

بررسی تغییرات شرایط حرارتی حاکم بر ساختمان‌های مسکونی در نیمه دوم دوران قاجار با استفاده از روش کارکردی

احسان زمانی^{*۱}

ehsan.zamani@gmail.com

آرین امیرخانی^۲

حدیث امان اله بهاروندی^۳

محمدرضا بمانیان^۴

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۳/۱۸

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: پژوهش حاضر تغییرات شرایط حرارتی حاکم بر ساختمان‌های مسکونی در ربع سوم و چهارم دوران قاجار را مورد بررسی قرار می‌دهد. بر این اساس سوال‌های زیر در انجام این پژوهش مد نظر می‌باشند:

(۱) آیا هماهنگی یا سطوح معنی‌داری بین شرایط حرارتی بناهای مسکونی در این دوره ۸۰ ساله مشاهده می‌شود؟

(۲) آیا این تفاوت‌ها نسبت به دوره زمانی ساخت بنا تغییراتی به خود دیده‌است؟

(۳) آیا نابسامانی در ساختار معماری ایران در این دوران در ساختمان‌های مسکونی و به لحاظ شرایط حرارتی نیز حاکم است؟

روش بررسی: در این راستا تعداد ۶۰ بنای مسکونی به نسبت مساوی از سه شهر کاشان، اصفهان و یزد طوری انتخاب شده‌اند که در دو دوره ۴۰ ساله و به تعداد مساوی قرار گیرند. روش تحقیق در این پژوهش استفاده از روش کارکردی در محاسبات شرایط حرارتی است که برای تحلیل یافته‌ها از شاخص آماری میانگین و انحراف معیار با فاصله اطمینان ۹۵٪ (2SD) و خطای مطالعه ($P < 0.05$) استفاده شده است. همچنین برای مقایسه میانگین کمیت‌های جوامع مورد بررسی از آزمون (T Test) استفاده شده است و نهایتاً نمودارها به کمک نرم‌افزار excel استخراج گردید.

یافته‌ها: نتایج آماری نشان دهنده اختلاف معنی‌داری در جهت کاهش قابل ملاحظه کمیت‌های ضرایب انتقال سطحی و حجمی و نسبت H/\hat{H} در ساختمان‌های مسکونی ربع چهارم نسبت به ربع سوم دوران قاجار وجود دارد؛ بدین مفهوم که ساختمان‌های مورد بررسی در ربع سوم دوران قاجار حائز شرایط حرارتی نامناسب‌تری بوده‌اند.

واژه‌های کلیدی: شرایط حرارتی، سامان‌های مسکونی، دوران قاجار، ضریب انتقال حرارت طرح.

*۱- (مسئول مکاتبات): دکتری معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۲- دکتری معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۳- کارشناس ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

۴- استاد گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

Investigating the Changes in Thermal Conditions of Residential Buildings in the Second Half of Ghajarid Era with Reference to Performance Approach

Ehsan Zamani^{1*}

ehsan.zamani@gmail.com

Aryan Amirkhani²

Hadis Amanolah Baharvandi³

Mohammad Reza Bemanian⁴

Abstract

This paper investigates the changes in the thermal conditions of residential buildings in the 3rd and 4th quarters of Ghajarid Era. This study specifically aims to address the answers for the following questions:

- 1) Is there a meaningful difference in the thermal conditions of residential buildings in the last 80 years of Ghajarid Era?
- 2) Do the possible changes of thermal conditions depend on the period in which the buildings are constructed? And is there a correlative connection between the above factors?
- 3) Does the apparent architectural agitation of the second half of Ghajarid Era affect the thermal conditions of residential constructions as well?

Method: In order to achieve the answers, thermal conditions of 60 residential buildings, picked equally from the Kashan, Esfahan and Yazd provinces, were examined. Distribution of the buildings in the 3rd and 4th quarters of Ghajarid Era was considered for each province as well. The research method for calculating the thermal conditions of the buildings was the "performance approach". The outputs considering $P < 0.05$ were then statistically analyzed using the T Test method. Diagrams and Graphs are extracted afterwards using the Excel program.

Results: Results show a meaningful decrease in the amount of the following thermal quantities: (H/A, G, H/H[^]) in the last 40 years of Ghajarid Era. These results suggest that the thermal condition of residential buildings in the 3rd quarter of Ghajarid Era was worse than the last quarter.

Keywords: Thermal conditions, residential buildings, Ghajarid Era, Heat transmission coefficient.

1- PhD Department of Architecture Faculty of Art, University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran. * (*Corresponding Author*)

2- PhD Department of Architecture Faculty of Art, University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran.

3- MSc graduate, Department of Urban and Regional Planning, University of Tehran Markazi, Tehran, Iran.

4- Professor, Department of Architecture Faculty of Art, University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran.

مقدمه

در گوشه و کنار این مرز و بوم پهناور که دارای تاریخ و تمدنی کهن می‌باشد، شاهد غنای معماری بومی با تکیه بر همسازی آن با گوناگونی آب و هوا و شرایط زیست محیطی هستیم. اعجاز معماری سنتی در به‌کارگیری مصالح منطقه‌ای و خلق تکنیک‌های ویژه ساخت در بهترین روش پاسخگویی به نیازهای فیزیکی و روحی انسان برای ساختمان‌سازی بر کسی پوشیده نیست. (۱) به طور کلی آگاهی ما از نحوه ساخت، طراحی و سایر امور ساختمانی سنتی بسیار کم و محدود است. بدون شک احداث بناها مستلزم آگاهی از علومی چون هندسه و ریاضی و طراحی بوده است؛ تا آن‌جا که استادکاران در طی قرون متمادی با بهره‌گیری از این علوم توانسته‌اند، شاهکارهایی در هنر معماری به وجود آورند. (۲) شناخت این معماری، با ردیابی سیر تکامل و توسعه خانه سنتی روزگار قاجار، در طول آن زمان محقق می‌شود؛ چنانکه می‌توانیم اهمیت خانه را به عنوان اصلی‌ترین ویژگی معماری واقعی ایرانی دریابیم. (۳)

در این راستا پژوهش حاضر، به بررسی هماهنگی یا معنی‌داری سطوح بین شرایط حرارتی ساختمان‌های مسکونی در دوره ۸۰ ساله پایان حکومت قاجار (۱۳۴۷-۱۲۶۷) که منطبق بر دوران انزوال این سلسله بعد از محمد شاه نیز می‌باشد، می‌پردازد و در این میان به این مسئله نیز پرداخته می‌شود که آیا این تفاوت‌ها نسبت به دوره زمانی ساخت بنا، تغییراتی به خود دیده است؟ بر این اساس سال‌های (۱۳۴۷-۱۲۶۷) که بر طبق شاخص‌های تاریخی تحلیل-گران، دوران شروع نابسامانی در ساختار معماری ایران شناخته می‌شود، در ۲ دوره ۴۰ ساله به نحوی مورد بررسی قرار گرفتند؛ که از هر دوره تعداد ۳۰ بنای مسکونی به نسبت مساوی از سه شهر گرم و خشک (کاشان، یزد و اصفهان) انتخاب شدند، تا بررسی شود که آیا نابسامانی در ساختار معماری ایران در این دوران در ساختمان‌های مسکونی و به لحاظ شرایط حرارتی نیز حاکم بوده است؟ بدیهی است شرایط حرارتی ساختمان رابطه مستقیم با چگونگی ساخت بنا در این دوران دارد.

