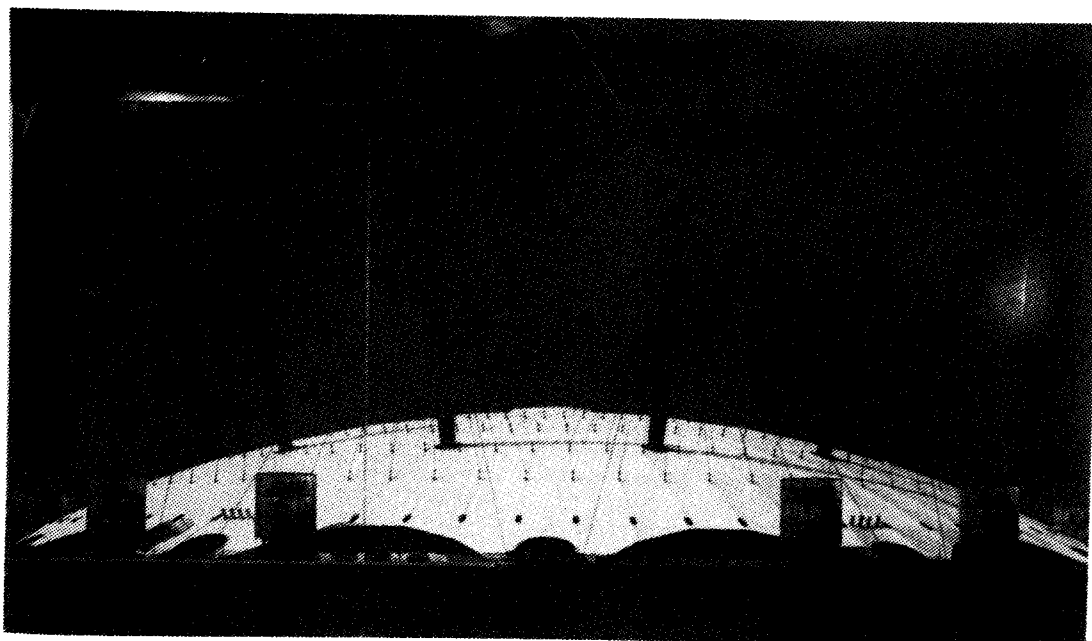


گنبد

تجربیات هزاره

مهندس حسین مظفری*



چکیده

در این گزارش سفر و بازدید، یکی از بزرگترین کارهای معماری قرن بیستم که آخرین آنها نیز هست معرفی شده است. این بنا که برای برگزاری جشن‌های آغاز هزاره سوم در لندن طراحی و اجرا شد، و درست در ماه دسامبر ۱۹۹۹ به پایان رسید با استفاده از جدیدترین فن‌آوری سازه و معماری یعنی سیستم کابل و پوشش غشائی خلق گردیده است، و به همین دلیل به جامعه معماری ایران معرفی می‌گردد.

کلید واژه:

گنبد، هزاره، گرینویچ، سازه کششی، کابل، دکل، غشاء پوشش.

*. مربی گروه آموزشی معماری دانشکده هنرهای زیبا - دانشگاه تهران.

نیست و به دور شخصیت حصارى کشیده نشده است. عوامل گوناگون ناشی از محیط خارج (آب، هوا، اقلیم، سیل، توفان و تصادفها) و ناشی از محیط اجتماعى (بستگان، دوستان، دشمنان و...) و همچنین انگیزه‌های عالی درون پیوسته در کارند و تغییراتی را موجب می‌شوند و از نیروی خواسته‌ها می‌کاهند و یا بر آنان می‌افزایند.» (۲۱)

پی‌نوشتها:

۱. نام نمایشنامه‌ای از سوفوکل.
۲. نام نمایشنامه‌ای از اورپید.
۳. قصه‌های مشهور و غیرمکتوب جاری بر زبانها که سینه به سینه از یک نسل به نسل بعد منتقل می‌شده و در این سیر انتقالی، قصه عناصر تازه‌تری می‌یافته است.
4. Robert Edmond Jones
۵. Altamira: نام غارهایی در شمال اسپانیا که در سال ۱۸۷۹ تصویرهای عجیبی از دورانهای پیش از تاریخ بر دیوارهای آن کشف شده است.
۶. هولتن اورلی: تئاتر آئینه طبیعت.
۷. پلووسکی، آن: دنیای قصه‌گویی. ترجمه محمدابراهیم اقلیدی. ص ۲۴-۲۵.
۸. Honner: شاعر حماسی یونان باستان - ۸۵۰ ق.م.
۹. Rapsodes: شاعران دوره‌گردی که اشعار حماسی را برای مردم روایت می‌کردند.
۱۰. هولتن، اورلی: تئاتر آئینه طبیعت. ص ۲۸.
۱۱. کارل گوستاو یونگ، روانشناس برجسته سوئدی.
۱۲. امپراطور جولین (۳۳۱ - ۳۶۳ م) دنیای قصه‌گویی، ص ۷۹.
۱۳. ستاری، جلال: مدخلی بر اصول و روش هنر دینی. ص ۴.
۱۴. کروجه، بنداتو: کلیات زیباشناسی. ص ۳۱-۳۲.
۱۵. در طول تاریخ بشر بسیاری از آداب، رسوم، اعتقادات و داشته‌های فرهنگی ملتها بوسیله مهاجرت، مسافرت و جنگ از یک سرزمین به سرزمین دیگری منتقل شده است.
۱۶. م. لوفلر، دلاشو: زبان رمزی افسانه‌ها. ترجمه جلال ستاری. صفحه ۵۸.
۱۷. یه سخن یونگ از کتاب نظریه‌های روانشناسی دکتر سیاسی توجه کنید: «عدم تعادل و عدم هماهنگی باعث کشمکش درونی،

