

عنوان:

بهینه سازی تهویه طبیعی در نمای دو پوسته با درز باز در اقلیم معتدل و مرطوب؛ محدوده مطالعاتی: شهر بابلسر

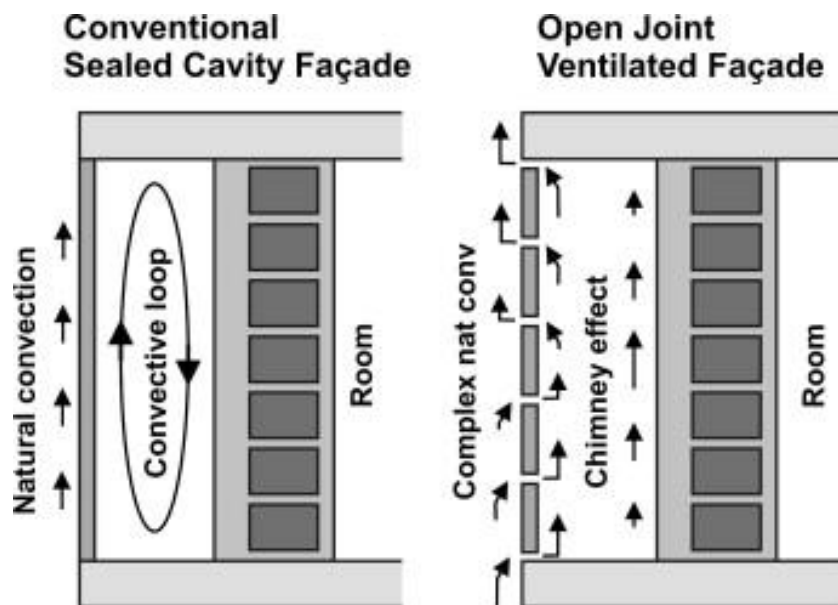
بیان مسئله

از مهمترین موضوعاتی که در چند دهه اخیر مورد توجه اکثر کشورهای صنعتی پیشرفته بوده است، جلوگیری از اتلاف انرژی به دلیل کاهش ذخایر انرژی جهان و محدود بودن ذخایر انرژی فسیلی و آلودگی های ناشی از آن است بنابراین صرفه جویی انرژی در بخش ساختمان نقش کلیدی را در حل مشکل انرژی در جهان ایفا میکند. بدون تردید بخش اصلی مصرف انرژی در ساختمان مربوط به گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع است. پوسته خارجی ساختمان عامل بسیار مهمی است که کیفیت شرایط محیط داخل را، صرف نظر از شرایط ناپایدار خارجی تعیین می کند. در واقع تقاضای انرژی ساختمان ارتباط نزدیکی با کارایی پوسته خارجی آن دارد (سیادتی و همکاران، ۱۳۹۹).

عمده تبادلات انرژی در ساختمان وابسته یا حداقل مرتبط با پوسته ی خارجی بناست. پوسته ی خارجی محل تبادل حرارت بنا با محیط اطراف، جذب انرژی های خورشیدی، تهویه و نفوذ نور و صدا به محیط داخلی است که با افزایش نسبت سطح پوسته به قاعده بنا افزایش مییابد. از سویی دیگر برخی ساختمان ها با توجه به تعداد، ساعات بهره برداری و نوع مصرف انرژی، سهم مصرف انرژی قابل توجهی دارند. از جمله راهکارهای بهبود عملکرد پوسته خارجی بسیاری از بناها از جمله ساختمان های اداری، استفاده از نماهای دوپوسته یا چندپوسته است (حافظی و همکاران، ۱۳۹۵).

نمای تهویه شده با درز باز یا به اختصار (open joint ventilated façade) OJVF معمولاً در گروه نماهای سبک یا نماهای ترکیبی پیشرفته طبقه بندی می شود. نمای تهویه شونده به خودی خود یک مفهوم مبهم است و درحالی که کاملاً با نمای دوپوسته (double skin façade) DSF متفاوت است، بسیاری اوقات با آن اشتباه می شود. مهم ترین تفاوت OJVF با نمای دوپوسته، مصالح به کار رفته در آن ها است. معمولاً مصالح به کار رفته در سیستم، DSF شفاف (شیشه) است، درحالی که OJVF با مصالح کدر ساخته می شود. مهم ترین دلیل رایج شدن این سیستم نما در میان معماران، تنوع در رنگ، شکل و مصالح و همچنین عملکرد بسیار خوب آن در شرایط مختلف آب و هوایی است. علاوه بر این، برپایی بسیار آسان و سریع آن، این نوع نما را به یک سیستم قابل رقابت، به ویژه در ترمیم ساختمان های قدیمی، تبدیل کرده است. این نما دو ویژگی عمده دارد: اول آن که تهویه، مشکلات ایجاد شده توسط رطوبت را کاهش می دهد و دیگر این که، عملکرد انرژی نما در مقایسه با نماهای متداول بهبود می یابد (ثقفی و توسلی، ۱۳۹۵).