هدف از نگارش این مقاله تشویق به بازگشت دوباره و تقلید از معماری سنتی نیست؛ بلکه هدف پاسداشت این گنجینه گرانبهای تاریخی و همچنین درس-گیری معمارانه از این ارزش‌هاست؛ به نحوی که در طراحی‌های جدید یا در تدوین ضوابط به معماران و برنامه‌ریزان کمک نماید. (۴)

با توجه به مشخصات اقلیمی نواحی گرم و خشک، در معماری سنتی ایران، ساختمان‌ها از طریق سقف‌ها، کم نمودن سطوح خارجی در مقابل تابش مستقیم آفتاب، احداث سایه‌بان‌های مناسب هر منطقه، بادگیرها، زیرزمین‌ها، حیاط مرکزی، جان‌پناه‌های سایه‌گستر، انتخاب مصالح مناسب در سقف‌ها و دیوارها، احداث آب‌انبار و مواردی مشابه با محیط خارج مقابله می‌نمایند. به عبارت دیگر گذشتگان کاملاً از قوانین اقلیمی و سامانه‌های غیر فعال خورشیدی آگاهی داشته و به بهترین وجه از آن استفاده کرده‌اند. (۵) با توجه به موارد مذکور می‌توان اظهار داشت که اقلیم و چشم‌انداز ذاتی یک منطقه در طول زمان به مثابه شالوده طراحی محیط انسان‌ساخت، ایفای نقش کرده

است. (۵) بر این اساس در این پژوهش شرایط حرارتی خانه‌های سنتی قاجاریه در حیطه اقلیم گرم و خشک مورد توجه قرار می‌گیرد.

مبانی نظری

پیشینه تاریخی سلسله قاجار

آقا محمد خان قاجار مؤسس سلسله قاجاریه در سال ۱۱۹۳ ه.ق. سلسله قاجاریه را در ایران تاسیس کرد. (۶) پس از او فتحعلی‌شاه، محمد شاه، ناصر الدین شاه، مظفر الدین شاه، محمد علی شاه و احمد شاه به ترتیب جلوس سلطنت نمودند و سر انجام در روز ۹ آبان ماه ۱۳۰۴ ه.ش. دوران حکومت قاجار با به قدرت رسیدن رضاخان پهلوی به پایان رسید. حکومت مستبد و نالایق قاجار و جامعه ایران در دوره قاجاریه علی‌رغم تمدن و فرهنگ کهنسال و درخشان دیرین خود یک جامعه تقریباً قرون وسطایی بود. (۷) در زمان قاجاریه تقریباً نیمی از خاک ایران از دست رفت که از جمله آن دو قرار داد منحوس ترکمانچای و سعد آباد در زمان فتحعلی شاه با روسیه بسته شد. (۶) از دیگر وقایع مهم دوران قاجار می‌توان به مشروطه اشاره کرد و ایران که قرن‌ها تحت حاکمیت مطلقه پادشاهان خودکامه بود، به حکومت اداره شونده توسط قانون دست یافت. (۸)

معماری دوران قاجار

معماری ایران در طی قرن‌ها از هر دو حالت ساختار و زیبایی دستخوش تغییرات گوناگون شد و به تدریج و یکنواخت میان سنت‌ها و تجارب پیشین رشد کرد. (۹) محمد کریم پیرنیا، معماری دوران قاجاریه را مربوط به آخرین شیوه معماری ایرانی (شیوه اصفهانی)، می‌داند. وی با تأکید بر این‌که دوره نخست این شیوه از کمی پیش از صفویان، یعنی در دوره قره‌قویونلوها، آغاز شده و در پایان روزگار محمد شاه قاجار (۱۲۷۰ ه.ق.) به پایان می‌رسد. دوره دوم این شیوه که تقریباً منطبق بر نیمه عصر قاجار می‌شود را زمان پسرقت و انحطاط معماری ایرانی می‌شمارد (۱۰). از نظر استاد پیرنیا، روند معماری و هنر این سرزمین که تا زمان فتحعلی شاه و محمد شاه، همچون زنجیری به هم پیوسته بود، به ویژه در زمان ناصرالدین شاه از هم گسست و به پسرقت دچار شد. همین ویژگی‌ها، پژوهندگان مقاله را بر آن داشت که در مطالعات خود این دو نیمه حائز اهمیت عصر قاجار را مد نظر قرار داده و نیمه دوم عصر قاجار را که به تعبیر مورخین دوران افول و انحطاط معماری ایرانی است را به دو ربع سوم و چهارم تقسیم نمایند. از ویژگی‌های معماری عصر قاجار به اختصار می‌توان به مواردی چون: نفوذ سبک اروپایی در معماری این دوره، استفاده از چفدهای نیم دایره در نما، حذف پنجم‌ها در ساختمان و عدم استفاده از آسمانه و دیوار دو پوسته، حذف تابش بندها در نمای ساختمان، استفاده از ملات گچ برای ساخت کاشی تراش و گره‌سازی آجری، ساخت تیغه‌های عمود بر درگاهها به صورت ارب و عدم ممانعت از تابش آفتاب، تبدیل سه دریاها به دو دری، کنار گذاشته شدن کوربندها و شکل دادن آجرها به گونه پایلی (دوزنقه) اشاره نمود.

خانه ایرانی در عصر قاجار

مسکونی و به لحاظ شرایط حرارتی نیز حاکم است. بدیهی است شرایط حرارتی ساختمان رابطه مستقیم با چگونگی ساخت بنا در این دوران دارد.

ضمناً این مطالعه تحلیلی به صورت مشاهده‌ای و گذشته نگر صورت پذیرفته است که در این راستا، ابتدا چهارچوب نظری تحقیق با مطالعه بر روی اسناد و مدارک کتابخانه‌ای و بررسی متون مرتبط مشخص شده و سپس برای محاسبه شرایط حرارتی ساختمان‌ها، بر اساس تقسیم بندی ذکر شده در فوق از روش کارکردی^۴ استفاده شده است که نیازمند محاسبه ضریب انتقال حرارت برای پوسته خارجی ساختمان می‌باشد. بر این اساس در ابتدا میزان ضریب انتقال حرارت سطحی (U) تمامی جدارها با توجه به میزان ضخامت، ضریب هدایت حرارتی و لایه‌های تشکیل دهنده جدارها و با در نظر گرفتن فضاهای کنترل شده یا کنترل نشده مجاور، محاسبه شده است. در مرحله بعدی ضریب کاهش طبقات مختلف به طریق زیر محاسبه گشت.

$$T = \frac{\sum A_p U_p}{\sum A_p U_p + \sum A_i U_i} \quad \text{سپس از حاصل}$$

$(\sum P = A * U * T)$ برای جدارهای مختلف طبقات، میزان ضریب انتقال حرارت طرح (H) محاسبه شد و میزان بدست آمده با ضریب انتقال حرارت مرجع (H^A) که بر طبق استانداردهای میحت ۱۹ مقررات ملی ساختمان احتساب گشته است، مورد مقایسه قرار گرفت

$$H^A = \sum A \bar{U} + \sum L \bar{U} \quad P$$

همچنین سایر کمیت‌ها چون ضریب انتقال سطحی کل ساختمان و ضریب انتقال حجمی بنا به شیوه زیر

$$H = A_1 + \text{ضریب اتلاف ساختمان از طریق هوا}$$

$$\text{حجم کنترل شده} \quad G = \frac{A_1}{V} (w/m^3 \quad k)$$

$$\delta^2 = \frac{\sum (xi - M)^2}{N} \Rightarrow SD = \sqrt{\delta^2}$$

در پایان ساختمان‌هایی که حائز شرایط ($H \leq H^A$) بوده‌اند، به لحاظ نورگیری نیز در روزهای بحرانی اول دی ماه و تیرماه در ساعات ۹، ۱۲ و ۱۵ تحلیل شدند. لازم به ذکر است که روش آماری به کار گرفته شده در این پژوهش، استفاده از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار با فاصله اطمینان ۹۵٪ درصدی (2SD) و (P_{value}) یا خطای مطالعه ($P < 0.05$) بوده است. برای محاسبه میانگین از $M = \frac{\sum xi}{N}$ و برای محاسبه انحراف معیار (SD)، جذر واریانس میانگین‌ها به طریق زیر محاسبه شده است:

$$\# \text{ واریانس} = \delta^2 \quad \text{و انحراف معیار} = SD$$

واژه خانه که امروزه مصطلح است، در گذشته به اتاق اطلاق می‌شده است. اتاق خصوصی را وستاخ یا گستاخ می‌نامیدند و از واژه سرا به جای کلمه خانه در اصطلاح امروز استفاده می‌شده است. (۱۱) خانه‌ها با دارا بودن نظام‌های فضایی مشابه، ممکن است در معماری در قالب فرم‌های متنوعی پدید آیند. فرمی که تابع رفتارها و عملکردهای عناصر تعریف کننده فضا می‌باشد. (۱۲) با این حال شیوه بهره‌مندی از فضا در معماری ایرانی، شیوه درونگرایانه بوده، که همواره در آن مکانی را برای تمرکز و یافتن خویش را تشخیص بخشیده است. (۱۳) معماری خانه‌های سنتی ایرانی دارای هویت و شناسنامه بوده و در این خانه‌ها مفهوم سکونت به معنای کامل آن، هم‌نوا با نیازهای مختلف آدمی، فضاهایی را شکل داده است، که احتیاجات طبیعی و فرهنگی را به طور توأمان پاسخ می‌دهد. (۴)

