

ساختمان برای قرن بیست و یکم

ساختمانها که بیشتر کارآئی انرژی دارند. راحت هستند و می توانند از عهده برآیند. اینها هدف تکنولوژی ساختمان اداره ی DOE برنامه های کشور و جامعه هستند (BTS). برای شتاب دادن به توسعه و استمال گسترده از کارآئی انرژی و ارزیابی آن BTS:

* RED را برای تکنولوژیها و مفاهیم را برای کارآئی انرژی هدایت کنید. دقیق تر با صنعت ساختمان و با تولیدکنندگان مواد، تجهیزات و کارافزارها همکاری داشته باشید.

* فرصت ذخیره پول / انرژی را برای سازندگان و خریداران خانه و ساختمانهای تجاری ارتقاء دهید.

* با گروههای منظم کشوری و محلی جهت توسعه کدهای ساختمانی، استانداردهای کارافزار و راهنمایی هایی برای استفاده از کارآئی انرژی همکاری کنید.

* حمایت ها و اعطا کار در مورد کشور و جوامع جهت توسعه و تکنولوژی های موثر و عملکردها فراهم نمایید.

انتخاب وسیله گرمایی و خنک کننده

دقت در انتخاب کلیدی برای عملکرد با هزینه کمتر می باشد

مقدمه:

یک خانواده شاخص ممکن است ۶۰ درصد یا بیشتر از درآمد سالانه خود را جهت گرمادهی و خنک‌کنندگی صرف کند. انتخاب دقیق و اندازه‌گیری در گرما و خنک‌کنندگی (تهویه) می‌تواند هزینه‌ها اولیه را کاهش دهد، راحتی صاحب خانه را افزایش می‌دهد، کارآئی عملکردی را افزایش می‌دهد و در حد زیادی هزینه‌ها استفاده را کاهش می‌دهد.

چرا اندازه‌گیری مهم است

اشتباه متداول در گرمادهی، تهویه و جریان مطبوع هوا (HVAC) صنعت، گرمادهی بیش از اندازه و سرمادهی و وسیله خنک‌کنندگی خارج از اندازه است مخصوصاً در مورد تهویه مطبوع و پمپ‌های گرما بیشتر صدق می‌کند. چیز بزرگتر همیشه به مفهوم بهتر نیست. وسیله خارج از ظرفیت دارای هزینه اولیه بیشتر، هزینه اضافی برای عملکرد، و ممکن است دارای کارآئی کمتر نسبت به وسیله دارای اندازه بهینه باشد.

از آنجا که وسیله تهویه به نهایت کارآئی خود در عملکردش فقط بعد از ۵ تا ۱۰ دقیقه به جریان مستمرش می‌رسد، بخش‌های بیش از اندازه، که اغلب در دوره‌های کمتری جریان دارند، نسبت به واحدهای دارای اندازه مناسب کارآئی کمتری نشان می‌دهند.

این چرخه کوتاه می‌تواند منجر به سرما، آرامش شرایط درون در طول فصول خنک‌کننده می‌شود، گردش دمای فضای بزرگ تهویه، خراب شدن مکانیکی (به علت شروع مکرر / توقف مکرر در چرخه) کوره ضعیف زندگی مبادله‌کننده

گرما (به علت دودکش گاز غلظت تبخیر آب) و هزینه های عملکردی بالا را باعث شود. وسیله بیش از اندازه همچنین ممکن است به علت پره های بزرگ و غیر اندازه بودن صدای زیادی دهد و ممکن است جهت وزیدن پره ها مقدار برق استفاده شده نیز زیاد است.

انتخاب سیستم

انتخاب صحیح سیستم گرمادهی و خنک کننده منابع سوختی را مورد توجه قرار می دهد (مثل گاز طبیعی و برق)، همچنین مکانیزم های توزیع (مثل هوا و هیدرونیک) اختیارهای وسیله (کوره و پمپ گرما) و کارآئی وسیله ها را اهمیت می دهد.

تجزیه و تحلیل چرخه زندگی اختیارهای متنوع با سائزهای صحیح تنظیم شده را اجرا کنید تا سیستم با هزینه مناسب را انتخاب نمایید. ملاحظات قیمت شامل تجهیزات و قیمت های نصب، هزینه های گرمایی و خنک دهی سالانه و هزینه های نگهداری می باشند. اگرچه برای ارزیابی مشکل می باشند اما اعتماد داشتن به تجهیزات، عمر دراز داشتن پوشش تضمینی و سالم بودن نیز عناصر مهم می باشند.

به عنوان مثال، منبع سوخت گرمادهی مستقیماً هزینه های عملکردی را تحت تأثیر می گذارد. همچنین، کارآئی بالای وسیله های گرمادهی اغلب بیشتر از مدلهای استاندارد کارده هزینه دارند، اما هزینه آن برای اجرا کم می باشد. بنابراین هزینه چرخه زندگی - بجای هزینه اولیه خرید - ممکن است در وسیله

کارآئی بیشتری ایجاد کند یا یک سوخت بجای دیگری انتخاب اقتصادی تلقی شود.

بعضی از معامله کنندگان HVAC، و استفاده های ملی، تجزیه و تحلیل های چرخه زندگی از اختیارات متنوع تجهیزات را فراهم می کنند. خلاصه تولیدات نرم افزاری آسان برای استفاده جهت ارزیابی هزینه های گرمادهی و سرمادهی بوسیله DOEWSBTS تألیف شده است. (www.even.die.gob building).

