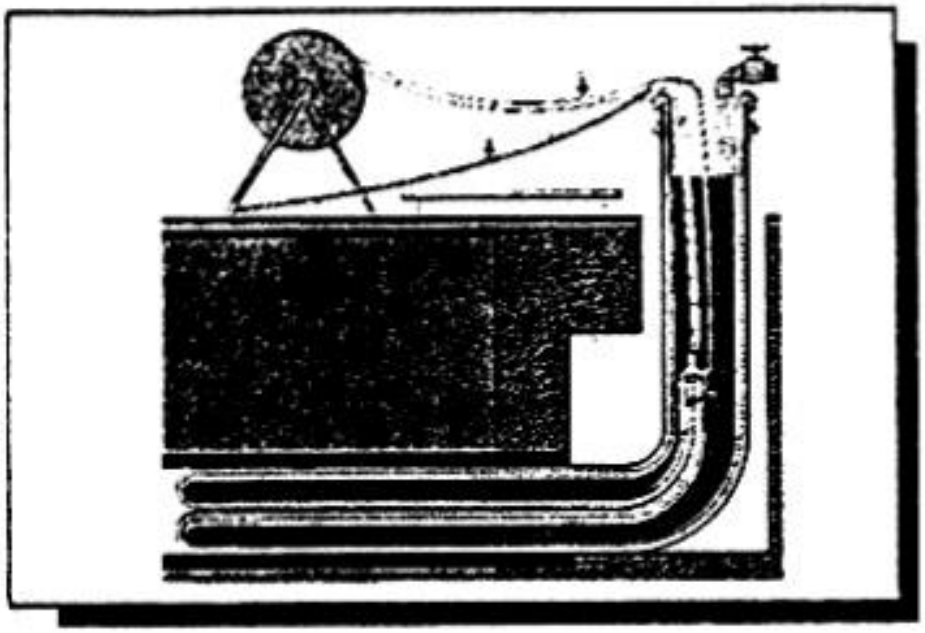
مرحله اول: آغاز عملیات وارونه سازی

در این مرحله، آب به درون اینسیتوتیوب پشت و رو شده ریخته می‌شود و این تیوب، در طول لوله قدیمی فشرده می‌گردد و به جلو می‌رود و آن روی تیوپ که قبلاً از رزین اشباع گشته بود، به دیواره لوله محکم می‌شود.

جداره صاف و پلیمری اینسیتوتیوب، سطح داخلی جدید لوله می‌شود و به عنوان مانعی بین رزین به عمل نیامده و آب، عمل می‌نماید.

- **مرحله دوم**

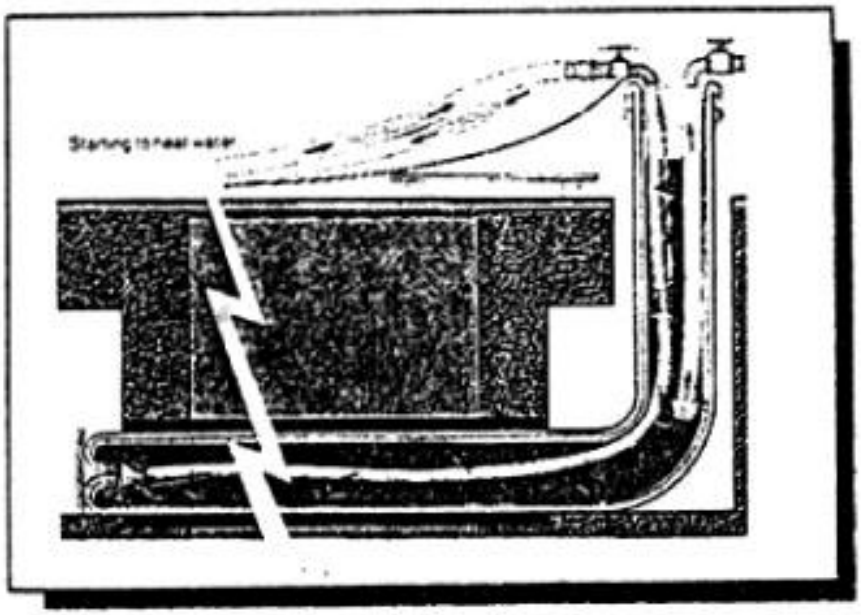
همچنان کـه انتهـای اینـسیتوتیوب در ایـن تونـل ناپدیـد مـی‌گـردد، شـلنگ تخـت سـوراخ‌دار و طنـاب نگهدارنده‌ای را به دنبال خود می‌کشد. تا رسیدن اینسیتوتیوب به انتهای لولـه، عملیـات "وارونـه سـازی" ادامـه می‌یابد- یعنی تا رسیدن به مانع بازدارنده (Stop- end) منهول انتهایی.



مرحله دوم: عملیات وارونه سازی- قبل از تکمیل

- **مرحله سوم**

شلنگ مذکور به دستگاه بویلر آب داغ (Boiler) وصـل گـشته و آب، درون اینـسیتوتیوب و در طـول آن گردش می‌نماید تا کل آب درون لوله، به دمای ثابت و کنترل شده‌ای برسد. این کار موجب می‌شـود تـا رزیـن ترموست در طی چند ساعت، به عمل آورده شود و بدین ترتیب، اینـسیتوتیوب نـرم و شـکل پـذیر، تبـدیل بـه لوله‌ای سخت و از نظر ساختاری مطمئن می‌گردد (یعنی اینسیتوپایپ)



مرحله سوم: عملیات وارونه سازی بعد از تکمیل

بعد از خنک سازی (که معمولاً در طی یک شب انجام می‌گیرد)، قسمت‌های انتهایی اینسیتوپایپ‌ها بریده شده و نتیجه کار، لوله‌ای نفوذناپذیر، سخت و صاف خواهد بود که معمولاً محکمتر از لوله قدیمی است که، جایگزین آن شده است.

- **مواد و خواص**

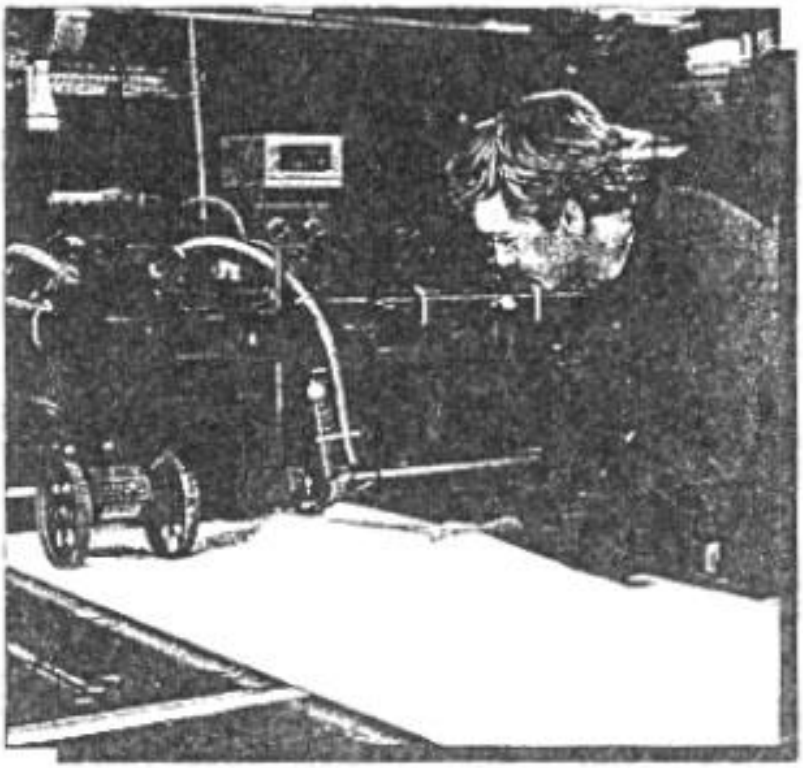
اینسیتوتیوب از دو ماده اصلی تشکیل شده است: الیاف و رزین. الیاف وسیله‌ای است برای انتقال رزین تا نقطه مقصد در درون و همچنین نگهداری آن در طی عمل‌آوری، الیاف باید در برابر فشار و بارهای وارده در هنگام نصب، مقاوم باشد.

جداره خارجی تیوب مزبور، با یک لایه غیر قابل نفوذ پوشیده شده است. این، برای اشباع الیاف توسط رزین و همچنین جهت ایجاد مانعی بین رزین و آب، در طی عملیات وارونه سازی و عمل آوری است. خاصیت رزین در طی اشباع اینسیتوتیوب، باید به گونه‌ای باشد که به سهولت جریان یافته و الیاف را به سرعت آغشته نماید.

بهر صورت، رزین باید تا بعد از تکمیل عملیات اشباع و تا پس از اتمام پروسه "واروته سازی"، این خاصیت را حفظ نماید تا کار به عمل آوری آن، به انجام برسد.

- **الیاف اینسیتوفرم**

اینسیتوتیوب شامل تیوبی است متشکل از چند لایه بافته نشده، که ضخامت آن، به اندازه ضخامت لازم برای پوشش می‌باشد. این الیاف، با استفاده از پروسه سوزنی (Needle punched) تولید شده و لایه بیرونی آن، دارای روکش پلیمری غیر قابل نفوذ می‌باشد.



دو نوع الیاف موجود که جهت استفاده در پروسه اینسیتوفرم به کار می‌روند، از پلی‌استر یا آکریلیک (Acrylic) ساخته شده‌اند. سالیان مدیدی است که از پلی استر در پروسه اینستیوفرم استفاده شده است. اکریلیک خصوصاً جهت سیستم به عمل آوری با استفاده از نور (Light Cure System)، بسیار مناسب می‌باشد، زیرا حتی بعد از اشباع نشدن با رزین نیز شفاف باقی می‌ماند.

- **روکش**

در بین موادی که برای روکش‌ها، مورد استفاده قرار می‌گیرند، چند آلترناتیو در اختیار است که بین آنها، ماده‌ای که بیشترین مورد استعمال را دارد "پلی یورتان" (Polyurethane) می‌باشد، که معمولاً با رزین‌های پلی‌استر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پلی وینیل کلراید (PVC)، روکشی است که تنها می‌تواند با رزین‌های اپوکسی مورد استفاده قرار گیرد (ماه، Styrene موجود رزین‌های پلی استر، به PVC آسیب می‌رساند).

Surlyn/ Nylon ماده‌ای است که جدیداً تولید شده و هم برای استفاده با رزین‌های پلی‌استر و هم با رزین‌های اپوکسی بسیار مناسب می‌باشد. به دلیل اینکه نایلون در مقابل استایرین (Styrene)، نفوذ پذیری کمتری نشان می‌دهد تا پلی یورتان، لذا جهت استفاده در پروسه به عمل آوری با استفاده از نور، مناسب‌تر

می‌باشد زیرا اینسیتوتیوب اشباع شده را می‌توان بدون خطر تبخیر استایرین (Styrene)، برای مدتی طولانی نگهداری نمود.

- **رزین‌های اینسیتوفرم**

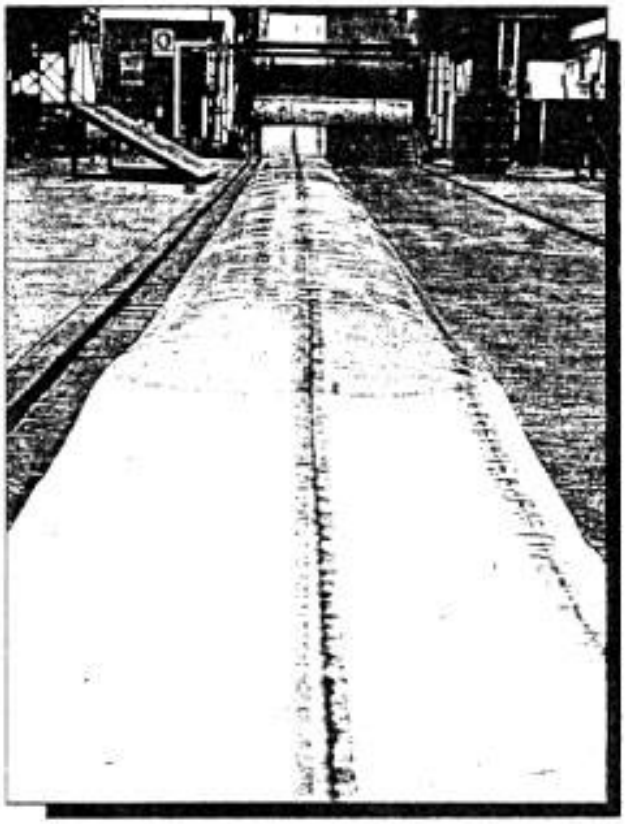
در حال حاضر، دو نوع رزین ترموست در اینسیتوفرم، مورد استفاده قرار می‌گیرند:

رزین پلی استر (Polyester Resin)

رزین اپوکسی (Epoxy Resin)

هر دو این رزین‌ها، بیش از بیست سال کاربرد تجاری داشته‌اند و اکنون، در سلسله عملیات اینسیتوفرم، از خصوصیات مقاومت شیمیای و قدرت مولکولی آنها، استفاده می‌شود.

در رزین‌های پلی استر، پلی استر در استایرین (Styrene) حل گشته و مکانیزم اتصال دهنده‌ای جهت شکل گرفتن محصول نهایی، ایجاد می‌شود. این اتصال مولکولی، به وسیله ماده‌ای (initiator) که فوراً قبل از اشباع اینسیتوتیوب، با رزین ترکیب می‌شود، فعال می‌گردد. از گرما، جهت تکمیل مکانیزم به عمل آوری استفاده می‌شود. به عمل آمدن رزین، موجب تشکیل یک شبکه مولکولی سه بعدی می‌شود که این شبکه، به اینسیتوتیوب مقاومت فیزیکی می‌بخشد، در حالی که خاصیت شیمیایی رزین، باعث ایجاد مقاومت شیمیایی در خط لوله می‌شود.



تبدیل حالت مایع رزین‌های اپوکسی به حالت جامد و عمل آورده آن، با اضافه کردن ماده سخت کننده (Hardener)، میسر می‌گردد.

معمول‌ترین ماده سخت کننده، که یک "پلی آمین" (Polyamine) است، رزین را به عمل آورده و با تشکیل چند سری از گروه‌های هیدروکسیل (Hydroxyl)، ایجاد یک ترکیب مولکولی متوالی با گروه‌های آمینو (Amino) به گروه‌های اپوکسید می‌نماید.

منشاء مقاومت فیزیکی رزین‌های اپوکسی، مشابه رزین‌های پلی‌استر می‌باشد. برتری مقاومت شیمیایی اپوکسی‌ها بر پلی استرها، به علت تفاوت در واکنش‌هایی است که این دو نوع رزین از خود نشان می‌دهند. تعدادی از مهمترین خصوصیات یک رزین پلی استر اینسیتوفرم در جدول صفحه بعد نشان داده شده‌اند. چنین اطلاعاتی، برای رزین‌های اپوکسی ارائه نشده است، چرا که این نوع رزین، به دلیل طبیعت و ماهیت، جهت کاربردهای خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرد، یعنی مواردی که خصوصیات منحصر به فرد آن، مورد نیاز می‌باشد.

این خصوصیات، شامل قابلیت چسبیدن به جداره لوله در دست تعمیر، مقاومت بیشتر اپوکسی‌ها در مقابل سائیدگی، توانایی بالقوه آنها جهت ترمیم لوله‌های آب و نیز مقاومت شیمیایی بیشتر می‌باشد، که مورد اخیر را می‌توان متناسب با نوع فاضلاب جاری، تغییر داده و تعدیل نمود.

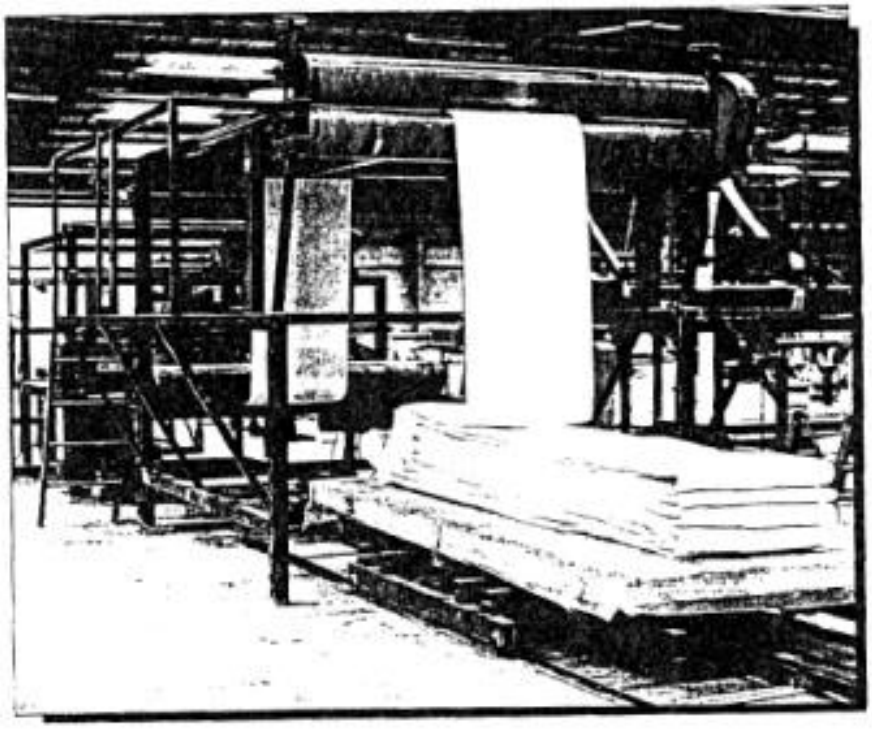
خصوصیات فیزیکی- پلی استر

خصوصیات فیزیکی	مقدار	واحد
ویژگی‌های کششی		
مقاومت کششی	۲۵	N/mm
مدول الاستیسیته	۲۷۰۰	N/mm
حداکثر انبساط طولی در نقطه گسستگی	۱/۵	درصد
مقاومت در برابر برش	۵۰	N/mm
ویژگی‌های خمشی		
مقاومت در برابر خمش	۲۰	N/mm
مدول خمشی	۲۲۰۰	N/mm
ویژگی‌های فشاری		
مقاومت در برابر فشار	۶۰	N/mm
مدول فشاری	۲۰۰۰	N/mm
کلیه تست‌های فوق تحت شرایط آزمایشگاهی انجام شده است		

در کنار خدمات ارائه شده از جانب تأمین کنندگان رزین، اکنون سیستم‌هایی به وجود آمده‌اند که اینسیتوتیوب را می‌توان، در حالت مایع بودن رزین و پیش از به عمل آوری و تبدیل آن به فرآورده‌ای ساختمانی، برای مسافتی طولانی و مدت زمانی بلند، حمل و نقل نمود.

در کلیه مراحل تولید، کنترل کیفی شدیدی اعمال می‌گردد تا اطمینان حاصل شود که از بهترین مواد موجود استفاده گردد.

اینسیتوفرمه نمودن لوله‌هایی با شکل‌های گوناگون، از دایره‌ای که بیضی و تخم مرغی شکل تصاویر پیوست مشاهده می‌شود، در حین اینکه رزین فرم مایع خویش را دارد، اینسیتوتیوب، شکل لوله اصلی را به خود گرفته و بعد از به عمل آمدن، به همان حالت سخت می‌گردد.



- **مقاومت در برابر سایش**

اینسیتوپایپ در مقابل اثر سایش مایعات، به چند صورت مقاومت می‌کند.

۱- به علت اینکه رزین به عمل آمده، مقاومت زیادی در مقابل سایش دارد، اغلب اوقات حتی چند برابر فولاد ترم دوام می‌آورد.

