

طراحی استادیوم ورزشی با تکنولوژی ها و معماری نوین به انضمام مقایسه تطبیقی نمونه های برتر اجرا شده

پوریا رضایی

دانشجوی کارشناس ارشد معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلخچی، تبریز، ایران.

نام نویسنده مسئول:

پوریا رضایی

چکیده

استادیوم های مدرن، ساختارهای پیچیده و پیشرفته ای هستند که طیف وسیعی از تسهیلات را برای تماشاگران و رسانه ها، شرکت کنندگان و متصدیان به طور مساوی ارائه می دهند. بهره گیری از خرپاها و قابهای فضایی سبک با قدرت تحمل بالا، فناوری نوین سقف همچون سقف های متحرک همگام با نوع طراحی ساختار سقف، پیش ساختگی و پوسته بادی غشایی با مدلسازی سطح بالا توسط نرم افزارهای رایانه ای قدرتمند این امر را محقق می کنند. تحقیق حاضر به صورت تحلیلی و توصیفی انجام پذیرفته و همچنین با شیوه استلالی، به منابع و متون معتبر کتابخانه ای، استنادی و شبکه جهانی اینترنت نیز ارجاع شده است. در این مقاله معماری و فناوری های نوین ساخت استادیوم های ورزشی به همراه شناخت ساختاری آنها در قالب نمونه های برتر جهانی مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

واژگان کلیدی: استادیوم ورزشی، معماری مدرن، تکنولوژی های نوین.

مقدمه

با پیشرفت روزافزون تکنولوژی در امر ساختمان، امروزه شاهد ظهور ساختمان های جدید و متفاوت با فن آوری های پیشرفته هستیم که از یک سو سعی در کاهش هزینه های ساخت را دارند و از سوی دیگر جنبه زیبایی شناسی ذهن خلاق معمار خود را به نمایش می گذارند. تعامل بین معماری و سازه، مهندسان را به خلق سیستم های سازه ای جدید بر می انگیزد و به طوری که نیاز به زیبایی شناختی و استفاده از نور طبیعی را برآورده نماید. امروزه با پیشرفت تکنولوژی و ماشینی شدن امور توجه به ورزش نیز از اهمیت خاصی برخوردار است و لزوم تحرک و فعالیت بدنی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است، این توجه در طراحی معمارانه مجموعه های ورزشی به خوبی نمود پیدا کرد و باعث شد باشگاه های ورزشی امروزه، به عنوان مکانی انرژی شناخته شوند، مکانی که باید از لحاظ عملکردی پاسخگو تمامی نیاز ها اعم از تمرینات و حتی مسابقات باشد و هم از لحاظ بصری پویایی و تحرک را به وضوح نشان دهد. که با شناخت معماری و تکنولوژی های نوین و استانداردها، مسیر هموار تری را برای طراحی معماری استادیوم ها در پیش گرفت.

روش تحقیق

تحقیق حاضر به صورت تحلیلی و توصیفی انجام پذیرفته و همچنین با شیوه استلالی، به منابع و متون معتبر کتابخانه ای، استنادی و شبکه جهانی اینترنت نیز ارجاع شده است که به معماری و فناوری های نوین ساخت استادیوم های ورزشی به همراه شناخت ساختاری آنها در قالب نمونه های برتر جهانی می پردازد.

پیشینه پژوهش

در زمینه مطالعات درباره طراحی استادیوم ورزشی با رویکر به معماری و تکنولوژی های نوین تحقیق و تألیفات چندانی صورت نگرفته است، می توان چنین بیان نمود که اولین ورزشگاهی که به طور اختصاصی برای جام جهانی فوتبال ساخته شده و لحظات مهم و تاریخی را در خود ثبت نموده، ورزشگاه سنتانریو، اروگوئه، ۱۹۳۰ است. این مجموعه بزرگترین زیرساخت کشور اروگوئه پس از خارج شدن این کشور از استعمار کشور اسپانیا بود و بیش از ۵۰ درصد مسابقات اولین دوره جام جهانی در این ورزشگاه برگزار شد. این مجموعه توسط خوان آنتونیو اسکاسو طراحی شده و اولین ورزشگاه بزرگ برای رقابتی مانند جام جهانی در نظر گرفته شد، و تا سال های بعد به عنوان منبعی الهام بخش برای ساخت ورزشگاه های فوتبال در سایر نقاط دنیا به شمار می رفت. ساخت و اجرای ورزشگاه سنتانریو توسط مردم و قشر عموم جامعه صورت گرفت. این مجموعه به واسطه طرح دوار خود نقطه عطفی در طراحی و پیشرفت مدرن استادیوم های ورزشی به شمار می رفت.^۱ وفامهر و فروزش (۱۳۸۵)، در مقاله ای به بررسی فناوری های نوین و کاربرد سازه های فضاکار در طراحی و اجرای فضاهای ورزشی پرداخته اند که در این نگارش تلاش بر این بوده که با ارائه اصول اساسی مبتنی بر طراحی و ساخت با ذکر کاربری های فراوان آن در زمینه ورزشی با مطرح کردن انواع دیگر سازه های فضاکار مانند سازه های کش بستی و تاشو این مفاهیم به دقت مورد بررسی و ارزیابی قرار بگیرد. ابی زاده و همکاران (۱۳۸۵)، و انصاری و علیزاده شالچی (۱۳۹۴)، حسینی و قلیزاده (۱۳۹۵)، نیز گریزی به همان مقوله زده و به فناوری های نوین در ساخت استادیوم های ورزشی با تاکید بر سیستم های سازه ای و رویکرد معماری پایدار اشاره داشته اند. عالی و همکاران (۱۳۹۴)، در مطالعات خود به تحلیل معماری و سازه های نوین استادیوم ورزشی آلیانز آرنه پرداخته اند. نتایج تحقیق نشان داد که بین استفاده از فناوری های روز سازه های نوین معماری و افزایش استقبال تماشاگران و حتی توریست ورزشی و نیز بهینه شدن مصرف انرژی رابطه بسیار موثری دارد طراحی استادیوم و فضای ورزشی می بایست به عنوان یک امر انسان ساز فرهنگی و نه یک کارمهندسی صرف مدنظر قرار گیرد. پرتوی مهر و محمدیان (۱۳۹۵)، در راستای بررسی طراحی استادیوم چند منظوره با رویکرد هوشمندانه (BMS) هدف از انجام این پژوهش را بررسی فناوری های نوین در ساخت استادیوم های چند منظوره با استفاده از سیستم هوشمند (BMS) بیان نموده اند. بطور کلی سیستم هوشمند (BMS) به سامانه مدیریت یکپارچه و هوشمند ساختمان به مجموعه سخت افزارها و نرم افزارهایی اطلاق می شود که به منظور پایش و راهبری یکپارچه قسمت های مهم و حیاطی فضاها نصب می شوند.