انواع سیستم

کوره های گاز

با گاز مشتعل، کوره هوای فشرده، وزنده، هوای مطبوع را از طریق عرضه کنندگان کار مجرای به فضاهای داخلی وادار می کنند. هوا به گیرنده هوا از طریق کار مجرای برگشتی با فضای اشغال شده به عقب کشیده می شود. هوا مطبوع مرکزی می تواند باسانی با سیستم گاز کوره جهت خنک کردن ترکیب شود. کوره گاز، دارای زندگی متوسطی در حدود ۱۸ و ۲۰ سال عمر دارد.

فروبری به طرف عقب، فشار ریختگی القا شده، تهی کردن گازها در فضای داخلی زندگی - غیرمتداول است اما می تواند وقتی در کوره های گاز در ترکیب با خانه سخت محافظ شده استفاده شوند. سالم و بهداشتی تلقی شوند. برای به حداقل رساندن خطر، یکی از سیستم های توصیف شده در لیست زیری را انتخاب کنید و نشان دهنده سخت سیم پیچی شده کربن منواکسید

(CO) را نصب کنید؛ و سالانه (تمیزی، تنظیم، اگر نیاز به تعمیر داشته باشد)

سوزنده ها، گرما، مبادله کننده، اتاق احتراق، لوله را بررسی کنید.

وقتی کارافزارهای احتراق استفاده می شوند، موارد زیر ممکن است مقاومت را

در فرآوری به عقب توسعه دهد. وسیله های احتراق در داخل تهویه ممکن است

نیروی خالی کردن راهکارهای دهد که در آن پره بیرون زنی گازهای را از

طریق لوله، و / یا سیستم پلمپ شده احتراق که به طور جداگانه در داخل هوای

احتراق می آید، تهی می کند و یا اینکه گازهای احتراقی را از طریق لوله ها تهی

می کند.

- وسیله های احتراق ممکن است در خارج فضای تهویه خانه قرار گرفته

باشند (مثل گاراژ)

- وسیله های احتراق ممکن است در داخل و در اتاق پلمپ شده مکانیکی

که دارای تهویه کافی بیرونی می باشد، قرار گرفته باشند.

پمپ های الکتریکی گرمادهی

پمپ های الکتریکی هم گرما و هم خنک کنندگی را از واحد مجزا فراهم می کند.

از آنجا که در حالت گرمادهی، پمپ های منبع گرما، انرژی را از هوای خارج

بدست می آورد، وقتی که دمای بیرون بالای ۳۰ تا ۳۵° F باشد، گرما بیشتر

کارایی دارد. در دمای پایین تر هوای بیرون، گرمادهنگی الکتریکی مقاوم

دارای هزینه های اجرایی می باشند، به هوای تحویل داده شده جهت انفجار

ضربه می زنند. پمپ منبع گرمادهی هوا دوره زندگی در حدود ۱۵ سال را دارا می باشد.

تیم منبع زمینی، یا گرمای زمینی، پمپ های گرمادهی هستند که نسبتاً از دمای ثابت خاک یا آب زمینی به عنوان منبع گرما و فروبری استفاده می کنند. اگرچه هزینه های حفاری جهت حلقه های زمینی ممکن است بالا باشند، اما سیستم های حرارتی زمینی نسبت به منبع گرمای پمپ هوا دارای کارآئی بیشتری می باشند چرا که زمین یا آب زمینی نسبت به هوا منبع گرمای گرمتری در زمستان می باشد و گرمای خنک تر در تابستان فرو می رود کارآئی از ۱/۵ تا ۲ بیشتر از واحدهای منبع هوا می باشد. اطلاعات اضافی در مورد سیستم های زمین حرارتی می تواند از DOE (www.eren.doe.gov/gethernal) بدست آیند.

پمپ های گرمایی (و تهویه مطبوع) با دستگیره های وسیع تر ترمواستاتیک برای تنوعات جریان هوا و بار خنک کنندگی بهتری نسبت به آنهایی که دارای دستگیره ثابت سوراخ دار می باشند بهتر عمل می کنند. پمپ گرما با کنترل آب کردن یخ ریزپردازنده می تواند با یادگیری آب کردن یخ هروقت که نیاز باشد، انرژی را ذخیره کند. پمپ گرمادهی باید ترموستات بیرونی، قفل کردن را هم داشته باشد که گرمای تکمیلی را قفل می کند (اما نه گرمای خودی را) و این در شرائطی است که دمای بیرونی بیشتر از نقطه تعادل پمپ گرمادهی باشد (معمولاً ۲۵ تا $40^{\circ}F$ بستگی به آب و هوا دارد) بجز در چرخه آب کردن یخ خروجی مارپیچی.

سایر اختیارات سیستم

سیستم های هیدرونیك كاملاً سیستم های موثر گرمادهی هستند كه در بین مردم رشد می کنند. با گرمادهی هیدرونیکی، آب جوشانده گرم از طریق لوله هایی به رادیاتورها، صفحه های اصلی یا مدارهای گنجانده شده در كف اتاق حمل می شوند. در آب و هوای خیلی سرد، سیستم های هیدرونیکی می توانند برای خنك كردن نیز استفاده شوند، در آب و هوای رطوبی، برای خنك كردن توصیه نمی شوند چرا كه تراكم و غلظت می تواند در لوله های سرد یا كف اتاق اتفاق بیفتد.

سیستم های ترکیب یافته، آب خانگی داغ و فضای گرم کنندگی را به كار افزار منفرد درمی آورد. آب در واحدی گرم می شود و در لوله قرار می گیرد كه بوسیله نگهدارنده هوا جهت عرضه گرمای فضا استفاده می شود. سیستم های متداول در دسترس كه دارای كارآئی بیشتر می باشند واحدهای پلمپ شده احتراق هستند. بعضی از سیستم ها، نگهدارنده هوای موثر را با سیستم قراردادی كارآئی بالاتر، گرم کننده آب داغ، یکی می کنند.

