



موسسه آموزش و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

SU+RE HOUSE : کاهش تغییرات آب و هوایی و آماده‌گی همزمان برای تاثیرات آن



Educational and Engineering institute 808
Specialized training in Civil and Architecture
تلفن: ۰۲۱۸۸۲۷۲۶۹۴
www.civil808.com

پاییز ۹۴

تیم طراحی انستیتو تکنولوژی استیونز کاربرد انرژی، محافظت در برابر طوفان و برگشت پذیری را به نهایت میرساند.

در اوایل اکتبر ۲۰۱۵، خانه ای بی سر و صدا قطعه قطعه از این سو به آن سوی کشور توسط تریلی از هوبوکن ان. جی، به ایرواین کالیفرنیا حمل شد. - بادوام+برگشت پذیر SU+RE HOUSE. ساخت آن دو سال طول کشید، SU+RE HOUSE به عنوان شرکت کننده مسابقات دهگانه خورشیدی وزارت انرژی که در گریت پارک اورنج کانتی ایرواین برگزار میشد به سمت غرب به راه افتاد.

این ساختار کاملاً کارکردی ۱۰۰۰ متر مربع، شامل دو اتاق خواب، یک سرویس بهداشتی، فضای نشیمن و غذاخوری، ۹۰ در صد انرژی کمتر برای گرمایش و سرمایش در مقایسه با خانه های سنتی مصرف میکند، انرژی آن کاملاً خورشیدی است و هیچ تقویت باتری و یا دیزل ندارد و به عنوان یک منبع توزیع انرژی برای کمک به خانه های مجاور هنگام قطع انرژی عمل میکند. تیم طراحی HOUSE SU+RE ادعا میکند که سازه همچنین در برابر توفان شدید مقاوم است. - ادعایی که از انتظارات معیارهای طراحی رقابت پافراتر نهاد.

و اما بهترین قسمت ماجرا؟ HOUSE SU+RE توسط تیمی شامل ۶۰ دانشجوی انستیتو تکنولوژی استیونز طراحی، ساخته و امتحان شد. به دلیل رفتن به دانشگاهی که در حاشیه رودخانه هودسون قرار گرفته این دانشجویان مستقیماً شاهد خرابیهای ابرتوفان سندی در سال ۲۰۱۲ بودند.

بر اساس ویکی پدیا تنها در نیوجرسی خسارت در حدود ۲۹ تا ۳۶ میلیارد دلار بود ، ۳۴۶۰۰۰ خانه آسیب دیده و یا ویران شدند و ۲/۵ میلیون نفر به دلیل توفان با قطعی انرژی مواجه شدند . از ۱۹۹۲ سندی در میان ده طوفان در رتبه دوم قرار گرفت و فقط کاترینا بیش از آن قرار داشت (مرکز ملی توفان)

تیم

تیم SU+RE HOUSE از گروه متنوعی از دانشجویان خلاق ، مشتاق رشته های مختلف انستیتو تکنولوژی استیونز تشکیل شده و یک گروه متعهد صنعت و شرکای غیر انتفاعی و حامیان از آن حمایت میکنند ، این پروژه چند شاخه ای که دو سال طول کشید ، دانشجویان را قادر ساخت تا با اضطراب آورترین موضوعات رودرروی صنعت ساختمان مواجه شوند ، چطور باید خانه ای بادوام ، زیبا و برگشت پذیر ساخت . مدل مقاومت در برابر خرابیهای ساحلی مشابه سندی، خانه ای با دوام و برگشت پذیر برای مناطقی دارای بالاترین خطر بالا رفتن آب دریا و توفانهای ویرانگر.



تعیین استانداردها

خرابی ابر طوفان سندی تیم را واداشت که تا با خوش بینی واکنش نشان داده و ترغیبشان کرد که به یک پرسش پاسخ دهند . آیا ما میتوانیم خانه ای برای مناطق ساحلی بسازیم که به طور چشمگیری استفاده از انرژی را کاهش داده و در عین حال از ما در برابر واقعیت های آب هوای وحشی مدام در حال تغییر محافظت کند؟ یک خانه واقعا با دوام باید همچنین برگشت پذیر باشد ، ایده ای که موجب طراحی SU+RE HOUSE شده است .