با توجه به این که تهویه طبیعی در مناطق شهری و کوران هوا در اقلیم معتدل و مرطوب اهمیت فراوانی دارد، بنابراین طراحی نمای دو پوسته میتواند در ایجاد تهویه طبیعی نقش مهمی داشته باشد. در این پژوهش به بررسی عملکرد نماهای دو پوسته با درز باز در اقلیم معتدل و مرطوب در محدوده شهر بابلسر پرداخته شده است.



ضرورت موضوع

نمای دوپوسته با درز باز ، طبق راهنمای مقررات ملی ساختمان، بهترین عملکرد را در برابر کج باران، چگالش و بادهای شدید دارد، با این اوصاف به صورت بسیار محدود در کشور مطرح شده است. پژوهش هایی در کشورهای صنعتی، بر روی گونه های خاصی از این نوع نماها انجام شده، اما در ایران کمتر به این موضوع پرداخته شده است.

اهمیت موضوع

با توجه به کاهش ذخایر انرژی جهان و محدود بودن ذخایر انرژی فسیلی و آلودگی های ناشی از آن، صرفه جویی انرژی در بخش ساختمان نقش کلیدی را در حل مشکل انرژی در جهان ایفا میکند . بدون تردید بخش اصلی مصرف انرژی در ساختمان مربوط به گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع است .

همچنین در بیشتر نماهای با درز بازی که در ایران اجرا می شوند، توجهی به تاثیر باز بودن درزها و تهویه ایجاد شده در نما و در نظر گرفتن هندسه نما بر عملکرد حرارتی آن نمی شود، بنابراین با دو پوسته سازی نما میتوانیم در جهت بهینه سازی آن گام برداریم.

هدف تحقیق

مدل سازی تهویه طبیعی در یک نمای دو پوسته در اقلیم معتدل و مرطوب همچنین بهینه سازی تهویه طبیعی از طریق طراحی اجزای نمای دو پوسته با درز باز در اقلیم معتدل و مرطوب در شهر بابلسر

پیشینه پژوهش

ردیف	عنوان محقق	سال	عنوان پژوهش	نوع پژوهش	روش پژوهش	سوال یا اهداف پژوهش	نتایج
۱	سیادتی - فیاض - نیکقدم	۱۳۹۹	بهینه سازی عملکرد حرارتی نمای دو پوسته تپ جمبه ای با تهویه طبیعی در فصل تابستان در شهر تهران	مقاله پژوهشی	روش تحقیق بر مبنای مطالعات کتابخانه ای جهت بررسی سوابق و پیشینه، مدل سازی و شبیه سازی کامپیوتری و روش های تطبیقی برای مقایسه نتایج حاصل از شبیه سازی است.	پارامترهای مؤثر در شبیه سازی عملکرد حرارتی نمای دو پوسته تپ جمبه ای با تهویه طبیعی با استفاده از نرم افزار فلونت، با هدف انطباق حداکثری نتایج حاصل از شبیه سازی با نتایج واقعی چیست؟ -استفاده از نمای دو پوسته تپ جمبه ای با تهویه طبیعی در اقلیم گرم و خشک ایران می تواند منجر به کاهش شار گرمایی ورودی به فضای داخل ساختمان از طریق جداره های شفاف پوسته خارجی ساختمان در فصل تابستان گردد؟	استفاده از شیشه کم گسیل برای جداره خارجی نمای دو پوسته باعث کاهش شار انرژی گرمایی عبوری از سطح شیشه داخلی نمای دو پوسته به داخل فضای ساختمان به مقدار متوسط ۲۳٪ نسبت به شیشه معمولی می شود. افزایش سرعت جریان تهویه با افزایش سطح مقطع دریچه ها که منجر به افزایش نرخ حجمی جریان هوا در حفره میانی نمای دو پوسته می شود، الزاماً باعث ارتقای عملکرد حرارتی نما در کاهش شار انرژی گرمایی عبوری از سطح شیشه داخلی نما به فضای داخل ساختمان نشده و در نهایت برای طراحی بهینه نمای دو پوسته توجه به تمامی متغیر های اثر گذار در عملکرد نما و انجام آنالیز هزینه الزامی است.
۲	کشاوری - تابان - مهرکی زاده	۱۳۹۶	بهینه سازی تهویه طبیعی در نمای دو پوسته راهرویی نمونه موردی ساختمان اداری در شیراز	مقاله پژوهشی	در این تحقیق جهت بررسی رفتار حرارتی نماهای (شیراز) و همچنین بهینه سازی تهویه طبیعی از استفاده شده است.	هدف این پژوهش مدل سازی تهویه طبیعی در یک نمونه نمای دو پوسته در اقلیم گرم و خشک (شیراز) و همچنین بهینه سازی تهویه طبیعی از طریق طراحی اجزای نمای دو پوسته در این اقلیم است.	مقایسه نتایج شبیه سازی در نمای دو پوسته راهرویی و چند طبقه نشان داد که در فضای میانی با عمق ۵ متر سرعت جریان هوا افزایش یافته و کاهش یافته است با توجه به نتایج شبیه سازی مد لها میتوان نتیجه گرفت که با کم کردن طول راهرو به میزان مشخص میتوان بر سرعت و توزیع جریان تأثیر مثبت گذاشت. بررسی توزیع جریان در فضای داخلی نشان داد که جریان هوا از بازشویی در بالاترین نقطه هر طبقه نزدیک به سقف وارد فضای داخلی ساختمان شده و از بازشویی، در پایینترین نقطه نمای اول نزدیک به کف خارج میشود