سیستم های الكتريکی ستونی چوبی و سیستم كوره الكتريکی، هزینه های اولیه كم را با هزینه های اجرائی بالا رفته تلفیق می کنند. سیستم های گرمادهی ستونی چوبی، از مجراها استفاده نمی کنند بنابراین زیانهای انرژی مجرای را از بین می برند. آنها همچنین در تنظیمات دما اتاق به اتاق ها اجازه می دهد كه بتوانند نیازهای انرژی را از طریق محوطه سازی کاهش دهند. كوره های

الکتریکی هیچکدام از این معناست را پیشنهاد نمی کنند. هر جا که تهیه مطبوع مرکزی مطلوب باشد، پمپ گرمادهی می تواند برای گردش خیلی باصرفه از کوره برقی باشد.

سطوح کارآئی

کارآئی تجهیزات اندازه ای است برای دانستن اینکه چقدر انرژی بطور موثر به گرم کردن و خنک کردن اتاق تبدیل شده است. سیستم های با کارآئی بیشتر، از انرژی کمتری برای رسیدن به همان اندازه تهویه استفاده می کنند. کارآئی با شرایط عملکردی متنوع می شود بنابراین اندازه گیری سالانه یا فصلی از کارآئی بر اساس تست های استاندارد در برچسب های تولید جهت کمک به خریداران گنجانده شده است. برچسب زرد راهنمایی انرژی به مصرف کنندگان کمک می کند تا کارآئی انرژی را با تولیدات مشابه مقایسه کنند. آن مصرف سوخت سالانه را در مقیاس با تولیدات مشابه مقایسه کرده و ارزیابی آن را نشان می دهد.

دستگاه با کارآئی متوسط دارای برچسب Energy stor، بهترین انتخاب از نظر کارآئی هزینه در بسیاری از استعمالات می باشد. دستگاههای با کارآئی بیشتر دارای کارآئی هزینه در خانه ها با هزینه های بالای گرمادهی و خنک کنندگی و خنک کنندگی می شوند. هزینه بالاتر می تواند ناشی از لفاف ساختاری غیر موثر باشد که بعلت آب و هوای خیلی سرد یا خیلی گرم، هزینه های بالای سوخت یا اندازه خانه بزرگتر هزینه بالا بدست آید.

کوره های گاز

کارآئی استفاده سالانه سوخت (AFUE) کارآئی انرژی سالانه یا فصلی از کوره های سوخت فسیلی AFUE 78% - حداقل - AFUE کوره های طبیعی 80-82% AFUE - متوسط - بکارگیری کوره ها با کارآئی موثر مبادله کننده های گرما، کنترل هوای جذب بهتر، و / یا دهندگان به تهی کردن تولیدات احتراقی.

AFUE 90% < کارآئی بالاتر (تخلیظ کردن) کوره ها

پمپ های گرمادهی

فاکتور اجرای گرمادهی فصلی (HSPF) کارآئی انرژی پمپ گرمادهی در طول کامل گرمادهی فصل:

HSPF 6.8 , 6.6 - حداقل - کارآئی بسته بندی منفرد و سیستم های جداکننده

بترتیب

HSPF 7.2-7.8 - متوسط - واحدهای کارآئی متوسط

< 8.0 HSPF - واحدهایی با کارآئی بیشتر. سرعت گرمادهی پمپ ها متغیر هستند و اندازه گیری HSPF به بلندی ۱۰ می بانشد.

نسبت کارآئی انرژی فصلی (SEER) - پمپ گرمادهی و کارآئی انرژی تهویه کننده هوا در طول خنک کنندگی کامل فصل

SEER 10 , 9.7 - حداقل کارآئی بسته بندی مستقل و سیستم های جداگانه

بترتیب

SEER 14 < 0 - واحدهای با کارایی بیشتر بعضی ها دارای کارایی بیشتر به اندازه بلندی SEER 18 هستند.

هزینه های اجرائی

استفاده از هزینه های سوخت ایالات متحده در سال ۲۰۰۰ هزینه گرمادهی و خنک کنی سالانه برای منابع متنوع سوختی و کارایی تجهیزات در جدول ۱ در سه نوع آب و هوا آورده شده است. انتخاب سیستم شامل توجهات به هزینه های عملکردی با قیمت وسیله، طول عمر آن، و سایر عوامل می باشد. 0/1/500 فوت مربع خانه با پوشش ساختمانی که محافظت بین المللی انرژی ۲۰۰۰ را برآورده می سازد که در اجرای محاسبات جدول ۱ فرض شده است.

برای اطلاعات بیشتر تماس بگیرید:

دفتر مرکزی کارایی انرژی و انرژی تجدیدشدنی

www.eren.doe.gov 1-800-DOE-3732 (EREC)

و یا وب سایت را در www.eren.doe.gov/buildings ببینید.

نوشته شده و آماده برای اداره انرژی آمریکا

مرکز تحقیق NAHB 1-800-898-2842 www.nahbrc.org

انستیتوی انرژی Southpace 1-404-827-3549 www.southface.org

اداره انرژی آمریکا آزمایشگاه مرکزی oak Ridge مرکز تکنولوژی ساختمان

www.ornl.gov/oRNL/BTC 1-865-574-5178

اداره انرژی ملی آمریکا، آزمایشگاه انرژی تجدیدشدنی

(303)275-3000 www.nrel.gov/

buiding / thermal

توجه، هیچیک از مقامات دولتی امریکا و نه هیچیک از نمایندگان مکربوط به آن و کارمندان مربوط به آنها تضمینی را در این مورد انجام نداده اند، بیان کرده اند یا اشاره نکرده اند و یا هیچگونه مسئولیتی جهت صحیح بودن مطالب کامل بودن آنها، یا مفید بودن آنها در مقابل دستگاهها، تولیدات یا پروسه های ضمیمه شده از طرف آنها احساس نمی شود. دیدگاه و نظریه نویسندگان در این جا ضرورتاً نظریه دولت و کشور امریکا را بیان نکرده و انعکاس نمی کنند همه دیدگاه خود آنها می باشد.