الیسون اوت واتر ، عضو تیم که در سال ۲۰۱۵ از انستیتو فارغ التحصیل شد ، در حال حاضر در قسمت پل و سازه شرکت مشاور میسر در نیوجرسی کار میکند و و یک عضو اصلی طراحی و ساخت SU+RE HOUSE بوده است . از آنجایی که خودش در ساحل جرسی بزرگ شده ، ابر طوفان سندی به خودش ، خانه و خانواده اش آسیب رساند ، با داشتن سابقه داوطلبی و کمک جای تعجب نداشت که اوت واتر داوطلب هماهنگ کننده پس از طوفان سندی شد و به مدت دو هفته تمام برای سازماندهی تخلیه ، توزیع آب و غذا و همکاری پزشکی و اطلاعاتی فعالیت نمود.

فهرست جوایز او برای خدمات و مشارکت در هوپوکن شامل یک تقدیر نامه گارد ملی ۲۰۱۲، جایزه رهبر خودجوش انستیتو تکنولوژی استیونز ۲۰۱۲، جایزه شهروند برجسته دپارتمان پلیس انستیتو تکنولوژی استیونز ۲۰۱۳، مشارکت مدنی و خدمات داوطلبانه انستیتو تکنولوژی استیونز ۲۰۱۳ ، جایزه رییس موسسه انستیتو تکنولوژی استیونز ۲۰۱۳ ، اوت واتر همچنین به عنوان مامور سلامت و ایمنی پروژه SU+RE HOUSE در طول مسابقات دهگانه برگزیده شد.

اوت واتر میگوید به نوعی من فکر میکنم که جان سالم به در بردن از ابر طوفان سندی به ما امتیاز ناعادلانه ای برای رقابت داد - روحیه ای قاطع در تیم ما دمید که تیمهای دیگر مسابقات دهگانه نداشتند. ما فقط با آنان رقابت نمیکردیم با سندی رقابت میکردیم .

الزامات فیزیکی شرکت در سه هفته کامل مسابقات دهگانه اضطراب آور بود و نه هر عضو تیمی میتوانست فرصت شرکت در آن را پیدا کند. بسیاری از دانشجویان در می ۲۰۱۵ فارغ التحصیل شده و بلافاصله سراغ مشاغل تمام وقت رفتند. اوت واتر که شروع به کارآموزی در شرکت مشاوره میسر در ۲۰۱۴ کرد ، در می ۲۰۱۵ تمام وقت استخدام شد.

او به سختی زمان تعطیلی دوهفته ای کافی برای شرکت در رقابت داشت ، ریچارد میسر رییس و مدیر عامل میسر یک هفته اضافی به عنوان تقدیر شرکت به او داد اوت واتر این گونه توانست این رویا را تکمیل کند.



الزامات عملی فزاینده مسابقه موجب شد که هر عضو تیم یک نقش دوگانه و گاهی بیشتر بازی کند . جوان پائولو آلیکانت به عنوان کاپیتان مسابقه مسئول بود که تیم پنج حوزه مهم رقابت دهگانه را تامین کند (تجهیزات، زندگی خانه، رفت و آمد، توازن انرژی ، و منطقه آسایش). به عنوان یک مهندس مکانیک ، او مسئول نظارت بر پوشش زندگی ، از دما و رطوبت تا مصرف انرژی و عملکرد وسایل بود. سومین مسئولیتی که او به خودش بر عهده گرفت یک عکاس غیررسمی بود.

آلیکانت میگوید شروع به کار در اتاق مکانیکی فرصتی بزرگ برای من بود که تا بفهمم که قسمت آسیب پذیر حساس خانه واقعا چه شکلی است. من قادر به کار با افرادی از رشته های مختلف بودم و موجب شد احترام زیادی برای آنچه پشت صحنه میگذرد پیدا کنم . به همین ترتیب من با تیم ارتباطات همکاری میکردم و یاد گرفتم که حرف زدن در باره پروژه و این که تا چه اندازه راضی کننده است و مستند کردن و مشارکت در آنچه دستاورد کلی تیم شما بوده از طریق تصویر چطور است. آلیکانت تازه در شرکت مکانیکی ، الکتریکی ، و لوله کشی ادوارد & زوک نییورک استخدام شده بود، شرکت موافقت کرد که تاریخ شروع به کار او را تا پایان مسابقه به تعویق بیندازد.

مسابقه

دهگانه خورشیدی وزارت انرژی آمریکا هر یکسال در میان این رقابت را ارائه میکند تا به شرکت کنندگان فرصت کافی برای پرورش استعدادهايشان را بدهد. تیم های دانشگاهی آماده رقابت خانه های انرژی خورشیدی خود را که نوآورانه ، کم هزینه ، دارای مصرف کم انرژی و زیبا هستند طراحی میکنند و میسازند ، رقابت تجربه ای دست اول و آموزشی منحصر به فرد در اختیار میگذارد که آنان را آماده ورود به نیروی کار انرژی پاک میکند. علاوه بر برخی از بزرگترین دانشگاههای کشور ،

دانشجویان با همتایان خود از ایتالیا ، آلمان ، هندوراس و پاناما رقابت کردند. در حالیکه حداکثر بیست تیم برای رقابت برگزیده شدند ، تا روز شروع مسابقات فقط ۱۴ تیم آماده شرکت بودند.



