



پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران

Archaeological Research of Iran
P. ISSN: 2345-5225 & E. ISSN: 2345-5500
Homepage: <https://mbsh.basui.ac.ir/>
Vol. 16, No. 48, 2026



Assessing the Influence of Geometric Principles on the Architectural Form of Traditional Bathhouses in Kurdistan Province: A Case Study of the Iranian Golden Rectangle and Arch Covering Systems

Tayebeh Hosseinpour¹ , Habib shahbazi² ,
Mohamad Ebrahim Zarei³ , Karim Hajizadeh⁴

<https://doi.org/10.22084/nb.2025.29049.2661>

Received: 2024/02/28; Revised: 2024/05/14; Accepted: 2024/06/02

Type of Article: **Research**

Pp: 271-299

Abstract

Among the teachings of Pirnia concerning traditional Iranian architecture, there are clear references to the “Iranian golden rectangle” and “arched covering,” and their use by traditional architects. Many elders have stated that Iranian architects have employed these proportions to create architectural spaces in buildings. This research aims to analyze the effect of geometry on the massing and architectural form of the bathhouses of Kurdistan Province. The present research questions are as the following: 1. What has been the influence of geometry on the use of the “Iranian golden rectangle” in the bathhouses of Kurdistan Province? 2. What types of arched coverings were used in the various spaces of the studied bathhouses? Information was collected by means of library research, field survey, and drawing. Through the selection of 14 bathhouses in Kurdistan Province and the analysis of their architectural plans and main components, namely the bineh (dressing room) and hot house (caldarium), the hypothesis that this hidden geometric framework was applied in the plans of most bathhouses is confirmed. The designers of these bathhouses have sought to bring the proportions of the bathhouse spaces closer to the golden rectangle. Based on the findings of this research, it was revealed that geometry is an influencing factor on the architecture of bathhouses in Kurdistan Province. The plan of some of the studied bathhouses follows the Iranian golden rectangle or its derivative proportions. According to the coefficient of variation, the conclusion of the authors is that looking at the actual conditions and the plan pattern of the bathhouses in Kurdistan Province, the small amount of error in the number of the bathhouses is due to the separation and division of the land, and the designers therefore tried to bring the ratio of the important spaces of the bathhouse closer to the relative value of the “Iranian Golden Rectangle”. The covering of the main spaces, including the bineh and the hot house, often employed tavizeh vaults, while the infill between the tavizehs was of the colombo and karbandi type (rasmi-bandi and yazdi-bandi). Irrespective of any climatic conditions, the covering of the hot house is less spacious than the covering of the bineh, due to the preservation of heat within the hot house.

Keywords: Iranian Architecture, Iranian Golden Rectangle, Arch Covering, Bathroom, Kurdistan Province.

1. Department of Archaeology, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardebil. Iran.
2. Department of Archaeology, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardebil. Iran (Corresponding Author).
Email: habibshahbazi35@gmail.com
3. Department of Archaeology, Faculty of Architecture and Art, Bu-Ali University, Hamedan, Iran.
4. Department of Archaeology, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardebil. Iran.

Citations: Hosseinpour Derakhshesh, T., Shahbazi Shiran, H., Zarei, M. E. & Hajizadeh, K., (2026). “Assessing the Influence of Geometric Principles on the Architectural Form of Traditional Bathhouses in Kurdistan Province: A Case Study of the Iranian Golden Rectangle and Arch Covering Systems”. *Archaeological Research of Iran*, 16(48): 271-299. <https://doi.org/10.22084/nb.2025.29049.2661>

Journal of Department of Archaeology, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.