۲- ثابت شده است که ماده پلی یورتان، که در واقع سطح درونی لوله یا کانال را تشکیل خواهد داد، به الاستومری سخت و سدی در برابر سایش، تبدیل می‌گردد.

۳- همه می‌دانند که تلاطم جریان (Turbulance)، اثرات ساینده‌گی را افزایش می‌دهد. اتصالات جوش خورده لوله‌ها، درزها و اتصالات غیر همبار و هم محور، ایجاد جریانات متلاطم (Eddy Currents) می‌نمایند. اینسیتوفرم اثرات سایش را می‌کاهد، چرا که اینسیتوپایپ چنین بیرون زدگی‌هایی را پوشانیده و سطح آن را صاف می‌نماید و در نتیجه موجب جریانی آرام و مستقیم می‌شود.

- **ویژگی‌های جریان آب و فاضلاب**

وضعیت جریان آب و فاضلاب در لوله‌هایی که توسط روش اینسیتوفرم بازسازی می‌شوند، به طور عمده‌ای به وضعیت خط لوله موجود بستگی خواهد داشت.

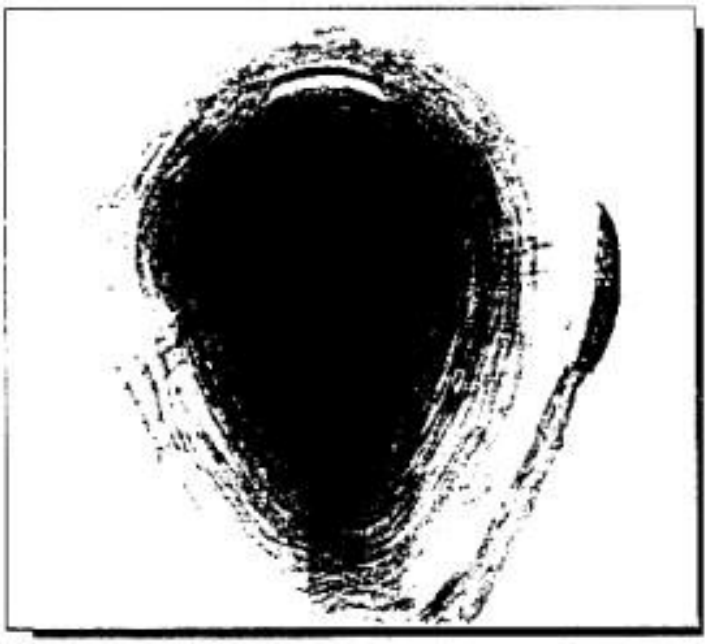
در خطوط لوله‌های فاضلابی که دارای سیستم ثقلی (Gravity Sewer Lines) می‌باشند، عوامل تعیین کننده سرعت (Flow Velocity) و در نتیجه ظرفیت کل (Total Capacity)، شامل موارد ذیل می‌باشند:

۱- ناهمواری سطح ماده تشکیل دهنده کانال (موجدار بودن لوله، ناهمواری‌های عمده در مسیر لوله، همباد نبودن اتصالات، رسوبات، زخمی بودن جداره داخلی لوله)

۲- همباد بودن عمودی و افقی

۳- وجود برآمدگی در خط لوله از قبیل اتصال نامناسب لوله‌های جانبی

استفاده از اینسیتوپایپ‌ها، عوامل فوق‌الذکر را بهبود می‌بخشند و یا به کلی از میان بر می‌دارند. در کلیه موارد می‌توان افزایش میزان جریان را، به دلیل هموار بودن سطوح در قسمت‌های غیر همباد و بیرون زدگی‌ها، از میان رفتن اتصالات میان منهول‌ها و صیقلی بودن سطح درونی اینسیتوپایپ، انتظار داشت.



شکل لوله پس از اینسیتوفرمه شدن

شکل اولیه لوله

این سطح صاف، با کاستن امکان جمع شدن رسوب، ظرفیت را نیز بهبود می‌بخشد و در اثر عدم وجود اتصالات باز و غیر همباد، احتمال به وجود آمدن حالت تلاطم، تجمع رسوب و آشغال، کاهش می‌یابد. تعبیه لوله جدید در لوله قدیمی، خرده ریزها را در حال حرکت نگاه داشته، موجب افزایش شدت جریان شده و نیاز به نگهداری و تعمیر را کاهش می‌دهد.

برای محاسبه شدت جریان در لوله‌ها یا کانال‌های دارای سطح ناهموار و خشن می‌باشد، چند فرمول وجود دارد. در تمام این فرمول‌ها، از یک مقدار عددی، که غالباً "ناهمواری سطح" (Surface Roughness) خوانده می‌شود، استفاده می‌گردد. این مقدار عددی، بر اساس ناهمواری و زبری ماده تشکیل دهنده هر یک از انواع لوله‌ها، موجود است. براساس کارهایی که بیشتر از این انجام شده است، فرمول‌هایی بر مبنای آزمایش و تجربه به توسط Colebrook- White , Moody , Manning , Hazen- Williams و غیره، تدوین گردیدند.

با وجود اینکه تمام این معادلات قابل استفاده می‌باشند، ولی دو فرمولی که معمولاً طراحان اینسیتوفرم در مورد شبکه‌های ثقلی به کار می‌برند، فرمول‌های Manning Colebrook- White می‌باشند. مقدار

ناهمورای سطح اینسیتوتیوب که در معادله Manning مورد استفاده قرار می‌گیرد، ۰/۰۰۹ و در معادله Colebrook- White، این عدد ۰/۶ میلیمتر است. در لوله‌هایی که با سیستم تحت فشار (Pressure Pipes) عمل می‌نمایند، معادله Hazen- Williams قابل استفاده است، که در آن مقدار "ناهمواری سطح" اینسیتوتیوب را ۱۴۰ در نظر می‌گیرند، مشاهده می‌شود که می‌توان با نصب یک اینسیتوپایپ، می‌توان ظرفیت لوله را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داد.

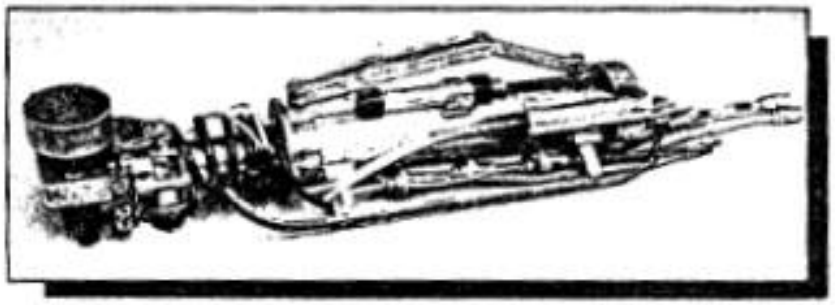
مواد تشکیل دهنده لوله اولیه	اندازه لوله (قطر)	بهبود ظرفیت لوله
آبگذر اجری (K= 15mm)	۶۰۰ mm	٪۴۶
بتن مسلح (n=0/015)	۳۰۰mm	٪۴۹
لوله قدیمی فولادی (C=95)	۴۵ mm	٪۳۵

- **اتصالات جانبی**

تعبیه اینسیتوپایپ، موجب انسداد کلیه اتصالات جانبی می‌شود. با این وجود، برای کانال‌های اصلی که دارای اتصالات جانبی می‌باشند، علیرغم شکل، اندازه یا وضعیت قرارگیری این اتصالات جانبی، اینسیتوفرم به طور ایده آلی مناسب می‌باشد.

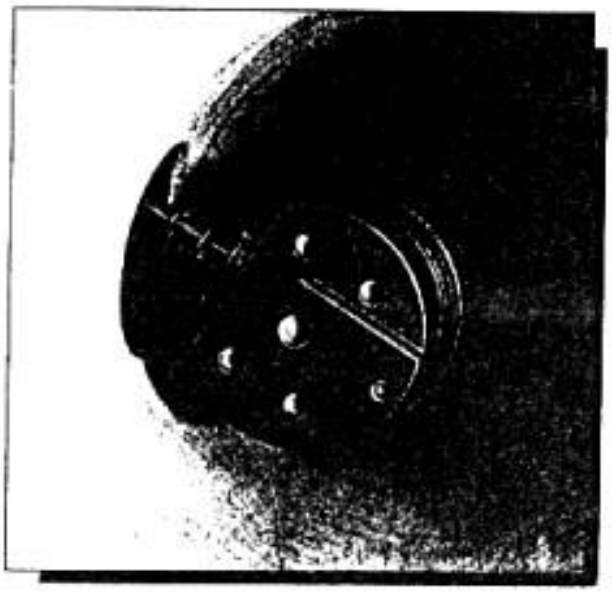
در پروسه وارونه سازی، اینسیتوتیوب به وسیله فشار بالاسری، به دیواره لوله‌ای که آماده ترمیم می‌باشد فشار داده شده و محکم می‌گردد. هنگامی که اینسیتوتیوب به محل قرارگیری لوله جانبی می‌رسد، ایجاد یک فرو رفتگی (Concave Dimple) می‌نماید که این فرورفتگی، مکان لوله جانبی را به وضوح مشخص می‌نماید.

با استفاده از یک آستری اولیه، که بعد از "وارونه سازی" بین اینسیتوتیوب و جداره لوله ساندویچ می‌شود، می‌توان مانع از حرکت رزین به طرف بالای لوله جانبی شد.



قبل از وارونه سازی، با کمک تلویزیون مدار بسته، موقعیت حدودی اتصالات جانبی، در طول لوله‌ای که باید مورد ترمیم قرار گیرد، تعیین می‌شوند.

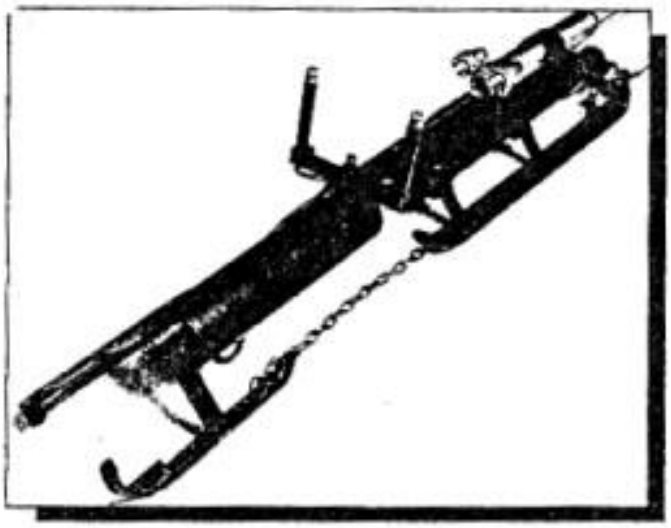
محل گود رفتگی‌هایی که در طی عمل وراونه سازی ایجاد می‌گردند، معمولاً ۲۴ ساعت بعد از تعبیه اینسیتوتیوب، برش داده شده و بهره برداری از شبکه مجدداً آغاز می‌گردد. چنانچه لوله اصلی به اندازه کافی بزرگ باشد تا یک نفر از اعضای تیم نصب اینسیتوفرم (Insituform Installation Team)، قادر به ورود به آن باشد، اتصالات جانبی به وسیله دستگاه‌های برش دستی، بازگشایی می‌شوند ولی برای لوله‌های کوچکتر، از دستگاه‌های برش کنترل از راه دور (Remote Control Currers) استفاده می‌شود.



دستگاه‌های برش کنترل از راه دور، به علاوه تجهیزات تلویزیون مدار بسته که برای استقرار در محل مناسب و هدف گیری دستگاه برش لازم می‌باشند، همواره موضوع اصلی توسعه و تحقیقات گروه شرکت‌های اینسیتوفرم، شرکت‌های دارنده امتیاز از اینسیتوفرم و کمپانی‌های پشتیبان اینسیتوفرم بوده‌اند. هم اکنون می‌توان بدون در نظر گرفتن شکل لوله‌ای که اینسیتوفرم شده است و بدون ایجاد هر گونه مزاحمت بر روی سطح زمین، راه‌های ورودی و ارتباطی اتصالات جانبی را برید.

قبل از تعبیه یک اینسیتوپایپ، اتصالات جانبی مشخص و موقعیت قرارگیری آنها صورت برداری می‌شود. بعد از تعبیه، دستگاه برش در محل دقیق قرار داده شده و برای باز شدن راه‌های ورودی، محل اتصالات جانبی اینسیتوپایپ بریده می‌شود.

روش‌های مختلف برش، شامل دستگاه برش نیومانیک الماسه (Pneumatic Tank Saw Cutters)، دستگاه برش آبی (High Pressure Water Jets) و دستگاه برش دورانی (Routing Device) می‌باشد که اینسیتوپایپ را دریل کرده و سپس، به وسیله دستگاهی متحرک که دارای دوربین تلویزیونی مدار بسته (CCTV) می‌باشد، کنترل می‌گردد (این عمل، به وسیله حرکت بازوی کنترل به پیرامون محل اتصال جانبی و سپس تکرار این حرکت به وسیله هد دستگاه برش، انجام می‌شود).



برای ابزار دستگاه برش، از واحدهای کامل (Self Contained Units) خاصی استفاده می‌شود که در بعضی موارد، امکان برداشتن خرده ریزهای بیرون زده و همچنین کندن ریشه درختانی که مسیر را مسدود می‌نمایند را دارا می‌باشند.

- **عدم وجود درز**

اینسیتوتیوب به گونه‌ای طراحی شده است تا با فشار آب بالاسری وارده در هنگام تعبیه، کاملاً جداره مسیر موجود محکم گردد و بدین ترتیب دقیقاً به اندازه ابعاد لوله اولیه و اصلی شود.

به دلیل عدم وجود درز، معمولاً نیازی به ریختن دوغاب به دور پوشش وجود ندارد، این بدین معنا است که در مقطع، فضای بسیار اندکی از لوله به هدر برود، به خصوص در مسیرهای پوشیده با آجر، به علت صاف بودن لایه نهایی، ظرفیت افزایش پیدا خواهد کرد.

- **مقاومت شیمیایی**

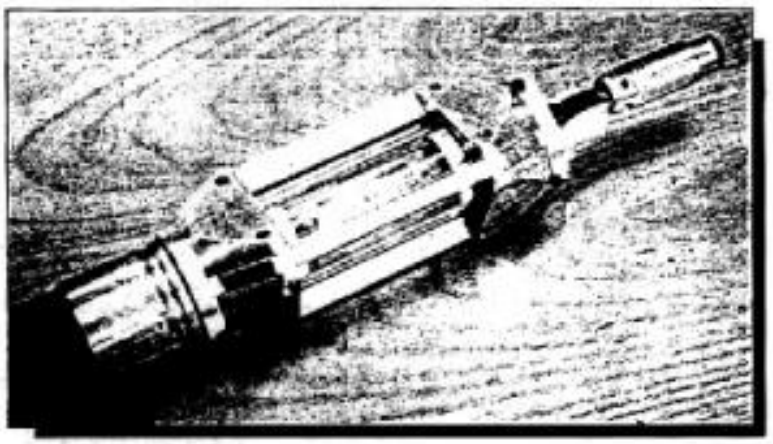
مقاومت در برابر مواد شیمیایی داخل فاضلاب، یکی از ویژگی‌های شیمیایی سیستم رزین به کار رفته می‌باشد. به جز مواد شیمیایی، دمای فاضلاب، در انتخاب سیستم رزین، دارای اهمیت زیادی می‌باشد. در تاریخچه کاربرد اینسیتوفرم، بسیاری از لوله‌های فاضلاب حاوی مواد مضر، مانند اسیدهای قوی، مواد قلیایی (Alkalis) و هیدروکربن‌ها، با موفقیت تمام با استفاده از این روش، بازسازی گشته‌اند.

در بسیاری از این موارد، خصوصیات مقاومت شیمیایی رزین، پس از مباحثات لازم با خریدار در رابطه با ویژگی‌های مورد نیاز، طراحی شده‌اند. اطلاعات لازم در مورد راه حل‌های مختلف اینسیتوفرم جهت رفع مشکلات خاص را، می‌توان از گروه شرکت‌های اینسیتوفرم کسب نمود.

باید افزود که با افزایش کاربرد رزین‌های اپوکسی، استفاده از اینسیتوتیوب جهت ترمیم لوله‌های حاوی مایعات تمیز، از قبیل آب آشامیدنی و تولیدات صنعتی، چه تحت فشار و چه عادی و بدون ریسک آلودگی، فساد و گندیدگی، امکان پذیر می‌باشد.

- **پروسه به عمل آوری با استفاده از نور**

پروسه عمل آوری نوری (Light Cure) اینستیوفرم، تحول جدیدی در پروسه به عمل آوری حرارتی (Heat Cure) می‌باشد، که به دلیل تولید رزین‌هایی توسط کمپانی BASF که پلیمریزاسیون آنها، در اثر تماس با نور به جای تماس با گرما صورت می‌گیرد، امکان پذیر می‌باشد.

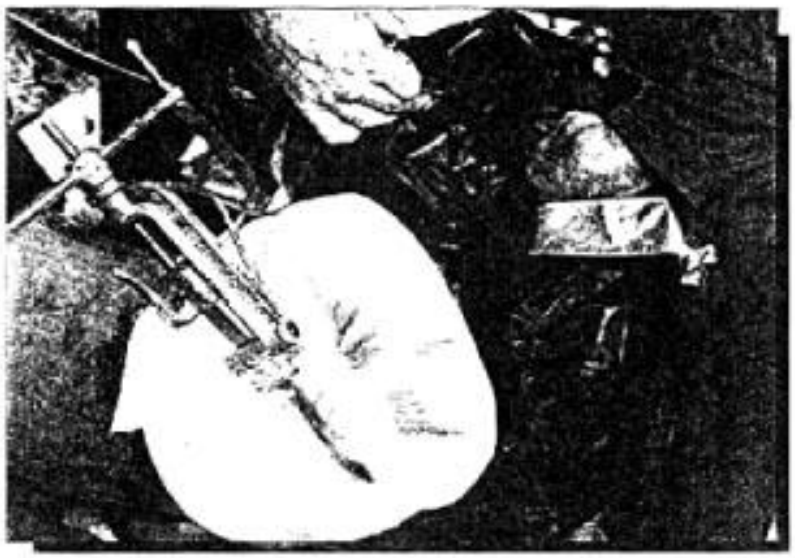


شرکت خدمات فنی اینسیتوفرم (Insituform Technical Services Limited) که از شرکت‌های تابعه و تحقیقاتی اینسیتوفرم می‌باشد، در طی سه سال گذشته، پیشرفت تکنیک به عمل آوری نوری خود را به جایی رسانده است که در چند کاربرد تجاری، جهت بازسازی خطوط لوله، به طور موفقیت آمیزی به کار برده شده است.

این امر، شامل طراحی لامپ‌های Halide فشار قوی، ایجاد نمود مخصوص جهت ایجاد تناسب با شاخص انکساری (Refractive Index) در رزین می‌شود.

- **مزیت استفاده از تکنیک نوری**

۱- چنانچه اینسیتوتیوب در تاریکی نگه داشته شود، مدت زمانی که رزین آغشته به آن، بدون هیچ گونه آسیبی سالم و قابل استفاده باقی خواهد ماند، تقریباً نامحدود می‌باشد. در مکان‌هایی که فاصله زیادی تا سایت دارند، می‌توان اینسیتوتیوب را کاملاً اشباع نموده و بدون هر گونه مشکل و نیاز به خنک سازی (Refrigeration)، آن را حمل و نقل نمود.