مبانی نظری تحقیق

تعریف، مفهوم و اهمیت ورزش

ورزش و تربیت بدنی در طول تاریخ زندگی انسان به شیوه های گوناگون متجلی شده و در حقیقت بخش مهمی از زندگی انسان را تشکیل می داده است. مطالعه تاریخ تمدن، نشانگر وجود رابطه ای قوی بین پیشرفت روحی انسان و فعالیت های جسمانی اوست. ورزش یا تربیت بدنی،

چه به صورت انفرادی انجام شود و چه به صورت گروهی، حاکی از چالشی است که برتی شکستن محدودیت‌های روزمره انجام می‌شود. عامل ثابت دیگری که همواره در طول تاریخ وجود داشته و با گذر زمان و پیدایش تحولات اجتماعی تغییر نیافته، حس ستایش نسبت به بدن ورزیده و جسم قدرتمند بوده است. در این میان، خلق محیطی مناسب برای انجام این فعالیت‌ها، بخشی از وظایف یک معمار به شمار می‌رود. امروزه ورزش نه به عنوان یک سرگرمی یا تفریحی گذرا، بلکه به مثابه یک نیاز اساسی شناخته می‌شود و اولین گام در پاسخگویی به این نیاز میرم، احداث فضاها و تاسیساتی است که نیروی بالقوه علاقمندان به رشته‌های ورزشی را فعال کرده و انرژی و نیروی آنان را در بستری سالم و حیات بخش، بارور و جاری نماید (پیتر جی، ۱۳۷۳).

حرکت و جنبش از ویژگی‌های حیات انسان و دارای انگیزه و ریشه‌ای در سرشت او و عاملی برای رشد سلامت و نشاط اوست. انسان نیازمند به حرکت است منع انسان از حرکت نه تنها موجب توقف رشد بلکه سبب افسردگی، بروز رفتار ناهنجار و از دست رفتن شور زندگی وی می‌گردد. نیاز انسان به حرکت و فعالیت در طول حیات تاریخی او همواره با کسب تجارب و کشف روش‌های جدید برای رفع آن همراه بوده است. تربیت بدنی و ورزش در طول تاریخ زندگی انسان به شیوه‌های گوناگون متجلی شده است. ورزش‌های امروزی صور مختلفی از فعالیت‌های جسمی و تربیت بدنی است که در چهارچوب نظام تعلیم و تربیت هر جامعه و همراه با ارزش‌های فردی و اجتماعی آن موجبات پرورش فکری و جسمی کودکان و جوانان را فراهم می‌کند (وست و بوچر، ۱۳۷۴).

معماری مدرن یا معماری نوگرا^۲

نام جنبشی در معماری است. در معماری مدرن، کارکرد (functionalism) با ایده‌هایی ترکیب می‌شود که مفاهیم و فرم‌های تاریخی از آن حذف شده‌اند. از شیوه‌های این نوع معماری می‌توان سبک بین‌المللی، آرت دکو، معماری آلی، و سبک چمنزار را نام برد. نخستین آگهی (اعلامیه) مهم بین‌المللی معماری نوین، وایسنهوف در اشتوتگارت (۱۹۲۷) در واقع نمایشگاهی با عنوان «سکونتگاه» بود. جنبش مدرن با در نظر گرفتن سکونتگاه به عنوان نقطه عطف، سلسله مراتب سنتی کارهای ساختمانی را دگرگون کرد. کلیسا و قصر، به عنوان مهم‌ترین کارهای گذشته، اهمیت خود را از دست دادند، و از آن زمان به بعد موسسات عمومی دولتی، «توسعه» خانه را مورد توجه قرار دادند. به موجب همین امر نوعی نگرش دموکراتیک جدید، بر پایه ساختار دنیای نوین پدید آمد (بنه ولو، لئوناردو، ۱۳۸۴). بارها پیشگامان معماری مدرن تازگی جهان مدرن را یادآور شدند، و تأکید کردند که اکنون معماری نمی‌تواند با فرم‌های گذشته به کار رود. در این باره، شعار لوکوربوزیه بسیار شناخته شده است: «عصر مهمی آغاز شده است. روحیه جدیدی به وجود آمده... سنت‌ها و رسوم باعث سرکوب معماری شده‌اند. «سبک‌ها» دروغ‌اند... عصر متعلق به ما، و سبک متعلق به آن، روز به روز معین می‌شوند.» و میس ون در روهه می‌افزاید: «نه دیروز، نه فردا، بلکه فرم را تنها در همین امروز می‌توان معین ساخت.» این عقیده که بیان شد بی‌توجه به عقاید سیاسی بود، گرچه هر دو با نگرشی ریشه‌ای با یکدیگر پیش می‌رفتند. هانس مه‌یر مارکسیست در تحقیقی با عنوان «دنیای نوین» نوشت: «هر عصری فرم جدید خود را می‌طلبد. هدف ماست که به دنیای جدید، شکلی جدید با معانی امروز بدهیم. اما دانش ما از گذشته باری است که بردوش ما سنگینی می‌کند...» نتیجه آنکه، معماری باید از نو دست به کار شود «انگار هرگز پیش از این نبوده است»، و این هدفی است که پیش از این درباره آغاز قرن مطرح نشده بود. در گذشته تصور فضا و فرم همچون نگاره‌هایی یکپارچه می‌نمودند که همزمان دارای ویژگی‌های بنیادی (کلی) و محلی (تفصیلی) بودند. چنین نگاره‌هایی عبارت بودند از ستون، طاق، ستوری، برج، هرم، و سقف گنبدی. لوکوربوزیه با درک این موضوع معماری را به عنوان «بازی استادانه، درست و شکوهمند حجم‌هایی که در پرتو نور گرد یکدیگر می‌آیند... و بدین ترتیب مکعب، مخروط، کره، استوانه، و هرم فرم‌های بسیار مهمی‌اند...» تعریف می‌کند (گاردنر، هلن، ۱۳۷۸).