در خانه سنتی ایرانی مبنای نظم دهنده به کالبد خانه پیمون است. با اتکا به نظام پیمونی و با اشرافی که در طراح بنا ایجاد می‌شده است، تناسبات و ابعاد قسمت‌های پر و خالی ساختمان تعیین می‌گشت. (۱۴) علاوه بر موارد مذکور به ویژگی‌هایی چون: استفاده چند عملکردی از فضا، حفظ فضاهای موجود و تطبیق آن با نیازهای جدید زندگی، تغییر اندازه و ترکیب فضاها برای استفاده‌های جدید، کاهش و افزایش فضا با تغییر مساحت ساختمان و غیره را می‌توان در باب خانه‌های ایرانی اشاره کرد. (۱۵)

خانه‌های قاجاری محصول یک دوره مداوم و منسجم‌اند که در آن برخی فرم‌های خاص معماری دستخوش تغییرات تدریجی ولی پر جاذبه شده‌اند. این تغییرات به ویژه در پایان دوره قاجار، به تغییرات عمده در ویژگی‌های خاص معماری ایرانی انجامید و در نتیجه آن، هویت فرهنگی معماری بومی ایران به مخاطره افتاد. علت اصلی آن هم نفوذ روزافزون عناصر فرهنگی بیگانه در زندگی ایرانی‌ها بود. در معماری خانه‌های ایرانی تغییرات عمده‌ای که رخ داد عبارت بود از:

- منسوخ شدن زیگزاگ (جنافی): قوس‌های کلید و سپری جای خود را به قوس‌های نیمدایره دادند، که بیشتر در سردر، ایوان و طاقچه به کار می‌رفت.
- منسوخ شدن بالاخانه و فضاهای مجاورش (گوشواره)
- منسوخ شدن سایه‌بان‌های عمودی و افقی

روش تحقیق

نگارندگان پژوهش حاضر، ربع سوم و چهارم حکومت قاجار (۱۳۴۷-۱۲۶۷) را که منطبق بر دوران انزوال این سلسله بعد از محمد شاه نیز می‌باشد، مبنای تقسیمات خود در روند مقاله قرار دادند تا به این مسئله پرداخته شود که آیا هماهنگی یا سطوح معنی داری بین شرایط حرارتی ساختمان‌های مسکونی در این دوره ۸۰ ساله مشاهده می‌شود و آیا این تفاوت‌ها نسبت به دوره زمانی ساخت بنا، تغییراتی به خود دیده است؟ بر این اساس سال‌های (۱۳۴۷-۱۲۶۷) که بر طبق شاخص‌های تاریخی تحلیل‌گران، دوران شروع نابسامانی در ساختار معماری ایران شناخته می‌شود، در ۲ دوره ۴۰ ساله به نحوی مورد بررسی قرار گرفتند که از هر دوره تعداد ۳۰ بنای مسکونی به نسبت مساوی از سه شهر گرم و خشک (کاشان، یزد و اصفهان) انتخاب شدند تا بررسی شود که آیا نابسامانی در ساختار معماری ایران در این دوران در ساختمان‌های

بر این اساس در جدول (۱) میانگین و فاصله اطمینان ۹۵٪ کمیت‌هایی چون میزان حجم کل کنترل شده بنا، به همراه ضرایب انتقال سطحی و حجمی کل بناها نشان داده شده است که با توجه به اختلاف معنی داری که در ضرایب انتقال حجمی و سطحی بناهای مورد بررسی در ربع سوم و چهارم دوران قاجار مشاهده شد، نمودار شماره (۱) استخراج گردید.

جدول شماره (۲) نیز بررسی کمی نسبت سطوح روشن به کدر نماهای شمالی و جنوبی و همچنین نسبت خالی به پر بناهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد؛ که با توجه به اختلاف معنی دار مشاهده شده در رابطه با میزان سطح نورگیر نمای شمالی در ربع سوم و چهارم دوران قاجار، نمودار شماره (۲) استخراج گردید.

نهایتاً جدول شماره (۳) میزان کمی ضریب انتقال حرارت طرح (H) و ضریب انتقال حرارت مرجع (\bar{H}) و همچنین میانگین نسبت میان این دو کمیت را در هر دوره نشان می‌دهد. بر این اساس با توجه به اختلاف معنی دار موجود در نسبت (H/\bar{H}) در ربع سوم و چهارم دوران قاجار، نمودار شماره (۳) استخراج گردید.

براساس جدول شماره ۱ به منظور مقایسه میانگین کمیت‌های حجم کل کنترل شده بناها در دوره‌های مورد بررسی، از آزمون (T Test) استفاده شد که بر اساس نتایج بدست آمده با ۹۵٪ درصد اطمینان اختلاف معنی داری وجود نداشته است؛ بدین مفهوم که علی‌رغم افزایش و یا کاهش مقادیر حجم کل کنترل شده در طول این دو دوره زمانی، به لحاظ آماری یکسان می‌باشد. اما به لحاظ ضرایب انتقال سطحی و حجمی بناها، این اختلافات با ($P<0.05$) معنی دار بوده، بدین مفهوم که میانگین این ضرایب در ربع سوم دوران قاجار بیشتر از ربع چهارم بوده است؛ یا به بیان دیگر میزان انرژی اتلاف شده از متر مربع پوسته بنا و یا متر مکعب حجم بنا، در دوره سوم بیش از دوره چهارم بوده است که حائز اهمیت می‌باشد. (نمودار ۱)

ضمناً برای مقایسه میانگین کمیت‌های جوامع مورد بررسی از آزمون (T Test) با فاصله اطمینان ۹۵٪ به طریق زیر استفاده شده است:

$$S_p^2 = \frac{S_1^2(n_1-1) + S_2^2(n_2-1)}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$T = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right) S_p^2}}$$

سیس معناداری کمیت‌های محاسبه شده با ($P<0.05$) به طریق زیر مورد تحلیل قرار گرفت.

اینکه

(Significant= $P<0.05$) \Rightarrow ملاک جدول $t >$ ملاک محاسبه شده

بدیهی است که ملاک جدول، بعد از محاسبه درجه آزادی (D_f) به طریق زیر بدست آمده است:

$$D_f = n_1 + n_2 - 2 \xrightarrow{\text{به کمک جدول } t} \text{ملاک جدول}$$

در انتها نمودارها به کمک نرم افزار Excel استخراج گردید.

بررسی نمونه‌ها

با توجه به مسائل بیان شده در مباحث نظری و به منظور بررسی شرایط حرارتی و برخی ویژگی‌های اقلیمی ساختمان‌های مسکونی ۸۰ سال آخر دوران قاجار، تعداد ۶۰ ساختمان مسکونی به نسبت مساوی از سه شهر گرم- و خشک کاشان، اصفهان و یزد طوری انتخاب شده‌اند که در دو دوره ۴۰ ساله و به تعداد مساوی از هر دو دوره قرار گیرند. در انتخاب نمونه‌ها پراکندگی بناها به لحاظ زمان ساخت، در طول هر دوره ۴۰ ساله نیز مد نظر قرار گرفته است. لکن این توضیح ضروری است که با توجه به حجم بالای محاسبات اولیه برای هر بنای مسکونی و جهت رعایت اختصار مقاله، یافته‌های پژوهش حاضر به طور عمده در قالب جداول و با خطای ($P<0.05$) ارائه شده است و از ذکر مراحل محاسباتی اولیه برای بناها صرف نظر گردیده است.