۲- ابزار و وسایلی که در سایت مورد نیاز می‌باشند، کوچکتر، ارزانتر و انعطاف پذیرتر هستند. در مکان‌هایی که برق سراسری در اختیار باشد، پروسه به عمل آوری، تقریباً بدون سر و صدا صورت می‌گیرد و مزاحمت آن برای محیط پیرامون، به حداقل مقدار ممکن می‌رسد.

۳- به عمل آوری نوری، بسیار سریع‌تر از عمل آوری حرارت است، یعنی در بسیاری از اوقات، این سرعت بیش از ۵۰ درصد می‌باشد و تنها ۱۰ درصد از آن میزان انرژی، آن برای پروسه عمل آوری مورد نیاز خواهد بود.

- **کاربردهای خاص سیستم به عمل آوری نوری**

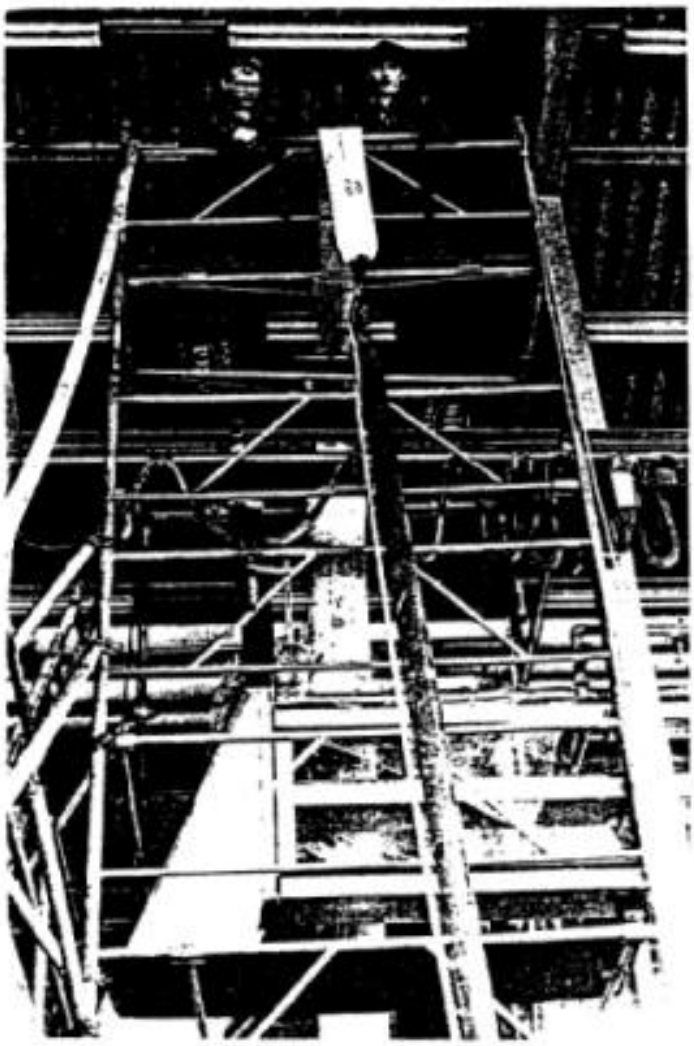
۱- در سایت‌هایی که دارای محدودیت‌های فیزیکی می‌باشند.

۲- در اماکنی که امکان هدر رفتن گرما وجود دارد (برای مثال در زیر آب)

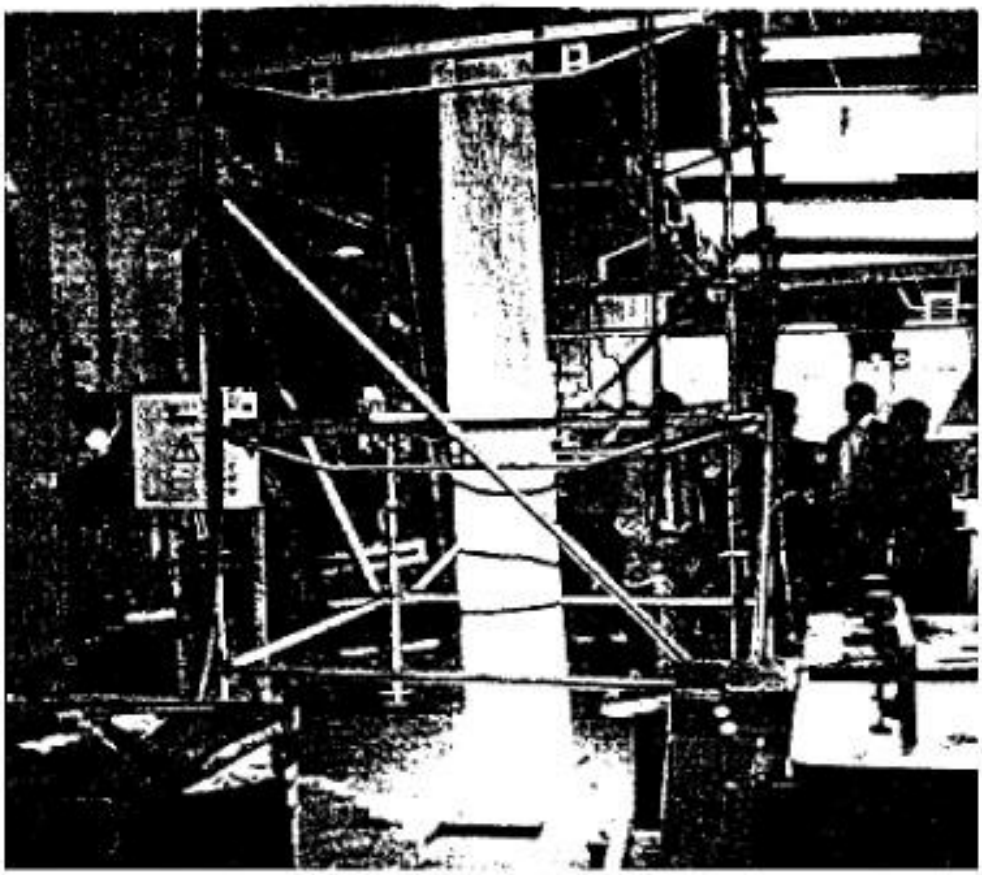
۳- در مسیرهای فوق‌العاده طولانی (به عمل آوری نوری برای حدود دو کیلومتر مسیر نیز انجام شده است)

۴- برای مسیرهای کوتاه، که کار باید به سرعت و با حداقل وسایل انجام گردد.

۵- در دماهای بسیار بالا



با فرو رفتن به داخل کانال، اینسیتوتیوب شلنگی تخت و سوراخ‌دار و همچنین طناب نگهدارنده‌ای را به دنبال خود می‌کشد.



نمونه‌ای از پروسه به عمل آوری نوری که در آن نور لامپ‌های **Halide** استفاده می‌شود.

نیروگاه خورشیدی

تنها چند نظریه از نقطه نظر زیست محیطی به اندازه استفاده مستقیم از انرژی خورشید برای تولید نیروی برق، مفید به نظر می‌رسند.

تکنولوژی فتوولتائیک دقیقاً این مقصود را برآورد می‌سازد یعنی در هنگام برخورد پرتوهای نوری به یک پانل فتوولتائیک، مولکول‌های سیلیکون حساس به نور در آن تحریک شده و در نتیجه منجر به برقراری جریان الکتریکی در مدارها می‌شود.

این تکنولوژی که در اوائل دهه ۱۹۶۰ برای تأمین نیروی برق مورد نیاز ماهواره‌ها ابداع گردید، اکنون به شکل کاملی با توسعه تکنولوژی در جهت حفاظت محیط زیست در آمیخته است. اما کاربرد فتوولتائیک به دلیل قیمت پانل‌ها، پایه‌های نگاهدارنده آنها، تبدیل جریان مستقیم (DC) به غیر مستقیم (AC)، سیم کشی و نصب با مشکل مواجه شده است، در نتیجه این تکنولوژی هرگز قادر به رقابت با سایر شکل‌های تولید الکتریسیته برای استفاده در شبکه مصرف نبوده است.

کاربردهای تجاری پانل‌های فتوولتائیک به تأمین روشنایی و یا تغذیه تجهیزات الکتریکی در نقاط دور افتاده محدود شده است. اکنون، سیستم‌های فتوولتائیک پیشرفته نیوجرسی (APS) مدعی است که علم فتوولتائیک در نهایت به کاربرد قطعی منتهی خواهد شد.

کارخانه جدید این شرکت در فرفیلد (Fairfield) کالیفرنیا که به توسط "Kiss Cathcart Anders of New York City" طراحی شده است، از پایان امسال شروع به تولید مدول‌های حساس به نور خواهد نمود. این کمپانی در نظر دارد که مدول‌ها را به عنوان یک ماده استاندارد ساختمانی که مانند دیوار شیشه‌ای نصب می‌شود در اختیار آرشیتکت‌ها بگذارد. با این عمل، APS بخش خدمات مهندسی معماری را شکل داده و امیدوار است که تا انتهای سال، ده نمونه ساختمان نمایشی را طراحی نموده باشد. کارخانه فرفیلد (Fairfield) که در یک منطقه تجاری بین ساکرامنتو (Sacramento) و سان فرانسیسکو (San Fransisco) واقع شده است، دارای پتانسیل و ظرفیت تولید ده مگاوات در سال و یا به عبارتی معادل با ۲۳۲۰۰۰ مترمربع از پانل‌های فتوولتائیک در سال است و این میزان، آن را به صورت یکی از بزرگترین کارخانه‌های در نوع خود در جهان درآورده است. مدول‌های تولیدی که به نام "EUREKA" به ثبت

رسیده‌اند، از یک لایه شیشه آمیخته شده با اکسید قلع، که به صورت یک الکترود شفاف در می‌آید، و با سه لایه از سیلیکون و یک روکش نازک از آلومینیوم، تشکیل می‌گردند.

فرایند واقعی به کار بردن لایه‌های نازک سیلیکون حساس نسبت به نور، بسیار شبیه به تولید بسیاری از پانل‌های شیشه‌ای عایق حرارت است.

بر طبق نظر امی والدن (Omi Walden) مدیر اجرایی APS، شرکت بر روی خط اتوماتیک جدید تولید و همچنین میزان تولید خود به منظور کاهش قیمت‌های واحد، حساب می‌کند و امیدوار است که اندازه بزرگتر مناسب‌تر پانل کاربردهای جدیدی را برای پانل‌های فتوولتائیک ایجاد نماید. در هر حال، انقلابی‌ترین ایده شرکت، ترکیب مدول‌های فتوولتائیک در طراحی ساختمان‌ها می‌باشد.

گریگوری کیس (Gregory Kiss) مدیر کمپانی "KCA" Kiss Cathcart Architects در شهر نیویورک، از اوایل دهه ۱۹۸۰ در زمینه طراحی کارخانه‌های فتوولتائیک کارهایی انجام شده است که از جمله آنها کارخانجاتی در پورت جرویس نیویورک، بیرمنگهام آلاباما، منچوری چین و اسپلیت کرواسی را می‌توان نام برد.

سال گذشته، کیس و شرکای او از طرف آزمایشگاه ملی انرژی تجدید پذیر واقع در شهر گلدن در ایالت کلرادو برای مطالعه کاربردهای معماری پانل‌های فتوولتائیک دعوت به کار شدند. بر اساس این تحقیقات، "KCA" چند روش مختلف کاربری پانل‌های فتوولتائیک را در ساختمان‌های تجاری ارائه نمود. آرشیتکت‌ها استفاده از پانل‌ها را به عنوان دیوار شیشه‌ای و یا سایبان پنجره‌ها، پانل‌های روی پشت بام و یا تورگیرهای سقفی مطالعه کردند. کیس "Kiss" اظهار می‌دارد که اندازه پانل جدید (APS) که تقریباً ۱/۵×۰/۷۵ متر است، به نحو مطلوبی در بسیاری از ساختمان‌های معمولی قابل استفاده می‌باشد.

از آن مهمتر، کیس اشاره می‌کند در حالی که کاربردهای تشکیلاتی از قبیل چیدمان صحرایی که انرژی عظیمی را تولید می‌کنند، ممکن است هدف نهایی برخی سازندگان پانل‌های فتوولتائیک باشد، در حال حاضر انرژی مورد نیاز تجهیزات زیربنایی ساختمان‌ها را می‌توان با استفاده از این پانل‌ها تأمین نمود. هزینه اصلی استفاده همه جانبه از پانل‌های فتوولتائیک، قاب عظیم مورد نیاز برای ثابت نگهداشتن مدول‌ها در محل نصب می‌باشد. در صورتی که مدول‌ها در داخل ساختار بنا کار گذاشته شده باشند و یا حتی جایگزین بعضی از قطعات دیگر از قبیل دیوار شیشه‌ای و یا فلزی، هزینه از آن هم کمتر خواهد شد.

بدیهی‌ترین مزیت استفاده از مدول‌های فتوولتائیک در معماری، صورت حساب و قبض مصرف برق کمتر ساختمان جهت مالک آن است. این موضوع در هنگام پیک مصرف برق که هوا در نهایت گرمی و بار مربوط به سیستم تهویه هوا در حداکثر است، رخ می‌دهد.

به منظور نشان دادن کاربردهای پانل‌های فتوولتائیک در معماری، (KCA) با همکاری مهندسین مشاور Ove Arup & Partners از سانفرانسیسکو، بیش از ۲۰۰ مدول EUREKA را در نمای بیرونی کارخانه APS به صورت بخش‌هایی از پانل عمودی نما، سایبان قسمت ورودی، سایبان قسمت ورودی، سایبان پنجره و بخشی از نورگیر سقفی در اتاق کنترل به کار گرفتند. اگر چه بیشتر پانل‌ها رو به سمت جنوب کار گذاشته شده‌اند ولی طراحی به نحوی انجام گرفته که نشان داده شود پانل‌های فتوولتائیک در هر جهت که قرار گیرند، می‌توانند انرژی قابل ملاحظه‌ای تولید کنند. در هر حال، این مدول دارای قدرت کافی برای روشنایی و تهویه مطبوع اتاق کنترل گالری بازدید کنندگان در ابعاد ۷ متر× ۷ متر، و مکعب شیشه‌ای که به صورت آشکاری در قسمت فوقانی ورودی اصلی قرار دارد، می‌باشند.

به عنوان یک نمونه آزمایشی از کاربرد تجاری مدول‌های فتوولتائیک، این حجم مکعبی از نظر معماری با پانل‌های بتونی پیش ساخته، به طور جالبی، تلفیق شده است. در واقع، ساختمان در اطراف یک خط تولید U شکل واقع در بلوک اصلی کارخانه سازماندهی شده و تأسیسات مکانیکی در طول دیوار شمالی ساختمان تعبیه گردیده‌اند. از آنجایی که کارخانه در امتداد یک بزرگراه اصلی ایالت قرار گرفته و شب و روز در حال کار است، آرشیتکت ساختمان را طوری طراحی کرده است که نور از داخل یک الگوی نامنظم متشکل از شیشه‌های مربع شکل که بین پانل‌های بتونی در هر چهار وجه ساختمان قرار گرفته‌اند، به داخل ساختمان بتابد.

نور مصنوعی حاصل از منابع مخفی از روی پانل‌ای فولادی انعکاس یافته و تصویری تمیز و واضح از کارخانه که حاکی از تکنولوژی مدرن است ارائه می‌دهد. امکان اینکه مدول‌های فتوولتائیک در آینده‌ای نه چندان دور به عنوان جزء رایجی از ساختمان تبدیل شود، از مسائل مورد علاقه صندوق بین‌المللی بازنشستگی کارگران سازنده ورق فلزی که یکی از اتحادیه‌های اصلی ساختمانی است، می‌باشد.

مدیر صندوق بازنشستگی، ادوارد کارلاف (Edward Carlough) چنین اظهار می‌کند که اگر کارگران اتحادیه بتوانند کاربردی را به منظور نصب مدول‌ها ابداع کنند، در این صورت رشد صنعتی کارخانه، کاربردهای جدیدی را بر روی مهارت‌های حرفه‌ای اتحادیه نوید می‌دهد. APS در نظر دارد که یک مرکز

آموزش و نمایش برای این کارگران در قسمت انتهایی پارکینگ بسازد که به وسیله یک پل عابر پیاده به کارخانه ارتباط داشته باشد.

امی والدن (Omi Walden) معتقد است که پانل‌های شرکت او بر مبنای مترمربع، با سایر سیستم‌های شیشه‌ای قابل مقایسه است. مخصوصاً اگر استفاده از مدول‌ها از ابتدا در طراحی در نظر گرفته شوند.

ران ماتلین (Ron Matlin) مدیر بخش معماری، APS تحقیقات وسیعی در زمینه فروش و کاربرد پانل‌های فتوولتائیک انجام داده است. تحقیق در مورد عواملی از قبیل قابلیت دسترسی به نور خورشید و نرخ برق محلی تعیین کرده است که استفاده تجاری پانل‌های فتوولتائیک از غرب تگزاس تا کالیفرنیا و سایر نواحی آفتاب خیز همچون هاوایی، توجیه پذیر است.

در حالی که قیمت دیوارهای شیشه‌ای ۱۰۰ تا ۲۰۰ دلار در هر مترمربع برآورد می‌شود، شیشه فتوولتائیک به میزان قابل توجهی گرانتر تمام می‌شود (تقریباً ۲۵۰ تا ۳۰۰ دلار در هر مترمربع). اگر چه این قیمت‌ها ممکن است بر حسب موقعیت جغرافیایی تغییر نماید، هزینه نصب مدول‌های فتوولتائیک در ساختمان‌های تجاری معمول، مقرون به صرفه خواهد بود.

خصوصاً هنگامی که صورت حساب برق، بیش از مقداری که هزینه ساختمان افزایش پیدا کرده بود، کاهش پیدا کند. در هر حال موفقیت پانل‌های فتوولتائیک نه تنها به ماهیت تکنیکی و اقتصادی آنها، بلکه به توانایی و قابلیت آنها در ایجاد جرقه در ذهن و تصورات معماران بستگی دارد.

کیس ادعا می‌کند: در دنیای محصولات ساختمانی که موجب صرفه جویی می‌شوند، ورود محصولی جدید همیشه جالب است.

این تکنولوژی جدید قادر است فرهنگ کاملاً جدیدی برای معماران خلق نماید. "دیوید موفات"

دیوید موفات سردبیر نشریه Traditional Dwellings and Settlements Review که از انتشارات مرکز تحقیقات و طراحی محیط زیست در برکلی کالیفرنیا است می‌باشد.

(نقل از مجله ARCHITECTURE ماه ژوئن سال ۱۹۹۳)

کاربرد پانل‌های فتوولتائیک در معماری

در تابستان سال ۱۹۹۲، آزمایشگاه ملی انرژی قابل تجدید در گلرادو به "Kiss cathcart Anders" (KCA) ماموریت داد تا کاربرد معماری مدول‌های فتوولتائیک (PV) را مورد مطالعه قرار دهد. گزارش نهایی تحت عنوان «تلفیق فتوولتائیک‌ها در ساختمان» (Building Integrated Photovoltaic) در ژانویه منتشر گردید که در آن به راه‌های متنوع استفاده از مدول‌های PV در ساختمان‌های تجاری اشاره شده بود.