وزارت انرژی معیارهای داوری سفت و سخت را مطرح کرد ، برای تایید اینکه تیم برنده کسی است که به بهترین وجه توانایی خرید ، تقاضای مشتری، و برتری طراحی را با تولید انرژی بهینه و نهایت کارآیی به هم می آمیزد . معیارها شامل ده مقوله زیر هستند :

- معماری
- مهندسی
- توانایی خرید
- تقاضای بازار
- ارتباطات
- تجهیزات
- رفت و آمد
- منطقه آسایش
- زندگی خانه
- توازن انرژی

تیم نه تنها SU+RE HOUSE راطراحی کرد و ساخت، بلکه آنان ملزم بودند که طرح بازاریابی و روابط عمومی شامل ایجاد یک وب سایت، راه اندازی رسانه اجتماعی خودشان ، و تامین هزینه برای عملی شدن پروژه را فراهم کنند. آنان حامیان بسیاری داشتند - شامل صندوق فارغ التحصیلان و سرمایه خصوصی ، هدایای مادی ، زمان و تجهیزات - کمک کننده های گروهی از جمله ExxonMobil خانه خورشیدی NRG و بنیاد PNC. گروه سرمایه گذاری خدمات عمومی (PSEG) برای تکمیل پروژه ۲۵۰۰۰۰ دلار اهدا کرد. برخی از امتیازات مربوط به رای های تیم از طریق رسانه های اجتماعی و بازدید کننده

های آنلاین و میلیونها تماشگر رسانه ها بود ، آنها دو میلیون حمایت رسانه ای داشتند . راهکار ارتباطی تیم بیش از ۲۰۰ عضو را از رسانه های شرکت کننده در دهگانه خورشیدی جذب کرد.

بعلاوه ، قرار بود که تیم خانه را به عنوان یک رقابت فنی و همچنین فضای شلوغ نمایش عمومی ارائه کند و برای ده ها هزار بازدید کننده در طول دو هفته تورهایی راه اندازی کند. در پایان دهگانه خانه یک بار دیگر از هم جدا شده و به نیوجرسی حمل میشد و در مکان نهایی خود دوباره ساخته میشد.

ساخت و مهندسی

انستیتو استونز نخستین بار در سال ۲۰۱۱ در رقابت دهگانه شرکت کرد ، آنها با نیو اسکول مانهاتان EMPOWER HOUSE را ساختند که اکنون در واشنگتن دی ، سی به عنوان اقامتگاه خیریه کار میکند. دومین بار ECOHABITAT HOUSE یکی از رقیبان برتر در دهگانه بود که در مجموع در مقام چهارم و در معماری در رتبه دوم قرار گرفت. امروز ENCOHABITAT HOUSE به عنوان مرکز کهنه سربازها در دانشگاه ایالتی کالیفرنیا سن مارکوس به کار میرود.



ای. جی الیوت یک کهنه کار واقعی دهگانه خورشیدی یک دانشجوی ارشد انستیتو استونز فقط از روی علاقه همراه پدرش از سال ۲۰۰۷ از هر دهگانه خورشیدی بازدید کرده است . او که از دانشگاه دکسل با مدرک مهندسی الکترونیک و کامپیوتر فارغ التحصیل شده بود در طول دهگانه خورشیدی ۲۰۱۳ تصادفی با برنامه معماری تولید و برنامه مهندسی که استونز ارائه میکند برخورد کرد . با شوقی برای طراحی سبز و مشارکت او این فرصت را قاپیده و به عنوان مهندس الکترونیک به تیم استونز پیوست . او همچنین مدیریت روابط عمومی و ارتباطات تیم را به عهده گرفت. از اداره رسانه های اجتماعی تا نوشتن مقاله برای مجله های محبوب علمی او به طور مداوم تاکید میکرد که سیستم پیچیده تکنولوژیکی خانه را همه میتوانند به آسانی درک کنند و افراد زیادی که میتوانند از یک خانه مقاوم در برابر طوفان استفاده کنند از امکانات در دسترس خبر دارند.