طراحی استادیوم ورزشی

در طراحی استادیوم ممکن است در وهله اول تماس با نمایندگان جامعه محلی، گروه‌های محیط زیستی و مقامات فدراسیون، برای ایجاد چشم انداز محلی و غیره استادیوم جدید بسیار مهم باشد، ولی باید در نظر داشت که یک استادیوم به معنی شغل برای مردم محلی است. همچنین مردم منطقه که بهره‌مند از مغازه‌های محلی، رستوران‌ها و غیره هستند بتوانند از این طریق نیز برای خود درآمد زایی کنند ظاهر غیر منتظره یک استادیوم نسبتاً گسترده، می‌تواند حمله به بسیاری از مردم ساکن آن منطقه باشد؛ در حالی که می‌تواند محلی دلنشین برای حداقل کمک به جلب رضایت آنها باشد، به منظور اینکه به دید و مناظر جنگلی و طبیعی خللی وارد نکند. علاوه بر این، ممکن است در استادیوم امکاناتی چون سالن ورزشی، اتاق تناسب اندام، استخر شنا، سوئیت، اتاق ملاقات، مغازه‌ها، دیگر مراکز فرهنگی و اجتماعی

مختلف و غیره فراهم آورده شده باشد که همه آنها ممکن است بتواند باعث ارتقاء کیفیت زندگی افراد ساکن در منطقه شود. استادیوم مدرن باید قادر به فراهم آوردن امکانات زیر باشد:

- تامین آسایش تماشاگران در استادیوم؛
- صندلی های مناسب جایگاه؛
- امکانات مناسب بهداشتی؛
- امکانات مناسب برای رفع خستگی عمومی؛
- امکانات مناسب برای بخش VIP ؛

سیرکولاسیون خارجی استادیوم: دسترسی به ورزشگاه باید در جهت تسهیل حمل و نقل کارآمد توسط شبکه ای از راه های خصوصی پیش بینی شود و در صورت امکان، لینک های مناسبی برای حمل و نقل عمومی در مجاورت ورزشگاه فراهم آید.

پارکینگ:

پارکینگ عمومی:

- ۱ - پارکینگ های سواری؛
 - ۲ - اعضای اتوبوس؛
 - ۳ - پارکینگ موتورسیکلت و دوچرخه؛
 - ۴ - پارکینگ معلولین؛
- پارکینگ اختصاصی:
- ۱- پارکینگ بازیکنان؛
 - ۲ - پارکینگ مسئولین؛
 - ۳ - پارکینگ خبرنگاران؛
 - ۴ - پارکینگ VIP ؛

برای هر ۱۰ تا ۱۵ نفر یک پارکینگ سواری و طبق قوانین برای هر ۱۲۰ نفر یک اتوبوس برای هر پارکینگ سواری ۲۵ متر مربع فضا لازم است. یک درصد پارکینگ ها متعلق به معلولین است و ترجیحا باید در نزدیک ترین محل به ورودی باشد. عرض استاندارد پارکینگ معلول ۳,۶ متر عرض است. همچنین شما می توانید دو دهانه استاندارد در به عرض ۲,۴ متر به علاوه راهرو دسترسی به عرض ۱,۲ متر مشترک داشته باشید.

ورود و خروج: در طراحی استادیوم، ورود و خروج نقاط مختلف ورزشگاه، باید به گونه ای باشد که خود ورود و خروج و محل اجتماع در اطراف ورزشگاه در داخل و اطراف، جریان حرکت افراد و وسایل نقلیه را تسهیل بخشد. در یک استادیوم ورودی ها و خروجی ها به شرح زیر است:

- ورودی و خروجی تماشاگران؛
- ورودی و خروجی مهمانان ویژه (vip)؛
- ورودی و خروجی بازیکنان و داوران و مربیان؛
- ورودی و خروجی ماشین رو برای خدمات اضطراری؛
- خروجی اضطراری؛

زمان: ورود تماشاچیان تقریبا به آهستگی صورت می گیرد. بنابر این عرض درب های ورودی و پلکان ها را باید بر طبق موج تماشاچیی که استادیوم را ترک می کنند محاسبه کرد و این در زمانی اتفاق می افتد که سرعت خروج تماشاچیان در حداکثر میزان خود باشد. بنابر این هر تماشاچی یک متر از پلکان را در مدت زمان محاسبه شده ی زیر طی می کند:

$$۰,۸ \text{ ثانیه} - ۵۰۰ / (۴۲۰ \times ۹,۵)$$

یا طی پلکانی به عرض یک متر در یک ثانیه توسط تماشاچی عبارت است از:

$$۱,۲۵ \text{ تماشاچی} - (۴۲۰ \times ۹,۵) / (۵۰۰)$$

فرمولی که نشان دهنده ی عرض لازم پلکان برای عبور تعداد معینی تماشاچی در مدت زمان معین و ترک استادیوم است بدین شرح می باشد:

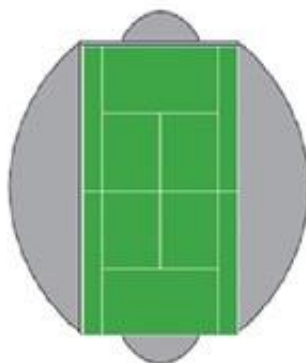
$$\text{عرض پله (م)} - \text{تعداد تماشاچیان} / (۱,۲۵ \times \text{تعداد دفعات تخلیه ی استادیوم})$$

سیرکولاسیون داخلی استادیوم:



تصویر شماره ۱: سیرکولاسیون داخلی استادیوم، مأخذ: www.Xema Architects.ir

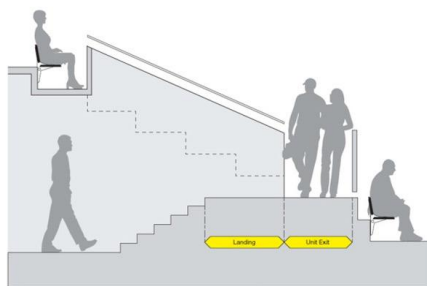
فاصله دید: فاصله بیننده از دورترین گوشه زمین بین ۱۵۰ تا ۱۹۰ متر است. بهترین دید داخل دایره ای به شعاع ۹۰ متر و به مرکز وسط زمین می باشد. دید در دو طرف خط طولی زمین بهتر می باشد.