اندازه گیری

اندازه سیستم های شخصی در مورد گرمادهی و خنک کنی باید براساس بارهای طراحی ساختمان برای خانه انتخاب شده باشد. از استفاده قوانینی ساده شده اجتناب کنید (مثل Btu برای هر فوت مربع از ناحیه کف زمین تهویه) بعضی از معامله گران HVAC و استفاده کنندگان محلی از محاسبات اندازه گیری برای مشتریان استفاده می کنند از قطعات اندازه کوچکتر را بریا کوچک پیدا می کنند. بهرحال خانه داری انرژی کارآئی ممکن است مشکل باشد.

معامله کنندگان تهویه مطبوع هوا (ACCA) مانوئل J و مانوئل S استانداردهای صنعتی شده اند www.acca.org راهنمایی و دستورالعمل ACCA بار محاسبه مسکونی J، طراحی بار های گرمادهی و خنک کنی را با مو رد توجه قرار دادن آب و هوای و متغیرهای بخصوص خانه مثل سطوح عایق سازی، اندازه های

پنجره، رنگ مایه و جهت یابی، سایه، تصفیه سازی هوا، موقعیت مجرا، و شماری از اشغال کننده های دیگر ارزیابی می کند. دستورالعمل انتخاب تجهیزات مسکونی S، ACCA تجهیزات انتخاب شده را با بارهای طراحی محاسبه شده جورسازی می کند. عوامل ساختار کافی در سلامتی در متدلوژی های ACCA بیشتر نیازهای تهویه را در خود جای می دهد بنابراین از توصیه های ASCCA منحرف نشوید و / یا از طرف خودتان حاشیه هایی برای سلامتی اضافه نکنید. خلاصه برنامه های تجزیه و تحلیل انرژی که محاسبه های دستورالعمل J را ساده می کند بوسیله BOES BTS (www.eren.doe.gov/bulding) تالیف شده اند.

معیار دستورالعمل S برای اندازه گیری سیستم های HVAC شامل:

کوره گاز

واحدی که با ظرفیت کلی گرمادهی بین ۴۰ و ۱۰۰ درصد از گرمای طراحی شده، انتخاب گردیده است. بعضی از متخصصین انرژی توصیه انتخاب مقدار بزرگتری را (ظرفیت بین ۱۲۰ و ۱۵۰ درصد از بار طراحی گرمادهی بعمل آورده اند تا تنظیم به عقب کشیدن مسلط ترموستات را بدون اجرای تأثیرگذارنده قابل توجه مورد تشویق قرار دهند. (چرا که خانه می تواند بسرعت گرم شود).

تهویه هوا

واحد با ظرفیت های حساس و پوشیده خنک کنندگی انتخاب شده است که از بارهای طراحی شده خنک دهی حساس و پوشیده مورد احترام تجاوز نکرده است و با ظرفیت کل خنک کنندگی بین ۱۰۰ و ۱۱۵ درصد از کل بار طراحی شده خنک کنندگی می باشد. تهویه مطبوع هوا با ظرفیت مکنون ۲۵ تا ۳۰ درصد از کل ظرفیت (میزان گرمای حساس از ۷۵ تا ۷۰ درصد بترتیب) می تواند در بسیاری از نواحی موثر باشد، گرچه متغیر بودن رطوبت یا خشکی هوا ممکن است بترتیب نیازمند ظرفیت پوشیده بالاتر یا پایین تر بشود.

پمپ گرما

واحدی انتخاب می شود که نیازمندی های تهویه مطبوع هوا را در مورد قبلی برآورده سازد. گرمادهندگان مقاوم به ظرفیت واحد گرم کننده جهت تکمیل کردن و برآورده کردن بار طراحی گرمادهی اضافه می شود، اما آنها را نباید از ۱۲۰ درصد نیازمندی های طراحی تجاوز کنند. در آب و هوای سرد، کل ظرفیت خنک کنندگی می تواند بالای ۱۲۵ درصد از کل بار طراحی شده خنک کنندگی باشد. این ساختار در بیشتر ظرفیت گرمادهی و گرمادهی بزرگ فصلی کارآئی دارد اما رطوبت زدائی در تابستان را محدود می کند.

ترموستات ها

ترموستات های قابل برنامه ریزی خودکار به تنظیمات دمایی متفاوت در طول روز و هفته برای نخیره انرژی اجازه می دهند، اگرچه تمام کاربران با پیچیدگی آنها راحت نیستند. معکوس بودن می تواند با استفاده از مدل های

ترموستات استاندارد بطور دستی اجرا شوند، ترموستات باید با سوئیچ فوری فوری گرمادهی مجهز شود که به تمام گرمادهندگان تکمیلی اجازه می دهد وقتی که سیستم خنک کننده در جریان اجراست، و نشان دهنده نور داخلی را فعال می کند، انرژی را بشود.

مدلهای قابل زبرنامه ریزی برای پمپ های گرمادهی که نیازمندی Energy stor را برآورده می کنند. مطمئن می سازند که گرمای معکوس تحت شرایط جریان یا در استفاده از عملکردهای متعهد نیست.