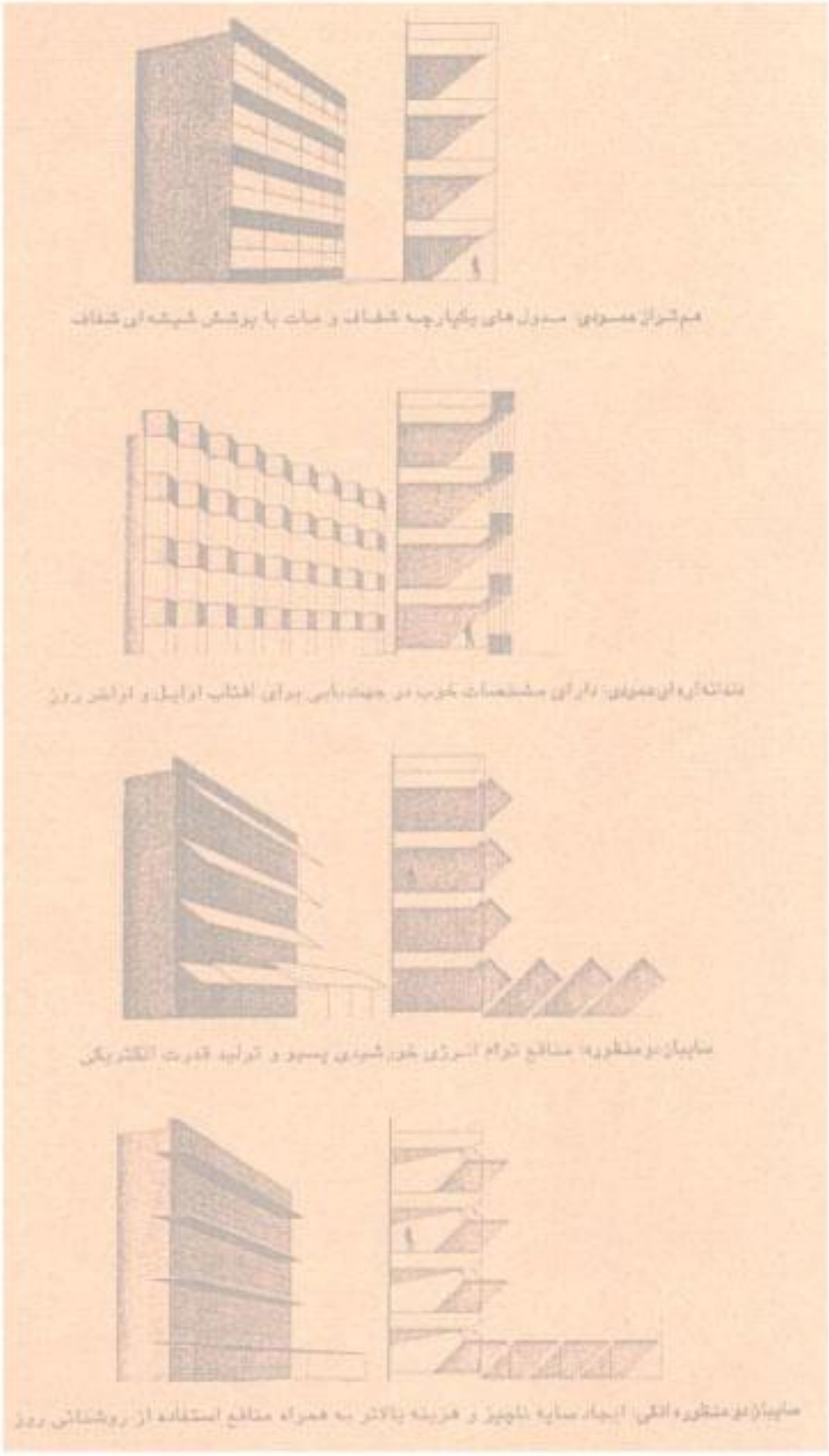
در این گزارش، معماران هر کاربرد را ضمن ارائه نکات مثبت و منفی مرتبط با هزینه و تصاویری از کاربردهای مختلف و مقایسه آماری بین ساختمان‌های متداول و ساختمان‌هایی که در آنها از تکنولوژی PV استفاده شده است را تشریح نموده بودند. به عنوان مثال، در این گزارش خاطرنشان گردیده بود که پانل‌های مایل (مورب)، ۳۵ تا ۶۰ درصد بیش از پانل‌های عمودی انرژی تولید می‌کنند، اما ساخت دیواره‌های مایل، معمولاً پیچیده‌تر و هزینه آنها بیشتر است.

استفاده از مدول‌ها به عنوان بخشی از پوسته ساختمان، به معنای کاربرد وسیع‌تر این پانل‌ها می‌باشد. به هر حال، نصب چنین لایه دو جداره‌ای، می‌تواند باعث تولید نیروی بیشتر و اجتناب از مسئله پیچیده درزبندی شود. هر چند که پانل‌هایی که فعلاً تولید می‌شوند، تیره و مات هستند، ولی گزارش حاکی از این است که در حال ابداع انواع شفاف آن جهت استفاده در پنجره، آتریوم و نورگیرهای سقفی هستند. علیرغم اینکه انواع شفاف آن، مقدار کمتری انرژی الکتریکی تولید می‌کنند ولی استفاده از این نوع، در عوض موجب می‌گردد که بتوان از نور طبیعی استفاده نمود.

غیر منتظره نبود که KCA متوجه گردید، کاربردهایی از فتوولتائیک، نظیر دیواره‌های مایل و پانل‌های پشت بام که نیروی الکتریکی بیشتری تولید می‌کنند، مستلزم پیچیده‌ترین جزئیات می‌باشند که این خود باعث افزایش قیمت آنها می‌گردد.

مشابه با هر نوع تکنولوژی در امر صرفه جویی در انرژی، سرمایه گذاری اولیه در دراز مدت به سود می‌نشیند، و این در صورتی است که هزینه نگهداری از قبیل نگهداری و مراقبت از پانل‌ها در محیط‌های آلوده، غبار آلود و همچنین شهرها، باعث از بین رفتن سود حاصل نگردد. اگر تنها درصد کمی از بازار فروش شیشه‌های تجاری به تصرف پانل‌های فتوولتائیک درآید، این افزایش، صرفه جویی تقریباً معادل یک نیروگاه هسته‌ای در مدت یکسال و یا قدرت ۲۰۰ تا ۵۰۰ مگاوات را به همراه خواهد داشت.

نوع چیدمان سلولها	تولید انرژی در فصول مختلف (گیلووات ساعت)				
	بهار	تابستان	پائیز	زمستان	سالانه
چیدمان معمولی	۳۲۸۵	۲۶۶۰	۲۲۹۵	۴۷۹۳	۱۵۴۳۳
چیدمان به عنوان سایه‌بان با زاویه ۳۰ درجه	۴۷۶۰	۴۷۷۴	۴۱۹۴	۳۷۰۲	۱۷۴۳۱
چیدمان شیب‌دار با زاویه ۶۰ درجه	۷۱۰۶	۶۵۲۳	۷۰۵۱	۶۶۵۷	۲۷۳۵۷
چیدمان پله‌ای با زاویه ۶۰ درجه	۷۱۰۶	۶۵۲۳	۷۰۵۱	۶۶۵۷	۲۷۳۵۷
چیدمان دندانه اره‌ای با زاویه ۶۰ درجه	۲۸۷۲	۲۴۸۷	۲۸۳۵	۴۵۴۵	۱۸۷۴۰

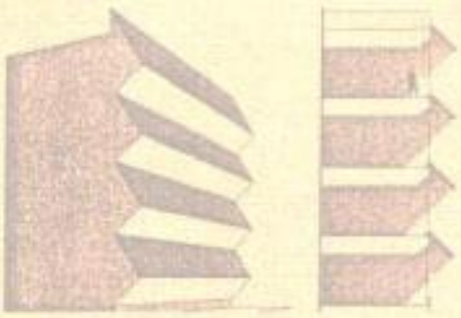


هم‌تراز عمومی: مدول های یکپارچه شفاف و مات با پوشش شیشه ای شفاف

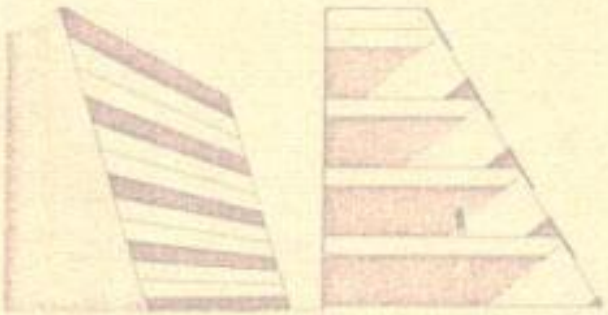
پله‌پله‌ای عمومی: دارای مشخصات خوب در جهت‌دهی برای آفتاب اوایل و اواخر روز

سایبان دو منظوره: منافع توام انرژی خورشیدی پسیو و تولید قدرت الکتریکی

سایبان دو منظوره الکی: ایجاد سایه نامطبوع و هزینه بالاتر به همراه منافع استفاده از روشنائی روز

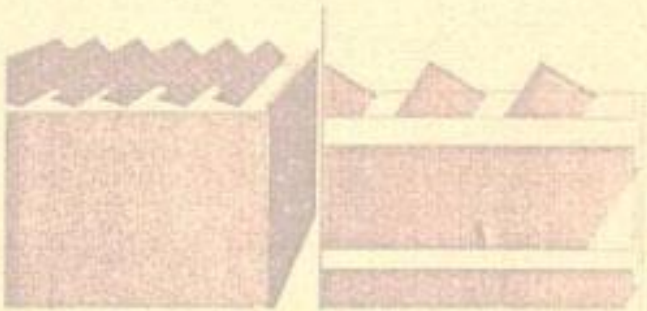


نمای آکاردئونی: دارای راندمان خوب برای IV ها به همراه مشکلات ساخت و شستشو

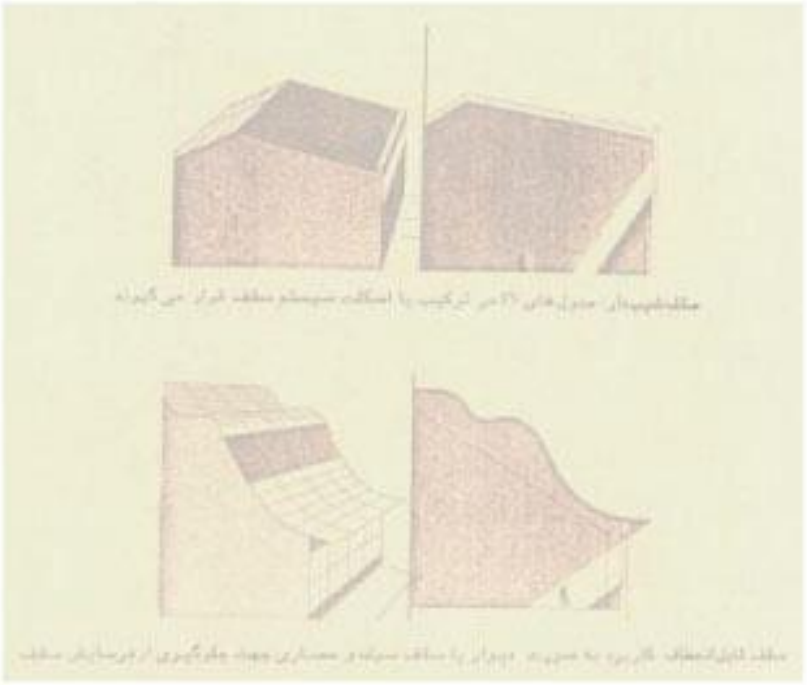


نمای شیب‌دار: دارای مشخصات خوب به همراه سادگی ساخت اما کاهش زیربنا

سقف دندانه‌ارهای: IV ها رو به جنوب و نورگیرها رو به شمال با جهت‌یابی خوب



آرایش سقفی: دارای جهت‌یابی خوب و مناسب برای ساختمان های جدید



(نقل از مجله ARCHITECTURE ماه ژوئن سال ۱۹۹۳)

محیط زیست و افکار عمومی

برای اکثریت جمعیت ۵/۷ بیلیونی جهان، از بین رفتن جنگل‌ها و گرم شدن کره زمین، از اهمیت فوری کمتری نسبت به موضوعاتی از قبیل غذا، سرپناه، بهداشت فردی و کار برخوردار هستند. البته افراد زیادی نسبت به جنبش حفظ کره زمین آگاه هستند هر چند تظاهراتی که اخیراً در مکزیکوسیتی در مورد آلودگی هوای این شهر برگزار گردید، تنها تعداد ۲۰۰ نفر را به خود جلب نمود. در شهر رم به نظر می‌رسد که هیچکس از ظروفی که برای بازیافت شیشه در نقاط مختلف شهر قرار داده شده است استفاده نمی‌نماید. در برزیل نیز هیجان ناشی از برگزاری "کنفرانس زمین" (EARTH SUMMIT)، فروکش کرده است.

در جهان، جاهایی وجود دارند که طرفداران محیط زیست، بسیار فعال هستند- برای مثال سال گذشته در هندوستان ده‌ها هزار نفر از افراد قبائل و کشاورزان سعی نمودند مانع اجرای پروژه چندین میلیون دلاری احداث یک سد شوند که زمین‌های زیادی را به زیر آب فرو می‌برد و یا استرالیا که بیش از ۴۰،۰۰۰ تظاهر کننده در چند ماهه اخیر خیابان‌ها و بیابان‌ها ریخته تا مانع قطع جنگل‌ها گردند.

در مجموع می‌توان گفت که روزهایی بهتر از این داشته‌ایم. چه اتفاقی است؟ طرفداران محیط زیست می‌گویند یکی از مشکلات این است که در مورد بعضی از مسائل واضح، موفقیت‌هایی به دست آمده است. در ایالات متحده و بخش عمده‌ای از اروپا، بازیافت زباله، به یک اقدام عادی تبدیل شده است. رودخانه آلوده کویاهوگا (CUYAHOGA) در ایالات متحده که در سال ۱۹۶۹ طعمه حریق شد و رودخانه راین (RHINE) در آلمان، به میزان قابل توجهی تمیز شده‌اند در حالی که هوا در شهرهای اروپا و ایالات متحده، با استفاده از بنزین بدون سرب، عاری از آلودگی سرب شده‌اند. بعضی از مردم، این احساس را دارند که مشکلات به پایان رسیده‌اند مگر اینکه مشکل حادی آنها را مستقیماً تهدید کند. همه می‌توانند آشغال‌های رودخانه راین را ببینند ولی میزان گاز CO_2 که تولید و متصاعد می‌شود، قابل لمس و دیدن نیست.

عامل دیگری که موجب کند شدن جنبش حفظ محیط زیست می‌گردد این است که سیاستمداران عمده در بسیاری از کشورها، موضوعات زیست محیطی را در دستور کار خود قرار داده و تنها از محبوبیت‌های مربوطه آن استفاده می‌کنند.

در فرانسه، آقای میشل بارنیه که وزیر محیط زیست و از پیروان مکتب GAULLIST است، ماه گذشته روزی را به عنوان روز خانه تکانی بهاری اعلام نمود که مردم با تشکیل گروه‌هایی، زباله‌های دشت‌ها، کف

رودخانه‌ها و کنار جاده‌ها را جمع کنند. خانم PENELOPE KOMITES که مدیر سازمان صلح سبز فرانسه است شکایت می‌کند که نمایش بسیار زیبایی بود ولی هیچ چیزی را تغییر نداد و همان عاداتی که موجب آلوده شدن آن محل‌ها شده بود، هنوز در جای خود باقی هستند.

خانم KOMITES همچنین اظهار می‌دارد که از همه بدتر این است که این گونه بهره‌برداری از موضوعات زیست محیطی، به سیاستمداران عمده اجازه می‌دهد که دو حزب صلح سبز فرانسه را که در اثر رقابت با یکدیگر در حال فروپاشی هستند، از اخذ آراء مردم محروم کنند. در سال ۱۹۹۳، این دو حزب در انتخابات پارلمان اروپا جمعاً ۸/۵ درصد آراء را کسب نمودند و این تعداد در سال بعد به ۲/۹ درصد رسید. حمایت از حزب سبز انگلستان در طی دو سال گذشته از ۱۵ درصد به ۳ درصد رسیده است. حزب سبز آلمان همچنان نیرومند است ولی دامنه فعالیت‌های خود را فراتر از موضوعات زیست محیطی بوده و حتی در زمینه حقوق بشر و همچنین موضوعاتی از قبیل بودجه نیز فعالیت می‌کند و منتقدین عقیده دارند که اینکار موجب رقیق شدن پیام اصلی شده است.

در ایالات متحده، جو سیاسی برای قوانین زیست محیطی به صورت خصمانه درآمده است. کاملاً مشابه با اروپا، بسیاری از شهروندان این کشور معتقد هستند که تهدیدهای جدی زیست محیطی، بر طرف شده‌اند. آنان از حفظ محیط زیست حمایت می‌کنند ولی فکر می‌کنند که ضوابطی که دولت تعیین نموده است، بیش از اندازه می‌باشد. خصوصاً مالکین، خود را بسیار محدود احساس می‌کنند و مخالف این هستند که به آنها گفته شود که نمی‌توانند در ملک خود دست به ساخت و ساز بزنند چون ممکن است که جغدهای خالدار در آنجا منزل کرده باشند.

مخالفت با دولت، به حزب جمهوری خواه کمک کرد که کنترل کنگره را در انتخابات پائیز گذشته به دست آورده و اکثریت جدید، در اسرع وقت به پیگیری دستور کار خود پرداخت. جمهوری‌خواهان مجلس، هم اکنون لایحه‌ای را گذرانیده‌اند که بسیاری از ضوابط زیست محیطی را به حالت تعلیق در می‌آورد و همچنین قوانینی را پیشنهاد نموده‌اند که به طور مؤثری از طریق تحلیل سود هزینه (COST BENEFIT ANALYSIS) و وارد کردن دولت نسبت به پرداخت غرامت به مالکین زمین‌هایی که محدودیت‌های زیست محیطی برای ساخت و ساز زمین ایشان در نظر گرفته شده است، بسیاری از قوانین موجود را مورد حمله قرار می‌دهد.

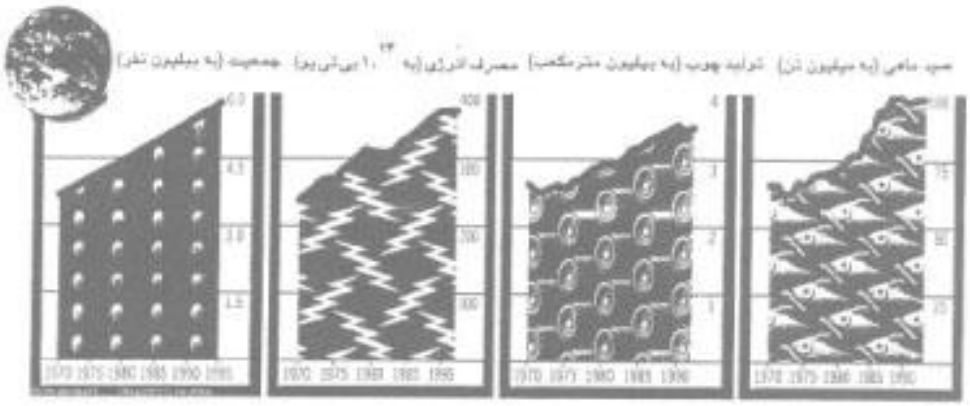
ائتلافی از گروه‌های زیست محیطی، با صرف ۲ میلیون دلار دست به یک سری اقدامات تبلیغاتی برای متقاعد نمودن شهروندان ایالات متحده نموده است نسبت به اینکه مشکل ما، مسائل کوچک و محلی بنوده و این موضوع شامل موارد جهانی و کلی‌تر از قبیل حفاظت از هوا، آب و حیوانات و گیاهان در حال انقراض نیز می‌گردد.