دید مطلوب به زمین بازی

تصویر شماره ۲: دید مطلوب به زمین بازی در استادیوم ورزشی، مأخذ: www.Xema Architects.ir

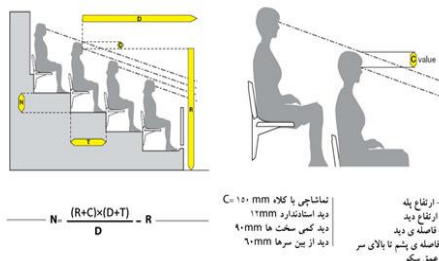
سکوها: بر اساس ترتیب استقرار ورودی ها و خروجی ها، هر ردیف شامل بخش های زیر است: تصویر زیر محل ورود تماشاگران از پشت سکوها به ردیف های نشستن را نشان می دهد. همچنین نشان می دهد که چگونه می توان از فضای زیر سکو ها به منظور دسترسی ها استفاده نمود. برای هر ۷۵۰ صندلی موجود باید یک راه فرار اضطراری (راه پله، پله شیبدار، سطح صاف) با حداقل پهنای ۱ متر فراهم شود.



تصویر شماره ۳: سکوها در استادیوم ورزشی، مأخذ: www.Xema Architects.ir

محل های نشستن تماشاگران: فضای مورد نیاز برای نشستن به ترتیب زیر است:

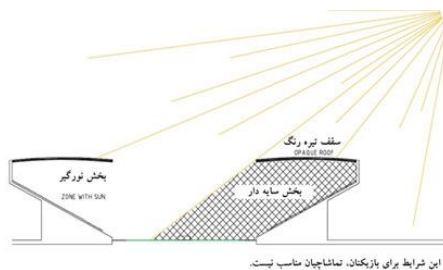
- عرض صندلی	۰,۵ متر
- ارتفاع کلی	۰,۸ متر
- ارتفاع صندلی	۰,۳۵ متر
- محل چرخش	۰,۳۵ متر



تصویر شماره ۴: محل های نشستن تماشاگران در استادیوم ورزشی، مأخذ: www.Xema Architects.ir

صندلی: باید همه تماشاچیان نشسته باشند. صندلی فردی باید چسبیده به زمین، با تکیه گاهی با اندازه کافی راحتی به سبک صندلی تراکتور را برای تماشاچیان فراهم کند (توصیه: حداقل ارتفاع ۳۰ سانتی متر) صندلی کوچک با لبه کوتاه به نمایندگی از تکیه گاه است.

سقف جایگاه: در حال حاضر تولید و ساخت ساختمان های بزرگ ورزشی با سقف های متحرک، که ممکن است از یک طرف یا از دو طرف باز و بسته شوند، آغاز شده است. البته مشکل بزرگ در این نوع از پوشش سقف با مشتقات جزئی این است که در آن نگهداری تاسیسات بسیار دشوار است. ورزشگاه های سرپوشیده به دلیل داشتن گنبد های آفتابگیر و متحرکشان، از دیگر ورزشگاه های معمولی قابل شناسایی هستند. آنها به این دلیل استادیوم خوانده می شوند که انحصاراً برای کاربرد های ورزشی طراحی شده اند.



تصویر شماره ۵: سقف جایگاه در استادیوم ورزشی، مأخذ: www.Xema Architects.ir

نورپردازی: برای مسابقات زمانی که نور خورشید وجود دارد، نور طبیعی کافی است؛ مناطق زیر باید با نور مصنوعی روشن شوند: ورودی ها و خروجی ها، محیط های داخلی، و همچنین مناطق پارکینگ و مسیرهای حمل و نقل عمومی به استادیوم، کوریدورهای بیرونی (و

در صورت تداخل، داخلی) و مکان های توقف، سکوی تماشاگران و رسانه های صمعی و بصری، که در داخل ورزشگاه و بخش هایی از آن می ایستند. در صورت قطع برق، باید روشنایی اضطراری ارائه شده توسط منبع تغذیه تا پشت درها وجود داشته باشد.

تجهیزات:

- در زمین های ورزشی با ظرفیت ۳۰۰۰ متر یا بیشتر باید یک اتاق اضافی به مساحت ۱۵۲ m برای خدمات اضطراری فراهم شود.
- رختشویی و خشکشویی؛
- انبار؛
- بخش اداری؛
- تجهیزات مدیریت: دفاتر (مدیریت ۲۰ متر مربع، دبیرخانه ۱۲ متر مربع، بقیه کارکنان ۱۲ متر مربع، فروشگاه ۱۲ متر مربع)؛
- اتاق کنترل (۱۵ تا ۲۰ متر مربع، مشرف به زمین بازی)؛
- اتاق کامپیوتر؛
- مساحت اتاق ناظرین بین ۶۰ تا ۱۰۰ متر مربع است و نیازی به امکان تماشای بازی ندارد.

تجهیزات پلیس و نیروهای امنیتی: پلیس، آتش نشانی و اتاق های تهیه ی گزارش باید در محل اصلی بوده و به زمین بازی احاطه ی کامل داشته باشد و مساحت هر یک حداقل یک و نیم متر مربع باشد. در پشت هر ۵ اتاقک مطبوعاتی، یک اتاق کنترل به مساحت ۴ متر مربع نیاز می باشد.

سرویس های بهداشتی: برای هر ۳ نفر ۱ متر مربع فضا در نظر گرفته می شود که ابعاد هر اتاقک ۱،۸۳ * ۰،۹ متر پیشنهاد می شود (Xema Architects, 2016).

بحث و یافته های تحقیق

رویکردهای نوین در طراحی فضاهای ورزشی

طراحی

طراحی فضاهای ورزشی عملی است خلاقانه که اغلب به خلق آثاری منتهی می شود که حاصل ادغام نگرش های عملکردگرایانه و زیباشناختی هستند. لازمه رسیدن به چنین طرحی ایجاد تعادل بین سبک شخصی معمار و زبان معمارانه طرح و قید و بندهای بیشمار است که در اثر عوامل متعددی چون قوانین و مقررات مربوط به ورزش های مختلف، نیازهای منحصر بفرد هر ورزش و خواسته ها و شرایط خاص سایت و کارفرما بوجود می آیند. از طرف دیگر، پیشرفت های بدست آمده در زمینه فناوری های مرتبط با حرفه معماری، سازه، تاسیسات، نوردهی و غیره باعث شده تا معماران قدرت و اختیار کافی در طراحی و ساخت انواع مختلف فضاهای ورزشی را بدست آورند و به همین دلیل، اکنون معماران قادرند عملکردهای متنوع را در قالب یک فضای واحد با هم ادغام کرده و روابط مورد نیاز بین آنها را براحتی بوجود آورند. با این حال شکل بیشتر استادیوم ها و فضاهای ورزشی از شکل ورزشگاه های کلاسیک دوران باستان تبعیت می کند.