سیستم های صوتی و مربوط به صدا در کلیسای معاصر

جیم براون یک مشاور صوتی در شیکاگوست جائیکه در طراحی سیستم های تقویت کننده بزرگ قابل استفاده در تئاتر و کلیساها، استادیوم ها، صحنه ها و امکانات پخش کارهای تخصصی را انجام داده و نظارت می کند. او همچنین کار تولید گسترده و ترکیبی از آنها را در پخش، ضبط و تقویت انجام داده است. او BSEE خود را از دانشگاه سین سیاتی در سال 1964 دریافت کرد و تا سال 1970 در کارهای صوتی حرفه ای مشغول بود و تا سال 1984 به عنوان مشاور تمام وقت در این زمینه فعالیت کرد. لیست مراجعه کنندگان او شامل دیگ لی فیلد، ترمینال اوهاره هوایمایی ایالت، استادیوم فوتبال دانشگاه شمال غربی، دانشگاه لیبرتی، گرس کاتدرال (سان فرانسیسکو)، NBC، ABC، CBS، NPR، WTTW-TV، WGN-TV و تعداد بیشماری از امکانات کلیسایی و کارهای

اجزایی بود. او FCC درجه اول رادیو تلفن (پخش) و گواهی کلاس فوق العاده آماتوری را در سال ۱۹۵۹ دریافت کرد و به عنوان W9NEC گاهگاهی فعالیت داشت.

کلیسای معاصر به عنوان ساختاری در ارتباطات، لفظی، موسیقی و احساسی در کنار عبادتگاه ساخته شد. وزیر با حصار و گنجره از طریق سخنان مذهبی، دعاهای رهبری و فعالیت های اعلام شده کلیسا ارتباط برقرار می کرد. موسیقی تلاش می کرد بوسیله ایده ها و مفاهیم ارتباط برقرار کند در حالیکه بطور همزمان تجربه عبادت را از طریق مسائل احساسی پیشرفت می داد سیستم صوتی فضای عبادتگاه اثر عمیقی در تمام این کارکردها بجا می گذاشت.

سیستم صوتی چه چیز است؟ آن علمی است که بوسیله ی قانون فیزیک اداره می شود و به ما کمک می کند تا راهی را که در محیط رفتار می شود درک کرده و پیش بینی کنیم. اگر فضا، موجب محیط صوتی در راهی شود که ما می خواهیم از آن استفاده کنیم گفته می شود که آن مسائل مربوط به صدای خوبی را داراست. در فضای عبادتی برای داشتن فضای خوب صوتی ارتباطات موسیقی و فعلی خوبی هم باید برقرار باشند. اگر ارتباطات مشکلی برقرار شود معلوم می شود که آن سیستم صوتی ضعیفی دارد.

سیستم صوتی فضا بوسیله ی معماری آن، شکل هندسی، در راهی که آن تمام مکی شود و بوسیله شمار مردانی که آنرا در زمان داده شده اشغال کرده اند،

تعیین می شود. امواج صوتی بطور تقریبی در خطوط مستقیم حرکت می کند، سطوح سخت را جهنده می کند یا جذب می شود یا بوسیله سطوح نرم غوطه ور می شود، در جائیکه مردم صحبت می کند وقتی فضای بزرگی در آنجا حاکم باشد و دیوارهای سختی (مثل شیشه، سنگ، کاشی و چوب و غیره) باشند صدا قبل از اینکه خاموش شود، به مدت طولانی در اطراف چش خواهد داشت و تلاش زیادی نمی خواهد که شنیده شود (اما درک نمی شود) در جاهائیکه آنرا احاطه کرده اند. به چنین فضایی پرپژواک با زنده می گویند و صدای جهنده در اطراف اتاق پژواک نامیده می شود. در مشابه با آن، صدایی که از شخص صحبت کننده در اتاق با دیوارهای نازک (پرده، فرش، کوسن، مردم یا کاشی های صوتی و غیره) باند می شود کوسن، مردم یا کاشی های صوتی و غیره) بلند می شود قهقهه از اینکهاز بین برود به هیچ وجه حالت جهندگی بیشتری ندارد. تلاش زیادی می خواهد تا در فاصله مساوی شنیده شود که در این صورت غیرپژواکی یا فضای مرده تلقی می شود، اما صدایی که از این طریق برسد برای درک آسانتر می شود.

صدا در سرعت محدودی حرکت می کند (کمی سریعتر از ۱ فوت در هر میلی ثانیه). صدایی که از شخصی در فضای پرپژواکی شنیده می شود شامل یک موج صوتی خواهد بود که در یک مسیر مستقیم حرکت می کند و شامل امواج بسیاری است که در اطراف اتاق و به مدت زیادی حالت جهنده پیدا می کند. تمام این امواج صوتی طول متفاوتی را تا زمانیکه به شنونده برسند دارند و

همچنین در زمانهای متفاوت می رسند. این پژواک می تواند به عنوان یک زیبایی تلقی شود وقتی که شنونده قادر است نت های زیادی از لایه های تک نوازی که در بالای یکدیگر قرار گرفته اند بشوند، صدا را ورای اندازه غنی کنند. پرپژواک می تواند همچنین فاجعه باشد، همانطور که شنونده موضوع قسمت‌های متفاوت کلمه یا جمله روی هم انباشته در مسافت یکسانی را بشود، درک آنرا مشکل می سازد. این اساسی ترین تناقض در صورت هست که برای موسیقی عالی است اما برای سخنرانی و گفتار ناخوشایند می باشد. سیستم خوب طراحی شده می تواند بر این نوع تضاد غلبه کند.