© Copyright © 2026 The Authors. Published by Bu-Ali Sina University.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

© The Author(s)



Introduction

In the study of Iranian architecture, scholarly discourse occasionally references the “Iranian golden rectangle,” a subject of considerable intrinsic interest. The late Pirnia, a leading authority on traditional Iranian architecture, explicitly addressed this concept on numerous occasions. In his well-known teachings on traditional building design, he remarked: “They made use of the Iranian golden ratio when designing architectural spaces. This golden ratio was derived from a rectangle inside a hexagon”. Correspondingly, the basins within the bathhouse were executed in Iranian hexagonal, dodecagonal, and rectangular shapes that exhibit golden proportions, matching the aesthetic canons of the golden rectangle. In many Iranian buildings, the plan and vertical section are organized within a modular framework of equilateral squares and triangles; their intersections define key fixed points—such as width, length, height, openings, and the position of inscriptions, among other features. Accordingly, the size of each part was proportionally related to every other part. Thus, a building was not a random collection of disconnected elements, but a harmonious ensemble of parts bound by proportional relationships that imparted movement to space and a sense of ordered repose to the eye. Iranian architects favored the hexagon because it is a form that cannot be drawn incorrectly, as its construction is based on the equilateral triangle. Assembling six such triangles yield a hexagonal shape; the honeycomb, a natural exemplar, is structured in an analogous manner, highlighting geometry’s integral role. Given the centrality of public bathhouses in Islamic urban life, the investigation of roofing systems in the bathhouses of Kurdistan Province—a significant architectural type of the Islamic period—is essential for understanding the characteristics of public buildings of that era in this region. The present research aims to examine the Iranian golden rectangle and the influence of geometry on the formation of the arch coverings in these bathhouses. In sum, the article commences with a theoretical framework divided into four sections; it subsequently describes the research method and process, and the approach to data selection is examined. The findings are then presented and discussed in the form of tables and graphs, and the paper ends with a concluding summary.

Iranian Golden Rectangle

In studies of Iranian architecture, the Iranian golden rectangle has been cited many times, and workers such as Pirnia have clearly and explicitly noted this concept. The Iranian golden rectangle is derived by inscribing

a rectangle within a hexagon. In his description of the Iranian golden rectangle, Pirnia has mentioned the use of a rectangle enclosed within a regular hexagon yielding the proportions of 1.73, and the rectangle half of it with the proportions of 1.15, in the design of buildings; they also examined rectangles with the proportions 1.15, 1.73, and 2.31. Therefore, in this article, the ratio of these proportions in the historic bathhouses of Kurdistan Province has been investigated for the bineh space and for the hot house space. In the examined spaces, the amount of deviation is less than one tenth (0.1) in order to comply with the golden proportions in the bineh and the hot house. In the studied samples, the observance of the golden proportion was not applied in the bathhouses of Haj Saleh, Shihrah, Moshir, and Khalifa Fattah in any of the spaces (bineh and hot house), while in the rest of the bathhouses this proportion was used. It occurs in bineh, hot house, or both spaces. The conclusion of the authors is that, according to the actual conditions and the plan pattern of the bathhouses in Kurdistan Province, the small amount of error in some of the bathhouses is due to the separation and division of the land; despite this, the designers tried to bring the ratio of the important spaces, namely the bineh and hot house, of the bathhouse closer to the relative value of the “Iranian Golden Rectangle”.

Discussion

Important factors influencing the selection of the covering type include the size of the intended space, its spatial proportions, and the shape of the plan. In general, in the bathhouses of Kurdistan, the covering of the main spaces, the bineh and the hot house, is based on load-bearing ribs (tavizeh), while the infill between the ribs is typically of the colombo and karbandi type. The tavizeh ribs have functioned to bear and transfer the load from the roof to the columns and joists. These elements together provide a suitable foundation for the dome covering. In the studied bathhouses of Kurdistan Province, most of the arches employed are of the four-centered and pointed types; only in the Shisheh and Dokhazineh bathhouses are the arches of the simple curved type. The bineh covering in the bathhouses of Khan, Qaslan, Abdul Khaliq, Vakil, Dokhazineh, Shisheh, and Haj Saleh is higher than that of the hot house. To better transfer the load from the main opening to the adjacent openings, arches and vaults were used to cover the bathroom spaces.

Conclusion

From an examination of the diagrams obtained, the authors' conclusion is

that the designers of these bathhouses were concerned with creating spaces of precise dimensions grounded in geometry when determining the ratio of length to width of the bineh and the hot house. In the abundance chart related to the bathhouses, the highest abundance can be observed in the ratio they termed the “Iranian golden ratio” (such as $\sqrt{3}=1.732$). Based on the first assumption, with reference to Table 2 and the diagrams of the investigated spaces, the amount of difference is less than one tenth (0.1) in order to comply with the golden ratio, and the amount of difference greater than one tenth (0.1) is deemed non-compliance with the golden ratio of bineh and hot house. Based on the second hypothesis and with reference to Table 3, the predominant arch covering type employed in the bathhouses of Kurdistan Province, in the main and large spaces, namely the bineh and the hot house, was the colombo roof type, and it was surrounded by an arch and a fountain.