ردیف	عنوان محقق	سال	عنوان پژوهش	نوع پژوهش	روش پژوهش	سوال یا اهداف پژوهش	نتایج
۳	حافظی-زمردیان -تحصیلدوست	۱۳۹۵	فرایند دستیابی به نمای دو پوسته دارای بهره وری مناسب انرژی، نمونه موردی یک ساختمان اداری در تهران	مقاله پژوهشی	شبیه سازی و ارزیابی گزینه های طراحی	۱- آیا استفاده از نماهای دو پوسته در کاهش مصرف منابع انرژی و افزایش سطح آسایش متصرفان در اقلیم تهران مؤثر است؟ ۲- کدام گونه از انواع نماهای دو پوسته برای مصرف در یک ساختمان اداری در تهران کارایی بهتری دارد؟	اولا نمای دو پوسته در تمام انواع آن، نیاز به گرمایش را در ساعات کاری فضای اداری به صورت کامل برآورده میسازد و در دوره سرمایش منوط به تجهیز به سیستم تهویه و سایرین مناسب شرایط به نسبت شرایط استفاده از نمای تک پوسته (دوجداره با مشخصات قابلقبول از نظر مقررات ملی) مطلوبتر است. به علاوه استفاده از نمای دو پوسته در این ساختمان حداقل ۲۸٪ و حداکثر ۵۴٪ کیلووات ساعت در هر متر مربع زیر بنا کاهش مصرف منابع انرژی به همراه داشته است. همچنین در شرایط عدم استفاده از سیستمهای تأسیساتی گزینه سنتونی و در صورت استفاده از آن سیستمها گزینه جمبه ای به همراه سایرین با زاویه ۳۰ درجه مطابق طرح، بهترین عملکرد را به همراه دارد. این مقدار در مجموع انرژیهای گرمایشی، سرمایشی و روشنایی در ضعیفترین و بهترین گزینه به نسبت نمای تک پوسته دوجداره دارای سایرین خارجی، ۱۴/۸۰٪ تا ۷/۷۹٪ درصد کاهش در هر کیلووات ساعت انرژی مصرفی بهازای هر متر مربع به همراه دارد.
۴	تقفی - توسلی	۱۳۹۵	بررسی تأثیر لایه ی هوای تهویه شده در نماهای نوین با درز باز بر عملکرد حرارتی ساختمان	مقاله پژوهشی	بدین منظور دو سیستم نمای باز و بسته، در نرم افزار فلونت شبیه سازی گردیده و عملکرد انرژی آن ها مقایسه شده اند	میزان تأثیر (مثبت یا منفی) درزهای باز بر عملکرد حرارتی این گونه نمای مطرح در کشورهای صنعتی، در اوقات مختلف سال است	استفاده از نمای با درز باز، در تهران و یزد که با توجه به دو اقلیم با تابش خورشید متوسط و زیاد انتخاب شده اند، صرفه جویی در مصرف انرژی سالانه بیشتری را به همراه دارد
۵	شیرازیان - حسینی - ملکی	۱۳۹۱	مطالعه ی تطبیقی جداره های خارجی (نما) در ساختمانهای مسکونی تهران با روش تحلیل سلسله مراتبی	مقاله پژوهشی	روش تحقیق در پژوهش حاضر، کیفی است و برای مقایسه تطبیقی نمونه های موردی از سنجش کمی نیز استفاده میگردد. پس از تعیین معیارهای مورد مطالعه روی نما، تحلیل کمی از طریق امتیازدهی به این معیارها، صورت میگیرد.	هدف این تحقیق، انتخاب سیستمی مناسب برای جداره خارجی ساختمان های مسکونی در شهر تهران میباشد.	از آنجایی که شهر مورد مطالعه تهران میباشد و مهمترین عامل تعیین کننده طبق نظر متخصصان در این شهر، مقاومت در برابر زلزله میباشد نمای مناسب ب برای شهر زلزله خیزی مانند تهران، سیستم صفحات ساندویچی با بتن پاششی روی نما میباشد.