تمام موسیقی ها از پژواک سودی نمی برند. به عنوان مثال، موسیقی Bach که برای اتاق های طراحی صمیم و برای پشتیبان آنها نوشته شده، از نوع تصنیف هفتگی نوشته شده برای کلیسای جامع بزرگ، جائیکه او به عنوان نوازنده به عنوان نوازنده ارگ بکارگرفته شده، متفاوت می باشد. هرکدام برای سیستم صوتی محیط ترکیب یافته اند که در آن اجرا شده اند و تک نوازان که آنرا اجرا می کنند و تست هایی که باید در مورد کسانی که آنرا در کمیسیون قرار دادند آزمایش شوند.

اغلب موسیقی های معاصر که برای اجرا نوشته شده اند، در فضایی کمتر پژواکی تولید می شوند و بوسیله پژواک بجای اینکه پیشرفت کنند دچار آسیب می شوند. این علتش این است که زمان در موسیقی مدرن خیلی وسیع است، خطوط بم خیلی برجسته هستند و موسیقی بزمی و قافیه ها معمولاً مهمتر

هستند، پژواک که نت ها را در بالای یکدیگر انباشته می کند، قافیه ها و غنایی همانطور که آن سخنی می گوید، نامشخص می کند. در همان زمان، بعضی از پژواکها برای پیشرفت آواز خواندن گروهی و دسته جمعی مطلوب است. آواز خواندن در کلیسای مرده و غیرپژواکی سخت است.

فراهم کردن محیط خوب پژواکی خیلی پیچیده است که فضای بزرگی را با سطوح سخت به آسانی درست شود. بعضی از اشکال هندسی بهتر موارد دیگر کار می کنند و بعضی ها کاملاً وحشتناک هستند، هیچ اهمیتی هم ندارند که با هیچ قصدی استفاده می شوند. بعضی از سطوح منحنی می تواند سبب تمرکز مخرب صدا شوند، دیوار قرار گرفته در موقعیت اشتباه یا زاویه اشتباه می تواند پژواک مشکل آفرینی را بوجود آورد. محیط پژواکی خوب آن است که ترکیب خوشایندی از صدای مستقیم و منعکس شده جهت پیشرفت تجربه موسیقی فراهم شده باشد. و این بوسیله ی ترکیب با دقت اشکال هندسی منظم و نامنظم اتاق و پایان های سطح همراه می شود.

فضای عبادت باید بحد کافی جا داشته باشد که عبادت کننده دچار ناراحتی نشود و صدا با موسیقی یا سخنرانی مداخله ای نداشته باشد. به این مفهوم که وقتی صداها از بیرون کلیسا آغاز می شود (ترافیک خیابان، هواپیما ها و غیره) و یا ناشی از داخل کلیسا هستند (سیستم های تهویه، آسانسورها، بچه های مهد کودک، گروههایی که در اتاق های مجاور ملاقات دارند و غیره) باید کنترل شوند. این نوع مشکلات صوتی کنترل صدا نامیده می شوند. راه حل ها هم

طراحی ساختاری خوب، قرار گرفتن ساختمان بصورت برنامه ای که منابع صداهای مهم را از فضای عبادت دو رکنند و طراحی سیستم های صدادار می باشند.

سیستم های صوتی به عنوان حلال مشکلات

سیستم های صوتی خوب طراحی شده می توانند در غلبه کردن به مشکلات صوتی کمک کند و تجربه عبادت را ترقی دهند. ربای انجام کار بهتر، آنها باید با اتاقهای صوتی بصورت دست به دست کار کنند. آنها در کلیساها در سه راه اساسی استفاده می شوند.

سیستم های صوتی، صدا را بلندتر می کنند، بنابراین، صدای ضعیف یا آلات موسیقی می توانند کلیسا را بدون اعمال تلاش زیاد پر کنند. آنها می توانند به جاهای نزدیک نشستن مردن مثل قسمتهای زیر و توی بالکن ها جائیکه عبادت کنندگان یا اینکه مشکل شنوایی دارند در غیر اینصورت احساس ایزوله شدن به آنها دست می دهد.

سیستم های صوتی می توانند قابلیت فهم گفتار را در فضا رفاهم کنند که در غیر این حالت بصورت خیلی پژواکی خواهند بود نوع صحیح سیستم های صوتی می توانند تضاد صوتی بین موسیقی و گفتار را از طریق آوردن تقویت کننده مستقیم به شنونده بدون اجازه دادن، به جهندگی آن در اطراف دیوار در فضای عبادت و در مسیر غیر کنترل شده، از بین ببرد. کلیسا هنوز پژواکی است. صوتهای آن می توانند موسیقی سنتی کلیسا را حمایت کنند که متقاضی

پژواک است. سیستم صوتی ابزار اضافی از کنترل صدا را فراهم می کند. موسیقی که نیازمند پژواک است نمی تواند از سیستم صوتی استفاده کند از صوت اتاق استفاده می کند.

سیستم های صوتی می تواند بعضی وقتها به موسیقی معاصر جهت موثر شدن در محیط اجازه دهند در غیر این صورت پژواکی می شود. آنها در همان راه این را انجام می دهند که صدای گفتار را کنترل می کنند - بوسیله ی کنترل کردن صدای تقویت شده، متمرکز دقیق شدن روی شنوندگان بجای اجازه دادن آن در تبدیل شدگی به پژواک بوسیله صوتهای صدا امکان پذیر است. سیستم های صوتی که برای موسیقی معاصر استفاده می شوند نیاز دارند تا توانایی فراهم کردن طبیعی بودن، اثر و پویایی که شکل مورد نیازش می باشد، بدست آورند.