Acknowledgments

The authors extend their sincere gratitude to the anonymous peer reviewers for their insightful critiques and constructive suggestions, which significantly enhanced the clarity and scholarly rigor of this manuscript.

Observation Contribution

This research is derived from the first author’s doctoral dissertation. The primary data collection, encompassing all observational and analytical components, was conducted by the first author under the direct supervision and mentorship of the other authors.

Conflict of Interest

The Authors, while observing publication ethics in referencing, declare the absence of conflict of interest.



تحلیل اثر هندسه بر ویژگی‌های کالبد معمارانه حمام‌های استان کردستان نمونه مورد مطالعه: مستطیل طلائی ایرانی و پوشش تاقی

طیبه حسین پوردرخشش^I، حبیب شهبازی شیران^{II}،
 محمدابراهیم زارعی^{III}، کریم حاجی‌زاده^{IV}

شناسه دیجیتال (DOI): <https://doi.org/10.22084/nb.2025.29049.2661>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۰۹، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۲/۲۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۳

نوع مقاله: پژوهشی

صص: ۲۷۱-۲۹۹

چکیده

بین آموزه‌های «پیرنیا» درباره معماری سنتی ایران، به «مستطیل طلائی ایرانی» و «پوشش تاقی» و کاربرد آن توسط معماران سنتی اشاره‌های صریحی می‌شود. بسیاری از بزرگان اظهار داشته‌اند که معماران ایرانی از این نسبت‌ها برای خلق فضاهای معماری در بناها استفاده کرده‌اند. این پژوهش بر آن است تا تأثیر هندسه بر کالبد و شکل معمارانه حمام‌های استان کردستان را مورد تحلیل قرار دهد. پرسش‌های پژوهش حاضر عبارتند از: (۱) تأثیر هندسه بر شکل‌گیری «مستطیل طلائی ایرانی» در حمام‌های استان کردستان چه بوده است؟ (۲) «پوشش‌های تاقی» فضاهای مختلف حمام‌های مورد مطالعه از چه نوع بوده است؟ گردآوری اطلاعات به شیوه مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی میدانی و ترسیمی انجام شده است. با انتخاب ۱۴ نمونه از حمام‌های استان کردستان، با تجزیه و تحلیل پلان‌های معماری و اجزاء سازنده اصلی از قبیل: بینه و گرم‌خانه، فرضیه کاربرد این چارچوب هندسی پنهان در پلان اکثر حمام‌ها مورد تأیید است و طراحان این حمام‌ها کوشیده‌اند تا نسبت ابعاد فضاهای حمام را به مستطیل طلائی نزدیک کنند. براساس یافته‌های این پژوهش آشکار شد که هندسه به عنوان عاملی تأثیرگذار بر کالبد معماری حمام‌های استان کردستان است. پلان تعدادی از حمام‌های مورد مطالعه از مستطیل طلائی ایرانی، یا دیگر نسبت‌های آن پیروی می‌کند. با توجه به ضریب تغییرات استنباط نگارندگان این است که با نگاه به شرایط واقعی و الگوی پلان حمام‌های استان کردستان، میزان اندک خطای موجود در تعدادی از حمام‌ها به علت تفکیک و تقسیم‌بندی زمین‌ها می‌باشد و طراحان با این وجود، می‌کوشیدند نسبت فضاهای مهم حمام را به مقدار نسبی «مستطیل طلائی ایرانی» نزدیک کنند. پوشش فضاهای اصلی از جمله بینه و گرم‌خانه، غالباً تویزه به کار رفته و پوشش بین تویزه‌ها از نوع کلمبو و کاربندی (رسمی بندی و یزدی بندی) بوده است. فارغ از هرگونه شرایط اقلیمی، پوشش گرم‌خانه‌ها خیز کمتری نسبت به پوشش بینه دارد، به دلیل نگرانی گرمی در محیط گرم‌خانه است.