ردیف	عنوان محقق	سال	عنوان پژوهش	نوع پژوهش	روش پژوهش	سوال یا اهداف پژوهش	نتایج
۶	رهايي- عظمتي	۱۳۹۹	ارتقاي كيفيت تهويه طبيعي در كلاسهاي مدارس استان مازندران براساس وضعيت بازشوها با روش CFD	مقاله پژوهشي	با استفاده از يك راهبرد تجربي، متغيرهاي مستقل تاثيرگذر، شناسايي و متغير وابسته (سرعت و جهت جريان هواي داخل) توسط دستگاه هاي دقيق ديجيتال و انجام آزمايش دود اندازه گيري شد. سپس داده ها با استفاده از راهبرد شبیه سازی تحلیل شدند. شبیه سازی در این پژوهش با روش دینامیک سیال محاسباتی و با استفاده از نرم افزار های gambit و fluent صورت پذیرفت	هدف اصلی این مقاله ارائه راه حلی اجرایی در معماری کلاسهای درس است که بتواند موجب بهبود جریان هوای داخل تحت تاثیر باد خارج (تهویه طبیعی) شده، به نحوی که جریان هوای مطلوب مطلوب و قابل کنترلی طبق استاندارد در فضای داخلی برقرار باشد.	نتایج نشان دادند که ترکیب بندی صحیح بازشوها و ایجاد نمای پلکانی در راستای باد موافق و نیز پیش بینی مکنده های موثر در دیوار رو به باد، می تواند با کنترل موثر ورود، خروج و پخشایش هوا در فضای داخلی، تهویه طبیعی را تحت کنترل قرار داده و جریان مطلوبی را در تمام فضای داخل برقرار نماید.
۷	سلیقه - سعادت جو	۱۳۹۸	بررسی نقش تخلخل در خودسایه اندازی و کاهش انرژی دریافتی جداره ها در ساختمان های اقلیم گرم و مرطوب	مقاله پژوهشي	این پژوهش از نوع توصیفی- تحلیلی است که در آن به کمک نرم افزار Ecotect2011 شبیه سازی فرم ساختمان و بررسی تاثیر خودسایه اندازی حاصل از تخلخل بر میزان انرژی دریافتی جداره های ساختمان میپردازد	امروزه مصرف بیرویه انرژی به یکی از مهمترین دغدغه های زندگی بشری تبدیل شده است و به کارگیری راهکارهای کاهش مصرف انرژی در ساختمانها اهمیت فراوانی یافته است. یکی از مهمترین عوامل موثر در میزان انرژی دریافتی ساختمان، فرم و شکل کلی بدنه و میزان تخلخل حجمی آن است. با توجه به استفاده از خودسایه اندازی در ساختمان های مناطق گرم و مرطوب روشی موثر برای خنکسازی بنا است، پژوهش حاضر میکوشد تا به بررسی تاثیر تخلخل ساختمان ها در میزان خودسایه اندازی آن و کاهش انرژی دریافتی بدنه ها بپردازد	ایجاد تخلخل در ساختمان همیشه منجر به بهبود عملکرد سایه اندازی ساختمان نمی شود و تلاش برای پهنه سازی سایه اندازی به واسطه ایجاد تخلخل مستلزم انجام مطالعات و شبیه سازی های دقیق قبل از طراحی است
۸	معماریان - محمدمرادی- حسینعلی پور- حیدری- دودی	۱۳۹۴	تحلیل رفتار باد در تهویه طبیعی مسکن روستای قلعه نوی سیستان به کمک CFD	مقاله پژوهشي	روش تحقیق بهکار رفته در این مقاله شامل دو بخش کیفی و کمی است. در مرحله شناخت معماری روستای قلعه نو از روش تحقیق کیفی استفاده شده است. بدین صورت که ابتدا با گردآوری اطلاعات از منابع کتابخانه ای و نیز برداشت های میدانی از مسکنهای بومی منتخب در روستا (مسکن هایی که در آنها از انرژی باد جهت تهویه طبیعی به صورت متنوع استفاده شده است) به تکمیل دانش پایه در مورد معماری و مسکن در این روستا پرداخته شده است. در مرحله تحلیل دادهها، از روش تحقیق کمی استفاده شده است. بدینصورت که ابتدا پارامترهای مؤثر بر تهویه هوای داخل مشخص شد. جهت تعدیل پارامترها و کاهش تعداد شبیهسازی ها از روش تاکوچی استفاده شده است	- چند گونه اتاق از حیث تهویه طبیعی در مسکن بومی روستای قلعه نوی سیستان میتوان شناسایی کرد؟ - رفتار باد در هر یک از گونه های اتاق در مسکن بومی این روستا چگونه است؟ - از نظر تهویه طبیعی کدام اتاق دارای عملکردبهتری است؟	تحلیل های نرم افزاری نشان میدهند که سرعت باد غالب در شمالغربی اتاق و نزدیکی اتاق کاهش یافته اما در محل دریچه ها به دلیل کوپک شدن ابعاد دریچه ها سرعت افزایش یابد و در دهانه ورودی باد در اتاقها به سرعت باد غالب نزدیک میشود