آقای جان آدامز مدیر اجرایی "شورای دفاع از منابع طبیعی" اظهار می‌دارد که هیچکس باور نمی‌کرد که کنگره به موضوعات زیست محیطی بپردازد ولی این کار در حال انجام شدن است. برخی از فعالان محیط زیست اعتراف می‌کنند که اعتراض به دولت در این زمینه، لااقل مقداری نتیجه داشته است. آقای GAYLORD NOLSON بنیانگذار "روز زمین" اظهار می‌دارد که دست اندرکاران محیط زیست، برای این مبارزه نکرده‌اند که قوانین زیست محیطی تنها وضع گردیده و ضمانت اجرایی نداشته باشند.

با اینکه صرفه جویی و حفظ محیط زیست در کشورهای ثروتمند، به سختی پیش می‌رود ولی در کشورهای در حال توسعه، به شدت در حال پیاده شدن است.

مسلماً در مناطق صحرایی افریقا که میلیون‌ها نفر گرفتار مبارزات سیاسی، جنگل‌های قبیله‌ای، فقر و بیماری‌های مسری هستند، نباید انتظار داشت که مردم بتواند به موضوعات زیست محیطی بپردازند. آقای WANGARI MAATHAI که از فعالان محیط زیست در کشور کنیا است می‌گوید، اغلب اوقات قوانین حفاظت از محیط زیست در کتاب‌ها وجود دارند ولی هنگامی که فشار سیاسی از هر نوعی وارد می‌شود، تداوم و پیگیری مسائل زیست محیطی قطع می‌گردد.

این موضوع در اندونزی نیز صادق است که منابع سرشار کسانی که جنگل‌ها را قطع می‌کنند، از حمایت آقای سوهارتو رئیس جمهور کشور نیز برخوردار است و هر گاه طرفداران محیط زیست در انتقاد از دولت زیاده روی می‌کنند، پلیس به بازجویی از آنان می‌پردازد. در امریکای جنوبی نیز، بی علاقگی و عدم احساس مسئولیت عموم و همچنین وضعیت اقتصادی وخیم، موضوعات اکولوژیکی را به حاشیه رانده است.



(نقل از مجله تایم ۲۴ آوریل ۱۹۹۵)

رواج مجدد حفاظت کاتدیک

آقای Keith Suttill می‌نویسد: "فولاد کار گذاشته شده در بتن، بخاطر محیط قلیایی آن، به طور طبیعی در مقابل پوسیدگی محافظت می‌شود ولی این محیط قلیایی می‌تواند در اثر مرور زمان از بین برود." دو عامل مهم این نابودی، دی اکسید کربن هوا که نیمه اسیدی است و همچنین کلرورها می‌باشند.

در ایالات متحده، برآورد شده است که پوسیدگی پل‌ها و پارکینگ‌های طبقاتی، سالیانه در حدود ۵۰۰ میلیون دلار خسارت وارد می‌کند. همه کشورها چنین مشکلی دراند ولی کشورهای خاورمیانه خصوصاً به علت وجود نمک در خاک، هوا و آب، مشکلات بیشتری دارند. سه چهارم سازه‌های بتنی مسلح آنجا، در مدتی حدود ۱۰ الی ۱۵ سال علائم پوسیدگی قابل توجهی از خود نشان می‌دهند.

حفاظت کاتدیک، یک روش الکترومکانیکی برای جلوگیری از پوسیدگی است. قدمت این تکنیک به اوایل قرن نوزدهم که از فلز روی برای آبکاری و حفاظت از بدنه کشتی‌ها استفاده می‌شد، بر می‌گردد. در سازه‌های بتنی مسلح امروزه نیز از همین اصل استفاده می‌شود ولی در عوض آبکاری، یک جریان مداوم و ضعیف الکتریسیته مستقیم بین سطح بتنی و میلگردهای کار گذاشته شده در بتن برقرار می‌گردد. این عمل به طور موثری روند پوسیدگی الکتروشیمیایی فولاد را معکوس می‌کند.

این روش‌های حفاظت کاتدیک احتیاج به جریان الکتریسیته ضعیف و سنسورهایی برای مراقبت و کنترل دارند. این سنسورها غالباً از راه دور و با استفاده از ارتباط مودم تلفنی به کار می‌افتند.

از حفاظت کاتدیک باید در مواقعی استفاده شود که روش‌های دیگر تعمیر بتن، غیر کافی و یا گران باشند. در مورد سازه‌هایی که عمر طولانی در پیش دارند و میزان قابل توجهی کلر نیز در محیط وجود دارد، مرمت ساده بتن می‌تواند اقتصادی باشد.

لیکن در تعبیه حفاظت کاتدیک، تنها نیاز به مرمت قسمت‌های محدودی از سطح بتن است زیرا این سیستم، مانع پوسیدگی بیشتر در قسمت‌هایی که کلر وجود دارد می‌گردد. مقایسه هزینه‌ها برای پل‌های بزرگراه‌ها، صرفه جویی قابل توجهی را نسبت به راه‌های دیگر مرمت نشان می‌دهد.

در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ که استفاده از بتن مسطح بسیار وسیع بود، اطلاعات کمی راجع به توانایی‌ها و قابلیت‌های آن وجود داشت. به هر صورت غالب تأسیسات زیربنایی مدرن، مربوط به دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ که ساختمان‌ها با تولرانس دقیقتری ساخته می‌شدند هستند.

علاوه بر این، گسترش ترافیک جاده‌ای موجب افزایش استفاده از نمک و مواد ذوب کننده برف و یخ شده است. با توجه به اینکه چندین سال وقت لازم است تا این که نمک بتواند در بتن نفوذ کند، لذا تنها در اواخر دهه ۱۹۵۰ بود که مشکلات ظاهر شدند.

برای اولین مرتبه، در دهه ۱۹۶۰ در ایالت متحده شمالی که عرشه پل‌های بزرگ با استفاده از بتن مسلح عادی و بدون استفاده از لایه واترپروف در بین عرشه پل و روکش آسفالتی ساخته می‌شدند، مشکلات ظاهر گردیدند.

فرورفتگی‌هایی روی سطح بتن پل‌ها ظاهر گردید که پس معاینه، نتیجه حمله نمک تشخیص داده شدند و اولین مرتبه، مهندسی از اداره حمل و نقل کالیفرنیا بود که حفاظت کاتدیک را برای محافظت از بتن مسلح به کار گرفت.

اولین آزمایش صحرایی در سال ۱۹۷۳ بر روی یک پل در کالیفرنیا انجام گرفت و در اواخر دهه ۱۹۸۰، چند صد پل بزرگراهی در ایالات متحده شمالی به سیستم‌های حفاظت کاتدیک مجهز شدند. در حدود همان زمانی که اولین آزمایشات در ایالات متحده شمالی انجام می‌گرفتند، اولین مشکلات در پل‌های قاره اروپا ظاهر شدند ولیکن در تیرها و ستون‌های نگاهدارنده عرشه و نه خود عرشه‌ها. در اغلب پل‌های اروپا از لایه واترپورف استفاده شده بود که آب حاوی نمک را به قسمت‌های زیرین پل منتقل می‌کرد که در آنجا آب بخار گردیده و نمک رسوب کرده و موجب پوسیدگی شده است.

تعدادی از اولین آزمایشات بر روی سازه‌های بتنی مسلح، غیر از پل‌ها در انگلستان انجام شدند که از جمله آنها، به پایه‌های نگاهدارنده قطعه ارتباطی بین اتوبان شماره ۵ واتوبان شماره ۶ در نزدیکی شهر بیرمنگهام می‌توان اشاره کرد. خارج از ایالات متحده شمالی، بیشترین تعداد سیستم‌های حفاظت کاتدیک در زیر ساختار پل‌ها و دیگر سازمان‌های سیویل تعبیه شده‌اند. در کشورهای کانادا و ایالات متحده، به علت نبودن حفاظت در مقابل نفوذ کلر، غالب مصارف حفاظت کاتدیک، درعرشه پل‌ها و پارکینگ‌های طبقاتی است.

از حفاظت کاتدیک می‌توان برای بهسازی انواع سازه‌های بتنی مسلح استفاده نمود. هر گاه قسمت‌هایی از فولاد داخل بتن دارای بارهای مثبت و منفی گردند، پوسیدگی آغاز می‌شود. با قرار دادن آند هادی بر روی سطح بتن و ایجاد جریان الکتریکی در آن از طریق میلگردها، فولاد دارای بار منفی شده و لذا پوسیدگی نخواهد توانست انجام گیرد.

بعضی از سازه‌هایی که امروزه ساخته می‌شوند، مجهز به سنسور جهت کنترل وقوع پوسیدگی هستند. این سنسورها این امکان را به مالکین می‌دهند که بهترین زمان انجام تعمیرات و در صورت لزوم، نصب سیستم‌های حفاظت کاتدیک را انتخاب کنند.

در ایتالیا از آنجا که هزینه‌های مسدود کردن خطوط ترافیکی در انوبان‌های منطقه آلپ فوق‌العاده سنگین خواهند بود، لذا از حفاظت کاتدیک برای محافظت پل‌هایی که احداث می‌شوند استفاده می‌گردد. تحقیق در مورد استفاده از آند بدون استفاده از انرژی الکتریسیته و یا سیستم‌های کنترل و نظارت نیز در دست انجام است.

(مأخذ: مجله INTERNATIONAL CONSTRUCTION مورخ ماه MAY سال ۱۹۹۵)

طراحی دانشگاه آینده

(دانشگاه‌ها باید محل تلفیق تکنولوژی و تبادل اطلاعات باشند)

شکل دانشگاه‌های ایالات متحده در ۵۰ سال گذشته تغییرات مهمی را پشت سر گذاشته است، موج بزرگ نام نویسی در دانشگاه‌ها و کالج‌ها در سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰ به طور جدی در دانشگاه‌های سراسر کشور اثر گذاشته است، به طوری که عجولانه اقدام به احداث ساختمان‌های جدید برای پذیرش تعداد رو به افزایش دانشجویان گردید.

بی توجهی به ارتباطات و پیوستگی کلی، منجر به از بین رفتن مقیاس انسانی به وضوح شکل ساختمان‌ها گردید که تا به امروز ادامه یافته است. در ضمن بسیاری از ساختمان‌های ساخته شده دهه‌های اخیر نیز به دوره اول یا دوم استهلاک رسیده‌اند.

- **تکنولوژی:**

ادغام سریع تکنولوژی مخابرات و کامپیوتر، مفاهیمی چند پدید آورده است، از جمله کتابخانه مجازی و فراگیری از راه دور و ارتباطات مخابراتی. دانشگاه‌ها تقریباً از همه جای روی زمین می‌توانند اطلاعات به دست آورده و آنرا فوراً و مستقیم بین اعضای خود در هر جای کره زمین که باشند توزیع نمایند.

قدرت این تکنولوژی که تأثیر قابل توجهی بر روی امکانات دانشگاهی و نظم فضایی و دسترسی به دانشگاه‌ها در همه جا خواهد داشت، هنوز به طور کامل درک نشده است. نمونه‌ای از این در شهر بلکزبورگ در ایالت ویرجینیا یعنی محل پلی تکنیک ویرجینیا که به طوری تنظیم شده است که کسب و کار و کارخانه‌ها به همان اطلاعات مستقیم دفاتر و کلاس‌ها و پانسیون‌های دانشگاه دسترسی دارند، مشاهده می‌گردد.

- **تنوع**

دانشگاه‌ها می‌بایستی برای افرد نامتجانس و فرهنگ‌های متفاوت، فضای بیشتر تهیه نمایند. بر اساس نتایج آماری، سریع‌ترین رشد در گروه‌های سنی دانشگاهی گروه‌های اقلیت مهاجر و کم درآمد مشاهده می‌شود. به عنوان یک ضرورت ملی، اقتصادی و اجتماعی، این گروه‌ها باید به تحصیلات بالا هدایت و پذیرش شوند علاوه بر این، تحصیلات بزرگسالان و پیشرفت حرفه‌ای، افراد مسن و دانشجویان نیمه وقت

بیشتری را به دانشگاه جلب خواهد نمود و تعداد بیشتر دانشجویان نیمه وقت شاغل، تاثیر قابل توجهی بر روی برنامه ریزی و استفاده از ساختمان‌های آموزشی، تحقیقاتی، مسکونی، تفریحی و همچنین پارکینگ‌ها خواهد گذاشت.

- **جهانی ساختن**

سیستم تحصیلات عالیه ایالات متحده که هنوز مورد غبطه جهان است، سالیانه ده‌ها هزار دانشجوی خارجی را به خود جلب می‌کند. به همین ترتیب که اقتصاد تکنولوژیکی کشورهای در حال توسعه در معرض بهبود است، بازار دانشجویان بین‌المللی نیز به عنوان تابعی از آن در حال رشد است. بسیاری از دانشگاه‌های ایالات متحده برای حفظ سطح تعداد ثبت نام‌ها، بر روی دانشجویان خارجی زیاد حساب می‌کنند. در همین حال، تعداد بیشتری از دانشجویان این کشور تحصیلات خود را در خارج از کشور می‌گذرانند و برنامه‌های تحصیلی این کشور در حال تطبیق هر چه بیشتر با نیازها و خواسته‌های دانشجویان و دانش پژوهان بین‌المللی است.

- **افزایش انتظارات جامعه**

موسسات آموزشی در داخل طیف باریک شونده زمینه‌هایی قرار می‌گیرند که ثبات اقتصادی و تقویت فرهنگی در بسیاری از مناطق شهری را عرضه می‌کنند.

با توجه به خصوصی سازی مسئولیت‌ها به توسط دولت، از کالج‌ها انتظار می‌رود که عامل احیاء حیات اقتصادی و خدمات اجتماعی باشند، یعنی روندی که احتمالاً شدت پیدا خواهد کرد.

بسیاری از موسسات آموزشی برای اطمینان از حفظ قابلیت رقابتی خود و حفظ محیط، از قبل مشغول توسعه منطقه محلی خود و خدمات اجتماعی شده‌اند. برای مثال، سرمایه گذاری دانشگاه Marquette واقع در ایالت میلواکی در مورد محیط رو به زوال مجاور خود، موجب جلب توجه و علاقه به کسب اطلاعات برای بسیاری از موسسات آموزشی در سرتاسر کشور شده است.

- **افول منابع مالی**

تحصیلات عالیه دستخوش تغییراتی ساختاری است که پیامد برنامه‌های مالی فشرده دهه ۱۹۹۰ می‌باشند. با نقصان یافته منابع مالی، فشار جاری برای تولید بیشتر از منابع موجود، شدیدتر می‌گردد. نیازهای

مالی برای نوسازی بناهای موجود و همچنین احداث ساختمان‌های جدید، سخت گیری و مسئولیت پذیری بیشتر را ایجاب می‌کند.

- **زمینه برای برقراری ارتباط**

در حالیکه تکنولوژی، وسائل یادگیری قرن بیست و یکم را تأمین می‌کند ولیکن نمی‌تواند وضعیتی ایجاد کند که دانشجویان مهارت‌های خود در برقراری ارتباط با یکدیگر را توسعه دهند.

دانشجویان، استادان و مدیران کاملاً از این امر آگاهند که اگر چنین محیط مناسبی برای چنین ارتباطی موجود نباشد، زندگی دانشگاهی چقدر بی رنگ می‌شود. بنابراین معماران باید نسبت به نیاز شدید برای فضاهای استراحت، تفریحی و اتاق‌های کنفرانس و فضاهای جنبی از قبیل، حیاط‌ها و میدان‌ها و غذاخوری‌ها توجه لازم را مبذول نمایند.

در طراحی دانشگاه‌ها و ساختمان‌هایی جهت استفاده جامعه دانشگاهی آینده، باید تمایل انسان‌ها به وجود مرکزیت را که احیاء کننده همان علاقه به میادین روستاهای قرون وسطی است در نظر داشته باشیم. در ساختمان‌های پس از جنگ، حیاط سنتی رها شد و هرزه رویی بی ارتباطی ایجاد گردید. وقت آن رسیده که مزایای مرکزیت دادن به دانشگاه و فضاهای باز را که به جای جدا کردن، به یکدیگر می‌پیوندند، مورد ارزیابی مجدد قرار داده و آنها را جایگزین ساختمان‌ها و مجموعه‌هایی که به صورت جدا از هم طراحی شده‌اند بنمائیم.

دانشگاه فلوریدای در شهر تامپا که در سال‌های ۱۹۶۰ ساخته شده، غیر قابل دسترسی و بی ارتباط بود، مثلاً کتابخانه‌ای داشت که در انتهای بیرونی پارکینگ بزرگی قرار گرفته بود. در سال ۱۹۸۰ یعنی زمان برگشت به معماری سنتی، دانشگاه پرکردن محوطه‌ها با ساختمان‌ها و اتصال دادن آنها از طریق حیاط و کولوناد را آغاز نمود. به وسیله این فضاهای ارتباط دهنده عمومی، دانشگاه فلوریدای جنوبی الگویی برای چگونه ساختن یک محیط تحصیلی موفق با عبرت از اشتباهات قبل شده است.

- **انسجام منطقه‌ای**

محیط تحصیلی قرن بیست و یکم باید با نشان دادن اینکه چگونه محیط ساخته شده می‌تواند با آب و هوا و زمین و فرهنگ منطقه هماهنگی داشته باشد، خود را متمایز نماید.

طراحی دانشگاه در دهه آینده باید متوجه ارتباط با اطراف باشد، به طوری که فضاهای شکل داده شده و جهت ساختمان‌ها، هماهنگ با آب و هوا بوده و مصالح بومی منطقه به کار گرفته شوند. یک مثال موفقیت آمیز، دانشگاه ایلینویز در شهر شامپاین است که اگر چه دارای ۳۰،۰۰۰ دانشجو و شامل ۲۸۳ هکتار زمین می‌باشد ولیکن در پیرامون مجموعه‌ای از فضاهای باز محوری ساخته شده است که ساختمان‌ها را به هم مرتبط می‌سازد.

ساختمان‌های این دانشگاه با سبک‌های متفاوتی ساخته شده ولی از نظر مقیاس و ارتفاع با یکدیگر سازگار بوده دارای اصالت منطقه‌ای است و منطبق با بافت غرب میانه (Midwest) ایالات متحده بنا گردیده است.

دانشگاه آینده باید به عنوان مراکز فرهنگی و اقتصادی و تحصیلی، ارتباط بسیار بیشتری با محله‌های بومی اطراف خود داشته باشد. وقتی اتحاد استراتژیک ایجاد شد، ساخت محیط به بافت شهری خارج از دانشگاه نیز امتداد می‌یابد. به طور مثال اخیراً دانشگاه راچستر با شهرداری راچستر برای از میان برداشتن یک خیابان چهار خطی که دانشگاه و شهر را از ساحل رودخانه Genesee جدا می‌کرد متحد شد. این تغییر، به طول ساحل تفریحی رودخانه برای دانشگاهیان و شهروندان افزوده و محل بالقوه‌ای برای ملاقات‌ها و ایجاد ارتباطات بین مردم ایجاد نمود.

چنانچه دانشگاه‌ها نیز انگیزه‌های توسعه دهندگان حرفه‌ای ساختمان‌های مسکونی، تجاری، تفریحی و اجتماعی را داشته باشند، و یا اینکه طرفدار ارتقاء کیفیت جامعه باشند، خصوصیات محیط اطراف به طور اجتناب ناپذیری به وسیله آنها شکل خواهد گرفت.

در واقع قوانین ایالت فلوریدا، دانشگاه‌های ایالتی را به اتخاذ روش‌هایی برای همکاری با جامعه پیرامونی خود جهت توسعه مشترک در زمینه‌هایی از قبیل خانه سازی در خارج از محیط دانشگاه، تأسیسات زیربنایی و بهره‌وری از زمین، ملزم نموده است.