کلیدواژگان: معماری ایران، مستطیل طلائی ایرانی، پوشش تاقی، حمام، استان کردستان.

- I. گروه باستان‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
- II. گروه باستان‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران (نویسنده مسئول).
- III. گروه باستان‌شناسی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.
- IV. گروه باستان‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

ارجاع به مقاله: حسین پوردرخشش، طیبه؛ شهبازی شیران، حبیب؛ زارعی، محمدابراهیم؛ و حاجی‌زاده، کریم، (۱۴۰۵). «تحلیل اثر هندسه بر ویژگی‌های کالبد معمارانه حمام‌های استان کردستان نمونه مورد مطالعه: مستطیل طلائی ایرانی و پوشش تاقی». پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، ۱۶(۴۸): ۲۷۱-۲۹۹. <https://doi.org/10.22084/nb.2025.29049.2661>

فصلنامه علمی گروه باستان‌شناسی دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

© حق انتشار این مستند، متعلق به نویسنده (گان) آن است. © ۱۴۰۵ ناشر این مقاله، دانشگاه بوعلی سینا است. این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و بارعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

© The Author(s)



مقدمه

توجه ویژه اسلام به پاکی و نظافت و هم‌چنین عدم توان مالی و امکان ساخت جایگاهی برای استحمام در منزل برای عامه مردم، سبب رواج ساخت حمام‌های عمومی در قلمرو اسلامی شد (پاپادوپولو، ۱۳۶۸: ۹۵). حمام‌ها در میان انواع فضاهای آبی از لحاظ تنوع کارکردهای اجتماعی و نقش آن در فرهنگ عمومی، جایگاه ویژه‌ای داشته‌اند و معماری آن‌ها با وجود یک ساختار کارکردی-کالبدی کمابیش مشخص، بسیار متنوع بوده است (سلطان‌زاده، ۱۳۹۷: ۲۸۰). در هنگام مطالعه درباره معماری ایرانی، گاهی اوقات در میان سخنان اهل فن، سخن از «مستطیل طلایی ایرانی» به گوش می‌رسد که در نوع خود مبحث بسیار جالب به نظر می‌آید. «پیرنیا» از جمله کسانی است که به دفعات در بیان خود به طور صریح به این موضوع اشاره نموده است؛ (۱) ایشان در مورد طراحی بنا در معماری سنتی گفته‌اند: «در طرح نقشه فضاهای معماری از تناسب طلایی ایرانی کمک می‌گرفتند. تناسب طلایی ایرانی از مستطیلی در داخل یک شش ضلعی به دست می‌آمد» (پیرنیا، ۱۳۷۸: ۱۵۹). حوض‌های داخل حمام نیز در شکل‌های شش ضلعی ایرانی، دوازده ضلعی و مستطیل با تناسب طلایی بوده‌اند (همان: ۱۶۲). در بسیاری از بناهای ایرانی پلان و مقطع قائم در چهارچوبی از مربع‌ها و مثلث‌های متساوی‌الاضلاع طراحی می‌شده که تقاطع آن‌ها نقاط ثابت مهم، نظیر: عرض، طول، ارتفاع، بازشوها، موقعیت کتیبه‌ها و غیره را مشخص می‌کرد؛ بنابراین اندازه هر بخش به وسیله تناسب معینی به هر بخش دیگر مرتبط بود. در نتیجه یک ساختمان، مجموعه‌ای از اجزای ناهمگون نبود، بلکه ترکیبی هماهنگ از اجزاء با ارتباط‌های متناسب بود که به فضا حرکت و به چشم آرامش می‌داد (حجازی، ۱۳۸۷: ۲۷).