- فشار و تنیدگی است در صورتی که متعادل بودن درجه رشد یا شدت همه سیستمهای شخصیت، هماهنگی، آرامش و رضایت خاطر را نتیجه می‌دهد.»
۱۸. مکی، ابراهیم: شناخت عوامل نمایش. ص ۱۴۹.
 ۱۹. انجیل عهد عتیق - سفر پیدایش - باب اول، ۳ و ۴.
 ۲۰. بارت، آنتونی: انسان. ترجمه محمدرضا باطنی. ص ۱۵۳.
 ۲۱. نظریه‌های شخصیت. دکتر سیاسی.

مقدمه:

در فروردین ماه ۱۳۷۹ طی سفر اروپا و کشور انگلستان از وجود پروژه «The Dome» و اینکه در شب اول ژانویه آنرا افتتاح و از آن زمان برای بازدید بر روی مردم باز است، و می‌توان آنرا بازدید نمود، اطلاع یافتیم.

پس از دریافت اطلاعات اولیه، بازدید از این پروژه و جمع‌آوری اطلاعات بیشتر آنقدر برایم جالب بود که یک روز از پنج روز سفر به انگلستان را که برای اهداف دیگری انجام شده بود برای بازدید از این پروژه گذاشتم.

بر مبنای اظهار نظر مجریان و تصمیم‌گیرندگان طراحی و اجرای یک پروژه تحت عنوان «The Experience of Millenium»، هدف از اجرای چنین پروژه‌ای آن بوده است که در یک محل تجربیات هزاره دوم میلادی را به نمایش بگذارند، و آغاز هزاره سوم را جشن بگیرند، و این محل نیز پروژه‌ای باشد که برای نسل‌های آینده باقی بماند.

بحث‌های زیادی نیز درباره بودجه این پروژه داشته‌اند، و مجلس قانون‌گذاری انگلستان با تخصیص بودجه آن از محل بودجه عمومی مملکت برای اجرای پروژه‌ای در لندن مخالفت نموده و سپس مقرر می‌دارند که بلیط بخت‌آزمایی مخصوص این پروژه چاپ و ضمن اهدای جوایزی به خریداران، بقیه مبلغ را برای احداث این پروژه بکار برند. از محل فروش بلیط‌های تهیه شده مبلغ ۷۵۸ میلیون پوند و یا در حدود یک میلیارد دلار برای این پروژه مصرف نمودند.

بررسی و بحث‌های زیادی نیز درباره محل احداث این پروژه وجود داشته و برای آنکه بتوانند تأثیرات مثبت زیست محیطی نیز برای آن ایجاد نمایند، محله گرینویچ را انتخاب نمودند. محله گرینویچ یا شبه جزیره گرینویچ در کنار رودخانه تایمز در حدود ۳۰۰ هکتار زمین را شامل می‌شد که برای سال‌های متمادی بوسیله کمپانی‌های گاز و نفت آلوده شده و فقیرترین مردم لندن در آن زندگی می‌کردند، و سطح بیکاری بالایی در آن محله و اطراف آن وجود داشت. با قرار دادن این پروژه در آن محل، تغییرات کلی در اکوسیستم و برگرداندن زندگی مجدد به آن محله بوجود آمد، ضمن آنکه اشتغال زیادی ایجاد شد و جمعیت زیادی را از نقاط مختلف دنیا به خود جذب نمود. طی یک سال حدود شش میلیون بازدیدکننده به آن محل آمده و از این گنبد عظیم که می‌توان گفت بزرگترین گنبد و سبک‌ترین آن است بازدید به عمل آوردند.

گنبد تجربیات هزاره

از حدود سه سال قبل در لندن اقدام به احداث محلی جهت برگزاری جشنهای آغاز قرن بیست و یکم و هزاره سوم میلادی نمودند.