تحلیل

نگاهی گذرا به پروژه های اخیر در زمینه طراحی فضاهای ورزشی نشانگر وجود تنوع وسیع در میان آنهاست که در اصل پیامد تکامل رشته های ورزشی در دهه های اخیر و به صورت مجموعه ای از ایده های نوآورانه و فرم های بدیع نمود یافته است. بعلاوه، تحلیل این پروژه ها نشان می دهد که هرگونه تلاش برای طبقه بندی آنها بر اساس چارچوب هایی مشخص غیر ممکن است. با این حال، عوامل و ویژگی هایی هم وجود دارند که در اغلب پروژه های مربوط به طراحی فضاهای ورزشی مشهود هستند و در واقع وجود این ویژگی های مشترک باعث شکل گیری معماری ورزشی در گونه شناسی آثار معماری می شود.

گونه بندی

اغلب فضاهای ورزشی کلان مقیاس، برای رخدادهای ورزشی مهم و جهانی مثل مسابقات المپیک و جام های جهانی طراحی و ساخته می شوند. چنین فضاهایی علاوه بر ارزش عملکردی بسیار بالایی که دارند، بخاطر مقیاسشان در محیط طبیعی و بستر شهری پیرامون هم بسیار تاثیرگذار هستند و در اغلب موارد فضاهای ورزشی و استادیوم هایی که برای برگزاری مسابقات مهم ساخته می شوند به نشانه ای شاخص از شهری که در آن واقع شده اند تبدیل می شوند.

ساخت فضاهای ورزشی کلان مقیاس و برنامه ریزی برای برگزاری مسابقات مهم در آنها باعث پیدایش تحولات و تغییرات عمیقی در ابعاد کمی و کیفی شهرها می شود و بیشتر شهروندان هم از این تحولات منتفع می شوند. در بررسی پروژه های معرفی شده در این متن،

فنون جدید ساخت و همچنین چگونگی آمیزش معماری با بستر شهری و محیط پیرامون هم مورد توجه بوده است. چنین رویکردی حاصل رد نظریه‌هایی است که اثر معماری را به صورت پدیده‌ای مستقل و مجزا در نظر می‌گیرند.

در یک نگاه کلی به پروژه‌های ورزشی اخیر در می‌یابیم که در بیشتر آنها آزادی خلاقانه (از نظر فرم ساختمان و روش‌های اجرایی) وجود داشته با این حال توانسته‌اند نیازهای از پیش تعیین شده مثل اندازه، ظرفیت و تعداد تماشاچیان، مسائل امنیتی و عملکردی را هم به خوبی برآورده نمایند. در طراحی فضاهای ورزشی، همچون سایر گونه‌های معماری مسائلی مثل فناوری ساخت، سازه، نورپردازی، تهویه، نوع کف پوش و نحوه پوشش سقف هم بسیار حائز اهمیت است. در طراحی چنین فضاهایی بیشتر از سقف‌های فلزی و قابهای فضایی استفاده می‌شود. سقف‌های فلزی به صورت مدول‌هایی با طول و عرض متفاوت هستند که به صورت عناصر مستقل در فواصل مشخص تکرار می‌شوند تا سطح مورد نظر را پوشش دهند، در این نوع سقف‌ها به راحتی می‌توان نورگیرهایی را در فاصله بین اجزای سقف قرار داد که از این طریق نور طبیعی که در فضاهای ورزشی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است تامین می‌شود. در قابهای فضایی بار وارده بر سقف بر روی مجموعه ای از عناصر سازه ای توزیع می‌شود که هر یک از این عناصر به کل سازه وابسته است.

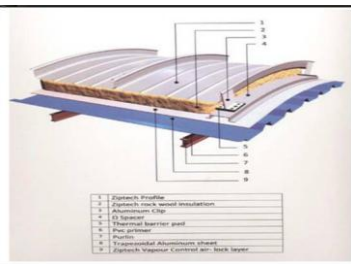
موضوع دیگر اینکه، پیشرفت‌های حاصل شده در علوم ورزشی و تخصصی شدن بیش از پیش رشته‌های ورزشی باعث شده تا هزینه‌های ساخت و نگهداری تسهیلات ورزشی بالا رود که این موضوع در کار معماران هم تاثیر گذار بوده است. در میان راه حل‌هایی که معماران برای این مسئله در پیش گرفته‌اند، یک موضوع مشترک است و آن اینکه ساخت مجموعه‌های ورزشی چند منظوره ترجیح داده می‌شود. موضوع دیگری که در پروژه‌های ورزشی اخیر کاملاً مشهود است توجه به ماهیت عمومی و همگانی این فضاهاست. اقبال بیش از پیش مردم به فعالیت‌های ورزشی و انجام سرمایه گذاری‌های کلان در رشته‌های ورزش باعث شده تا تعداد افراد علاقمند به تماشای مسابقات ورزشی انعکاس یافته و در واقع معماران در چنین مجموعه‌هایی به دنبال ماهیت‌های عمومی و همگانی هستند. سعی دارند تا نیازهای اقشار مختلف مردم را در طراحی چنین مجموعه‌هایی مدنظر داشته باشند.