ردیف	عنوان محقق	سال	عنوان پژوهش	نوع پژوهش	روش پژوهش	سوال یا اهداف پژوهش	نتایج
۹	Leea, Alshayeb, Chang	2015	Study of Shading Device Configuration on the Natural Ventilation Efficiency and Energy Performance of a Double Skin Façade	International Conference on Sustainable Design, Engineering and Construction 2015	شبیه سازی دستگاه سایه انداز و اندازه گیری یک سیستم دو پوسته و اینکه این سیستم کارایی تهویه طبیعی و عملکرد انرژی ساختمان را متعادل می کند.	بررسی کنترل پهنه دستگاه های سایبان در ساختمان هایی با تهویه طبیعی و حفظ تعادل در تهویه طبیعی و صرفه جویی در انرژی	ازین مقایسه نتیجه میشود که دستگاه های سایه انداز افقی در صرفه جویی در انرژی نسبت به دستگاه های عمودی در این مطالعه موثر تر هستند اما یک حفره هوای سمت بیرونی سایه انداز افقی در معرض گرمای بیش از حد است که باعث ناراحتی حرارتی و انرژی سرمایش می شوند.
۱۰	Jankovic, Goia	2022	Control of heat transfer in single-story mechanically ventilated double skin facades	پژوهشی	برای این مطالعه تجربي، یک ماکت در مقیاس کامل از یک پوسته دوتایی تک طبقه نما در یک تاسیسات شبیه ساز آب و هوا نصب شد و در معرض یک سری از شرایط دما و تابش خورشیدی که در تابستان و حالت میان فصل زمستان را تکرار می کنند، قرار گرفت. نتایج مطالعه، وزن نسبی انواع مختلف را نشان داد. متغیرهای هدایت رفتار نما آنها شواهدی ارائه کردند مبنی بر اینکه کنترل عملکرد نمای دو پوسته ممکن است با فصول تغییر کند، و نرخ جریان هوا و برده های نیز بسته به شرایط مرزی و عملکرد هدف می تواند نقش های مختلفی را ایفا کند	بررسی سیستماتیک تعامل بین نرخ تهویه مکانیکی را بررسی و کمیت می کند و عملکرد پرده های وینیز در تعیین عملکرد نمای دو پوسته یک طبقه را بررسی هم حالت هوای عرضه و هم حالت پرده هوای بیرون از یک نمای دو پوسته تهویه شده مکانیکی را پوشش می دهد.	پرده وینیزی در کنترل انتقال حرارت خالص به مراتب بیشتر از نرخ تهویه مکانیکی غالب بودند شرایط تابستانی را آزمایش کرد، در حالی که برعکس راندمان عایق دینامیکی مشاهده شد. در شرایط میان فصل زمستان، در حالی که نما را در حالت عملکرد هوای تامین می کند، مکانیکی نرخ تهویه متغیر غالب در کنترل انتقال حرارت خالص بود. توصیه هایی برای عملیات نمای دو پوسته نیز در نتیجه این مطالعه توسعه داده شد. کم و متوسط نرخ تهویه (حداکثر ۱۰۰ متر مکعب در ساعت در ۱ در متر خفگی نما) برای ارائه تازه گی کافی مناسب است. هوا با راندمان پیش گرمایش خوب و در عین حال کنترل کافی بر انتقال حرارت خالص را فراهم می کند. نرخ جریان هوای بالاتر، حتی در شرایط اوج تابستان، به ویژه در کاهش آن موثر نبود بهره خورشیدی از طریق یک نما که در حالت پرده هوا در فضای باز عمل می کند.
۱۱	Mostafa, Ahmad, Suzuki	2016	Double Skin Façade: The State of Art on Building Energy Efficiency	Journal of Clean Energy Technologies	این مقاله به بررسی مطالعات حاضر در مورد شبیه سازی تجربي و محاسباتی DSF ها و استراتژی های استفاده از تهویه طبیعی برای دستیابی به انرژی کم مصرف در داخل ساختمان ها میپردازد	با ارزیابی و تجزیه و تحلیل تحقیقات اخیر به این نتیجه برسیم که تاثیر نمای دو پوسته، به حداقل رساندن مصرف انرژی در ساختمان نقش دارد	نمای دو پوسته در ساختمان فعلی بسیار مفید و قابل توجه باشد و تنها نقطه ضعف نمای دو پوسته این است که گرانتز از نمای شیشه ای تک پوسته سنتی است با این حال، به طور گسترده ای مورد توافق بسیاری از کارشناسان است که نمای دو پوسته در بلند مدت مقرون به صرفه تر استبه این دلیل است که طول عمر و دوام بیشتری داردو همچنین با کاهش مصرف انرژی باعث صرفه جویی در هزینه می شود

خلا پژوهش

با بررسی و مطالعه نمونه های انتخابی و پروژه های انجام شده در زمینه تهویه طبیعی با استفاده از نمای دو پوسته دریافت شد که این مسئله بیشتر در اقلیم گرم و خشک بررسی و طراحی شده است و با توجه به اینکه تهویه و کوران در اقلیم معتدل و مرطوب هم حائز اهمیت است، ما به طراحی نمای دو پوسته با درز باز در اقلیم معتدل و مرطوب در محدوده شهر بابلسر می پردازیم.