جدول ۱- حجم کنترل شده و ضرایب انتقال سطحی و حجمی ساختمان های مسکونی مورد مطالعه از ربع سوم و چهارم دوران قاجار

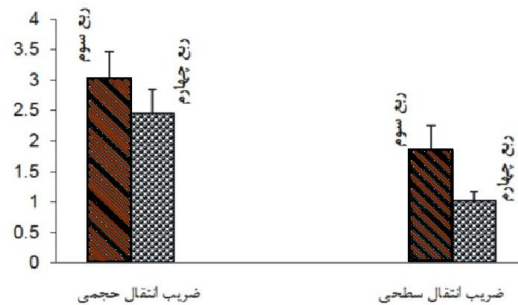
Table1- Volume and surface transfer coefficients and the volume of residential buildings studied the third and fourth quarters Qajar era

ردیف	نام بنا		حجم کل کنترل شده (V(m ³))		ضریب انتقال سطحی (H/A/W/km ²)		ضریب انتقال حجمی (G (W/km ³))	
	ربع سوم	ربع چهارم	ربع سوم	ربع چهارم	ربع سوم	ربع چهارم	ربع سوم	ربع چهارم
۱	حاج منصور	آقورستان ملک	۱۵۰۲.۶۰	۴۲۱۵.۲۳	۱.۶	۱.۰۴	۳.۱۴	۲.۳۱
۲	وفیق نصاری	حسن غفوری	۲۸۴۴.۳۰	۴۳۷۳.۲۰	۱.۸۳	۱.۰۹	۳.۰۵	۲.۸۷
۳	بدلایی	داوود	۲۴۲۲.۷۰	۱۴۱۲.۶۰	۱.۹۱	۰.۹۶	۲.۱۲	۲.۳۱
۴	لیف	دکتر اعلم	۳۶۱۷.۵۰	۳۹۷۱.۳۰	۲.۰۱	۱.۱۸	۳.۶۴	۱.۷۲
۵	کریمی	سردرتهی	۲۵۱۲.۱۰	۴۱۵۱.۲۰	۲.۳۱	۰.۹۲	۳.۷۸	۱.۹۴
۶	شیخ الاسلام	شیخ هندی	۱۴۲۸.۳۰	۴۰۷۸.۶۰	۱.۷۲	۰.۹۱	۲.۶۸	۲.۷۱
۷	دهدشتی	طوسی زاده	۲۲۱۲.۱۰	۱۸۵۶.۸۰	۱.۰۶	۰.۹۷	۲.۱۵	۲.۶۸
۸	چرمی	کهکشان	۲۹۸۷.۶۰	۱۸۷۱.۷۰	۱.۴۴	۰.۹۶	۲.۷۱	۲.۴۴
۹	زوبان	مارتا پیترز	۱۸۷۱.۷۰	۴۰۷۱.۶۰	۲.۳۱	۰.۹۴	۲.۶۱	۲.۳۱
۱۰	قدسه	عکاف زاده	۲۱۱۲.۵۰	۱۸۸۴.۲۰	۲.۱۱	۰.۸۹	۲.۷۳	۲.۱
۱۱	مشروطه	لاری ها	۲۲۶۱.۳۰	۳۹۸۰.۱۱	۱.۸۴	۱.۳۸	۳.۱۲	۳.۱۵
۱۲	مرتضی	گلش	۲۶۷۱.۵	۵۰۱۷.۶	۱.۷۲	۰.۹۳	۳.۰۸	۲.۸
۱۳	فاتح ها	گرلی	۲۵۲۱.۳	۲۵۱۸.۷	۲.۲۱	۱.۳	۲.۹۱	۳.۰۱
۱۴	علوی ها	فرهنگی و مظفری	۲۶۷۱.۹	۳۹۶۴.۵	۲.۰۱	۱.۰۱	۲.۸۷	۲.۶۸
۱۵	عرب کرمانی	علیرضا عرب	۲۳۱۲.۲	۲۵۱۴.۱	۱.۶۵	۱.۰۹	۳.۲۳	۲.۱۸
۱۶	شفیع پور	سمنار	۳۹۸۷.۱	۱۵۱۲.۳	۰.۹۸	۱.۱۱	۳.۹۱	۲.۹۱
۱۷	ارداکلیان	رستمیان	۴۰۱۴.۳	۱۸۷۲.۱	۱.۲۳	۱.۲۳	۲.۸۱	۲.۴۴
۱۸	نهری ها	احوان سیگاری	۳۷۱۱.۵	۲۴۵۱.۶	۱.۱۴	۱.۱۴	۲.۹۲	۱.۹۸
۱۹	ملک	رسولیان	۲۲۵۱.۲	۴۱۱۲.۲	۱.۷۸	۱.۰۱	۳.۱۱	۲.۶۴
۲۰	مشکین	بی بی زینب	۲۸۷۱.۲	۱۴۳۱.۶	۱.۹۶	۱.۰۳	۳.۲۴	۲.۰۷
۲۱	بروجردی ها	تهلی	۲۲۱۴.۶	۱۸۳۸.۲۵	۲.۵۱	۰.۷۷	۳.۷۱	۲.۵۴
۲۲	ضری	آل یاسین	۱۸۹۷.۳	۳۹۲۱.۶	۲.۲۳	۰.۸۱	۳.۰۶	۲.۱۲
۲۳	چهل آرای	اصفهانیان	۱۰۲۴.۷	۴۱۵۱.۶	۱.۷۲	۰.۹۷	۲.۹۶	۳.۰۶
۲۴	شرفیان	باکوچی	۱۴۵۱.۶	۲۸۲۱.۳	۱.۶۴	۱.۰۱	۲.۸۷	۲.۸۱
۲۵	صالح	حبره	۳۱۱۲.۳	۴۶۱۷	۱.۷۸	۰.۹۳	۲.۰۱	۲.۰۲
۲۶	طباطبائی	دستمایچی	۲۸۱۲.۱	۴۰۳۱.۵	۲.۰۸	۱.۱۲	۳.۲۴	۲.۵۷
۲۷	عباسیان	رضا حسینی	۱۴۵۶.۳	۳۱۷۱.۶	۲.۳۱	۰.۸۷	۳.۱۲	۲.۶
۲۸	عطرها	سجادی	۱۲۱۱.۷	۳۸۶۱.۲	۲.۰۶	۰.۹۴	۳.۰۷	۲.۹۱
۲۹	مرتضوی	کارخانه چی	۱۱۲۱.۳	۶۷۲.۳	۱.۹۳	۰.۸۳	۳.۵۱	۱.۸۵
۳۰	بی کلطم	علاقید	۹۵۴.۳	۲۱۲۱.۴	۲.۴۷	۱.۲۴	۲.۹۲	۲.۳
	میانگین		۲۳۳۸	۳۱۴۰.۴۶	۱.۸۵	۱.۰۲	۳.۰۱	۲.۴۵
	انحراف معیار		۸۳۸.۰۳	۱۱۳۵.۲۸	۰.۴۰	۰.۱۵	۰.۴۵	۰.۳۹
	معنی داری		NS	NS**	SIG*			

*significant=p<۰.۰۵

**Not significant

مأخذ: نگارندگان



نمودار ۱- میانگین و انحراف معیار ضرایب انتقال سطحی و حجمی در ربع سوم و چهارم دوران قاجار

Chart 1- The mean (SD) surface transfer coefficients and volume in the third quarter and fourth Qajar era

نمای شمالی ساختمان‌ها در دو دوره، نشان دهنده آن است که این مقادیر با مورد مطالعه در طول دو دوره با ۹۵٪ درصد اطمینان اختلاف معنی داری نداشته و یکسان بوده است و به همین ترتیب نسبت سطوح خالی به پر در پلان‌های مورد مطالعه نیز از چنین روندی تبعیت می‌نماید. لکن مقادیر حاصل از آزمون (T Test) بین کمیت‌های نسبت سطوح روشن به کدر