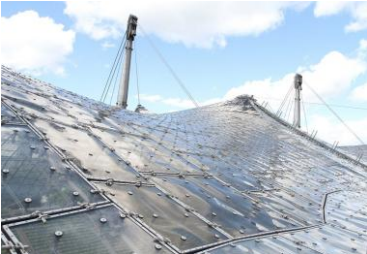
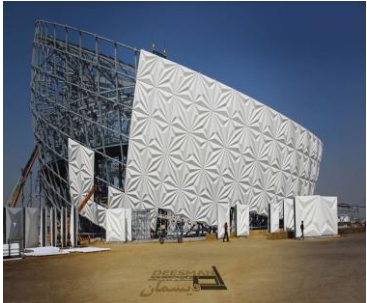
مصالح نوین و سازه‌های فضاکار در طراحی

به سازه‌ای که اصولاً رفتار سه بعدی داشته باشد، به طوری که به هیچ ترتیب نتوان رفتار کلی آن را با استفاده از یک یا چند مجموعه مستقل دو بعدی تقریب زد، سازه فضاکار نامیده می‌شود. مصالح نوین المان‌های متنوعی بوده و بسته به نوع مصرف آنها متغیر خواهد بود ولی معمولاً از انواع پلاستیک، پروفیل‌های فولادی و آلومینیومی، مواد کامپوزیتی و چوب و... استفاده می‌گردد. سازه‌های فضایی به دلیل پخش نیرو در جهات مختلف از استحکام توأم با سبکی برخوردار بوده به علت استفاده حداکثر از سیستم پیش ساختگی دارای سرعت ساخت و نصب بسیار بالایی می‌باشند و از همین رو در صنعت ساختمان سازی و معماری نوین در سطوح مختلف صنعتی و ورزشی و... توجه ویژه ای به آن وجود دارد (جدول ۱)، (www.fazasazeh.com).

از مزایای سازه‌ای در سازه‌های فضاکار می‌توان به مواردی اشاره داشت: نداشتن محدودیت دهانه در سازه‌های فضاکار، نداشتن ضرورت نظم تکیه گاه‌ها، امکان تکنیک برتر سازه‌ای، توانایی نصب جرثقیل بر روی سازه، وزن کم و ایمنی بالا، درجه‌های استاتیکی بالا، صرفه اقتصادی و مقاومت بسیار بالا در برابر حوادث غیر مترقبه و... (پاولی، مارتین؛ ۱۳۸۰).

جدول شماره ۱: نمونه ای از مصالح نوین و سازه‌های فضاکار به کار رفته در استادیوم‌های ورزشی، مأخذ: نگارنده

ردیف	مصالح نوین و سازه‌های فضاکار	شرح	تصاویر
۱	سیستم پوششی زیپ پانل	اصلی ترین ماده مورد استفاده در سیستم زیپ پانل آلومینیوم است. عایق مورد استفاده در آن پشم سنگ، پلی استایرن و پلی یورتان می باشد. توانایی پوشش سقف‌هایی با قوس محدب و یا مقعر را دارد که با طول تولیدی تا بیش از ۱۵۰ متر و با طراحی نامحدود در کلیه اشکال هندسی و عملکرد عالی در عایق بودن حرارتی و صوتی، بهترین انتخاب برای پوشش ورزشگاه‌ها هستند.	

	سلول های خورشیدی از یک لایه نازک سیلیکون ساخته شده اند که به دو نوع جداگانه از نیمه رساناها تفکیک می شود که یکی با بور و دیگری با فسفر پوشانده شده است. و پانل های خورشیدی از تعداد زیادی سلول خورشیدی در کنار هم قرار گرفته و به صورت سری به هم متصل شده اند، تشکیل شده است.	۲ سیستم فتوولتائیک
	سازه دیاگراید را می توان زیرمجموعه سازه های لوله قرار داد با این تفاوت که در ساختمان های لوله ای متداول، لوله ها به صورت عمودی و قابی شکل قرار می گیرند و در مقابل نیروهای جانبی مخصوصاً نیروهای برشی مانند یک تیر طرهای عمل می کنند. اما در سازه دیاگراید تمامی لوله ها به صورت مورب و با اتصال به یکدیگر یک سیستم یکپارچه را به وجود می آورد که در برابر نیروهای جانبی به صورت یکپارچه عمل میکند.	۳ سازه دیاگراید
	با ایجاد یک سطح گسترده پویا از اتصالات کششی مختلف، شبکه ای توری مانند ایجاد شده که بخش وسیعی از بار بنا را بر دوش می کشد. این صفحات شیشه ای آکریلی علاوه بر تأمین نور و ایجاد روشنایی لرزان در داخل استادیوم؛ نور خورشید را بازتاب داده و انعکاس دهنده رنگ آسمان آبی هستند که خود سبب زیباتر شدن چشم انداز مجموعه می شود.	۴ سازه های غشایی و معلق با صفحات شیشه ای اکریلی
	بتن مسلح شده با الیاف شیشه که آن را با نام اختصاری GRC و یا GFRC می شناسند. پوسته بتن الیافی است که برای مسلح کردن آن بجای میلگرد از الیاف شیشه ای مخلوط در بتن استفاده می گردد GRC یک مصالح کامپوزیت بر پایه بتن می باشد که از ترکیب سیمان، ریزدانه های سنگی، آب، الیاف شیشه ای ضد قلیا و سایر مواد افزودنی مورد نیاز ساخته می شود. انتقال نیرو در این مصالح از طریق انتقال تنش های برشی، بین الیاف رخ می دهد.	۵ بتن مسلح شده با الیاف شیشه (GRC)
	بالشتک های پر شده از هوایی است که از 2 تا 5 لایه پلیمر ترکیبی اتیلن، به نام تترا فلورو اتیلین تشکیل شده اند. ورق ETFE که از طریق فرآیند اکستروژن (دمیدن مذاب پلیمری درون قالبی به شکل دلخواه با فشار زیاد)، به شکل فیلم های نازکی درآمده، توسط یک قاب آلومینیومی نگه داشته میشود که به اسکلت ساختمان متصل است. این سازه غشایی مشبک سبک و شفاف، تنها تنش کششی را تحمل میکند و وزن پوسته خارجی و سیستم باربر سازه را به حداقل ممکن می رساند.	۶ پانل ورق های ETFE

نمونه های برتر اجرا شده

جدول شماره ۲- بررسی نمونه های موفق اجرا شده با رویکرد معماری و تکنولوژی های نوین، مأخذ: نگارنده

ردیف	معمار	مشخصات بنا	معماری و تکنولوژی های نوین	تصاویر
۱	گروه معماری زاهدید	طراحی استادیوم پایدار در انگلستان موقعیت / Stroud : United Kingdom سال: ۲۰۱۶	از ویژگی های شاخص این پروژه استفاده از متریال چوب در ساختار کلی آن و معماری پایدار می باشد، چرا که این متریال علاوه بر جنبه زیبایی، بسیار بادوام و قابل بازیافت بوده و با محیط زیست نیز سازگار می باشد.	 
۲	زاها حدید	استادیوم ملی ژاپن	این استادیوم به یک عنصر جدایی ناپذیر از بافت شهری توکیو تبدیل خواهد شد. این طرح، برای ایجاد زیبایی بیشتر و اتصالات مستحکم تر، مستقیماً با فضاهای شهری اطرافش در ارتباط است. ساختار منحصر بفرد آن، سبک و منسجم است و تصویری را تعریف می کند که در شهر ادغام شده است.	 