- **محیط دانشگاهی به عنوان یک الگو:**

در نهایت اگر چه هدف دانشگاه‌ها و کالج‌ها آموزش است ولیکن تحصیلات عالیه در شکل دادن جهان بینی افراد، چه آنهایی که دانشگاه‌ها به آنها خدمت می‌کنند و چه آنهایی که در کلاس‌ها، آزمایشگاه‌ها و یا قسمت‌های اجتماعی دانشگاه‌ها فعالیت می‌کنند، نقش اساسی دارد.

مرکز دانشگاهی باید به بخش‌های تشکیل دهنده خود و جامعه نشان دهند که در ایالات متحده با شهرهای دشوار و توسعه خطی و هرزه رویی اطراف شهری، چه طور یک محیط ساخته شده می‌تواند کیفیت سطح زندگی را بالا ببرد.

تعداد کمی از محل‌های ساخته شده وجود دارند که الگوهای خوبی از کیفیت محلی باشند. محیط دانشگاهی یکی از آنهایی است که می‌تواند نمونه خوبی از این جهت باشد.

(نقل از مجله Architecture مورخ ماه فوریه سال ۱۹۹۵)

طراحی با معیارهای زیست محیطی و اکولوژیک

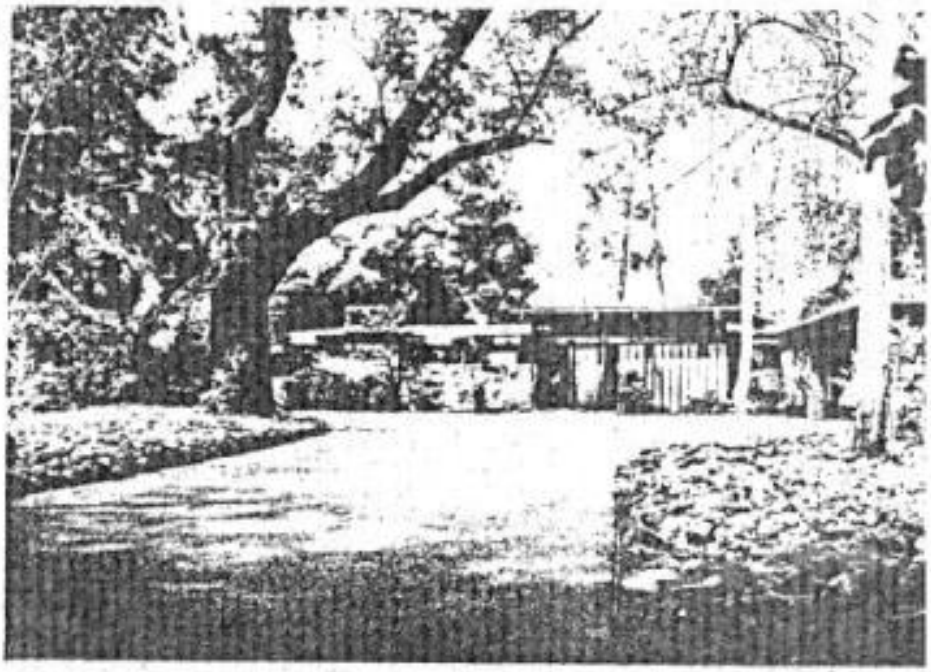
امروزه جمعیت جهان تقریباً سه برابر میزانی است که کمتر از یک قرن پیش بود. این افزایش جمعیت همراه با تغییر جامعه کشاورزی به جامعه صنعتی در یک قرن گذشته، موجب پدید آمدن مشکلات زیست محیطی شده است که قبلاً ناشناخته بودند. نیاز روز افزون اقتصاد صنعتی به مواد و مصالح، مشکلات بزرگی در ارتباط با آلودگی ایجاد کرده است که اگر قرار باشد که بشریت به حیات خود ادامه دهد، باید حل شوند. طراحان باید به گونه‌ای طراحی کنند که مواد آلاینده حذف شده یا تقلیل پیدا کنند. حفظ تعادل اکولوژیک طبیعی، باید به عنوان یکی از خواسته‌های اولیه هر طرح باشد. پدیده‌های معماری باید به گونه‌ای طراحی شوند که منابع هوای تمیز، آب خالص و زمین‌های حاصلخیز را حفظ نمایند. در عین حال، میزان صدا نیز باید بدون نیاز به قربانی کردن زیبایی‌های معماری، کنترل گردد.

اختصاراً اینکه ساختمان‌های مدرن باید کار آمد (FUNCUIONAL) و زیبا و بلکه بیشتر از آن باشند. طراح یا معمار مدرن باید اطمینان حاصل نماید که بناها با محیط زیست تداخلی پیدا نکرده و مشکلی ایجاد نمی‌کنند. این یعنی طراحی اکولوژیکی.

- **آلودگی خاک**

زمین از طریق دفع مواد زائد جامع و مایع بر روی سطح آن و یا برداشتن خاک سطحی، و انهدام پوشش گیاهی اعم از درختان در مقیاس زیاد، آلوده می‌گردد. به اختلاف موجود در سایت نشان داده شده در شکل «الف» و سایت نشان داده شده در شکل «ب» ذیل توجه نمائید.

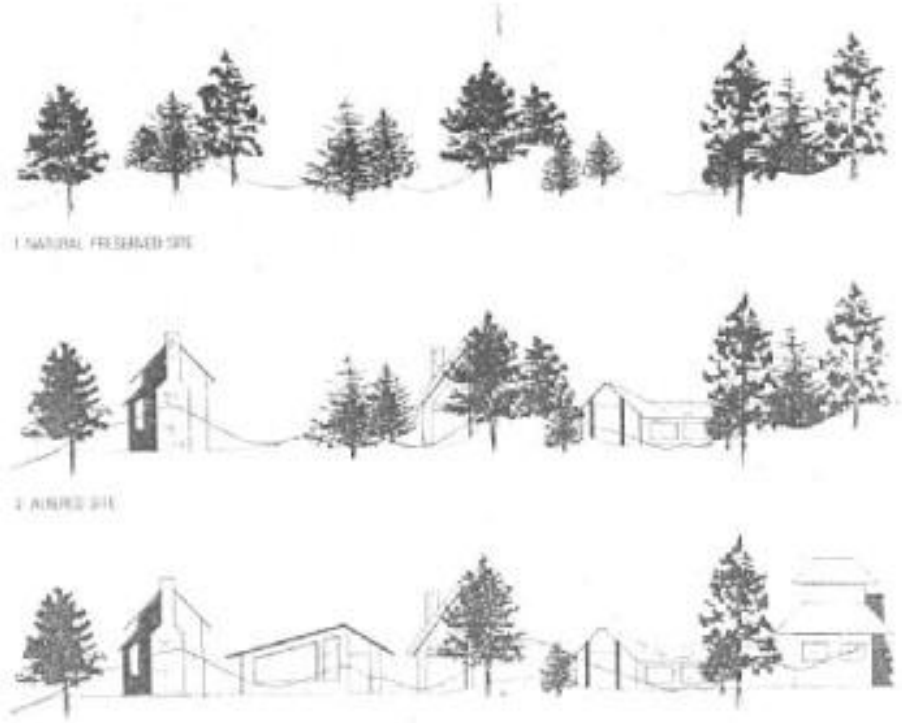
شکل الف: نتیجه از بین بردن پوشش گیاهی



شکل ب: زمینی که پوشش گیاهی طبیعی آن حفظ شده است.

شکل ذیل تعداد زیادی بنا را با توجه به توپوگرافی آنها نشان می‌دهد. آلاینده‌های زمین از صنعت، کشاورزی، زباله و مواد زائد مسکونی ناشی می‌شوند. وقتی که میزان آلاینده‌ها زیاد باشد، آنها مشکلاتی در رابطه با بهداشت و سلامت، فرسایش خاک، ایجاد بوهای نامطبوع و کار دائم تصفیه خانه‌های فاضلاب ایجاد خواهند کرد.

راه‌های معماری کاهش آلودگی خاک، شامل بازیافت مواد، فشرده کردن مصالح به منظور تقلیل حجم آنها، احداث محل‌های بهداشتی جهت دفن زباله‌های شهری (LANDFILL) و به حداقل رسانیدن حذف پوشش گیاهی و خصوصاً درختان می‌گردد.



مراحل مختلف تغییر پیدا کردن زمین (سایت)

احداث محل‌های بهداشتی برای دفن زباله‌های شهری شامل ریختن مواد زائد جامد در زمین‌های گود در لایه‌هایی به ضخامت تقریبی ۳ متر و پوشانیدن روی آن با خاک تمیز است. این را SANITARY LANDFILL می‌خوانند. یک پروژه LANDFILL کامل، شامل ایجاد پوشش گیاهی و کاشتن درخت بر روی زمین پر شده نیز می‌گردد.

چنین کاری زمین را هم از نظر اکولوژیکی و هم از نظر زیبایی، به سوی وضعیت اولیه (یا حتی بهتر از آن) هدایت می‌کند.

- **آلودگی هوا**

هوا عمدتاً از طریق تخلیه ذرات آلاینده صنعتی آلوده می‌شود. بعضی از آلاینده‌ها غیر سمی بوده و برای مدت زیادی در هوا معلق نمی‌مانند و هر چند ایجاد مزاحمت می‌کنند ولی زندگی را به مخاطره نمی‌اندازند. بعضی مواد دیگر از قبیل اکسیدهای گوگرد یا گازهای آلی ترکیبات هیدروکربن‌ها، اکسیدهای نیتروژن و یا گازهای آلی ترکیبات هیدروکربن‌ها، اکسیدهای نیتروژن و مونواکسید کربن، هم برای حیات حیوانی و هم

حیات نباتی فوق‌العاده خطرناک هستند. این آلاینده‌ها عموماً حاصل جنبی چرخه تولیدی کارخانجات، تجهیزات گرمایشی و اگزوز وسایل نقلیه هستند.

برای اجتناب از مشکلات اکولوژیکی، طراحان باید با استفاده از جانمایی ترافیک سنگین در محل‌های دور از مناطق متراکم جمعیتی، آلودگی را کاهش دهند. طراحان همچنین باید استفاده از فیلترهای الکترواستاتیک هوا و سیستم‌های دفع مواد زاید جامد را در طرح‌های خود گنجانیده و قبل از این که ذرات وارد هوا شوند، آنها را حذف نمایند. طرح‌ها همچنین باید شامل نکاتی در مورد ارتقاء صرفه جویی در انرژی باشند. صرفه جویی در انرژی نه تنها از طریق کاهش میزان مصرف سوخت موجب تقلیل آلودگی می‌شود، بلکه موجب تقلیل هزینه‌های راهبری ساختمان نیز می‌گردد.

- **آلودگی آب**

آب از طریق فاضلاب‌های شهری و صنعتی، مواد شیمیایی صنایع و ضایعات کشاورزی که به آن وارد می‌شود آلوده می‌گردد. این مواد زاید شامل میکروب‌ها (از قبیل باکتری‌های بیماری زا)، مواد آلی جامد ناپایدار، تقویت کننده‌های گیاهی و دفع آفات نباتی می‌باشد. آلودگی آب منجر به نابودی حیات آبزیان می‌شود و مشکلات حادی برای سلامتی انسان و حیوان تولید می‌کند.

طراحی معماری موثر، می‌تواند از طریق طراحی سیستم‌های تصفیه فاضلاب در هر پروژه جدید ساختمانی، آلودگی آب را کاهش دهد. برنامه ریزی صحیح در مورد تراکم جمعیت (توزیع جمعیت) به گونه‌ای که منابع آب تازه، مورد استفاده بیش از اندازه قرار نگیرند و میزان آلودگی‌های حاصله نیز زیاده از حد نباشد نیز موجب تقلیل آلودگی آب می‌گردد. طرح‌ها همچنین باد به گونه‌ای باشند که مواد زائد صنعتی دفع گردند البته بدون اینکه به صورت خام وارد جریان آب گردند. طرح‌ها همچنین باید از شسته شدن بیش از اندازه خاک‌های سطحی زمین به داخل رودخانه‌ها و جوی‌ها جلوگیری نمایند.

- **آلودگی بصری (VISUAL POLLUTION)**

بسیاری از آلاینده‌های هوا، آب و خاک از قبیل محل‌های غیر بهداشتی انباشته کردن زباله و همچنین مواد دودزا، نه تنها غیر بهداشتی هستند بلکه از نظر بصری نیز نازیبا می‌باشند.

منابع دیگر آلودگی بصری از قبیل محل‌های نگهداری اتومبیل و دیگر لوازم قراضه، خطوط خدمات زیربنایی شهری که در معرض دید قرار دارند، زباله‌های عمومی، زمین‌های بایر و تابلوهای بزرگ اعلانات

ممکن است مشکلات بهداشتی و یا ایمنی ایجاد نکنند ولی به هر حال از نظر زیبایی، قابل انتقاد هستند و در طی مراحل طراحی معماری باید از آنها اجتناب نمود. بهترین دفاع در مقابل آلودگی بصری، شامل پیروی دقیق از اصول اولیه طراحی نه تنها در مورد خود سازه‌ها بلکه کل LANDSCAPE و وضع مقررات و ضوابط منطقه بندی (ZONING) می‌باشد.

- **آلودگی صوتی**

میزان شدت صوت بر اساس دسی بل اندازه گیری می‌شود همانگونه که در شکل ذیل نشان داده شده است. قرار گرفتن در معرض صداهای شدید، یعنی اصوات شدیدتر از ۸۰ دسی بل و یا حتی صداهای متوسط بیش از ۶۰ دسی بل برای مدت‌های طولانی، موجب ایجاد استرس شده و می‌تواند منجر به اختلال اعصاب، تحریک و کاهش قدرت شنوایی در بسیاری از افراد گردد. شدت زیاد صوت همچنین می‌تواند از طریق از بین بردن توانایی مردم در شناسایی و تفاوت گذاشتن بین اصوات، خصوصاً اصواتی که وجود خطرات را هشدار می‌دهند، موجب پدید آمدن یک محیط زیست خطرناک گردد.

شدت اصوات معمول بر حسب دسی بل

آرشیتکت‌ها راه‌های متعددی برای تقلیل میزان صوت و رسانیدن آن به حد قابل قبول، دارند.

تعدادی از راه حل‌های گفته شده، جانمایی (طراحی) موثر کف (زیربنا) (EFFECTIVE FLOOR PLANNING)، جهت دهی صحیح، منظر سازی کردن به منظور ایجاد فضای وسیع برای خفه کردن اصوات، استفاده از پانل‌های دیوار آکوستیک، استفاده از گیاهان به عنوان مانع صوتی و کنترل کردن الگوهای ترافیک می‌باشد.

عایق کاری نیز به تقلیل صداهای شدید کمک می‌کند. اتاق‌هایی که به سکوت احتیاج دارند از قبیل اتاق خواب‌ها، باید در طرفی از ساختمان بنا شوند که دور از منابع صوتی است. اجناسی مانند فرش (موکت)، پرده و مبلمان نیز با جذب مقداری از صداهای داخل اتاق، میزان صوت را تقلیل می‌هند. جداول «الف» تا «ث» ذیل، دلایل، اثرات و راه حل‌های جلوگیری از مشکلات آکولوژیک را نشان می‌دهند. بیشتر اقدامات پیشگیرانه، از طریق طراحی معماری موثر، قابل انجام هستند.

جدول الف- مشکلات آلودگی آب

دلایل	اثرات	راه درمان یا پیشگیری
فاضلاب بیش از اندازه- فاضلاب صنعتی- حشره‌کش‌های کشاورزی- کاهش میزان آب‌های جاری	نابودی آبزیان- تهدید سلامتی انسان و جانوران- نابودی گیاهان آبزی- کیفیت بد آب- نابودی محصولات کشاورزی	جلوگیری از ریختن فاضلاب- احداث تجهیزات تصفیه فاضلاب بیشتر- عدم استفاده از حشره کش‌های کشاورزی- تراکم کمتر جمعیت- کنترل کیفیت آب

جدول ب- مشکلات آلودگی هوا

دلایل	اثرات	راه درمان یا پیشگیری
دود صنایع- دود وسایل حمل و نقل- دودکش منازل- حذف گیاهان اکسیژن‌زا- تراکم جمعیت در مناطق کوچک	مصرف بیش از حد انرژی- پایین آمدن سقف دید- خطرات جدی برای سلامتی- بوهای بد- جاده‌های شلوغ	استفاده از انرژی‌های غیرآلاینده- ترافیک موتوری کمتر- استفاده از وسایل نقلیه کم مصرف- انتخاب دمای پایین‌تر جهت گرمایش- کاشت گیاهان بیشتر- اجتناب از آلوده کردن هوا- توسعه حمل و نقل عمومی

جدول پ- مشکلات آلودگی خاک

دلایل	اثرات	راه درمان یا پیشگیری
مواد زائد صنعتی- محل‌های غیر بهداشتی برای انباشتن زباله- حشره کش‌های کشاورزی- زباله‌های خانگی- نابودی پوشش گیاهی- چرای بیش از حد حیوانات- ساخت و ساز بیش از حد- زباله‌ای اتمی	بروز سموم در چرخه حیات- فرسایش خاک- از بین رفتن خاک سطحی- هزینه‌های سنگین تجهیزات تصفیه خانه‌ها- هزینه‌های اضافی برای پرداخت کنندگان مالیات	بازیافت مواد- روش صحیح دفن زباله‌ها- ایجاد فضای سبز- تولید کالاهای تجزیه شونده در طبیعت- عدم تولید کالاهای یکبار مصرف- عدم استفاده از حشره‌کش‌های کشاورزی- حفظ گیاهان و درختان اکسیژن‌زا

جدول ت- مشکلات آلودگی صوتی

دلایل	اثرات	راه درمان یا پیشگیری
کارخانجات- وسایل نقلیه- هواپیماها- ابزار برقی- رادیو- تلویزیون- پارس کردن سگ‌ها	استرس- مختل شدن خواب- مختل شدن آسایش- ناهنجاری‌های روانی	کم کردن اصوات شدید- استفاده از وسایل خفه کردن صورت- قرار گیری بناها در جهت‌های صحیح- موانع گیاهی- نرده کشی- محدودیت در منطقه‌بندی‌ها

جدول ث- مشکلات آلودگی بصری

دلایل	اثرات	راه درمان یا پیشگیری
برنامه ریزی طراحی ضعیف شهری- طراحی ضعیف معماری ساختمان- خدمات شهری نمایان- نابودی فضای سبز- محل‌های دفن زباله- تابلوهای تبلیغاتی بیشمار- ریختن آشغال	زمین‌های بایر- سازه‌های تازیبا- از بین رفتن چشم اندازهای زیبا- کم شدن ارزش املاک- خطرات ایمنی برای عموم	برنامه ریزی شهری بلند مدت- طراحی ارگانیک ساختمان‌ها- خدمات شهری غیر آشکار- محدود کردن محل‌های الصاق تابلوهای تبلیغاتی- پیش بینی ظروف زباله در خیابان‌ها

برای مثال طراحی موثر LANDSCAPE که در آن حتی فقط پوشش گیاهی موجود حفظ شده باشد، به حفظ چرخه اکسیژن- نیتروژن، ترغیب حیات وحش به ایجاد زیستگاه، حفظ و گسترش زیبائی‌های سایت، ایجاد حجاب بصری، کاستن آلودگی‌های هوایی، ممانعت از تابش‌های خورشید، حفظ آب در زمین و همچنین تقلیل صوت کمک می‌کند.

بسیاری از مسائل آلودگی را آن دسته از افراد حرفه‌ای دست اندر کار طراحی معماری می‌توانند حل نموده و یا از بروز آنها جلوگیری نمایند که ارتباط خود را با هیئت‌های برنامه ریزی منطقه‌ای وضع کننده دستورالعمل‌های زیست محیطی حفظ می‌نمایند.