بر اساس جدول ۲، نسبت سطوح روشن به کدر در نمای جنوبی ساختمان‌های مورد مطالعه در طول دو دوره با ۹۵٪ درصد اطمینان اختلاف معنی داری نداشته و یکسان بوده است و به همین ترتیب نسبت سطوح خالی به پر در پلان‌های مورد مطالعه نیز از چنین روندی تبعیت می‌نماید. لکن مقادیر حاصل از آزمون (T Test) بین کمیت‌های نسبت سطوح روشن به کدر

جدول ۲- میزان سطوح نورگیر نمای شمالی، جنوبی و نسبت سطوح خالی به پر پلان‌های مورد مطالعه در ربع سوم و چهارم دوران قاجار

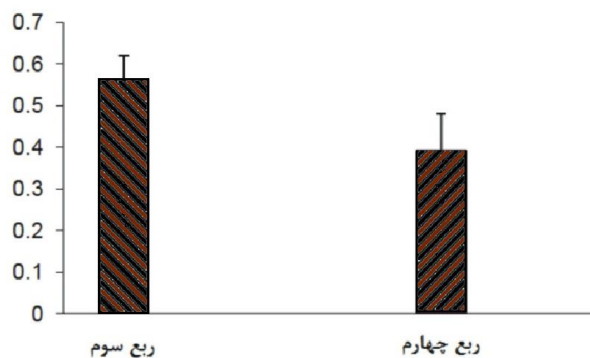
Table2- Exterior light levels in North, South and studied Plans to fill the vacancy levels in the 3 and 4 Qajar era

ردیف	نام بنا		نسبت سطوح روشن به کدر نمای شمالی		نسبت سطوح روشن به کدر نمای جنوبی		نسبت سطوح خالی به پر پلان	
	ربع سوم	ربع چهارم	ربع سوم	ربع چهارم	ربع سوم	ربع چهارم	ربع سوم	ربع چهارم
۱	حاج منصور	انگورستان ملک	۰.۴۸	۰.۵۴	۰.۷۱	۰.۸۳	۰.۷۸	۰.۸۱
۲	وثیق انصاری	حسن غفوری	۰.۵۸	۰.۳۴	۰.۷۳	۰.۶۷	۰.۶۲	۰.۷۶
۳	یداللهی	داوید	۰.۵۶	۰.۴۲	۰.۸۱	۰.۷۱	۰.۸۱	۰.۶۸
۴	لباف	دکتر اصلم	۰.۶۴	۰.۴۶	۰.۸۶	۰.۷۸	۰.۷۶	۰.۷۱
۵	گریمی	سرتیپی	۰.۶۱	۰.۵۱	۰.۸۱	۰.۸۱	۰.۸۳	۰.۷۶
۶	شیخ الاسلام	شیخ هرندی	۰.۵۲	۰.۲۹	۰.۵۴	۰.۴۸	۰.۹۱	۰.۵۹
۷	دهدشتنی	طوسی زاده	۰.۵۳	۰.۴۷	۰.۶۱	۰.۵۹	۰.۸۷	۰.۵۷
۸	جرمی	کهکشان	۰.۶۸	۰.۲۳	۰.۷۴	۰.۳۶	۰.۶۱	۰.۶۲
۹	زوولیان	مارتا پیترز	۰.۵۱	۰.۳۹	۰.۰۸	۰.۶۴	۰.۵۸	۰.۶۱
۱۰	فدسیه	عکاف زاده	۰.۵۶	۰.۴۲	۰.۷۸	۰.۷۸	۰.۰۷	۰.۵۴
۱۱	مشروطه	لاری ها	۰.۵۳	۰.۳۷	۰.۵۴	۰.۶۵	۰.۵۸	۰.۳۸
۱۲	مرتاض	گلشن	۰.۷۱	۰.۵۱	۰.۳۲	۰.۷۲	۰.۸۱	۰.۴۲
۱۳	فاتح ها	گرامی	۰.۵۲	۰.۴۳	۰.۶۱	۰.۷۸	۰.۷۸	۰.۴۴
۱۴	علمی ها	فرهنگی و مظفری	۰.۵۱	۰.۳۹	۰.۵۸	۰.۶۴	۰.۷۱	۰.۸۲
۱۵	عرب کرمانی	علیرضا عرب	۰.۵۴	۰.۵۳	۰.۵۷	۰.۸۱	۰.۸۹	۰.۴۸
۱۶	شفیع پور	سمسار	۰.۴۹	۰.۳۱	۰.۵۹	۰.۵۸	۰.۵۴	۰.۷۱
۱۷	اردگبیان	ریسمانیان	۰.۴۸	۰.۲۸	۰.۶۱	۰.۴۱	۰.۵۸	۰.۳۹
۱۸	تهرانی ها	اخوان سیگاری	۰.۶۸	۰.۳۴	۰.۷۳	۰.۶۱	۰.۴۷	۰.۳۷
۱۹	ملک	رسولیان	۰.۵۷	۰.۴۸	۰.۶۸	۰.۶۷	۰.۷۸	۰.۶۴
۲۰	مشکیان	بی بی رقیه	۰.۵۳	۰.۳۱	۰.۵۸	۰.۵۴	۰.۷۳	۰.۴۲
۲۱	پروچردی ها	تهامی	۰.۵۱	۰.۲۷	۰.۵۶	۰.۴۶	۰.۶۹	۰.۹۶
۲۲	غزایی	آل یاسین	۰.۶۱	۰.۳۱	۰.۷۲	۰.۵۲	۰.۷۴	۰.۷۴
۲۳	جهان آرایی	اصفهبکیان	۰.۶۳	۰.۲۴	۰.۶۸	۰.۴۱	۰.۶۸	۰.۸۱
۲۴	شریفیان	پاکوچی	۰.۵۲	۰.۲۹	۰.۶۱	۰.۳۸	۰.۷۴	۰.۷۸
۲۵	صلح	خیریه	۰.۵۴	۰.۴۱	۰.۵۸	۰.۴۸	۰.۸۳	۰.۸۳
۲۶	طباطبائی	دستمعلی	۰.۵۳	۰.۳۷	۰.۵۱	۰.۵۱	۰.۷۶	۰.۸۹
۲۷	عباسیان	رضا حسینی	۰.۴۹	۰.۳۵	۰.۵۴	۰.۴۷	۰.۷۱	۰.۶۷
۲۸	عظراها	سجادی	۰.۵۴	۰.۴۱	۰.۵۶	۰.۴۶	۰.۷۶	۰.۷۳
۲۹	مرتضوی	کارخفه چی	۰.۶۱	۰.۴۴	۰.۸۳	۰.۴۸	۰.۶۹	۰.۸۲
۳۰	پنی کاظم	علاهبند	۰.۶۶	۰.۴۸	۰.۷۳	۰.۵۳	۰.۵۸	۰.۰۷
	میانگین		۰.۵۶۲۳	۰.۳۸۶۳	۰.۶۸۰۶	۰.۵۸۲۶	۰.۷۰۹۶	۰.۶۵۱۶
	انحراف معیار		۰.۰۶۴۴	۰.۰۸۸۳	۰.۱۰۳۹	۰.۱۴۰۳	۰.۱۰۵۱	۰.۱۵۷۱
	معنی داری		NS	NS	NS**	SIG*	SIG*	SIG*

*significant=p<۰.۰۵

**Not significant

ماخذ: نگارندگان



نمودار ۲- میانگین و انحراف معیار نسبت سطوح روشن به کدرنمای شمالی در ربع سوم و چهارم دوران قاجار

Chart 2- The mean (SD) ratio of light to dark north facade in the third quarter and fourth Qajar era

اینکه عمده مقادیر (H/\bar{H}) بالاتر از (۱) می باشد، یافته جدول حاضر بدین معناست که در ربع سوم دوران قاجار، میزان ضریب انتقال حرارت طرح بناها بسیار بزرگتر از میزان (\bar{H}) بوده است و شرایط حرارتی نامناسبتری نسبت به ربع چهارم دوران قاجار داشته است. از طرفی با وجود اینکه در ربع چهارم دوران قاجار نیز تنها ۳ بنای طوسی زاده (اصفهان)، لاریها (یزد) و تهامی (کاشان) حائز شرایط $(H \leq \bar{H})$ بوده اند، لکن نسبت (H/\bar{H}) در این دوره شرایط حرارتی مناسبتری را نشان می دهد (نمودار ۳).