با پیشرفت فناوری و در نظر گرفتن قوانین ترمودینامیک توجه بیشتر به پوسته های هوشمند شده که با عملکرد انطباق پذیری امکان بهره بردن از انرژی محیطی برای تامین انرژی ساختمان مانند سرمایه‌ش و گرمایش، تهویه، نور را ممکن ساخته به خصوص در جداره ساختمان این سازگاری و تطبیق پذیری نمود پیدا کرده است. یکی از اهداف مهم پوسته های هوشمند ایجاد حالتی بین آسایش انسان و مصرف انرژی می باشد به کارگیری این سیستم در کشور هایی که در مرحله گذار از معماری سنتی به معماری مدرن و فرامدرن هستند، بسیار مهم است. پژوهشگران زیاد در حیطه های مختلف به طراحی این نوع پوست ها با عملکرد مختلف پرداختند. (باقری، ۱۳۹۹)

نما

نمای ساختمان از آنجایی که تنها عنصر جدا کننده محیط بیرون از داخل ساختمان و اولین تبادل کننده انرژی بناست توجه به طراحی آن از لحاظ زیبایی شناختی و هم از لحاظ بهینه سازی و صرفه جویی انرژی تاثیر بسزایی در عملکرد پایداری ساختمان می گذارد. همچنین نمای ساختمان به دلیل سطح وسیع خود نقش زیادی در کاهش مصرف انرژی ساختمان می تواند داشته باشد در نماسازی عوامل مختلفی اهمیت دارد، از جمله؛ کمک به کاهش مصرف انرژی، زیبایی، پایداری در برابر زلزله، دوام در برابر عوامل جوی، غیر قابل نفوذ بودن در برابر آب، ایمنی در برابر آتش و غیره. (همان)

ارتقای سطح پایداری با استفاده از نمای ساختمان

توسعه پایدار امروزه یکی از نیازهای مهم و اجتناب ناپذیر بوده که به منزله فرایند ایست که طی آن نیازهای کنونی جامعه تامین می شود بدون آنکه توانایی نسل های آینده برای تامین نیازهای شان تحت تاثیر قرار بگیرد یکی از ابعاد مهم توسعه پایدار بعد زیست محیطی است که در حوزه ساخت و ساز هماهنگ با محیط زیست فعالیت می کند اما متأسفانه همچنان در ایران اصول طراحی پایدار زیر پا گذاشته میشود. (همان)

طراحی پایدار نما

به طور کلی سیستم های هوشمند فضاهای معماری می باشند که قادرند خود را با تغییرات مورد نیاز به بلند و یکی از راه های رسیدن به طراحی پایدار نما استفاده از هوشمند سازی است پوسته های هوشمند قادرند با تغییرات محیطی اطراف خود هماهنگ باشند و بر اساس این تغییرات کار کنند. (همان)

معیار های یک ساختمان پایدار

- به حداکثر رساندن آسایش انسان
- انعطاف پذیری
- صرفه جویی در مصرف انرژی
- استحکام و سادگی

- سازگاری با تغییرات آب و هوایی
- هماهنگی با سایت با توجه به ایجاد کمترین تغییرات در زمین
- استفاده از مصالح قابل بازیافت
- حفاظت از طبیعت
- کاهش تولید سموم

ساختمان هوشمند

ساختمان هوشمند ساختمانی است که از طریق بهینه سازی ۴ جز اصلی آن یعنی سازه، سیستم، سرویس و مدیریت و همچنین روابط متقابل میان آنها محیطی کارآمد و بهینه را فراهم می آورد و بازده ساکنین خود را به حداکثر می رساند و امکان مدیریت با کمترین هزینه ها را ایجاد می کند.

هوشمند سازی ساختمان می تواند در قالب سیستم های ساختمان نمای هوشمند، حسگر ها، مصالح و یا حتی اسکلت ساختمان اعمال شوند. از ویژگی های معماری هوشمند می توان به ۱- پویایی و فعال بودن ۲- واکنش پذیری و پاسخگو بودن ۳- انعطاف پذیری و سازگاری با محیط اشاره کرد. (باقری، ۱۳۹۹)

نماهای هوشمند

نما های هوشمند بخش ذاتی از ساختمان هوشمند هستند که نقش حفاظتی در ساختمان بر عهده دارند این نما ها می توانند خود را با شرایط محیطی و بسیاری از متغیرهای داخل و خارج ساختمان مانند: گرمای خورشید، نورو سایه و تولید انرژی تطبیق دهند. (همان)

انواع نماهای هوشمند

- ۱- نمای جنبشی
- ۲- نمای دوپوسته
- ۳- نمای کامپوزیت
- ۴- نمای شیشه ای دو جداره
- ۵- نمای تهویه شونده هوشمند با درز باز و بسته شونده

تهویه

انسان در محیط های مختلف به چند عامل مهم جهت آرامش و عملکرد بهتر نیاز دارد یکی از این عوامل تهویه است هدف از تهویه ایجاد شرایط مناسب برای آسایش انسان است که از روی تغییرات شرایط هوایی صورت می پذیرد از وظایف تهویه می توان به کاهش یا افزایش دمای هوا رطوبت و کاهش آلودگی اشاره کرد علم تهویه مطبوع می تواند دمای محیط را که عامل مهم در تامین نیازهای

انسان است برای ما فراهم کند فراهم آوردن این آرامش در گذشته با بهره گیری از نیروهای طبیعی و طراحی معماری با توجه به ویژگی های اقلیمی صورت می گرفته است اما امروزه این شرایط با مصرف سوخت های فسیلی فراهم می شود بنابراین این موضوع باعث افزایش قابل توجه میزان مصرف سوخت فسیلی شده است که پیامدهای ناگواری در پی خواهد داشت لذا یافتن منابع جدید از مهمترین دغدغه های بشر در حال حاضر است با افزایش تقاضا برای منابع انرژی تجدید پذیر انرژی بادی و مسائل مربوط به آن نیز اخیراً مورد توجه خاص قرار گرفته اند. (باقری، ۱۳۹۹)

تهویه مطبوع

در صنعت تهویه مطبوع به عمل جانشین کردن و به حرکت دادن هوا در یک فضا توسط وسایل مکانیکی یا طبیعی گفته می شود. تهویه اغلب از طریق جابجا کردن هوای داخل با هوای بیرون انجام میشود.