برای اجرای این بنا محله گرینویچ شمالی در نظر گرفته شد. زمین مورد نظر برای این طرح حدود ۱۲۰ هکتار بود که در شبه جزیره گرینویچ در کنار رودخانه تایمز قرار گرفته است. به همین

جهت، علاوه بر دسترسی از طریق خیابانهای منتهی به این محل، و ایستگاه مترو، که در زیر سالن ورودی آن قرار دارد، از طریق رودخانه نیز امکان ورود به این مجموعه وجود دارد.

زیربنای مجموعه گنبد تجربیات هزاره حدود ۲۰ هکتار و سازه‌های آن از نوع سازه‌های غشایی است.

با استفاده از سازه کششی کابل و پوشش غشایی بزرگترین سطح زیربنا بشکل گنبد پوشیده شده است. گنبد به تنهایی ۸ هکتار زمین را پوشش داده است، و این بزرگترین سطحی است که تا کنون در زیر یک پوشش قرار گرفته است. قطر گنبد ۳۶۵ متر و محیط آن یک هزار متر و ارتفاع آن ۵۰ متر است.

این سازه و غشاء پوشش آن به نظر موقت می‌آید، در صورتی که می‌تواند پوشش و سازه‌ای دائمی باشد. همانطور که بسیاری از سازه‌های مشابه آن که تاکنون اجرا شده‌اند دائمی هستند.

همانطور که در مقاله سازه‌های غشایی چاپ شده در شماره ۶ مجله هنرهای زیبا اشاره شده، قبلاً عمر مفید این سازه‌ها ۱۰ تا ۲۵ سال برآورد می‌نمودند، در حالی که با استفاده از فن‌آوری‌ها و مواد و مصالح جدید عمر مفید آن به مراتب بیشتر خواهد بود. عمر پایه‌ها و کابل‌ها شاید به صدها سال برسد، و آنچه عمر مفید کمتری دارد غشاء پوشش است که در قطعات ساخته و نصب شده و همیشه امکان برداشتن و جایگزینی یک قطعه وجود دارد.

به طوری که در عکس‌ها مشاهده می‌شود، فاصله بین هال ورودی و فضاهای جنبی و فضای زیرگنبد بوسیله سازه غشایی ساده که تکرار مربع‌هایی چتر مانند با یک پایه در وسط است پوشیده شده است. این امر برای آب و هوای بارانی لندن ضروری بوده است.

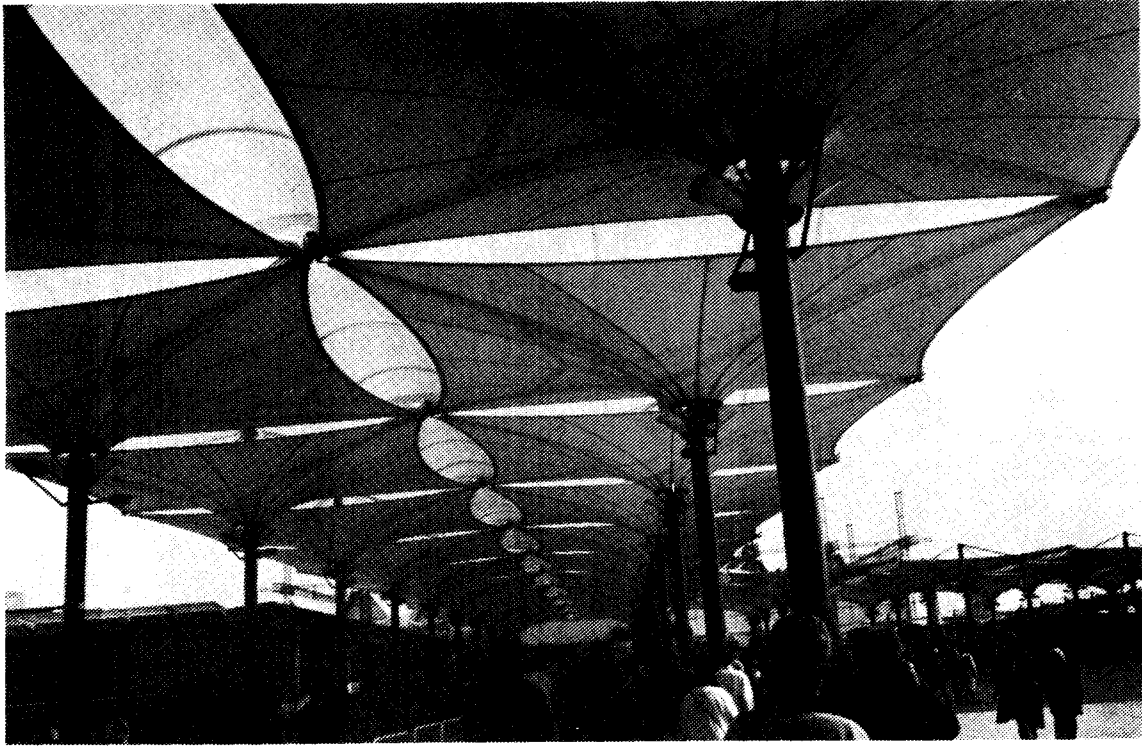
برای جلوگیری از نفوذ هوای سرد و مرطوب به داخل فضای گنبد، اطراف آن با شبکه در و پنجره بسته شده و سیستم تهویه نیز برای گنبد در نظر گرفته‌اند.