در جدول ۳، برای مقایسه کمیت های ضرایب انتقال طرح و مرجع و همچنین تحلیل نسبت میان دو دوره مذکور، از آزمون (T Test) بر روی میانگین این مقادیر استفاده شد که نتایج زیر حاصل گشت:

ضرایب انتقال حرارت طرح بناها در این دو دوره به تفکیک با ۹۵٪ درصد اطمینان اختلاف معنی داری نداشته است. لکن نسبت کمیت های (H/\bar{H}) که نشان دهنده میزان فاصله ضریب انتقال حرارت طرح (H) از ضریب انتقال حرارت مرجع (\bar{H}) می باشد، با $(P < 0.05)$ بیانگر اختلاف معنی دار در جهت کاهش این مقادیر در ربع چهارم دوران قاجار می باشد. بدیهی است با توجه به

جدول ۳- بررسی نسبت ضرایب انتقال حرارت طرح و مرجع برای ساختمان‌های مورد مطالعه ربع سوم و چهارم دوران قاجار

Table3- The ratio of the heat transfer coefficients and reference designs for buildings were third and fourth quarters Qajar

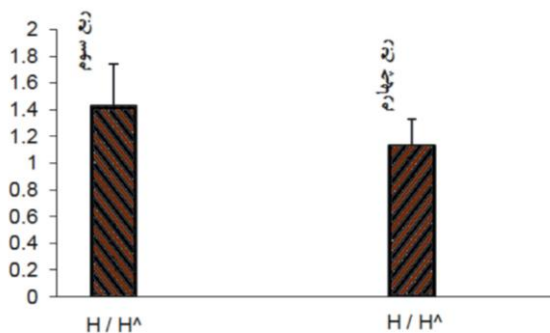
ردیف	نام پنا	ضریب انتقال حرارت H		نسبت H/H ^ا	
		ربع سوم	ربع چهارم	ربع سوم	ربع چهارم
۱	حاج منصور	۱۲۱۷.۶۰	۲۴۵۶.۱۰	۱.۷۸	۱.۰۶
۲	ونیق انصاری	۲۷۱۶.۱۰	۲۴۴۱.۲۰	۱.۳۵	۱.۰۵
۳	بداللهی	۲۳۷۸.۳۰	۷۲۸.۲۳	۱.۴۴	۱.۲۷
۴	لباف	۲۷۱۴.۱۰	۲۴۵۱.۶۰	۱.۳۷	۱.۱۳
۵	کریمی	۲۸۳۴.۳۰	۲۳۷۷.۷۰	۱.۳۳	۱.۰۴
۶	شیخ الاسلام	۱۲۱۵.۷۰	۱۹۲۱.۴۲	۱.۶۴	۱.۰۷
۷	دهنشتی	۱۳۵۶.۴۰	۹۵۷.۵۷	۱.۶۱	۰.۸۱
۸	چرمی	۲۷۴۱.۲۰	۹۴۷.۲۱	۱.۵۳	۱.۰۴
۹	زولیان	۲۱۵۱.۳۰	۲۳۱۲.۲۰	۱.۱۲	۱.۱۰
۱۰	فنسیه	۲۳۱۲.۵۰	۱۷۱۵.۶۰	۱.۳۴	۱.۷۶
۱۱	مشروطه	۲۱۵۱.۲۰	۲۹۵۲.۴۲	۱.۷۸	۰.۹۴
۱۲	مرتضی	۲۳۲۴.۳	۲۷۵۱.۶	۱.۱۷	۱.۰۹
۱۳	فاتح‌ها	۲۷۱۱.۲	۱۷۱۶.۵	۱.۲۶	۱.۱۴
۱۴	علومی‌ها	۲۶۵۱.۳	۲۶۱۱.۲	۱.۳۳	۱.۰۶
۱۵	عرب کرمانی	۱۹۸۷.۲	۱۹۸۱.۶	۲.۵۴	۱.۰۹
۱۶	شفیع پور	۲۳۱۲.۴	۸۷۱.۲	۱.۰۷	۱.۱۳
۱۷	اردکلیان	۲۹۱۴.۳	۱۲۱۶.۴	۱.۰۱	۱.۳۱
۱۸	تهرانی‌ها	۲۳۱۱.۳	۲۴۱۱.۷	۱.۰۳	۱.۰۴
۱۹	ملک	۲۹۱۴.۷	۲۶۱۴.۲	۱.۴۹	۱.۱
۲۰	مشکیان	۲۸۷۳.۲	۷۸۴.۷	۱.۳۳	۱.۱۶
۲۱	پروچردی‌ها	۲۹۵۴.۱	۷۳۸.۹۱	۱.۳۶	۰.۹۵
۲۲	ضرابی	۲۱۵۳.۷	۲۳۱۴.۱	۱.۱۵	۱.۰۵
۲۳	جهان آرای	۹۵۸.۲	۲۷۱۱.۷	۱.۰۲	۱.۰۲
۲۴	شرفیان	۱۱۵۱.۶	۱۹۸۱.۲	۱.۶۲	۱.۱۶
۲۵	صلح	۲۷۱۴.۳	۲۳۱۲.۲	۱.۲۹	۱.۰۴
۲۶	طباطبائی	۲۹۵۳.۶	۲۸۷۱.۳	۱.۵	۱.۱۴
۲۷	عبسیان	۱۷۸۴.۲	۱۷۸۴.۶	۱.۸۱	۱.۷۷
۲۸	عطارها	۱۲۱۲.۳	۱۹۱۲.۲	۱.۳۹	۱.۱۱
۲۹	مرتضوی	۹۸۱.۳	۷۸۲.۳	۱.۶۱	۱.۱۹
۳۰	پنی کاظم	۱۲۲۴.۱	۱۳۱۵.۳	۱.۶۹	۱.۰۹
میانگین		۲۱۵۸.۹	۱۹۰۶.۳۴	۱.۴۳	۱.۱۳
انحراف معیار		۶۸۲.۳	۷۳۹.۷۳	۰.۳۱	۰.۲
معنی داری		NS	NS	SIG*	NS**

*significant $p < 0.05$

**Not significant

مأخذ: نگارندگان

era



نمودار ۳- میانگین و انحراف معیار نسبت ضرایب انتقال حرارت طرح به انتقال حرارت مرجع در ربع سوم و چهارم دوران قاجار

Chart 3- The mean (SD) heat transfer coefficients of heat transfer design reference in the third quarter and fourth Qajar era

بررسی مقاطع

به منظور بررسی نورگیری ساختمان‌های مورد نظر، در ابتدا زاویه میل خورشید به طریق زیر محاسبه شده است:

$$\delta = 23.45 * \sin \left[360 * \frac{n-2}{365} \right]$$

n = تعداد روز تا اول تیر ماه یا اول دی ماه

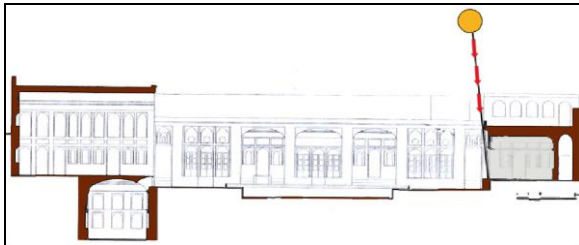
سپس با در نظر گرفتن عرض جغرافیایی محل و ساعات مورد نظر، میزان زاویه ارتفاع خورشید محاسبه و ترسیم گردید:

$$a \Rightarrow \sin \alpha = \cos \delta \cos \Phi \cos h + \sin \Phi \sin \delta$$