معماران ایرانی از فرم شش ضلعی استفاده می‌کرده‌اند، چون شکلی است که نمی‌توان آن را غلط کشید؛ زیرا در ساخت آن از مثلث متساوی‌الاضلاع استفاده شده است. اگر شش عدد از این مثلث‌ها را در کنار هم قرار گیرد شکل شش ضلعی به دست می‌آید. خانه زنبور عسل هم به این شکل است^۲ (پیرنیا، ۱۳۷۸: ۱۵۴-۱۵۵)؛ بدین ترتیب، آن هنگام که در برخی از شاخص‌ترین منابع فعلی در مورد معماری ایران^۳ با این وضوح از کاربرد گسترده مستطیلی خاص در گوشه و کنار معماری ایرانی سخن گفته می‌شود و با وجود آن نمونه‌های روشنی برای تأیید این امر ارائه نمی‌شود، بعید نیست که در مخاطب علاقه‌مند این انگیزه به وجود آید که برای یافتن این مستطیل‌ها در این آثار دست به کار شود تا عملاً مصادیقی را دال بر این موضوع بیابد و صحت این مدعا را بررسی نماید. آن‌گونه که از نحوه بیان موضوع در این منابع قابل فهم است، به نظر می‌رسد که باید مستقیماً در طرح پلان بینه و گرمخانه حمام‌ها بدون هیچ‌گونه پیچیدگی بیشتر، مستطیل محاط در شش ضلعی یا نصف آن را مشاهده نمود؛ به نحوی که ابعاد داخلی این فضاها برگرفته از این مستطیل باشد. بررسی موضوع پوشش تاقی حمام‌های استان کردستان به عنوان یکی از گونه‌های مهم معماری در دوران اسلامی، دارای اهمیت فراوانی در شناخت ویژگی‌های بناهای عمومی دوران مذکور این استان است. پژوهش حاضر کوششی

است در راستای بررسی مستطیل طلایی ایرانی و تأثیر نقش هندسه در شکل‌گیری پوشش تاقی حمام‌های استان کردستان.

در ادامه تأثیر هندسه بر معماری حمام‌های استان کردستان با تأکید بر شهر سنندج به دلیل تمرکز عمده حمام‌ها در این شهر و از نمونه‌های شاخص مورد مطالعه یکی در روستای قصلان (یکی از بلوک اسفندآباد در زمان آبادانی) و دیگری در شهر سقز مورد بررسی قرار گرفته است. محتوای پژوهش در چهار بخش با مبانی نظری آغاز شده، به روش و فرآیند تحقیق اشاره نموده و روش انتخاب داده‌ها مورد بررسی قرار گرفته است؛ سپس به بحث و بررسی نتایج داده‌ها در قالب جداول و نمودار پرداخته شده و سرانجام با نتیجه‌گیری به پایان می‌رسد.

پرسش‌ها و فرضیات: (۱) تأثیر هندسه بر شکل‌گیری «مستطیل طلایی ایرانی» در حمام‌های استان کردستان چه بوده است؟ (۲) «پوشش‌های تاقی» فضاهای مختلف حمام‌های مورد مطالعه از چه نوع بوده است؟ (۳) براساس فرض اول، یعنی آزمون فرضیه مستطیل طلایی ایرانی که خود شامل دو فرض بررسی بینه و گرمخانه می‌باشد، بدین قرار است؛ فرض اول، نسبت طول به عرض بینه $1/73$ ، و در فرض دوم نسبت طول به عرض گرم‌خانه $1/15$ می‌باشد.

براساس فرض دوم، الگوی معماری، سازه و تناسبات فضایی حمام‌های استان کردستان ثابت است و شاهد تفاوت‌هایی در پوشش فضاهای مختلف حمام‌ها هستیم. پوشش فضاهای اصلی از جمله بینه و گرم‌خانه، غالباً تویزه به کار رفته و پوشش بین تویزه‌ها از نوع کلمبو و کاربندی (رسمی بندی و یزدی بندی) بوده است و فارغ از هرگونه شرایط اقلیمی، پوشش گرم‌خانه‌ها خیز کمتری نسبت به پوشش بینه دارد، به دلیل نگره‌داری گرما در محیط گرم‌خانه است.