(مأخذ: کتاب ARCHITECTURE DRAFTING & DESIGN- MC. GAWHILL)

تصفیه واحدهای بهداشتی توسط واحدهای پیش ساخته

تصفیه فاضلاب یکی از ملزومات شبکه زیربنایی شهری است که در جوامع شهری متمدن به صورت شبکه‌های فاضلاب و تصفیه خانه‌های مرکزی تحقق یافته‌اند. در ایران، متأسفانه ضوابط زیست محیطی و اصول تصفیه فاضلاب عمدتاً رعایت نگردیده و روش سنتی استفاده از چاه‌های جذبی هنوز هم به طور گسترده متداول است.

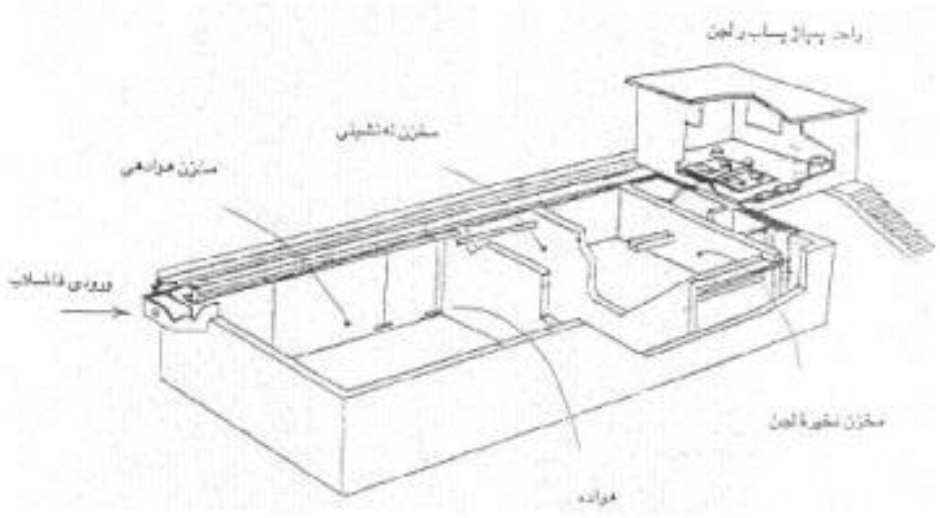
امروزه، شناخت ضوابط زیست محیطی با توجه به تراکم جمعیت در مراکز شهری، خطرات ناشی از تزریق مستقیم فاضلاب خام به لایه‌های زمین و آلوده نمودن منابع آب و خاک را صریحاً آشکار نموده و استفاده از چاه‌های جذبی را مردود شناخته است.

از آنجایی که شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب شهری در زمره شبکه خدمات زیربنایی توسعه شهری قرار دارد، لذا ایجاد و راه‌اندازی شبکه مورد نیاز در یک جامعه شهری توسعه یافته، امری است بسیار ضروری هر چند رعایت جوانب مسائل زیست محیطی ناشی از عملیات ساختمانی و راه اندازی آن، هزینه‌های مربوطه، و زمان مورد نیاز تا شروع بهره‌برداری، موانع عمده‌ای در تجهیز شهرها به سیستم فاضلاب هستند. در این گونه جوامع که اکثر شهرهای ایران منجمله تهران بزرگ را شامل می‌گردد، تصفیه فاضلاب به صورت منطقه‌ای و در سطح مجتمع‌های مسکونی توجیه پذیرتر است. تصفیه فاضلاب به صورت منطقه‌ای نیاز به احداث شبکه جمع‌آوری فاضلاب در سطح شهر و تصفیه خانه مرکزی را منتفی می‌سازد.

تصفیه فاضلاب در سطح مجتمع‌های مسکونی، مستلزم وجود سیستم‌های تصفیه فاضلاب در مقیاس کوچک‌تر و اقتصادی‌تر است. یکی از سیستم‌های تصفیه فاضلاب در مقیاس کوچک تانک‌های بتنی تصفیه بی هوازی مانند تانک سپتیک و یا سیستم با ظرفیت بیشتر آن، تانک ایمهاف، است. راندمان این گونه سیستم‌های تصفیه نسبتاً پایین است به طوری که تنها ۲۵ درصد از آلودگی فاضلاب (BOD) حذف گردیده و پساب حاصله را تنها می‌توان در شرایط خاص آب‌های زیرزمینی از طریق چاه های و یا شبکه‌های جاذب به لایه‌های زمین تزریق نمود. پساب حاصل از این نوع سیستم تصفیه را نمی‌توان به آب‌های آزاد و شبکه جمع‌آوری آب شهری رها نمود. به طور کلی، خصوصیات روش‌های تصفیه بی هوازی به گونه‌ای می‌باشند که تنها در جوامع با تراکم کم (روستاها و مناطق خارج از شهر) مناسب هستند و کارایی آنها در نقاط متراکم شهری اندک است.

روش‌های متداول و پذیرفته شده تصفیه فاضلاب بهداشتی بر اصول تصفیه هوازی بنا گردیده‌اند، که سیستم لجن فعال (روش متداول تصفیه فاضلاب در تصفیه خانه‌های بزرگ شهری) و سیستم هوادهی ممتد از آن جمله‌اند. در سیستم هوادهی ممتد که همان سیستم لجن فعال با هوادهی بیشتر است، ابعاد سیستم تصفیه به واسطه هوادهی گسترده، کوچکتر گردیده به صورتی که این نوع سیستم را جهت تصفیه فاضلاب در سطح منطقه‌ای و مجتمع‌های مسکونی مناسب نموده است. همچنین راندمان تصفیه این نوع سیستم بسیار بالا بوده (بیش از ۹۵٪ حذف آلودگی) و از نظر اصول تصفیه، امکان حذف کامل لجن در این نوع سیستم وجود دارد.

یکی از نکات بسیار مثبت و مهم سیستم‌های تصفیه از نوع هوادهی ممتد، سادگی تکنولوژی مورد نیاز در آن و امکان تولید کلیه تجهیزات آن در داخل کشور است. در حال حاضر سیستم هوادهی ممتد به عنوان سیستم منتخب در برج‌ها و مجتمع‌های مسکونی، تجاری و اداری در دست احداث در تهران بزرگ، به کار گرفته می‌شود. طرح‌های متداول و پذیرفته شده این سیستم عموماً شامل چند حوضچه بتنی جهت مراحل مختلف سیستم تصفیه که به صورت بتن ریزی درجا اجرا می‌گردند، می‌باشد. عمده تجهیزات مورد نیاز سیستم، متشکل از یک هواده و پمپ‌های تخلیه پساب و برگشت لجن است که در داخل کشور قابل تولید می‌باشد. شکل ۱ سیستم‌های کلی یک سیستم هوادهی ممتد فشرده (Compact Extended Aeration System) را، که در مجتمع‌های تهران در دست اجرا می‌باشد، نشان می‌دهد.

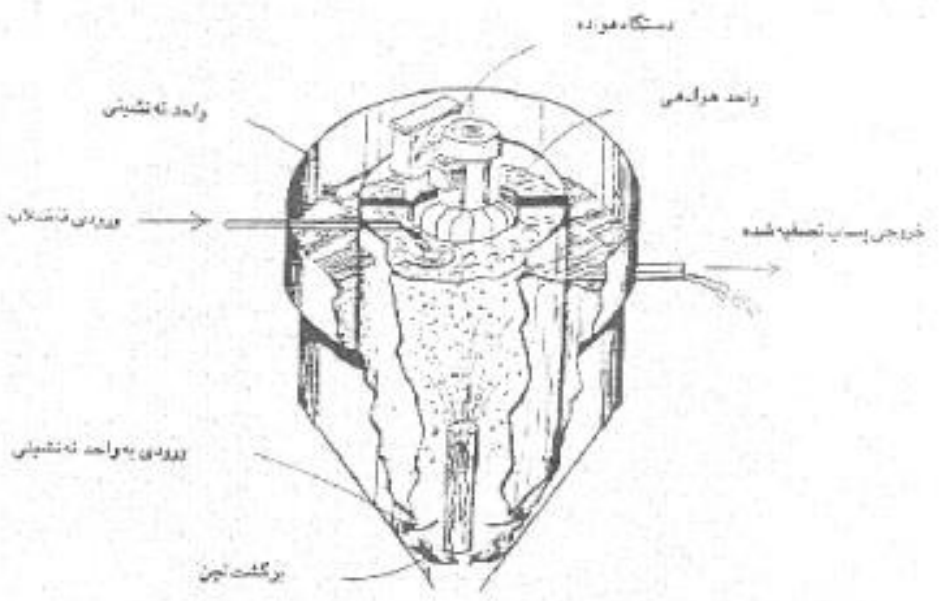


شکل ۱: سیستم تصفیه فاضلاب از نوع هوادهی ممتد متداول در مجتمع‌های تهران

یکی از پیشرفت‌های تکنولوژیک اخیر در خصوص سیستم‌های تصفیه از نوع هوادهی ممتد، فشرده نمودن هر چه بیشتر مراحل تصفیه‌ای آن و تبدیل کل سیستم تصفیه به یک واحد پیش ساخته تصفیه، می‌باشد.

این تحول تکنولوژیک، که تحت پوشش ثبت اختراعات (Patent) در کشورهای شرق دور تولید می‌گردد، دارای راندمان عملکردی کاملاً مشابه با انواع بزرگتر خود می‌باشد. از ویژگی‌های قابل توجه این نوع واحدها، قابلیت نصب و بهره‌برداری سریع، فضای ناچیز مورد نیاز، سادگی تکنولوژی و عملکرد مطلوب بر اساس ضوابط زیست محیطی است. یکی دیگر از ویژگی‌های این نوع واحدها، کارایی بدون اشکال آنها در مناطقی است که دارای سطح آب‌های زیرزمینی بالاتر می‌باشند.

در این نوع مناطق، کارایی سیستم‌های از نوع بتن درجا محدود است. شکل ۲ سیمای کلی یک واحد تصفیه پیش ساخته از نوع هوادهی ممتد را نشان می‌دهد. یک واحد تصفیه از این نوع، جهت یک مجتمع مسکونی ۱۲ واحدی کافی می‌باشد.



شکل ۲: سیستم تصفیه فاضلاب پیش ساخته از نوع هوادهی ممتد

تصفیه فاضلاب با یک فرایند ساده انجام می‌گیرد، بدین گونه که فاضلاب به صورت ثقلی توسط لوله از واحد مسکونی یا ساختمان‌های اداری به ورودی دستگاه و سپس به قسمت هوادهی میانی منتقل می‌شود. به منظور تسریع در فعل و انفعالات بیولوژیکی و تجزیه مواد آلی، توسط یک دستگاه کمپرسور از طریق واحد نازل که در درون مخزن قرار داد هوادهی انجام می‌شود و فاضلاب تصفیه شده توسط سرریزها در لوله‌های جانبی جمع‌آوری و در چاه جاذب یا کانال‌های سطحی تخلیه می‌گردد. همچنین به علت تزریق هوای کافی در فاضلاب، فعل و انفعالات میکروبی در محیطی کاملاً هوازی (Aerobic) انجام گردیده و تنها لجن مازاد تولید شده به صورت ذرات ریز کاملاً تجزیه شده از دستگاه خارج می‌شوند و نیاز به تخلیه مداوم لجن نمی‌باشد، و در محیط هوازی هیچگونه بوی نامطبوع و زنندهای به وجود نخواهد آمد.

اخیراً بخش عمران آب، و بخش تحقیقات و مطالعات این مهندسین مشاور، با آگاهی از جوانب مثبت و پتانسیل‌های همه جانبه واحدهای تصفیه پیش ساخته از نوع هوادهی ممتد، اقدام به تحقیق در خصوص جوانب عملکردی آن نموده و یک نمونه از آن را که با اتکاء به امکانات داخلی تولید شده، مورد مطالعه قرار داده است. این نمونه مدتی است که در شهرک اکباتان مورد آزمایشات مختلف عملکردی قرار گرفته و نتایج حاصله تا این زمان گویای عملکرد بسیار مناسب و مطلوب آن می‌باشد. کیفیت پساب خروجی از واحد در دست آزمایش در حدی است که می‌توان از آن مستقیماً جهت آبیاری فضای سبز استفاده نمود که از این طریق، تأثیر قابل توجهی بر روی میزان آب مورد نیاز شهری دارد. همچنین این سیستم عملاً فاقد هر گونه لجن تولیدی و بو می‌باشد.

احداث راه در میان یک باتلاق

برونئی کشور مستقلی است که در قسمت شمالی جزیره برنئو که قسمت جنوبی آن ساحل دریای جنوب چین را تشکیل می‌دهد واقع شده است. این ناحیه که در عصر اوج قدرت ملکه ویکتوریا به عنوان مستمره انگلستان شناخته می‌شد، در دهه ۱۹۸۰ استقلال کامل خود را به دست آورد و از آن زمان تاکنون به علت کشف منابع بزرگ نفتی، این کشور شروع به ترقی کرده است. از نقطه نظر عمرانی، این کشور به سرعت در حال شناخته شدن به عنوان محل اجرای پروژه‌های پیچیده راهسازی برای تغییر دادن مناطق باتلاقی است.

- **در خطر فرونشستن در دریای جنوب چین**

این کشور تنها ۵۷۶۵ کیلومتر مربع وسعت و ۲۸۰،۰۰۰ نفر جمعیت داشته و بیشتر آن هنوز در همان وضعیت طبیعی است.

در شمال پایتخت که بندر SERI BEGAWAN نام دارد، فرودگاه بین‌المللی، جاده ساحلی اصلی و پارک JERUDONG واقع شده‌اند.

جاده‌ای که این سه مرکز فعالیت را به یکدیگر متصل می‌کند، از میان زمین‌های باتلاقی و پست می‌گذرد. این جاده ۱۸ کیلومتری بر روی یک خاکریز از جنس خاک به ضخامت بین یک تا چهار متر احداث شده است. به منظور مقابله با سیل، ۱۸ آبگذر احداث گردیده که اجازه عبور آب از یک قسمت باتلاق به قسمت دیگر را می‌دهند. به هر صورت به خاطر ماهیت لایه خاک تحت الارضی، فراوانی آب و افزایش میزان ترافیک، این مسیر مهم صدمات مهمی از نشست کردن دیده است.

بنابر اظهار آقای رابرت هاردی (ROBERT HARDY) از مهندسان ارشد راهسازی مهندسین مشاور TBV از برونئی، این جاده برای تحمل این ترافیک سنگین طراحی نشده بود و به همین علت اکنون کیفیت آن افت بسیاری کرده است. در سال ۱۹۹ خاکریز را تعریض کردند تا جاده را به یک جاده اصلی دو طرفه ارتقاء دهند.

تقریباً به مجرد اتمام کار، متوجه شدند که خاکریز جدید با روند سریعی آغاز به نشست کردن نموده است و در قسمت‌های بسیار آسیب دیده، این روند به حد ۱/۵ متر نیز رسید.

شرکت JT (JURUTERA TEMPATAN) به عنوان مشاور اصلی، دستورالعملی از کارفرما دریافت نمود مبنی بر تقلیل میزان نشست تا حد امکان و احداث روکش جاده‌ای با کیفیت خوب. علاوه بر این، تصمیم

گرفته شد که تقاطع‌های استراتژیکی به منظور پیش بینی توسعه‌های آتی در هر دو سمت این جاده، احداث گردند.

در ساده‌ترین حالت، می‌توان کارهای مربوط به قطعه ۸ کیلومتری TUNGKU LINK ROAD را به شش مرحله تقسیم نمود، تعریض خاکریز و ادامه سرویس‌ها، راه ارتباطی بین جاده ساحلی و دانشگاه، قرارداد فونداسیون (زیرسازی)، قرارداد روکش، تبادل‌ها و منظر سازی. به هر صورت، مهمترین جنبه‌های مرتبط با این پروژه، کارهای مربوط به عبور جاده از روی آبگذرها و احداث شش تقاطع در طول این قطعه هستند. این مقاله تنها در ارتباط با این دو موضع اخیر است.

- **زمین شناسی**

بخش از منطقه‌ای که جاده TANGKU LINK ROAD باید از میان آن بگذرد، باتلاقی است. زمین این منطقه متشکل از لایه‌های مواد گیاهی پوسیده به ضخامت‌های مختلف است که بر روی لایه‌ای از خاک رس همراه با ماسه ریزدانه و یا بسیار ریز و یا لایه‌ای دانه درشت‌تر و بسیار متراکم قرار دارد. وقتی که قرار باشد این لایه‌ها باری را تحمل کنند، معمولاً در طی سال اول نشست اولیه و بعد از آن نشست ثانویه قابل توجهی می‌کنند.

در یک پروژه عادی، شمع‌ها را تا عمقی فرو می‌برند که به لایه‌های محکمتر خاک برسند ولی این یک پروژه عادی نست.

بنابراین مهندسین شرکت‌های JT ، TBV در ابتدا می‌بایست پیش بینی کنند که جاده هم در طی دوران ساخت و هم پس از جاری شدن بار ترافیک، چقدر نشست خواهد کرد. با انجام آزمایش بر روی نمونه‌های خاک و همچنین برداشت میزان نشست قسمت تعریض شده خاکریز، فاکتورهای نسبتاً دقیقی برای کل مسیر این جاده به دست آمد. آقای هاردی توضیح داد که ما توانستیم تصویری از رفتار جاده درطی دو تا سه سال آینده تهیه کرده و همانطور که انتظار می‌رود، این تصویر برای قسمت‌های مختلف جاده، متنوع بود ولیکن به طور کلی، تغییرات آن با ضخامت لایه گیاهی پوسیده و همچنین ضخامت لایه رسی نرم، نسبت مستقیم داشت.

- **آبگذرها**

یکی از مسائل مرتبط با آبگذرهای تعریض خاکریزها، نیاز به احداث آبگذرهای جدید برای عبور از زیر جاده بود. آبگذرهای قبلی که بر روی شمع‌ها بنا شده بودند، به اندازه‌هایی متفاوت با خود جاده، نشست کرده و لذا مسائل مختص خود را ایجاد نموده بودند که مزید بر نشست جاده بود. بنابراین متوجه شدند که برای جاده جدید TRANGKU LINK ROAD، آبگذرها باید به گونه‌ای با ساختار جاده تلفیق شوند که مناطق ضعف ایجاد نگردد.

برای غلبه بر این مشکل، یک بخش انتقالی در پیرامون آبگذرها احداث گردید که متشکل از شمع‌های شناور بود که کوتاهترین آنها در دورترین فاصله از آبگذرها قرار می‌گرفت و هر چه فاصله از مرکز آبگذر کمتر می‌شد، طول شمع‌ها نیز تدریجاً بلندتر می‌گردید.

با استفاده از این روش، سه منطقه ایجاد گردید که اولین آنها منطقه حمایت نشده، سپس قسمت شمع‌های شناور و آخرین قسمت، خود آبگذرها بود که بر روی شمع‌های ثابت قرار می‌گرفتند که شمع‌های اخیر تا فاصله کوتاهی از هر دو طرف می‌گرفتند که شمع‌های اخیر تا فاصله کوتاهی از هر دو طرف آبگذر در نظر گرفته می‌شدند. در قسمت حمایت نشده، جاده به شکل قابل پیش بینی نشست خواهد کرد، در قسمت دارای شمع منتهی الیه‌ها به طور آزاد حرکت خواهند کرد ولی در انتهاهای آبگذرها ابداً حرکتی نخواهد بود و بالاخره خود آبگذرها که میزان حرکت آنها صفر خواهد بود. بدین ترتیب اختلاف میزان نشست بین جاده و آبگذر، به توسط منطقه انتقالی از پیش مهندسی شده، جذب می‌شود.