سیستم صوتی خوب طراحی شده اغلب می تواند قابل روئیت باشد که این کار با قرار دادن بلندگوهای باند درون دیوارها سقف یا حتی در نیمکت ها امکانپذیر است. سیستم های بهتر خیلی طبیعی جایگیری شده اند وقتی سیستمی به بهترین شکل کار می کند، عبات کنندگان ممکن است حتی ندانند که آن استفاده می شود اما صدای موعظه دهنده یا رهبر موسیقی را خیلی مشخص و واضح می شوند. سیستم متفرد یکپارچه تمام نیازهای مردم را که شامل موسیقی، سخنرانی، موسیقی پخش شده یا توقف می شود برآورده سازد. آن می تواند مکانهای مجاور مثل آشپزخانه، ایوان، مهدکودکها و صندلی های اضافی

برنشستن ای محل دیگر را آماده سازد و بریا رویدادهای در حال قلمرو کلیسا مهیا کند.

بدست آوردن سیستم های صوتی در روش درست

عواملی که باعث بوجود صدای خوب در کلیسا هستند نیاز دارند تا از اول در آنجا طراحی شوند. از آنجا که سیستم صوتی فضا در حد بالایی به شکل و پایان کار متکی است، توسعه دادن عوامل صوتی بعد از ساختار تمام شده تقریباً موضوع بسیار هزینه است. داشتن بلندگوی صحیح و سیستم های میکروفونی نصب شده در جایگاه درست در تجرای سیستم خوب صوتی اساسی می باشد. اگر معمار سیستم صحیح بلندگوی را فراهم در طراحی اصلی ساختمان نکرده باشد، مردم باید انتخابی را از دو مورد داشته باشند یا اینکه به بلندگوی زشت نگاه کنند که خوب کار می کند یا اینکه بلندگو را نبینند که نیست یا مقادیر زیادی پول صرف کنند تا آنها را بعد از حقیقت قائل کند.

تمام کلیساها به نوع یکسانی از سیستم صوتی محیطی نیاز ندارند. سیستم صوتی خوب ممکن است برای یک گروه خوب باشد و برای گروه دیگر رضایت بخش نباشد. ساختار Gothic محیط عالی برای مردمانی است که علم العبادات طبیعی آنها در موسیقی اروپائی ها و گفتگوهای گریگوریان ریشه دارد، اگر آن سیستم خوب صوتی ایجاد کرده که گفتار را برای مردم قابل فهم می کند. همان کلیسا ممکن بود برای موسیقی معاصر مسیحی غیرقابل استفاده باشد و خوب برای موسیقی جاز یا کر در انجیل سنتی معاصر نباشد.

مشاورین صوتی در کلیساها کار می کنند و معماران آنها محیط صوتی را فراهم می کنند تا شکل عبادت آنها را مناسب درست کنند. وقتی که کلیسایی از زمین بالاتر قرار می گیرد به این مفهوم است که این مسئله به تعیین شکل و اندازه فضای عبادت در کنار انتخاب و جایگیری پرداخت کارها و آماده کردن و چیدن آنها کمک می کند. و آن همچنین به این مفهوم است که باید به سیستم های مکانیکی و طراحی آن و قرار گرفتن اتاقها توجه شود تا مطمئن شوند که کلیسا کاملاً آزاد از صداهای مزاحم می باشد. اگر کلیسا قبلاً ساخته شده باشد، آن مفهوم بازساختاری و / یا پرداخت فضای عبادت را می رساند.

مشاور سیستم صوتی، طراحی سیستم کامل را توسعه می دهد و اطلاعات را به معمار و سایر اعضای تیم طراحی فراهم می کند. او باید بلندگوها، میکروفونها، کانالهای الکتریکی برای سیم کشی، موقعیت و خنک کردن الکتروپیک های سیستم، و توسعه موقعیت کنترل صدای مناسب را یکپارچه کند. او طراحی سیستم و یک ویژگی کامل را ایجاد می کند تا بتواند سیستم را در قیمت رقابتی و از قرارداد کننده خوب خریداری نماید. مشاور با قرار داد کننده کار می کند تا مطمئن شود که سیستم بطور صحیح نصب شده است و سیستم کامل شده را برای مطابقت با ویژگی تحقیق می کند.

نتایج طراحی سیستم صوتی ضعیف

غیر قابل فهم بودن سخنرانی، سیستم صوتی بد یا ناکافی می تواند سبب شوند که گفتار به سختی درک شود. هر شخص می تواند صدای موعظه گر را

باشنود، اما عمدتاً نمی تواند آنرا درک کند یا اینکه در نهایت با فشار و زور بتواند درک کند. نتیجه سرگردان بودن توجه به پیام و ارتباط ضعیف بین کشیش و تیم عبادتی و مردم خواهد بود. عبادت کنندگان از توده احساس ایزوله بودن می کنند، درک آنها از پیام ها، درس ها و اعلامیه ها دچار وقفه می شود و شراکت آنها فاصله ایجاد می کند. این می تواند مستقیماً توجه و شراکت ها را در هر مرحله ی زندگی نایجج قلمرو کلیسا، تاثیر بگذارند آواز دسته جمعی و گروهی سخت صورت می گیرد. سیستم صوتی بد می تواند آواز خواندن گروه دسته جمعی را خاموش کند و فشار وارد آورد. که به نظر می رسد شنیده نمی شود، حالا مسئله این نیست که به چه سختی آن شنیده می شود و مردم صدای کر را نمی شنوند یا اینکه آنقدر کافی نیست که آنها هم به کر ملحق شوند. گروه ممکن است به نظر خسته کننده و بی روح باشد.

گروه و سیستم صوتی بد هستند و برای فیکس کردن گرانتیتم می باشند. سیستم صوتی بد می تواند صدای موسیقی را بد جلوه دهد و نیازمند سیستم صوتی گرانتیتمی می باشد. وقتی این حالت پیش می آید، موسیقی به نظر خوب نخواهند آمد مگر اینکه سیستم صوتی درست شود، اغلب هزینه زیادی را می خواهد و با شلوغ کاری های زیادی در طول ساختار مواجه است.