روش پژوهش: در این پژوهش وجود تناسب موسوم به «مستطیل طلایی ایرانی» و «پوشش‌های تاقی» به طور موردی در تعدادی از حمام‌های دوره صفوی تا قاجار در استان کردستان بررسی می‌شود. با توجه به مفاهیم ارائه شده، تطابق یا عدم تطابق نسبت‌ها و تناسبات «مستطیل طلایی ایرانی» در قسمت‌های «بینه» و «گرم‌خانه» حمام‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. گردآوری اطلاعات به شیوه مطالعات کتابخانه‌ای (محتویات کلی موضوع در متون، اسناد، تصاویر، پرونده‌های ثبتی، مقالات و طرح‌های پژوهشی)، بررسی میدانی (ابزار مطالعات میدانی شامل: دوربین، جی پی اس، متر لیزری و کلیه تجهیزات و وسایلی که در ارتباط با عکاسی، نقشه برداری) و ترسیم (ترسیم پلان، مستطیل طلایی ایرانی و نوع پوشش حمام‌ها) انجام شده است. از آنجا که پیرنیا در اظهارات خود به شهر خاصی اشاره نکرده‌اند، می‌بایست محل خاصی برای این بررسی انتخاب می‌شد. در این پژوهش، معماری حمام‌های استان کردستان را برای یافتن مستطیل محاط در شش ضلعی منتظم برای انجام این بررسی برگزیده شد. در مرحله بعد، تلاش گردید تا پلان حمام‌های تاریخی استان کردستان از معتبرترین منابع در دسترس استفاده شود؛ بدین منظور چند منبع انتخاب گردید: از جمله آرشیو میراث فرهنگی و کتاب‌های منتشر شده توسط «محمد ابراهیم زارعی» با عنوان سیمای میراث فرهنگی کردستان (۱۳۸۱)،

میراث بازیافته (۱۳۹۴) و خانه‌های قدیمی سنندج (۱۳۸۵) تهیه شده است. انتخاب ۱۴ نمونه از حمام‌های نسبتاً سالم و کمتر مورد مداخله قرار گرفته از استان کردستان براساس الویت‌های زمان، مکان، ارزش‌های معماری و هنری، که عمدتاً در فهرست آثار ملی ثبت شده‌اند؛ سپس نسبت طول به عرض به‌کار رفته در طرح پلان بینه و گرم‌خانه حمام‌ها براساس نرم‌افزار اتوکد و اکسل مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل در جدول و نمودار ارائه گردید. در پایان، اعداد و ارقام به‌دست آمده از این بررسی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج حاصل از آن بیان گردید و نگارندگان تفسیر خود را درباره نتایج این بررسی ارائه نمودند.