به طور کلی تهویه در کنترل محیطی خانه به سه منظور انجام میگردد؛ برای تامین هوای تازه جهت ساکنین ساختمان (تهویه بهداشتی) برای افزایش از دست دادن حرارت و تبخیر در بدن (تهویه آسایشی) و خنک کردن داخل ساختمان به وسیله تعویض هوای خنک خارج (تهویه ساختمانی)

روش های متداول تهویه هوا به صورت طبیعی و مصنوعی می باشد. (همان)

آسایش و تهویه طبیعی

آسایش از نیاز های مورد توجه انسان در همه دوره های زندگی او بوده است. این آسایش از راههای گوناگون برای انسانها به وجود می آمده یا از آنها سلب شده است. اما آسایش در بنا مهمترین مسئله در این رابطه می باشد یکی از عوامل مهم دسترسی به این مهم، وجود فضایی دارای آسایش است که از طریق ایجاد محیطی مناسب از نظر دما و تهویه مطلوب باشد. ایجاد جریان هوا و تهویه طبیعی در محل زندگی صحنه مهمی در ایجاد آسایش خواهد داشت. (همان)

اقلیم معتدل و مرطوب

اقلیم معتدل و مرطوب یا سواحل جنوبی دریای خزر که به صورت نواری بین رشته کوه البرز و دریای خزر محصور شده از جلگه های از جلگه های پست ای تشکیل شده است که هرچه به طرف شرق پیشروی می کند، رطوبت و اعتدال هوای آن کاهش می یابد به طور کلی این منطقه کم وسعت ترین منطقه اقلیمی ایران است و از دو ناحیه تشکیل شده است؛ ناحیه جلگه های که به صورت نوار باریکی در امتداد دریا گسترش یافته است و ناحیه کوهستانی شمال رشته کوه البرز که پوشیده از درختان جنگلی است. از جمله ویژگی های این اقلیم رطوبت زیاد و اعتدال درجه حرارت هوا است. دمای هوا در روزهای تابستان معمولاً بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد و شبها بین ۲۰ تا ۲۳ درجه سانتی گراد و در زمستان معمولاً بالای صفر می باشد. (کسمایی، ۱۳۹۷)

ویژگی های عمومی و معماری معتدل و مرطوب

بارندگی بسیار زیاد در تمام فصول سال به خصوص در پاییز و زمستان رطوبت نسبتاً زیاد در تمام فصول سال اختلاف کم درجه حرارت در طول شبانه روز به دلیل وجود رطوبت پوشش گیاهی وسیع درصد رطوبت نسبی با تغییرات دما تغییر نمی کند و در شهرهایی مثل بندر انزلی رشت رامسر بابلسر به ۸۰ درصد می رسد که از محدوده آسایش حرارتی فراتر می رود. در این ناحیه هرچه از سمت غرب به سمت شرق پیش میرویم، میزان رطوبت بارندگی و اعتدال هوا کاهش می یابد. پوشش ابر مقداری از نور و حرارت

آفتاب را به خارج از جو منعکس می‌کند و در طی شب مانند یک عایق حرارتی مانع تابش حرارت از زمین به آسمان می‌شود در نتیجه نوسان درجه حرارت در روزهای ابری بسیار کمتر می‌شود.

در نواحی بسیار مرطوب کرانه‌های نزدیک به دریای خزر برای حفاظت از ساختمان از رطوبت بیش از حد زمین، خانه‌ها را بر روی پایه‌های چوبی می‌ساختند ولی در دامنه کوه‌ها که رطوبت کمتر بود معمولاً خانه‌ها را بر روی پایه‌هایی از سنگ و گل و در پاره‌ای از موارد بر روی گربه‌روها بنا می‌کردند.

برای حفاظت اتاق‌ها از باران، ایوانک‌های عریض و سرپوشیده‌ای در اطراف اتاق‌ها می‌ساختند، این فضاها در بسیاری از ماههای سال برای کار و استراحت و در پاره‌ای از موارد برای نگهداری محصولات کشاورزی به کار می‌رفتند.

تمام ساختمان‌های این مناطق بدون استثنا از کوران و تهویه طبیعی استفاده می‌شد به طور کلی پلانها گسترده باز و فرم کالبدی آنها بیشتر شکل‌های هندسی تبدیل و باریک بود به منظور حداکثر استفاده از وزش باد در ایجاد تهویه طبیعی در داخل اتاق‌ها جهت گیری ساختمان‌ها با توجه به جهت نسیم‌های دریا تعیین شده بود در نقاطی که بادهای شدید و طولانی می‌وزید قسمت‌های رو به باد ساختمان‌ها کاملاً پوشیده شده بود.