از فضاهای جنبی گنبد یک سالن نمایش فیلم است که باز هم با طرح دیگری از سازه‌های غشایی طراحی و اجرا شده است. در این سالن یک فیلم کم‌دی که مخصوص این پروژه ساخته شده نمایش داده می‌شود.

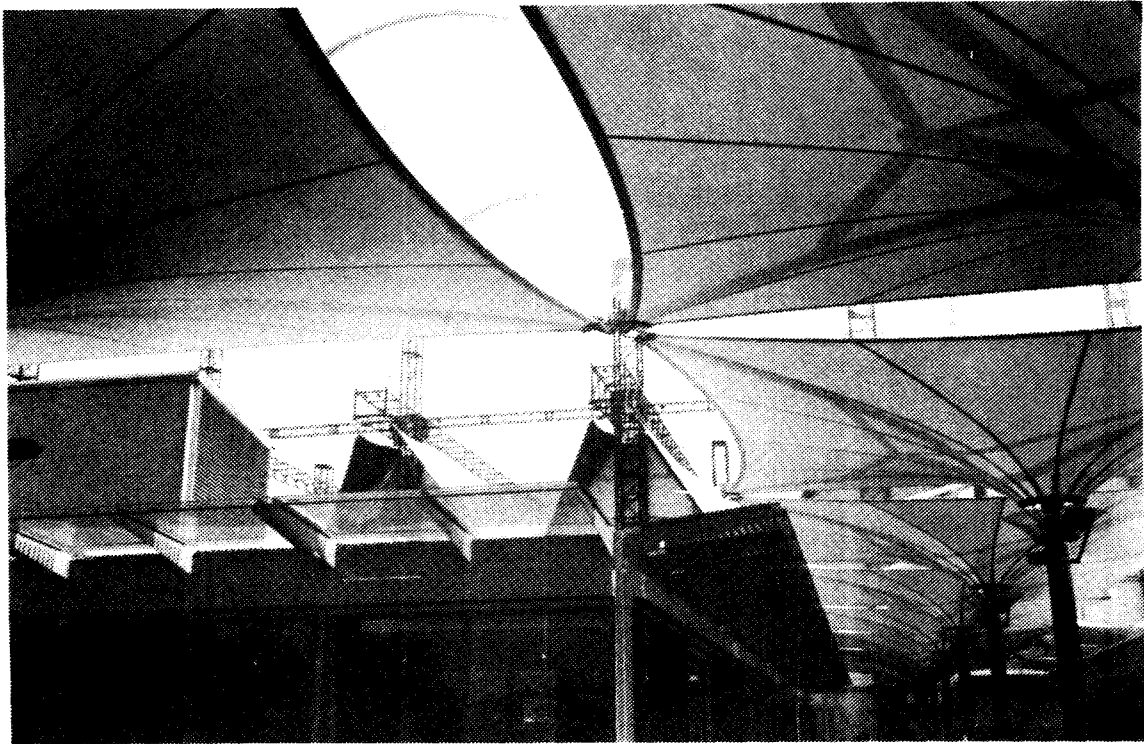
فضاهای دیگر در اطراف سالن گنبد شامل سالن ورودی است که دسترسی و ارتباط با مترو در آن قرار گرفته، سالن رستوران، فروشگاه محل عرضه هدایای یادبود گنبد، بلیط فروشی و سرویس‌های بهداشتی است.

تأسیسات و برق اضطراری گنبد در ۱۲ برج تأسیساتی در اطراف گنبد تأمین و بوسیله کابل‌ها و داکت‌ها و لوله‌ها از زیر به داخل فضای گنبد کشیده شده است. در داخل گنبد نیز مراکز تأسیساتی در ارتباط به این برج‌ها احداث گردیده که هوای مناسب را ایجاد و به داخل سالن گنبد می‌دمند.