پیشینه پژوهش

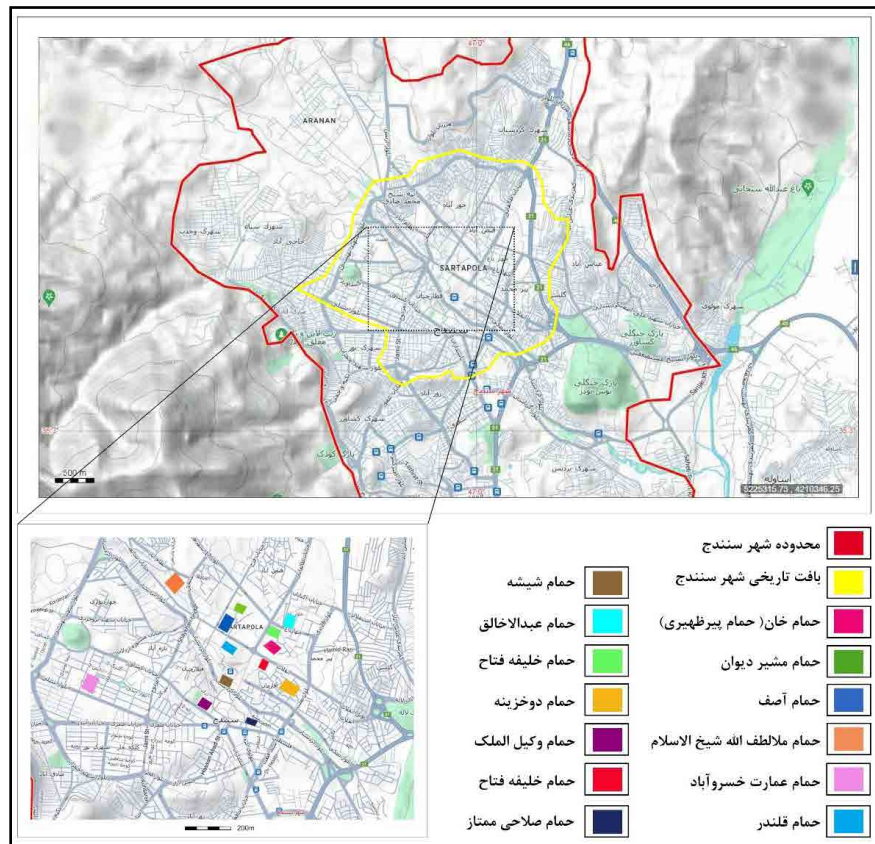
دست‌یابی به ویژگی‌های نهفته در معماری قدیم همواره مورد توجه معماران و پژوهشگران بوده است. به دلیل اهمیت حمام و پراکندگی آن در نقاط مختلف ایران، محققان مختلفی به بررسی ابعاد مختلف این بنا از جمله بررسی‌های اقلیمی، ارتباط معماری با عملکرد، تزئینات و مانند آن پرداخته‌اند. در زمینه مطالعات انجام شده در مورد حمام‌های استان کردستان، **زارعی (۱۳۹۱)** در مقاله «نگاهی به معماری و تأکید بر نقش پردازی در آرایه‌های حمام خان سنندج»، به بررسی حمام خان از دیدگاه معماری و آرایه‌های تزئینی پرداخته است. **زارعی (۱۳۹۲)** در کتاب آثار فرهنگی، باستانی و تاریخی استان کردستان و هم‌چنین (۱۳۹۴) در خانه‌های قدیمی شهر سنندج به صورت گذرا و خلاصه به شرح و توصیف تعدادی از بناها پرداخته‌اند. **«طالب‌نیا» و «بهرام‌زاده» (۱۳۹۴)** در مقاله‌ای دیگر با عنوان «پژوهشی در معماری و آرایه‌های تزئینی حمام عمارت ملا لطف‌الله شیخ‌الاسلام سنندج»، به توصیف بنا و آرایه‌های تزئینی آن پرداخته شده است. **«صادقی» و همکاران (۱۳۹۸)** در مقاله «تحلیل ارائه و کاربرد حمام‌های قاجار» به مطالعه حمام‌های خان و حمام عمارت شیخ‌الاسلام پرداخته‌اند؛ هم‌چنین در کتاب مجموعه مقاله‌های همایش حمام در فرهنگ ایرانی (پژوهشکده مردم‌شناسی، ۱۳۸۴) به شرح مصالح، ویژگی‌ها، کارکردها و معرفی فضاهای حمام‌های ایران در دوره‌های مختلف پرداخته شده است. مطالعات انجام شده در رابطه با «مستطیل طلایی ایرانی» مقاله‌ای به قلم **«پورا احمدی» و همکاران (۱۳۹۰)** به بررسی این موضوع در خانه‌های شهر یزد پرداخته شده است؛ در مقاله‌ای دیگر به قلم **«ذاکری» و همکاران (۱۳۹۵)** به بررسی همین نظریه در خانه‌های قاجاری شیراز پرداخته شده است که در هر دو مقاله، نظریه مستطیل طلایی با اطمینان ۹۵٪ رد شده است.

با این اوصاف هیچ‌یک مطالعاتی در حوزه موضوع این پژوهش، برای کل حمام‌های استان کردستان در دوره صفوی تا پایان قاجار نپرداخته‌اند. این پژوهش در نظر دارد با استفاده از مطالعات میدانی، تجزیه و تحلیل داده‌ها به بررسی «مستطیل طلایی ایرانی» و انواع «پوشش تاقی» در حمام‌های مورد مطالعه و استخراج اصول و معیارهای آن بپردازد.

استان کردستان با تأکید بر شهر سنندج

استان کردستان با وسعت حدود ۲۸/۲۳۵ کیلومتر در غرب ایران، بین ۳۴ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه عرضی شمالی و ۴۵ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد (زنده‌دل، ۱۳۷۸: ۲۳).