 	این ورزشگاه قرار است به عنوان جشن سالانه شهر بوریسوف در سال ۲۰۱۳ افتتاح گردد. از آنجایی که این ورزشگاه ۱۳۰۰۰ هزار نفر گنجایش دارد، مترای فضاهای عمومی این ورزشگاه، ۳۰۰۰ متر مربع می باشد. یکی از عرصه های طراحی این ورزشگاه به صورت یک گنبد یگپارچه و گرد می باشد. پوسته خارجی این ورزشگاه به مانند یک پارچه نساجی سوراخ شده است که بر روی اسکلت اصلی این ورزشگاه کشیده شده است. کانسپت پوسته بیرونی بر اساس هندسه فراکتال در شکل های طبیعی به وجود آمده است.	طراحی استادیوم ورزشی مرکزی بلاروس موقعیت بنا : barysaw,Belsrus مترای بنا: ۶۱۰۰ متر سال احداث: ۲۰۱۳	OFIS Architects	۳
 	طراحی استادیوم المپیک آتاترک ادغام تکنولوژی های مدرن با ساختارهای امروزی است. پوسته خارجی ورزشگاه از متریال بتن شیشه ای (GRC) تشکیل شده که با فناوری های تولید انرژی به عنوان یک منطقه پایدار عمل می کنند. حفره های پوسته بیرونی به نحوه طراحی شده تا نور و مسیر باد دقیقاً از همین مناطق نفوذ کنند	طراحی استادیوم فوتبال آتاترک ترکیه	گروه معماری EFL در همکاری با فدراسیون فوتبال ترکیه	۴

	این پروژه به علت بهره گیری از ایده های خلاقانه و نوآور در طراحی سازه و پوسته معماری مورد توجه معماران و متقدین هنری بوده است. استادیوم ملی پکن (آشیانه پرنده) نمونه ای برجسته از کاربرد علم زیست سنجی (ارگانیک شکلی) در BIOMETRIC معماری مدرن به شمار می آید.	استادیوم ملی پکن	معماران سوئیس DE MEURON و HERZOQ	۵
	متریال ETFE بر اساس تکنولوژی ساخت مواد و مصالح تولید شده و پیش تر به عنوان یک متریال پایدار در ساختمان های ورزشی مشهور دنیا، مورد استفاده قرار گرفته است. سقف ورزشگاه به واسطه الگوهای مدولار، قابلیت باز و بسته شدن داشته و توسط تکنولوژی ETFE ساخته خواهد شد.	طراحی ورزشگاه جدید سینسیناتی در ایالت اوهایو	گروه معماری Meis	۶
	فرم کلی و نحوه چیدمان پوسته در به کارگیری انرژی طبیعی و شرایط زیست محیطی، تأثیر به سزایی داشته است. منابع طراحی این پروژه در راستای کاوش های باستان شناسی و بناها و خانه های تاریخی در محدوده این سایت صورت	استادیوم بین المللی و دهکده المپیک آدیس آبابا	گروه معماری به LAVA همراه شرکت طراحی و اجرایی اتیوپیایی JDAW	۷

	گرفته تا علاوه بر خصوصیت ورزشی، بتواند عموم و توریست ها را به این شهر جذب کند. کانسپت فرم و پوسته نما با توجه به محصولات کشور اتیوپی مانند دانه های قهوه شکل گرفته است. سقف ورزشگاه از یک قشای هوشمند و سبک تشکیل شده که علاوه بر پوشش مناسب و شفاف آسمان گسترده، چشم اندازی فوق العاده را نسبت به زمین به نمایش می گذارد		
---	--	--	--

نتیجه گیری

فلسفه ورزش و فعالیت بدنی در مورد جوانان از تاریخچه درازی برخوردار می باشد. ورزش و تربیت بدنی در طول تاریخ زندگی انسان به شیوه های گوناگون متجلی شده و در حقیقت بخش مهمی از زندگی انسان را تشکیل می داده است. تحقیقات صورت گرفته نشان می دهد که بخش قابل توجهی تکامل عزت نفس، هویت و احساس شایستگی در نوجوانان، در اثر ورزش و فعالیت های بدنی ایجاد می شود. در جامعه شهری امروز ورزش از مهم ترین فعالیت های سالم در اوقات تفریح مردم به شمار می رود که قشر بزرگی از جامعه مدتی را به ورزش، تماشای مسابقات ورزشی در حقیقت یک روش هوشمندانه و عاقلانه توسعه کیفی زندگی و یک نگرش و روش متفاوتی برای فکر کردن و تصمیم سازی یا طراحی ساختمان می باشد و چنین توسعه ای سه هدف هم زمان باید در نظر گرفته شود: اولاً جنبه های اجتماعی و اقتصادی و تعامل بوم گرایانه باعث ارتقای کیفیت زندگی جمع می گردد ثانیاً کمترین آسیب را به محیط زیست وارد نماید ثالثاً با توجه به فناوری های نوین سبب پیشرفت جنبه های اقتصادی شود ساختمان ها به عنوان یک ساز به محض این که توانایی کامپیوتر را در اختیار بگیرند، هوشمند خواهد شد. مطالعه تاریخ تمدن نشانگر وجود رابطه ای قوی بین پیشرفت روحی انسان و فعالیت های جسمانی اوست. ورزش یا تربیت بدنی، چه به صورت انفرادی انجام شود و چه به صورت گروهی، حاکی از چالشی است که برای شکستن محدودیت های روزمره انجام می شود. عامل ثابت دیگری که همواره در طول تاریخ وجود داشته و با گذر زمان و پیدایش تحولات اجتماعی تغییر نیافته است، حس ستایش نسبت به بدن ورزشیده و جسم قدرتمند بوده است. در این میان، خلق محیطی مناسب برای انجام این فعالیت ها، بخشی از وظایف یک معمار به شمار می رود رابطه نزدیکی بین فعالیت های ورزشی و ساختارهای فیزیکی بدن وجود دارد و در واقع بدنبال ورزش و فعالیت های بدنی، فرهنگ انسان از محدوده های جسمانی فراتر رفته و به ابعاد روحانی می رسد و در همین روند تغییرات و تحولات شگرفی در اندیشه و خرد او بوجود می آید. آگاهی از این واقعیت، معماران را بر آن می دارد تا آثاری خلق نمایند که فراتر از نیازهای عملکردی بوده و بتواند به نمادی از بستر شهری یا طبیعی که در آن قرار دارند تبدیل شده و با ماهیت و ساختارهای روحی و معنوی کسانی که از این فضاهای استفاده خواهند کرد سازگاری داشته و پاسخگوی تمایلات و علایق آنها هم باشد.