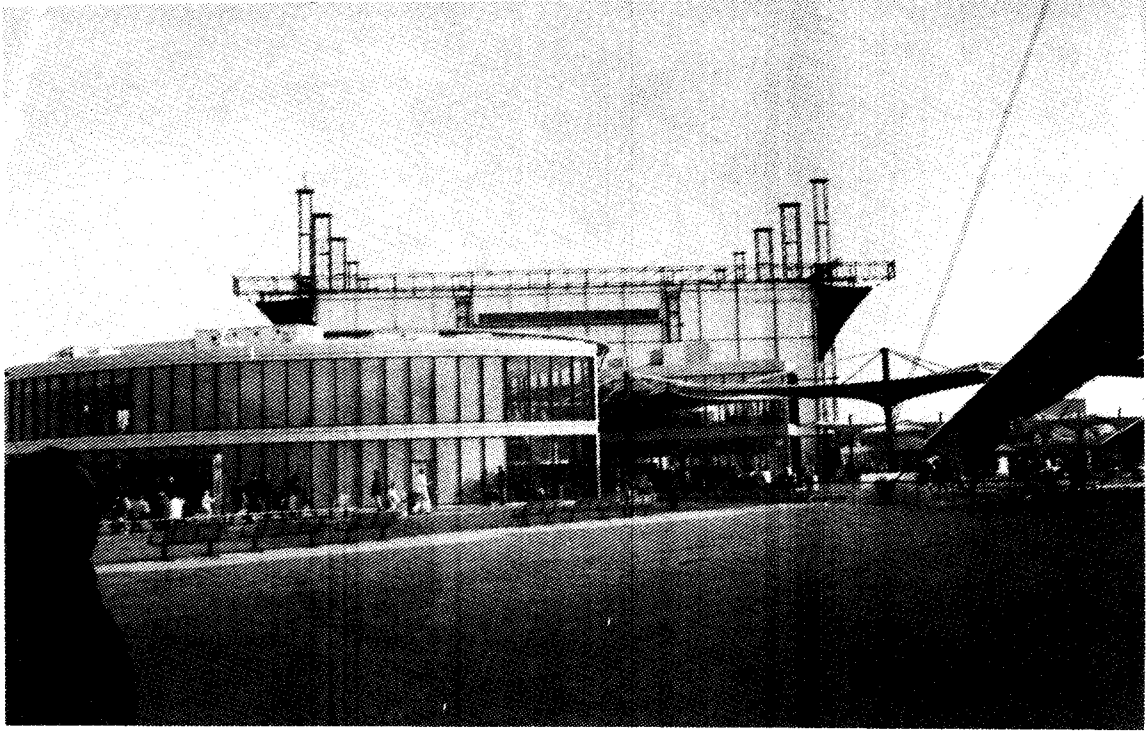
هوای اضافی داخل سالن از درون دکل‌ها بوسیله فن‌های قوی به بیرون هدایت می‌شود. همچنین هوای سرویس‌های بهداشتی و رستوران‌ها را نیز بوسیله لوله‌ها و فن‌ها جداگانه به بیرون و بالای پوشش گنبد هدایت می‌نمایند.