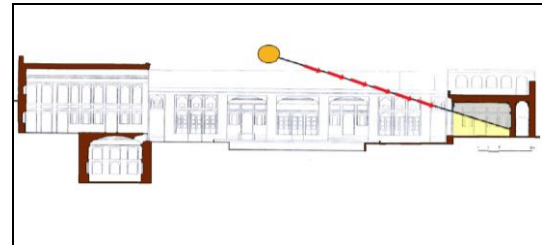
زاویه ارتفاع خورشید

$$x = \text{ساعت مورد نظر} \Rightarrow h = (12-x) \times 15^\circ$$

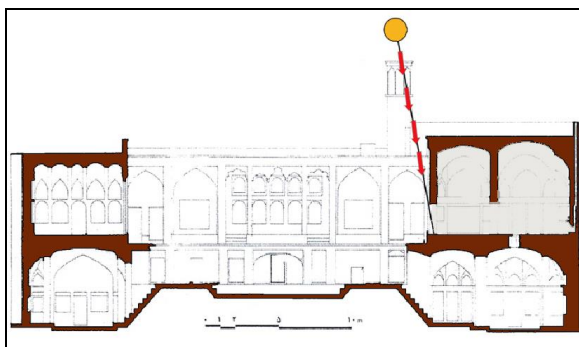
بر این اساس وضعیت نورگیری ۳ ساختمان مورد بررسی به طریق زیر تحلیل شدند (تصاویر ۱ تا ۶).



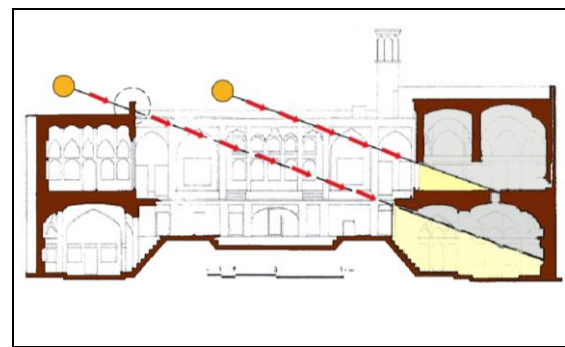
شکل ۲- نورگیری خانه لاری ها در یزد، اول تیر ماه، ساعت ۱۲، $a=81.91$, $\Phi=31.54$
Figure 2- skylight Larry house in Yazd, first July 12 o'clock
 $a=81.91$, $\Phi=31.54$



شکل ۱- نورگیری خانه لاری ها در یزد، اول دی ماه، ساعت ۹ و ۱۵، $a=19.87$, $\Phi=31.54$
Figure 1- skylight Larry house in Yazd, first December 15 o'clock and 9, $a=19.87$, $\Phi=31.54$

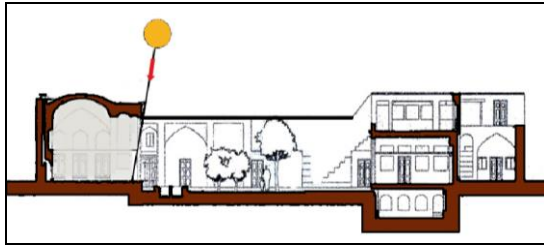


شکل ۴- نورگیری خانه تهامی‌ها در کاشان، اول تیرماه، ساعت ۱۲
 $a=79.86$, $\Phi=33.59$
Figure 4- skylight Tahami house in Kashan, first July 12 o'clock
 $a=79.86$, $\Phi=33.59$

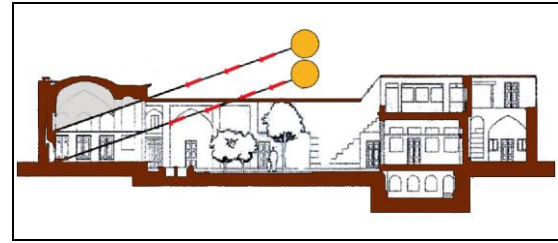


شکل ۳- نورگیری خانه تهامی‌ها در کاشان، اول دی ماه، ساعت ۹ و ۱۵
 $a=18.66$, $\Phi=33.59$
Figure 3- skylight Tahami house in Kashan, first December 15 o'clock and 9, $a=18.66$, $\Phi=33.59$

همانگونه که پیشتر ذکر شد، بر اساس یافته‌های جدول ۳، تنها سه بنای لاری‌ها (یزد)، تهامی (کاشان) و طوسی‌زاده (اصفهان) حائز شرایط استاندارد ($H_{\text{مطلوب}} \leq H_{\text{موجود}}$) می‌باشند که این نشان از طراحی و ساخت مناسب بناهای مذکور در ربع چهارم دوران قاجار می‌باشد. براین اساس، به منظور تحلیل چگونگی طراحی سایه‌بان‌ها، ایوان‌ها و سطوح نورگیر که از جمله عوامل تاثیرگذار در شرایط حرارتی ساختمان‌های مذکور می‌باشند، پلان‌ها و مقاطع این ساختمان‌ها به لحاظ میزان نورگیری در زمان‌های بحرانی اول تیر ماه (۱۲ ظهر) و اول دی ماه (ساعات ۹، ۱۲، ۱۵) نیز بررسی شدند. بدیهی است انطباق میزان نورگیری با مقدار نیاز انرژی برای ساختمان مورد نظر در فصول مختلف، نشانه طراحی مناسب معماری جهت ایجاد شرایط حرارتی مورد نظر در بناها می‌باشد.



شکل ۶- نورگیری خانه طوسی زاده در اصفهان، اول تیر ماه، ساعت ۱۲
 $a=81.08, \Phi=32.37$
 Figure 6- skylight Tosizadeh house in Isfahan, first July 12 o'clock $a=81.08, \Phi=32.37$



شکل ۵- نورگیری خانه طوسی زاده در اصفهان، اول دی ماه، ساعت ۹ و ۱۵
 $a=19.57, \Phi=32.37$
 Figure 5- skylight Tosizadeh house in Isfahan, first December 15 o'clock and 9, $a=19.57, \Phi=32.37$

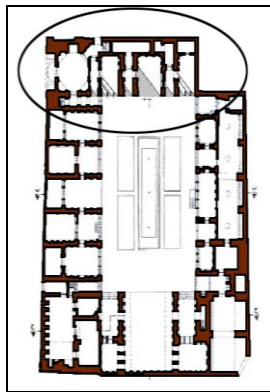
در ساعت مورد نظر $(\alpha) = 180 + \alpha_1$

لازم به ذکر است که عمق نورگیری بر روی پلان، از روی مقاطع بدست آمده است. بر این اساس نورگیری پلان ساختمان‌های مورد بررسی به طریق زیر می‌باشند (تصاویر ۷ تا ۱۲).

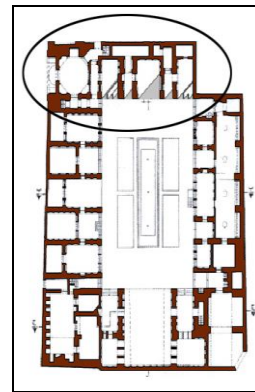
بررسی پلان‌ها

به منظور بررسی نورگیری پلان ساختمان‌های مورد نظر، زاویه آزیموت خورشید (α) با توجه به کمیت‌های محاسبه شده قبلی نظیر زاویه میل خورشید (δ)، ارتفاع خورشید (a) و میزان (h) به طریق زیر بدست آمده است:

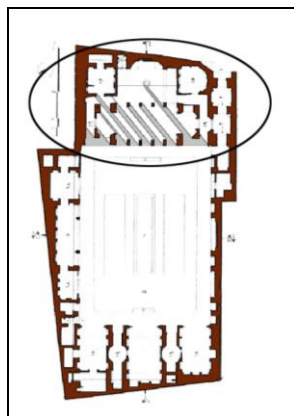
$$\sin \alpha_1 = - \cos \delta \sin h / \cos \alpha$$