در طراحی فضاهای ورزشی، همچون سایر گونه های معماری مسائلی مثل فناوری ساخت، سازه، نورپردازی، تهویه، نوع کف پوش و نحوه پوشش سقف هم بسیار حائز اهمیت است. در طراحی چنین فضاهایی بیشتر از سقف های فلزی و قاب های فضایی استفاده می شود. سقف های فلزی به صورت مدول هایی با طول و عرض متفاوت هستند که به صورت عناصر مستقل در فواصل مشخص تکرار می شوند تا سطح مورد نظر را پوشش دهند، در این نوع سقف ها به راحتی می توان نورگیرهایی را در فاصله بین اجزای سقف قرار داد که از این طریق نور طبیعی که در فضاهای ورزشی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است تامین می شود. در قاب های فضایی بار وارده بر سقف بر روی مجموعه ای از عناصر سازه ای توزیع می شود که هر یک از این عناصر به کل سازه وابسته است. از مزایای تکنولوژی های نوین و سازه ای در سازه های فضاکار می توان به مواردی اشاره داشت: نداشتن محدودیت دهانه در سازه های فضاکار، نداشتن ضرورت نظم تکیه گاه ها، امکان تکنیک برتر

سازه ای، توانایی نصب جرثقیل بر روی سازه، وزن کم و ایمنی بالا، درجه هایبر استاتیکی بالا، صرفه اقتصادی و مقاومت بسیار بالا در برابر حوادث غیر مترقبه و است. در مقایسه تطبیقی نمونه های برتر اجرا شده در جهان می توان به استفاده از سیستم های پوششی زیپ پانل، سیستم فتولتائیک، سازه های دیاگرید، سازه های غشایی و معلق با صفحات شیشه ای اکریلی، بتن مسلح با الیاف شیشه ای (GRC)، پانل ورق های (ETFE)، و... اشاره داشت که در سال های اخیر با بهره گیری از معماری نوین توسعه و تجهیز شده اند که ریشه ها زمینه های فکری و ساخت آن را در گذشته نیز در سازه های فضایی به کار رفته در استادیوم المپیک مونیخ (۱۹۷۲)، می توان مشاهده نمود. امروزه و پس از گذشت نزدیک به چهل سال از ساخت این مجموعه، سازه معلق مورد استفاده قرار گرفته در پوشش استادیوم، دقیقاً به همان شکلی که در سال ۱۹۷۲ میلادی ساخته شده بود، دیده شده و خطوط اصلی معماری، فرم ها، ساختار و شکوه معماری هنوز هم به همان شکل باقی مانده و قابل تحسین است.

منابع و مراجع

- [۱] آرنولد، پیت. جی؛ (۱۳۷۲)، جنبه‌های اخلاقی تربیت حرکتی، اثرات فعالیت بدنی بر کودکان (مجموعه مقالات، ترجمه: کاشف و مجتهدی، تهران، انتشارات اداره کل آموزش و پرورش.
- [۲] انصاری، حمیدرضا؛ علیزاده شالچی، سحر؛ (۱۳۹۴)، طراحی باشگاه ورزشی با رویکرد معماری پایدار، اولین کنگره علمی پژوهشی افق های نوین در حوزه مهندسی عمران، معماری، فرهنگ و مدیریت شهری ایران، تهران، انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین.
- [۳] ابی زاده، الناز؛ اعظمی، احداالله؛ ایمن، رها؛ فرجی، سمیه؛ (۱۳۸۵)، فناوری های نوین در ساخت استادیوم های ورزشی، اولین همایش ملی شهر و ورزش، تهران،
- [۴] بنه ولو، لئوناردو؛ (۱۳۸۴)، تاریخ معماری مدرن، ترجمه: سیروس باور، نشر دانشگاه تهران.
- [۵] پاولی، مارتین؛ (۱۳۸۰)، سیستم های ساختمانی آینده، ترجمه: محمود گلابچی، چاپ اول، نشر انتشارات دانشگاه تهران.
- [۶] پرتوی مهر، نوید؛ محمدیان، بهرام؛ (۱۳۹۵)، بررسی طراحی استادیوم چند منظوره با رویکرد هوشمندانه (BMS)، سومین کنگره بین المللی پایداری در معماری و شهرسازی دبی و مصدر، امارات (دبی)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد امارات، انجمن معماری شهرسازی استان البرز، جامعه مهندسان شهرساز موسسه بناشهر پایدار، کانون معماری ایران و کنسرسیوم آناپافت شهر.
- [۷] حسینی، حسین؛ قلیزاده، رضا؛ (۱۳۹۵)، طراحی سالن ورزشی با تاکید بر سیستم های سازه ای و فناوری های نوین، کنفرانس ملی یافته های نوین پژوهشی و آموزشی عمران، معماری، شهرسازی و محیط زیست ایران، تهران.
- [۸] عالی، حسین؛ آقایی میبدی، مژگان؛ مصباحی محمدی، سحر؛ (۱۳۹۴)، تحلیل معماری و سازه های نوین استادیوم ورزشی آلیانز آرنا، همایش بین المللی معماری عمران و شهرسازی در آغاز هزاره سوم، تهران، کانون سراسری انجمن های صنفی مهندسان معمار ایران
- [۹] گاردنر، هلن؛ (۱۳۷۸)، هنر در گذر زمان، ترجمه: محمد تقی فرامرز، نشر آگه.
- [۱۰] اوست. دیورا؛ بوچر، چالز؛ (۱۳۷۴)، مبانی تربیت بدنی و ورزش، ترجمه: احمد آزاد، تهران، انتشارات کمیته ملی المپیک.
- [۱۱] وفامهر، محسن؛ فروزش، بهرنگ؛ (۱۳۸۵)، فناوری های نوین و کاربرد سازه های فضاکار در طراحی و اجرای فضاهای ورزشی، اولین همایش ملی شهر و ورزش، تهران.