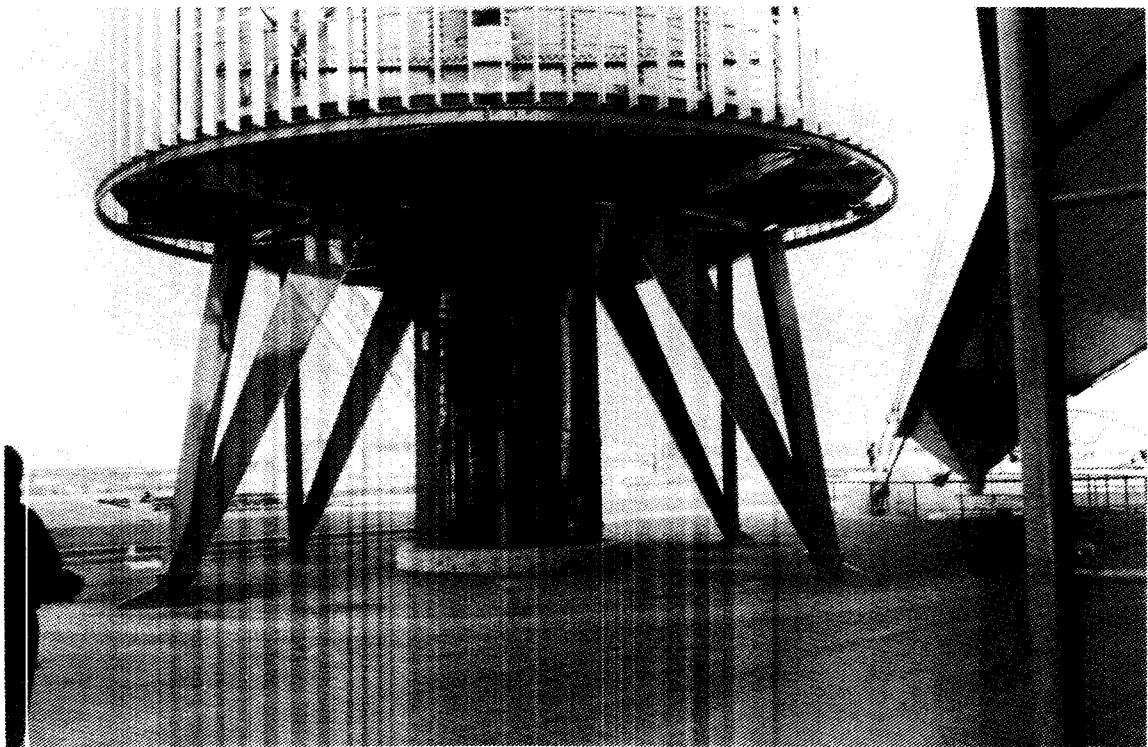
راهروهای سرپوشیده



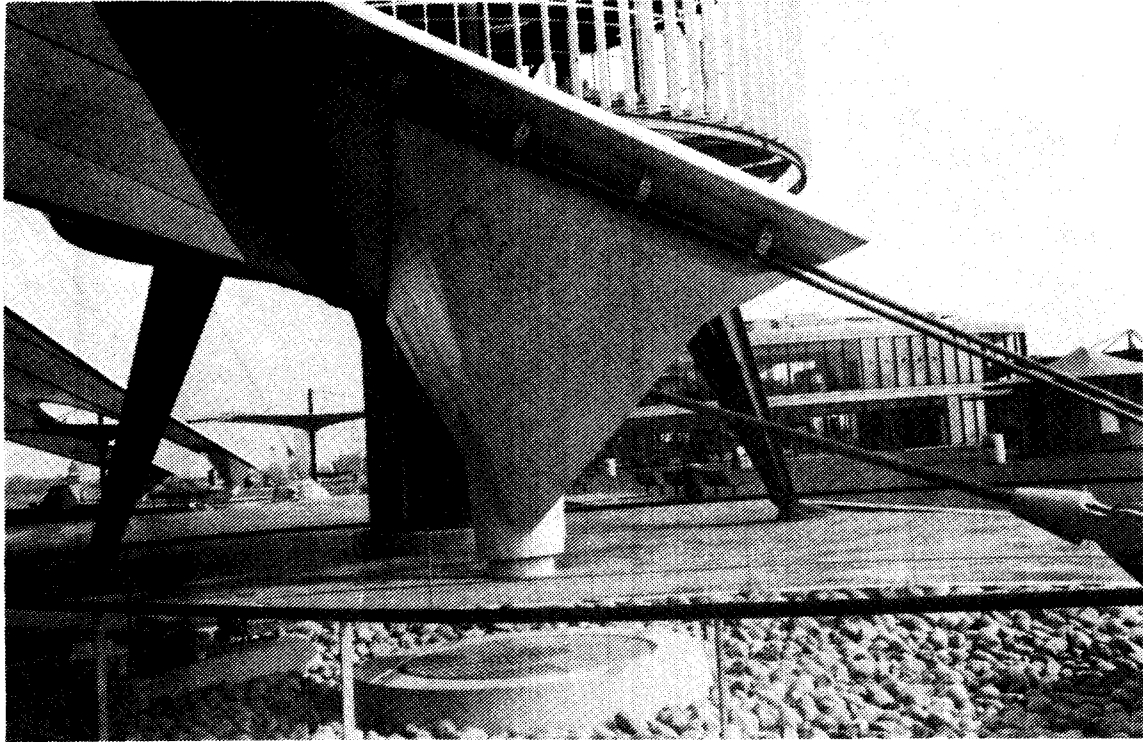
راهرو و قسمتی از سازه سالن نمایش



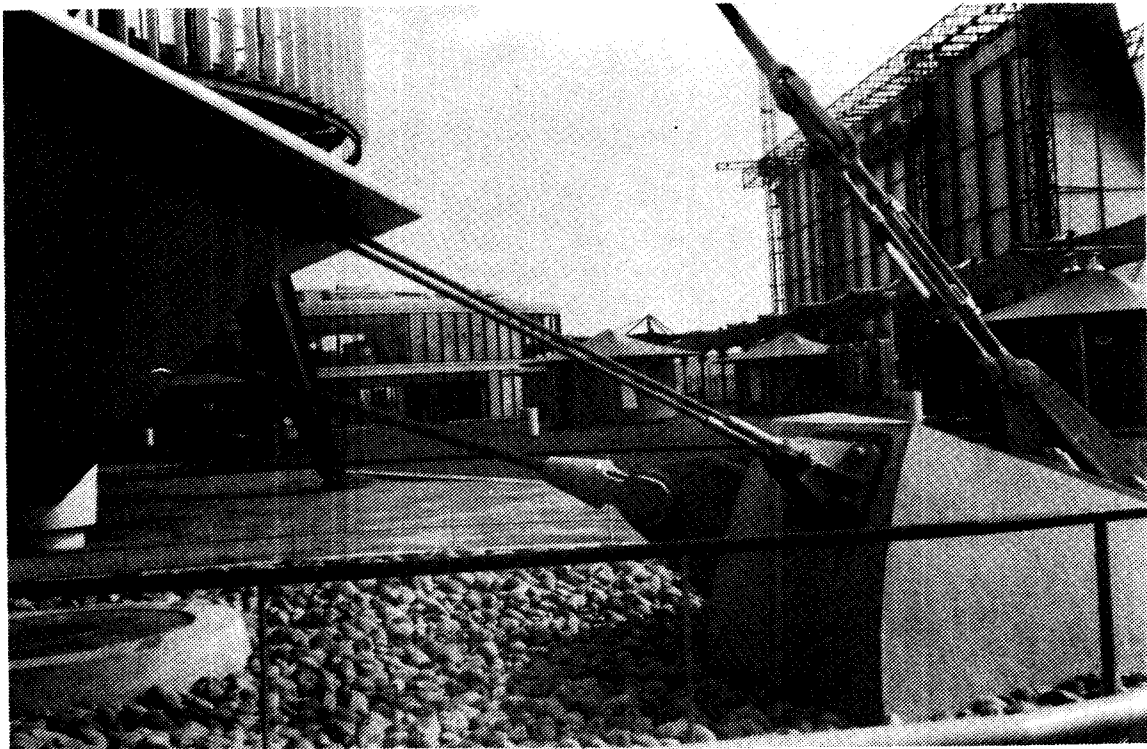
سالن نمایش - نمای عرضی و سالن گرد



پایه برج‌های تأسیساتی سه طبقه که ۱۲ عدد از آنها در اطراف گنبد احداث شده است



ناودان‌های جمع‌آوری‌کننده آب باران روی گنبد



پایه‌های بتنی و کابل‌های اصلی

هر دکل ۱۰۰ متر است و در ابتدا با کابل‌ها در اطراف به شکل متعادل نصب گردیده و سپس دایره وسط را به نوک آن دکل‌ها متصل و بدین وسیله کشش متقابل در وسط ایجاد نموده‌اند. به عبارت دیگر، پایه‌ها یا دکل‌ها از یک طرف که مایل هستند به زمین متصل شده‌اند و از طرف مقابل توسط دایره وسط گنبد به یکدیگر متصل و در حال تعادل قرار گرفته‌اند. همچنین فاصله بین دو دکل نیز از نوک هر دکل به محل کابل نگهدارنده پوشش در ۱۲ نقطه طرف چپ و ۱۲ نقطه طرف راست متصل شده‌اند. لازم به ذکر است که در زیر پوشش نیز کابل‌هایی مشابه بالا به همین نقاط وصل شده‌اند که از پائین‌ترین نقطه دکل و محل اتصال بر روی چهارپایه بطرف بالا کشیده شده‌اند.

در اطراف گنبد، و آنجا که پنجره و در قرار گرفته، در زیر هر کابل کشیده شده از مرکز تا محیط (کابل‌های شعاعی که چادر بین آنها قرار گرفته است) پایه‌ای قرار دارد تا ارتفاع پوشش را در این نقاط ثابت نگه دارد، و بطور مایل به بالای دیواره پنجره و در نصب نموده است. تعداد این پایه‌ها ۷۲ عدد یا در فاصله بین هر دو دکل ۶ عدد می‌باشد.