الیوت میگوید: هر باری که استونز وارد دهگانه میشد و میباخت ، دانش مطرح میشد . اساسا ما معیارهای سابق را بر علیه خودمان مطرح میکردیم . این بار رفتیم تا ببریم .

خانه که در پارکینگی در انستیتو استونز در حاشیه رود هودسون ساخته میشد و خط افق مانهاتان هم یادآوری از طوفان سندی و الهامی به شمار میرفت . طراحی خانه همراه با پژوهش آغاز شد. تیم یک بوت کمپ دوام و ترمیم پذیری راه اندازی کرد که آخرین فن آوریها و علوم ، دانش آب و هوا و تاثیرش بر نیوجرسی ساحلی، روش شناسی های برنامه ریزی جامعه ساحلی ، سازه جمعیت ساحلی در بافت ترمیم پذیر در برابر طوفان و مطالعه عمیق از رقبای دهگانه خورشیدی پیشین بررسی و تلفیق میکرد.

طراحی SU+RE HOUSE انواع ابزاراز جمله طراحی های دستی و آنالیزهای پیچیده کامپیوتری را به کار میگرفت تا به طور همزمان ایده تیم را از چندین چشم انداز مدلسازی کند. طرح همزمان یک بسته زندگی را مدلسازی می کرد که توازن فرم و سازه، دید و نور منبع انرژی و انواع نیروهای دینامیک را به هم میآمیخت. نتیجه یک حلقه بازخورد بود که طرح از آن تغذیه میکرد.

کریستین هکر یک فارغ التحصیل استونز و مهندس سازه تمام وقت مهندس پروژه SU+RE HOUSE مسئول مستند سازی و نقشه کشی برای بسیاری از نوآوریهای خانه است. از محاسبه هر تکرار خانه برای اطمینان از اینکه مجموعه نقشه در وضعیت مطلوب است ، او به مانند چسبی بود که اعضای گروه

را به هم می چسپاند و مطمئن میشد که همه در مسیر طرح خودشان حرکت میکنند . ساعات طولانی کار ، سماجت و انگیزه موجب شد که تیم مقام اول حساس را در مسابقه مهندسی به دست آورد که در امتیاز گیری آنان عامل مهمی به شمار میرفت. آموزش او در تیم کراس کانتی استونز نیز به شکیباییش صدمه ای نزد .

به گفته هکرتلفیق رشته های مختلف مهندسی و معماری یکی از چالش برانگیزترین و در عین حال مثبت ترین جنبه های پروژه بود. کار با آن تعداد دانشجوی با استعداد در رشته خودشان چالشی را پیش رو میگذاشت که چطور طرح ، نیازهای هر فرد را تامین کند. اما همچنین به همه می آموخت که چگونه در پروژه ای بسیار مشارکتی کار کند. به نظر من بزرگترین درسی که هر کس گرفت این بود که چطور طراحی کند تا طرح معماری دست نخورده باقی بماند در عین حال رشته خود را ساده کرده و برای راحتی بقیه از برخی موارد چشم پوشی کند . و قتی شما پروژه نهایی را می بینید همه حلقه هایی که باید برای اطمینان از طرح میانش بپرند ارزش پیدا میکنند.

نوآوریهای مهندسی

مصرف انرژی بسیار پایین وابسته به دامنه وسیع فن آوریها و جزییاتی دارد که همزمان و پیوسته کار میکنند و به دقت انتخاب شده اند تا کارآیی خانه را به نهایت برسانند. هر قطعه تجهیزات راه اندازی SU+RE HOUSE به اندازه مناسب در آمد تا با تقاضای انرژی سازگار شده و در ضمن کمترین میزان انرژی را تا حد امکان مصرف کند. برخی تجهیزات از جمله یک پمپ حرارتی بسیار کارآمد برای گرمایش و سرمایش و رطوبت زدایی فضا ، سیستم تهویه باز یافت انرژی که انرژی خود را برای استفاده از هوای ورودی به جای اتلاف آن مصرف میکند ، سیستم الکتریسیته خورشیدی (فوتوولتائیک) برای گرم کردن آب بدون صرف پول و یا الکتریسیته . سیستم دو گانه آب گرم که کمترین فضا را اشغال میکند نیاز به نگهداری ناچیزی دارد و کاملا دوستدار محیط زیست است . و حتی یک خشک کن لباس هیبرید که گرمایش معمول را با یک پمپ حرارتی در هم میآمیزد تا گرمای از دست رفته را باز یافت کند و تقاضای انرژی را کاهش دهد . همه این ها ترکیب شده تا یک بسته زندگی بسیار کارآمد را خلق کند که به اندازه کارآیی خود برای زندگی کردن نیز راحت است .