قسمت شمع‌ها که در واقع کانون پروژه است، قابل بررسی بیشتر است. شمع‌های فولادی به قطر ۱۱۴ میلی‌متر و یا شمع‌های چوبی دارای مقطع مربع برای کل کار مورد استفاده قرار گرفتند. کوبیدن آنها در داخل زمین به توسط یک سکوی معمولی شمع کوبی انجام گرفت که وزنه‌ای به وزن یک تن را از ارتفاع یک متری رها می‌کرد و عمل کوبیدن تا آنجا ادامه می‌یافت که برای فرو رفتن شمع به میزان ۷۵ میلی‌متر، به ۱۰ بار ضربه زدن نیاز می‌بود. در اوج عملیات شمع کوبی در ماه دسامبر سال ۱۹۹۴، ۳۵ دستگاه شمع کوبی به طور همزمان در محل کار می‌کردند. طول هر یک از شمع‌ها ۹ متر بود که در صورت نیاز، به یکدیگر جوش و یا متصل می‌شدند. در منتهی الیه قسمت شمع‌های شناور، طول هر شمع برابر ۳ متر بود و شمع‌هایی که در زیر مرکز آبگذرها قرار می‌گرفتند دارای طولی تا ۳۰ متر بودند. قسمت شمع کوبی شده همواره تمام عرض جاده را می‌پوشانید در حالی که حداکثر طول حمایت نشده جاده در حد فاصل بین قسمت‌های شمع کوبی شده، بین ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر بود.

به منظور تحمل وزن جاده و جلوگیری از برآمده شدن سطح آن به توسط شمع‌ها: از سر شمع‌های مربع فولادی و همچنین ژئوگرید قبل از زیر اساس، اساس و روکش نهایی جاده استفاده گردید. در هر مقطع زمانی، حداکثر ۱۵۰ متر از شمع‌ها در معرض دید و در انتظار آسفالت کاری نهایی جاده بودند.

در ارتباط با سلسله مراحل عملیات، باید گفته شد که در ابتدا خاکریز جدید و جاده بر روی شمع‌ها احداث شدند که این امکان را فراهم نماید تا ترافیک از روی آن عبور کند. قرار بود ارتقاء کیفی جاده اولیه بعداً انجام شود ولیکن وضعیت جاده مذکور به اندازه‌ای وخیم بود که بازسازی آن، تصمیم عاقلانه‌ای به نظر می‌رسید. بنابراین اقدام به برآورد هزینه‌ها شد که نشان دهنده این بود که اختلاف هزینه بین مرمت جاده موجود و احداث مجدد آن، بسیار ناچیز است. علاوه بر این شرکت TBV نیز اطمینان داشت که یک راه جدید، دوام بیشتری داشته و بهتر با بزرگراه تازه تأسیس ترکیب می‌شود.

آقای هاردی ابراز داشت که آبگذرها در مناطقی قرار دارند که سطح آب‌های زیرزمینی، بسیار بالا است و استفاده از شمع، موثرترین و اقتصادی‌ترین روش مقابله با نشست است. وی همچنین اعلام داشت صحیح است که ما جاده‌ای خواهیم داشت که سطح آن دارای نوسان خواهد بود ولی مطمئناً این نوسان با توجه به طراحی انسجام شده، هیچگاه به بیش از یک متر در چهارصد متر نخواهد رسید. موافقم که این یک راه کاملاً بدون نقص نیست ولی برای بدون نقص بودن باید بهای بسیار سنگینی را پرداخت. چیزی که ما قادر به حذف آن شده‌ایم، دست اندازهای ناگهانی در محل عبور آبگذرها است.

آقای هاردی می‌گوید، سئوالی که غالباً از ما پرسیده می‌شود این است که چرا این تعداد شمع در زمین قرار داده‌اید و آیا اینها واقعاً لازم بودند؟

با کمال صداقت می‌گویم که هر وقت کاری را به مناقصه می‌گذاریم، از همه پیمانکاران می‌خواهیم که با یک مشاور متخصص در ارتقاء کیفیت خاک مشورت کنند تا گزینه‌های جدیدی را بیابند. بهرحال با توجه به ضخامت و عمق زیاد مواد گیاهی پوسیده، بسیاری از روش‌های متداول ارتقاء کیفی خاک، مناسب تشخیص داده نشدند. با این وجود، یکی از راه‌های مهندسی ارتقاء کیفی خاک، تزریق دوغاب بود ولی وقتی از پیمانکار قیمت دقیق این کار را خواستیم، معلوم شد که از هزینه شمع کوبی فولادی گرانتر است. در برونئی، شمع کوبی به خوبی شناخته شده و مورد آزمایش قرار گرفته است در صوتی که در مورد تزریق دوغاب اینطور نیست و لذا کلیه تجهیزات، مصالح و کارکنان متخصص را باید از کشورهای خارجی آورد. استفاده از ستون‌های بتونی ویبره (VIBRO CONCRETE) نیز یکی از روش‌ها بود ولی معلوم شد که این نیز هر

چند عملی است ولی گرانتر است. در برونئی بسیاری از مردم به اشتباه تصور می‌کنند که در عوض شمع کوبی در محل آبگذرها، تمام طول جاده را شمع کوبی کرده‌ایم.

در انتها معلوم شد که شمع کوبی در محل‌های انتخاب، کماکان مؤثرترین راه حصول نوسان یک در چهارصد بود.

- **عملیات در محل تقاطع‌ها**

پروژه TUNGKU LINK ROAD شامل ارتباط دادن راه جدید با شش تقاطع در طول مسیر نیز بود. در اواسط سال ۱۹۹۴ تصمیم گرفته شد که با استفاده از تقاطع‌های غیر همسطح شبدری و یا الماسی شکل، از استفاده از روش مرسوم چراغ راهنمایی اجتناب شود.

در نتیجه، تقاطع‌ها به صورت بخش مهمی از پروژه درآمده و به عنوان قراردادهای ۱۲ ماهه واگذار شدند. خوشبختانه به این ترتیب ما قادر بودیم که عملیات شمع کوبی را در ابتدا انجام داده و سپس خاکریز را بر سطح آماده شده احداث نمائیم.

در محل تقاطع‌ها، خاکریزهای مسلح شده با ژئوگرید و با شیب جانبی ۶۰ درجه، احداث شدند. معمولاً با توجه به نوع خاک‌های موجود در برونئی، شیب جانبی خاکریزها، یک به سه است ولی با افزایش این شیب به ۶۰ درجه، عرض قاعده خاکریز کاهش پیدا کرده و به دنبال آن، سطحی هم که می‌بایستی شمع کوبی می‌گردید، به حداقل رسید.

از این روش در همه جا استفاده شد به استثناء تقاطع‌های در نظر گرفته شده برای دانشگاه که کیفیت خوب خاک این امکان را فراهم نمود که بدون نیاز به شمع کوبی، خاکریزها مستقیماً بر روی زمین معمولی احداث شوند.

در تقاطع‌هایی که از شمع برای نگهداشتن خاکریزها استفاده شده است، فاصله یک متری بین شمع‌ها تقلیل داده شد و فاصله مرکز تا مرکز شمع‌ها به ۸۰ سانتی‌متر رسیده است تا بتوانند بارهای ساکن بزرگتری را تحمل کنند. در محل‌هایی که حتی این فاصله هم کافی نبود از انواع دیگر شمع با قطرهای دیگر استفاده گردید.

در خاکریزهای مرتفع، شمع‌های بتونی مسطح تنیده به قطر ۶۰ سانتی متر و فواصل ۳ متر در زمین کوبیده شدند.

- **یک پروژه به یاد ماندنی**

پروژه TUNGKU LINK ROAD نه تنها به علت استفاده از شمع‌های فولادی و ژئوگرید، بلکه به دلایل دیگر نیز یک پروژه به یاد ماندنی است. آقای هاردی توضیح می‌دهد که از آنجا که کارفرما مایل بود کار را سریعاً آغاز کند، قبل از اینکه طرح‌ها تکمیل شده باشند، مناقصات برگزار گردیدند. البته نحوه کار به صورت طراحی- ساخت نبوده و ما از پیمانکاران انتظار نداشتیم که کار طراحی انجام دهند و پس از امضای قراردادها و بلافاصله پس از شروع عملیات اجرایی، ما جزئیات نهایی را نیز آماده کردیم.

البته این تنها یکی از جنبه‌های این پروژه به یاد ماندنی است. وضعیت خاک و همچنین باران، دو چیزی هستند که راه‌سازی در برونئی را با انجام همین کار در جاهای دیگر متفاوت می‌کنند در جاهای دیگر دنیا اگر وضعیت خاک اینطور باشد، از راه‌سازی بر روی آن صرفنظر می‌شود ولی در این کشور زمین زیادی وجود ندارد که ما حق انتخاب داشته باشیم لذا باید از هر آنچه موجود است کمال استفاده به عمل آید.

- **نتیجه‌گیری**

به علت طبیعت این کشور، شمع کوبی در برونئی یک کار روزمره است خصوصاً درزمین‌های باتلاقی و پر جمعیت نزدیک پایتخت، به هر صورت این اولین مرتبه است که چنین عملیات شمع کوبی پر هزینه و دائمی در این کشور به انجام رسیده است. در واقع از آنجا که دیگر کشورهای در حال توسعه آسیا نیز با کمبود زمین مقاوم و استوار روبرو می‌شوند، احتمال زیادی وجود دارد که چنین عملیات شمع کوبی به صورت یک کار رایج در آید.

(مأخذ: مجله INTERNATIONAL CONSTRUCUION مورخ ماه سپتامبر سال ۱۹۹۶)

حافظه یک کامپیوتر MAINEFRAME در دست شما

در صورتی که شرکت‌های تولید کننده، اختراع یک استاد دانشگاه را به کار گیرند، کامپیوترهای شخصی که به اندازه کف دست هستند و می‌توانند همان اندازه اطلاعات را که کامپیوترهای MAINFRAME می‌توانند در خود ذخیره کنند، در خود نگاه دارند، تا تابستان سال ۲۰۰۱ در معرض فروش قرار می‌گیرند.

آقای تدویلیامز استاد بازنشسته مهندسی الکترونیک دانشگاه KEELE در انگلستان یک تکنولوژی بسیار مؤثر برای ذخیره کردن ۲۳۰۰ گیگابایت اطلاعات بر روی وسیله‌ای به اندازه یک کارت اعتباری ابداع نموده است.

این ایده متکی بر خانواده جدیدی از آلیاژهای فلزی است که امکان می‌دهد اطلاعات به مقدار عظیمی در داخل این جنس ذخیره گردند.

تولید این جنس جدید بسیار مشکل است ولی آقای ویلیامز می‌گوید که تیم وی یک کمک یک میلیون پوندی (۱/۶ میلیون دلاری) قطعی از دولت انگلستان برای رفع این مشکل دریافت نموده است.

این کمک هزینه موجب شده است که تیم وی بتواند یک سیستم حافظه سه بعدی ایجاد کند که به گفته آقای ویلیامز، دارای بیشترین میزان تراکمی است که تا به حال به دست آمده است.

از آنجا که این سیستم، هیچ بخش متحرکی ندارد، گفته می‌شود، بسیار قابل اعتمادتر از دیسک‌های سخت فعلی کامپیوترهای شخصی است.

به هر حال تکنولوژی سخت افزاری بسیاری به کار گرفته شده است تا پس از طی مراحل توسعه این جنس، بتوان آنرا سریعاً به تولید رسانید. این تکنولوژی، مقیاس پذیر است و می‌توان آنرا بزرگتر و یا کوچکتر کرد به گونه‌ای که حتی ساعت‌های مچی بتوانند بیش از ۱۰۰ گیگا بایت اطلاعات در خود ذخیره کنند و این البته به این معنی است که پردازشگر کامپیوتر و حافظه آنرا می‌توان تلفیق نموده و به یک واحد تکی تبدیل کرد.

میزان مصرف انرژی نیز در مقایسه با دیسک‌های سخت، بسیار کمتر خواهد بود. هر یک از این واحدهای جدید ذخیره اطلاعات نیز حدود ۳۵ پوند (حدود ۶۵ دلار) هزینه ساخت در بر خواهد داشت.

ذخیره اطلاعات، یکی از داغ‌ترین زمینه‌های تحقیقات است ولی آقای پروفسور ویلیامز اطمینان دارد که سیستم وی یک برنده است.

او می‌گوید فکر نمی‌کنم راه دیگری برای انجام آن وجود داشته باشد. این اختراع جدید، تنها بـرای ذخیـره اطلاعات نیست بلکه برای بازیافت (دسترسی مجدد) و پاک کردن اطلاعات نیز هست.

پروفسور ویلیامز تجربه وسیعی در زمینه اختراعات در موارد دفـاعی و صـنعتی بـا شـرکت‌هـایی از قبیـل: PILKINGTON , ICI در انگلستان، TEXAS INTRUMENTS در ایالات متحده و همچنین در ژاپـن دارد.

بین سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۲ او رهبری تیمی را برای عهده داشت که اولـین اسـکنر رزنانـسی (نوسـانی) مغناطیسی جهان را برای EMI ساخت.

آقـای پروفـسور ویلیـامز حمایـت کننـدگان وی یعنـی CAVENDISH MANAGEMENT RESOURCES، شـرکتی بـه نـام KEELE HIGH DENSITY تـشکیل داده و بـرای ثبـت اختـراع قسمت‌های اصلی که ابداع کرده‌اند، اقدام نموده‌اند.

(نقل از روزنامه FINANCIAL TIMES)

ساختارهای شبکه‌های اطلاعاتی و کامپیوتری در دنیای امروز

ساختارهای شبکه‌های اطلاعاتی و کامپیوتری در ساختمان‌های اداری دنیا، امروزه به شکلی کاملاً منطقی و اقتصادی طراحی می‌گردند.

کامپیوتر ابزاری دقیق در پردازش اطلاعات است و افراد یک سازمان بنابر وظایف محوله از این ابزار در جهت وارد کردن، پردازش یا کسب اطلاعات استفاده می‌نمایند. ولی حتی در سازمان‌ها و شرکت‌هایی که اتوماسیون و مکانیزاسیون آن در حد بسیار بالایی هستند نیز حتماً گروه زیادی از شاغلین با شرح وظایف تعریف شده خود، نیازی به استفاده دائم از کامپیوتر ندارند.

بنابراین، پیش بینی کامپیوترهای شخصی (PC) که نیاز به تخصیص فضا و صرف هزینه دارد برای تمامی کارکنان شاغل منطقی و اصولی نمی‌باشد.

طراحی شبکه نیز برای ساختمان‌های اداری امروزی، با توجه به پیشرفت روز افزون تکنولوژی به گونه‌ای عام و پر تراکم انجام نمی‌گیرد و برای کم کردن هزینه، مراکز شبکه در محل‌های مشخص در طبقات ساختمان پیش بینی و اجراء می‌شوند.

آنچه امروزه در دنیا برای ساختارهای شبکه‌های اطلاعاتی در ساختمان‌های اداری تعریف می‌شود و مرسوم است، استفاده از کامپیوترهای قابل حمل "LAP TOP" می‌باشد. ویژگی این کامپیوترها کم حجم و قابل حمل بودن آن است و علاوه بر اینکه تمامی قابلیت‌ها و امکانات یک کامپیوتر شخصی (PC) را دارا می‌باشند و به نسبت آنها، فضای کمتری را نیز اشغال می‌نمایند.

استفاده از "LAP TOP" برای مدیران و کارشناسان رده‌های بالا که به مأموریت خارج از سازمان می‌روند امکان ثبت اطلاعات را داده و با اتصال آن در هر زمان و هر مکان به شبکه جهانی INTERNET می‌توان اطلاعات مور نظر را برای سازمان ارسال و یا از آن دریافت نمود.

کامپیوترهای "LAP TOP" قابلیت اتصال به شبکه محلی (LAN) را نیز دارند و با تعریف سطح دسترسی برای هر فرد، می‌توان اطلاعات را از شبکه به کامپیوتر و یا از کامپیوتر به شبکه انتقال داد. کنترل اطلاعات گرفته شده و یا انتقال یافته نیز به راحتی امکان پذیر است.

در ساختمان‌های اداری مراکزی برای دسترسی به شبکه اینترنت پیش بینی و طراحی می‌شود و در این فضاها کارمندان و شاغلین تنها در صورت نیاز از شبکه اینترنت استفاده خواهند نمود و اصولاً ایجاد یک

دسترسی گسترده برای INTERNET برای هر سازمان و یا اداره قابل توجیه نمی‌باشد. عملکرد سازمان‌ها و ادارات با عملکرد شرکت‌های بازرگانی الکترونیکی و یا سازمان‌های بورس و اوراق بهادار بسیار متفاوت است و این امر، دسترسی به شبکه اینترنت به صورت عام و پرتراکم را توجیه نمی‌نماید و لذا در هر طبقه قسمت‌هایی برای سرویس‌های خدمات کامپیوتری و اینترنتی و یا حتی NET CAFFE در فضاهای عمومی ایجاد می‌نمایند. در ساختارهای اطلاعاتی و کامپیوتری، گستردگی و پراکندگی مراکز شبکه‌ای و اینترنتی به گونه‌ای که امکان UPGRADE کردن با پیشرفت تکنولوژی در زمان‌های نزدیک آتی امکان پذیر و دارای توجیه اقتصادی باشد، طراحی و تعریف می‌شوند.

با طراحی پر تراکم و ایجاد شبکه عام و کابل کشی بیش از حد مورد نیاز، سازمان گرفتار ساختاری خواهد شد که در سال‌های آتی، امکان استفاده از تکنولوژی با طرف هزینه منطقی میسر نشده و در شبکه عنکبوتی که با صرف هزینه بسیار بالایی تعبیه شده راکد خواهد ماند (این تفکر در ساختار تشکیلاتی نیز به این صورت رخ می‌نماید که حدس زده شود طی ۲۰ سال آینده، تعداد کارکنان شاغل چهار برابر خواهد شد و بنابراین امروز ساختمانی با گنجایش ۴ برابر برای کارکنان فعلی تدارک دیده شود در صورتی که با استفاده از تکنولوژی و بالا بردن بهره‌وری، تعداد کارکنان نیز متناسباً کاهش پیدا می‌کند مگر اینکه وظائف سازمان و یا شرکت گسترده‌تر شود).

سیستم‌های ماهواره‌ای آینده، ساختارهای اطلاعاتی را شفاف نموده و دنیای تکنولوژی سیستم‌های کامپیوتری را به سوی WIRELESS شدن سوق می‌دهند بنابراین آیا ضروری است برای ساختمانی با کاربری اداری مشخص و تعریف شده در هر طبقه تعداد بیشماری کاربر متصل به شبکه تعریف نمود؟

این مهندسین مشاور پیشنهاد می‌نماید که برای استفاده از سیستم‌های کامپیوتری در ساختمان مرکزی، طراحی بر اساس احداث مراکز شبکه‌ای در هر طبقه و برای اتصال حداکثر یک چهارم کاربران به شبکه اصلی ساختمان و استفاده گسترده از LAP TAP در نظر گرفته شود.

همچنین پیشنهاد می‌گردد در هر طبقه از ساختمان‌های اداری، مراکزی به عنوان ارائه خدمات کامپیوتری و چاپ ایجاد شود تا از صرف هزینه برای خرید پرینترها و چاپگرهای مختلف در سطوح زیاد خودداری به عمل آید و نیز در هر طبقه بخش‌هایی جهت دسترسی به شبکه جهانی INTERNET پیش بینی و طراحی گردد تا با مراجعه کارکنان به این فضاها اطلاعات مورد نیاز در اختیارشان قرار گیرد به هر جهت ضرورت و امکان دسترسی کارکنان به شبکه‌های کامپیوتری با اختصاص دادن یک شبکه برای هر کاربر متفاوت است.