از آغاز سال ۲۰۰۰ تا پایان این سال قرار است این محل برای بازدیدکنندگان باز باشد، و ۲۰ محل مختلف در زیر پوشش گنبد و خارج از آن هرکدام برنامه و نمایش خاصی را از نظر تجربیات هزاره دوم به نمایش می‌گذارند.

در فضای وسط گنبد که مشابه یک سالن نمایش گرد با سن وسط ساخته شده، و سن آن متحرک بوده و در وسط بالا و پائین می‌رود، در تمام این یک سال، دوبار در روز یک نمایش را به اجرا در می‌آورند.

این نمایش با اقتباس از یک نمایشنامه دراماتیک عشقی بر روی صحنه آمده است. در این نمایش پسران آسمان و دختران زمین در فضای فیما بین ملاقات و به یکدیگر عشق می‌ورزند. اما در این میان

دنیای صنعت بین آسمانی‌ها و زمینی‌ها فاصله ایجاد می‌نماید. در این فضا پسر آسمان بدنبال دختر زمین می‌گردد و او را پیدا می‌نماید و همبستگی آنان برای زمین و آسمان آزادی به ارمغان می‌آورد، و هر دو گروه با آرزوهایشان بسوی آینده ناشناخته می‌نگرند.

این نمایش را یک گروه حدود یکصد نفر بر روی سن وسط سالن از کف تا ارتفاع ۵۰ متری به نمایش می‌گذارند و عده‌ای از آنها در این فاصله در پرواز هستند. مجموع حرکات عمودی بوسیله کابل‌هایی که با حلقه‌ای بدور کمر هنرپیشگان وصل شده، و از کابل‌های اصلی سقف آویزان است انجام شده و با کنترل مرکزی بموقع خود بالا و پایین می‌روند.