نوآوریها عبارتند از:

سیستم آب گرم برگشت پذیر که یک سیستم فوتو ولتاییک آب گرم و آبگرمکن پمپ حرارتی یکپارچه را ترکیب میکند. هر سیستم همچنین به تنهایی یک راه حل کارآمد برای تولید آب گرم ارائه میکند، اگرچه هماهنگی هردو سیستم یک راه حل خلاق خلق میکند که به واقع آن را بادوام و برگشت پذیر می سازد. پوشش بسیار کارآمد که ترکیبی از تابش، رسانا، و همرفت را برای کنترل تهویه و گرمایش و سرمایش به کارمیرد.

سازه مقاوم در برابر توفان فرای سازه سنتی، در جزییات پوشش درونی سیستمهای کف/سازه، فضای داخلی تمام شده، موانع حرارتی و الکتریکی نهفته است.

درهای کرکره ای توفان چند منظوره هستند، که به عنوان محافظ در برابر توفان، سیستم سایه سازی و جمع آوری کننده انرژی خورشیدی عمل میکنند.

پانلهای یکپارچه خورشیدی در کرکره های توفان مقاوم در برابر سیل به کار میروند نور خورشید تا وقتی شاتر ها باز هستند نور خورشید را جمع آوری کنند. این انرژی برای راه اندازی آبگرمکن به کار میرود.

سیستم انرژی ترمیم پذیر که به شبکه فشار قوی متصل شده اما میتواند به حالت برگشت پذیری کاملا جدا از شبکه تبدیل شده و خودش کار کند.

پوشش کاری الیاف مرکب بادوام به حفاظت SU+RE HOUSE کمک کرده آنرا در برابر توفان برگشت پذیر میکند.

نتیجه گیری

در صورتی که سوال برایتان پیش آمده پاسخ بله است. تیم SU+RE HPUSE انستیتو تکنولوژی استیونز مسابقه دهگانه خورشیدی ۲۰۱۵ را برد. جدا از افتخار صرف مقام اول، پس از آن تحت پوشش رسانه ای بیشتری قرار گرفت، خانه بیشتر از هر شرکت کننده دیگر مورد بازدید قرار گرفت، برای ایده ها و نوآوریهایشان مخاطب بسیار گسترده تری جذب کرده و تاثیر بسیار بیشتری در طول دهگانه داشته است.



تغییرات آب و هوایی وجود دارد. سرو کار داشتن با واقعیت جدیدی که ابر توفان سندی نشان داد فرصتی برای دانشجویان بود که بیشتر در باره انرژی خورشیدی و سازه با عملکرد از طریق پژوهش سخت و فرایند مبتنی بر آزمایش فرا بگیرند. SU+RE HOUSE تلاشی برای مواجهه با این واقعیت با به حداکثر رساندن دوام و کارایی مصرف انرژی بود. این و دیگر رقبای مسابقات دهگانه به نسل آینده حل کننده مسئله آموزش داده اند که آنان بیشتر از پیش ابزار و دامنه وسیع تر فن آوری در اختیار دارند. دهگانه به تیم این امتیاز داده که رهبرانی باشند که یک آینده کاملاً نوین را طراحی میکنند.

حالا که دهگانه به پایان رسیده SU+RE HOUSE دوباره به نیوجرسی حمل شده، تیم یک دوره طراحی مجدد برای انجام اصلاحات با آنچه از این تجربه آموخته را آغاز کرده است. تا تابستان ۲۰۱۶ انتظار دارد که SU+RE HOUSE با تمام قوا برای دستور عمل نهایی خود به عنوان مرکز مدیریت اضطرار و ترمیم پذیری ساحلی کار کند.

مارلیس بوریچ نویسنده فنی ارشد و کارشناس روابط عمومی شرکت مشاوره میسر یک شرکت چندکاره مهندسی با شبکه‌های از دفاتر در سراسر کشور با بیش از بیست سابقه روزنامه نگاری و نوشته‌های تخصصی فنی است، کارهای او در انواع موضوعات مهندسی در نشریات بسیاری به چاپ رسیده است.

دیگر اعضای تیم SU+RE HOUSE که در این مقاله مشارکت داشتند:

آلیسون اوت و اتر مهندس سازه و مسئول سلامت و ایمنی،

ای. جی الیوت مهندس سازه و مدیر ارتباطات،

جوان پائولو مهندس مکانیک، کاپیتان رقابت و عکاس،

کریستین هکر مهندس سازه و پروژه.