سیستم صوتی به طور صحیح آماده نشده است. برای اگر طراحی کافی سیستم صوتی وجود نداشته باشد کانال الکتریکی برای بلندگوها، میکروفون ها، برق و کنترل سیستم فراهم نمی شود یا اینکه احتمالاً در جایگاه غلط آماده

شود. راه حل ممکن برای بعضی از مشکلات صوتی می تواند بلندگوهای مینیاتوری شده باشند در زیر یا پشت نیمکت ها سوار شده باشند. اضافه کردن کانال بعد از اینکه ساختار، کامل شده است اغلب گران تمام می شود یا اینکه آنقدر زشت می شوند که کارکردهای طراحی یا راه حل های مجبور به حذف شدن هستند.

صدای سیستم های هوایی برای گرما دهی، خنک کننده و غیره ممکن است آنقدر صدا داشته باشند که عبارت را مختل می کنند. این واحدها می توانند بی صدا باشند. اما مجرا می تواند تغییر یابد یا اندازه اش عوض شود یا دوباره جریان اش عوض شود، مجراهای بی صدا اضافه می شوند، اما جایگزینی موتورها ممکن است مناسب نباشند، کار ضروری کانال می تواند خیلی گران یا اصلاً غیر ممکن باشد چرا که کمبود فضا برای راه حل های مناسب وجود دارد. در سیستم ناکافی صوتی پول هدر می رود. بیشتر بخش کلیسایی مردمان قادر به انتخاب از میان پیشنهادات معامله گران متفاوت جهت عرضه سیستم صوتی نمی باشند. بعضی از کلیساها عضوهایی دارند که بیش از حد به کار ذوقی خود علاقمند هستند و وابسته به پس هماندهی هستند، در کالج ها درس می دهند، در بخش و ضبط کار می کنند، در الکترونیک و حتی در قرار داد های صوتی وارد می شوند و می خواهند که به سیستم صوتی کمک کنند. متأسفانه، سیستم صوتی در کلیساها و قطعات سیستم که استفاده می شوند از آنچه که این مردم می دانند کاملاً متفاوت است و توانایی آنها در کمک محدود است.

متداولترین نتیجه که از این کار حاصل می شود نصب سیستم صوتی ضعیف است که باید بعد از چند سال عوض شوند. سیستم صوتی حداقل باید به مدت بیست سال دوام بیاورد اگر در طراحی آن خوب تفکر شود و به طور صحیح نصب گردد.

خلاصه

قابل اهمیت است که در اوایل کار از مشاور خوب در طراحی پروسه و سیستم صوتی و عوامل مربوط به آن و قبل از شروع نصب استفاده کنیم و نصایح او را بکار بندیم.

سیستم صوتی اتاق عامل مهمی در تاثیر گذاری سخنرانی و موسیقی در کلیساست و به طور کامل به وسیله معماری و پرداخت اتاق تعیین می شود. ایجاد سیستم صوتی بعد از ساختار اغلب گران تمام می شود قبل از اینکه ساختار شروع شود آنرا انجام دهید.

پول خرج شده در بکارگیری صحیح مشاور در سیستم صوتی آن پولی است که در موقع خرید و استفاده سیستم صوتی ذخیره می شود.

همیشه انجام دادن صحیح در اول کار ارزانتر و بهتر تمام می شود.

اگر بودجه حدود است خیلی بهتر است که طراحی کار را صحیح انجام دهیم و خرید اختیارها مثل ارگان یا سیستم صوتی فرق می کند.

مشاورین سیستم صوتی بیمه خوبی در مقابل مشکلات جدی که پیش می آید می باشند.

طراحی سیستم صوتی فیزیک کاربردی است نه جادوی سیاه اجرای ضعیف سیستم صوتی این مفهوم را می رساند که یا تیم طراحی اشتباهاتی را انجام داده اند یا اینکه توصیه های آنان به طور صحیح اجرا نشده است.

سیستم صوتی خوب بندرت به وسیله تصادف اتفاق می افتد سیستم صوتی ضعیف وقتی که مشاور در کار نباشد به مراتب بیشتر از سیستم صوتی خوب پیش می آید.

هیچ سیستم صوتی نمی تواند پژواک را از فضا دور کند. اگر موسیقی معاصر قسمتی از عبادت باشد، پژواک باید به طور دقیق کنترل شود.

موسیقی معاصر و موسیقی سنتی اروپائی متفاوت هستند و تقاضاهای متضاد در اتاق سیستم صوتی می باشند. آن کاملاً پر هزینه (و اغلب غیر عملی) است که بخواهیم محیط سیستم صوتی قابل کارکرد را در هر دو شکل در فضای یکسان اعمال کنیم.

هر معاری که هر چیز را در مورد سیستم صوتی می داند یک مشاور خوب سیستم صوتی را در هر کلیسا یا در هر فضای دیگر بزرگ استخدام خواهد کرد. و موضوع متضاد این مسئله هم واقعیت دارد هر معماری که مشاور خوب را جهت سیستم صوتی بکار نگیرد در نتیجه عدم صلاحیت خود را نشان می دهد.

بعضی از بدترین محیط های سیستم صوتی که تا به حال تجربه کرده ام بر اساس توصیه سازنده ارگان طراحی شده بود. نه تنها تقریباً برای کلمات

صحبت شدن غیر ممکن بود بلکه آن برای کر، آواز جمعیت و سایر اجزاء و
قطعات موسیقی عبادت وحشتناک بود.