مهندسين مشاور، طراح و مجری اصلی این گنبد Richard



ورودی هوا و خروجی تهویه‌ها

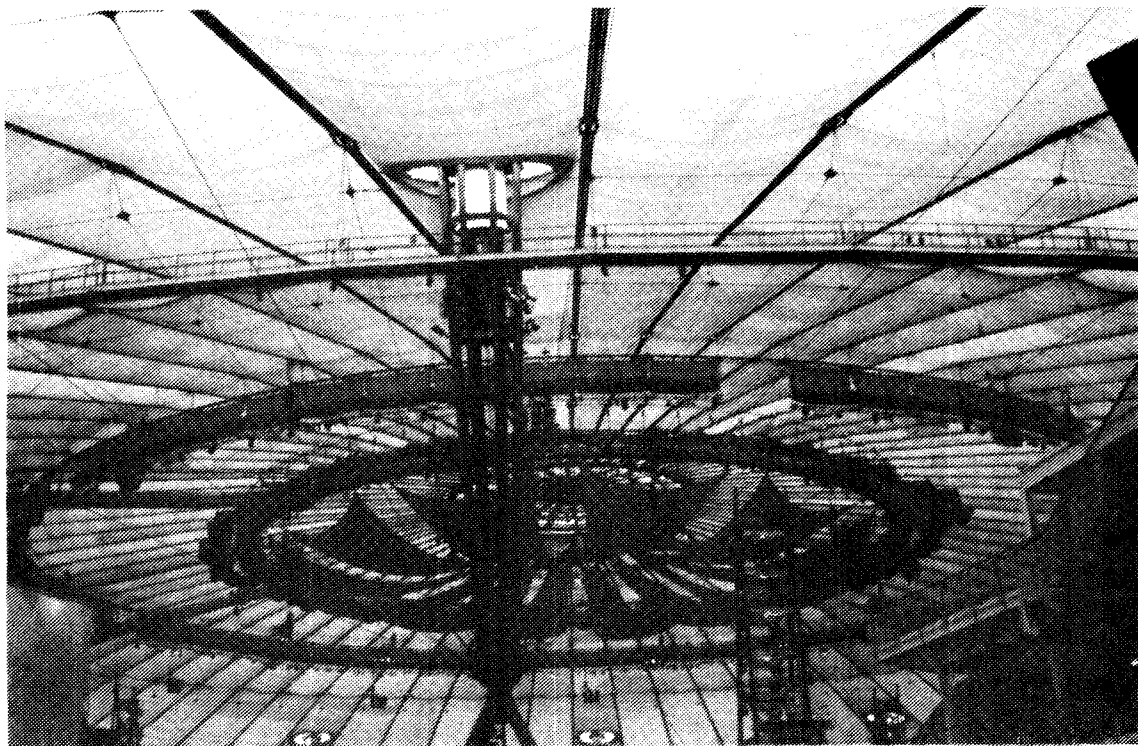
کابل‌هایی که لبه غشاء پوشش را نگه می‌دارند یک در میان با فاصله‌های کوچک و بزرگ در نظر گرفته شده و قوس‌های کوچک و بزرگ را در لبه بیرونی گنبد ایجاد نموده‌اند. قوس‌های کوچک فاصله بین دو عدد پایه بتنی است که به یکدیگر نزدیک‌اند، و قوس‌های بزرگ بر روی محور ستون‌ها قرار دارند.

نزدیک هر یک از پایه‌های بتنی محل جمع‌آوری آب سطح گنبد را قرار داده‌اند که جمع‌کننده آب و ناودان روی آن قرار دارد، و اطراف آن را با قلوه سنگ و نرده پوشانده‌اند تا بازدیدکنندگان نتوانند به آن نزدیک شوند، و کابل‌ها که به پایه بتنی متصل شده‌اند سرگیر نباشند.

گنبد دارای ۱۲ پایه اصلی است که هرکدام مانند یک دکل در پائین بر روی یک چهارپایه و به شکل مایل قرار گرفته‌اند. ارتفاع

دسامبر ۱۹۹۹ اجرا شده و در شب ژانویه ۲۰۰۰ افتتاح گردیده است. مجموع مخارج آن برای پوشش و سازه بعلاوه کلیه برنامه‌های مختلف و غرفه‌های نمایشی زیرگنبد و اطراف آن به مبلغ ۷۵۸ میلیون پوند بالغ گردیده است.

Rogers Partnership بوده است، که پس از ارائه طرح اولیه و انتخاب به عنوان مجری طرح، کلیه طراحی‌ها، محاسبات، انتخاب زمین، و عقد قرارداد با پیمانکاران جزء را بعهده داشته است. این پروژه در حدود ۲/۵ سال یعنی از ژوئن ۱۹۹۷ تا پایان



عبور دکل از داخل پوشش گنبد و راهرو و آویزان شده بوسیله کابل‌ها



چهار پایه که دکل بر روی آن قرار گرفته است