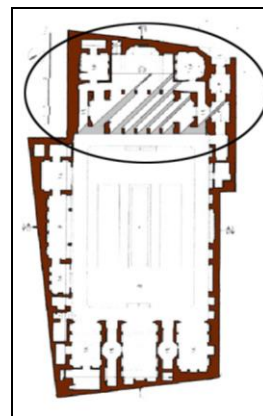
تصویر ۸- نورگیری خانه لاری‌ها در یزد، اول دی ماه، ساعت ۹
 $\alpha=136.39$
 Figure 8- skylight Larry house in Yazd, first December 9 o'clock. $\alpha=136.39$



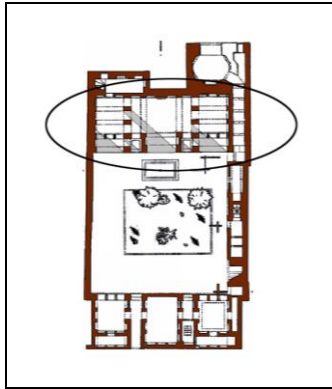
تصویر ۷- نورگیری خانه لاری‌ها در یزد، اول دی ماه، ساعت ۱۵
 $\alpha=223.61$
 Figure 7- skylight Larry house in Yazd, first December 15 o'clock. $\alpha=223.61$



تصویر ۱۰- نورگیری خانه تهامی‌ها در کاشان، اول دی ماه، ساعت ۹
 $\alpha=137.16$
 Figure 10- skylight Tahami house in Kashan, first December 9 o'clock, $\alpha=137.16$

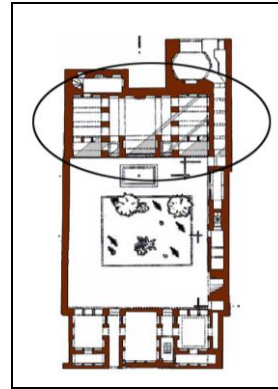


تصویر ۹- نورگیری خانه تهامی‌ها در کاشان، اول دی ماه، ساعت ۱۵
 $\alpha=222.84$
 Figure 9- skylight Tahami house in Kashan, first December 15 o'clock, $\alpha=222.84$



تصویر ۱۲- نورگیری خانه طوسی زاده در اصفهان، اول دی ماه، ساعت ۹

$$\alpha=136.49$$

Figure 12- skylight Tosizadeh house in Isfahan, first December 9 o'clock. $\alpha=136.49$ 

تصویر ۱۱- نورگیری خانه طوسی زاده در اصفهان، اول دی ماه، ساعت ۱۵

$$\alpha=223.51$$

Figure 11- skylight Tosizadeh house in Isfahan, first December 15 o'clock, $\alpha=223.51$

بحث و نتیجه گیری

نتایج آماری حاصل به کمک آزمون (T Test) با $(P<0.05)$ به تفکیک بیانگر اختلاف معنی داری در جهت کاهش قابل ملاحظه میانگین کمیت‌های ضرایب انتقال سطحی و حجمی بناها و همچنین نسبت سطوح روشن به کدر در نمای شمالی ساختمان‌ها در ربع چهارم نسبت به ربع سوم می‌باشد. در حالیکه در خصوص سایر کمیت‌ها چون حجم کل کنترل شده بناها، نسبت سطوح روشن به کدر در نمای جنوبی و نسبت سطوح خالی به پر در پلان‌ها، با ۹۵٪ اطمینان اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. همچنین یافته‌های حاصل از آزمون (T Test) جداول، بیانگر اختلاف معنی دار در جهت کاهش میانگین نسبت‌های مقادیر (H/\bar{H}) در ربع چهارم نسبت به ربع سوم دوران قاجار است. بدین معنی که در ربع سوم دوران قاجار میزان ضریب انتقال حرارت طرح بناهای مسکونی مورد مطالعه بسیار بزرگتر از میزان (\bar{H}) بوده است و شرایط حرارتی نامناسب‌تری نسبت به ربع چهارم دوران قاجار داشته است. همچنین هر سه بنای حائز شرایط استاندارد $(H \leq \bar{H})$ در پژوهش حاضر، در ربع چهارم دوران قاجار مشاهده شدند که بررسی چگونگی نورگیری در این بناها نیز بر انطباق میزان نورگیری با شرایط مورد نیاز در زمان‌های بحرانی (اول تیر ماه و دی ماه) تاکید دارد. بدیهی است که این مسئله نشان دهنده طراحی مناسب معماری جهت ایجاد شرایط حرارتی مورد نظر در این بناها می‌باشد. بر این اساس با توجه به یافته‌های جداول، می‌توان اظهار نمود که نابسامانی در ساختار معماری ایران در نیمه دوم دوران قاجار (۱۳۴۷-۱۲۶۷) در ساختمان‌های مسکونی و به لحاظ شرایط حرارتی حاکم نمی‌باشد که این مسئله بیانگر طراحی و ساخت مناسب‌تر بناهای مسکونی مورد بررسی در ربع چهارم این دوران نسبت به ربع سوم می‌باشد. لکن هرگونه پرسش در علق این مسئله نیازمند واکاوی در پژوهش‌های دیگر است.

منابع

- ۱- خاکپور، مژگان (۱۳۸۵)، "ساخت خانه‌های شیکیلی در گیلان"، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۵، صص ۴۵-۵۴.
- ۲- کیانی، محمد یوسف (۱۳۸۲)، "تاریخ هنر معماری ایران در دوره اسلامی"، چاپ پنجم، انتشارات سمت، تهران، صص ۲۳.
- ۳- کاتب، فاطمه (۱۳۸۴)، "معماری خانه‌های ایرانی"، چاپ اول، نشر سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، تهران، صص ۲۶۳.
- ۴- محمودی، عبدالله (۱۳۸۴)، "بازنگری اهمیت ایوان در خانه‌های سنتی"، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۲، صص ۵۳-۶۲.
- ۵- اکرمی، غلامرضا؛ واعظ معروفی، مهناز (۱۳۸۷)، "طراحی اقلیمی الگوی خانه در روستای خور"، نشریه معماری، شماره ۱، صص ۱۷-۳.
- ۶- شمیم، علی اصغر (۱۳۷۱)، ایران در دوره سلطنت قاجار، چاپ سوم، شرکت چاپ و انتشارات علمی، تهران، صص ۳۶۵.
- ۷- خلیل‌الله، مقدم، احمد (۱۳۸۰)، تاریخ مستند ایران و جهان از عهد سومر تا عهد پهلوی، انتشارات جمالی پور، تهران، صص ۵۴۳.
- ۸- قدیانی، عباس (۱۳۸۴)، تاریخ فرهنگ و تمدن ایران در دوره قاجاریه، چاپ اول، انتشارات فرهنگ مکتوب، تهران، صص ۱۵۴.
- ۹- پوپ، آرتور (۱۳۸۴)، "معماری ایران"، ترجمه غلامحسین صدیقی افشار، چاپ دوم، نشر اختران، تهران، صص ۲۶۶.
- ۱۰- یرنیا، محمدکریم (۱۳۸۲)، سبک شناسی معماری ایرانی، تدوین غلامحسین معماریان، چاپ دوم، انتشارات پژوهنده، تهران، صص ۲۷۲.
- ۱۱- یرنیا، محمدکریم (۱۳۸۳)، آشنایی با معماری اسلامی ایران، تدوین غلامحسین معماریان، چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، صص ۱۵۳.

- ۱۲- نوربرگ شولتس، کریستیان (۱۳۸۱)، " معماری: حضور، زبان و مکان"، ترجمه علی‌رضا سید احمدیان، مؤسسه معمار نشر، تهران، ص ۵۴.
- ۱۳- تقوایی، ویدا (۱۳۸۶)، "نظام فضایی پنهان معماری ایرانی و ساختار آن"، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۰، صص ۴۳-۵۲، ص ۴۸.
- ۱۴- ابوالقاسمی، لطیف (۱۳۶۶)، "هنجارشکل‌یابی معماری ایرانی"، معماری ایران: دوره اسلامی، انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران صص ۳۵۹-۳۶۱.
- ۱۵- عینی‌فر، علیرضا (۱۳۸۲)، "الگویی برای تحلیل انعطاف‌پذیری در مسکن سنتی ایران"، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۳، صص ۶۴-۷۷.