به منظور استفاده هرچه بیشتر از جریان هوا همچنین به دلیل فراوانی آب و امکان دسترسی به آن در هر نقطه ساختمان به صورت غیر متمرکز و پراکنده در مجموعه سازماندهی می‌شد.

به دلیل بارندگی زیاد در این مناطق بام‌ها شیب‌دار است و شیب بیشتر آنها تند است. (باقری، ۱۳۹۹)

متدولوژی

به صورت کلی دو روش برای ارزیابی نماهای دوپوسته وجود دارد: نخست روش آزمایش تجربی در اتاقک‌های آزمون و اندازه‌گیری پارامترهای محیطی در آن و سپس تحلیل نتایج برای تعیین روابط میان متغیرهاست؛ روش دوم شبیه‌سازی رایانه‌ای از طریق نرم افزارهایی چون ترانسپس، انرژی پلاس، فلوئنت و نظایر آن است. این شبیه‌سازی‌ها براساس دو روش اصلی صورت می‌پذیرند: شبکه جریان هوا و دینامیک سیالات محاسباتی. روش بررسی استفاده شده در این پژوهش مدلسازی کامپیوتری، و تکرار محاسبات مصرف انرژی و شرایط آسایش محیط داخلی در ساعات تصرف بنا، با استفاده از گزینه‌های مختلف مورد تأیید طراح، و سنجش عملکرد هریک برای انتخاب گزینه بهینه است. به این منظور پس از ذکر مختصر مشخصات اقلیمی محیط، معرفی اجمالی مدل پایه و شرح مشخصات گزینه‌های مختلف، عملکرد آنها بررسی می‌شود.

از آنجاکه عدم دسترسی به نمونه ساخته شده، سنجش اعتبار نرم افزار را مشکل مینمود، اطمینان از صحت عملکرد نرم افزار مورد استفاده میبایست بررسی می‌شد. مراجعه به مطالعات قبلی در زمینه مدلسازی با رابط گرافیکی دیزاین بیلدر (Azarbayjani 2014; et al. 2016 · Barbosa and Ip 2014; Ghoreishi 2015; Kirmat, Koyunbaba

نشاندهنده قابلیت مناسب و دقت عمل آن با نرم افزار انرژی پلاس است. بالاخص اینکه مطالعات متعددی نیز

(Hensen, Bartak et al. 2002; Stec and Van Paassen 2003; Hollingsbee, Kooy

mans et al. 2009 اعتبار این نرم افزار برای سنجش موضوع مطالعه را تأیید میکند. نرم افزار انرژی پلاس با بهره‌گیری از مدلسازی شبکه‌ای جریان هوا برای ارزیابی شرایط داخلی فضاها استفاده شد. این روش شامل مجموعه‌ای از نقاط فرضی در فضاست که از طریق جریان هوا به یکدیگر مرتبط میشوند. رابطه بین جریان هوا و فشار برای هریک از این نقاط باید مشخص شود. از آنجاییکه در این روش فرض می‌شود هوا از یک نقطه به نقاط دیگر جریان پیدا میکند، با توجه به ساده‌سازی‌هایی که در مسیر صورت می‌گیرد، امکان لحاظ کردن چرخش هوای داخلی درون یک زون فراهم نیست (Lixing 2007). لذا برای هر زون یک دما در مرکز فضا در

نظر گرفته میشود و تغییرات عمودی و افقی دما در فضاها بررسی نمیشود، در مدلسازی انجام شده دمای داخلی هر زون اعم از فضای اداری داخلی طبقات، فضای حائل مقابل آن، و فضای خارجی به صورت جداگانه لحاظ و تبادلات میان آنها با یکدیگر از طریق محاسبات مدلسازی تدقیق میگردد. جزئیات کامل مربوط به نحوه محاسبه دما در مرجع مهندسی نرم افزار موجود است. (حافظی و همکاران، ۱۳۹۵)

«هانس هولاین» معتقد است که امروز نیز معماری امری در نرم افزارهای شبیه سازی انرژی متداول مانند مدل مشخصی Energyplus و TRNSYS، VisualDOE برای شبیه سازی نما با درز باز وجود ندارد. از طرفی جریان هوای ورودی و خروجی از طریق درزها در طول نما استفاده از (CFD دینامیک سیالات محاسباتی) را اجباری می کند. بدین ترتیب، برای آنالیز پدیده گرمایی و دینامیک سیالات اتفاق افتاده در OJVF و از نرم افزار فلوئنت، که امکان مطالعه و بررسی دقیق رفتار سیال در حرکت را به ما می دهد، استفاده شده است (ثقفی و توسلی، ۱۳۹۵) با توجه به شرایط اقلیمی این منطقه به علت کشیدگی شرقی غربی ساختمان ها، کوران شمالی جنوبی اتفاق می افتد، بنابراین؛ ضلع شمالی و جنوبی بنا به منظور بررسی عملکرد نمای دوپوسته با درز باز انتخاب شده است.