استان کردستان به لحاظ جغرافیای طبیعی، بخشی از منطقه‌ای کوهستانی است که در قسمت میانی سلسله جبال زاگرس قرار گرفته و دارای وضعیت توپوگرافی و طبیعت خاص خود است. رشته‌کوه‌های زاگرس در جهات شمال غربی- جنوب شرقی به صورت رشته‌کوه‌های پراکنده، این استان را از دیگر استان‌های کشور متمایز کرده است. در این استان هرچه از سمت شرق به طرف غرب پیش می‌رویم کوه‌ها مرتفع‌تر و سنگلاخی‌تر و دره‌های تنگ و عمیق می‌باشند، تاحدی که زراعت و امورات کشاورزی در آن نواحی به سختی صورت می‌گیرد؛ برعکس، هرچه از طرف غرب استان به طرف شرق استان پیش برویم، دره‌ها وسیع‌تر و ارتفاعات پست‌تر شده و وجود خاک و حاصلخیزی آن بیشتر می‌شود و کشاورزی به صورت حرفه‌ای و نیمه مکانیزه توسط روستائیان انجام می‌گیرد (سایت سازمان محیط زیست استان کردستان، ۱۴۰۱). شهر سنندج یکی از شهرستان‌های استان کردستان است و عمده حمام‌های استان کردستان در این شهر متمرکز شده است (تصویر ۱).



تصویر ۱: موقعیت حمام‌های شهر سنندج در بافت شهری (نگارندگان، ۱۴۰۳).

Fig. 1: The Location of Sanandaj's Bathrooms within the Urban Fabric (Authors, 2024).

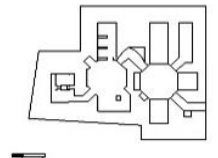
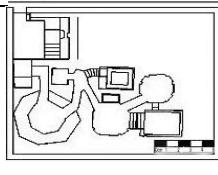
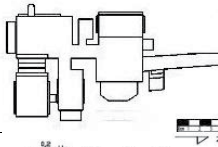
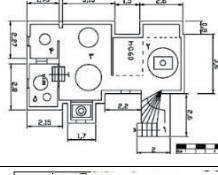
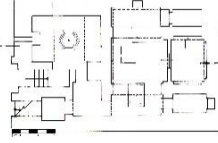
شهر سنندج در ۳۵ درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۱۸ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و در ارتفاع ۱۵۷۰ متر از سطح آب‌های آزاد قرار دارد. از نظر جغرافیای طبیعی شهر سنندج محصور بین تپه‌ها قرار گرفته است؛ طوری که کوه‌ها و تپه‌هایی که ادامه سلسله جبال زاگرس هستند (آبیدر، کوچک‌ریش و توش‌نوذر) در اطراف این شهر کشیده شده‌اند و در قسمت جنوب غربی و شمال شرقی توسعه شهر را محدود کرده‌اند. مقیاس بارش جوی این شهر ۵۰۰ میلی‌متر در سال است. شهر سنندج در بهار و تابستان آب‌وهوای خنک و معتدل دارد، سردترین ماه سال این شهر، بهمن‌ماه است که حداقل دمای آن به یک درجه زیر صفر می‌رسد و روزهای یخ‌بندان ۹۲ روز در سال گزارش شده است (شاطریان، ۱۳۸۷: ۵۷). وضعیت توپوگرافی و کوه‌های اطراف آن باعث شده شهر به‌طور طبیعی در یک دره نسبتاً مسطح محصور شود و در جهات دیگری گسترش پیدا کند. شکل‌گیری گذرگاه‌ها و خیابان‌های اصلی و فرعی، کوچه‌ها و محلات مطابق شیب زمین بوده و بیشتر ساختمان‌های شهر به‌صورت پلکانی و تراس‌بندی استقرار یافته است. موقعیت جغرافیایی این شهر در کنار رودخانه‌های دره بیان و قشلاق و قرارگرفتن در بین کوه‌ها در مکان یابی شهر بسیار مناسب بوده است (ایازی، ۱۳۷۱: ۷۶). برآیند این جغرافیا در طراحی و ساخت حمام باعث بروز تفاوت‌هایی در فرم و جهت ساختمان حمام‌ها، بازشوها، ضخامت دیوارهای خارجی و غیره شده است. شهر سنندج دارای بافت قدیمی است که از محله‌های متعدد تشکیل شده و حمام‌های مختلفی در آن قرار دارد. مورخین محلی کردستان (سنندجی، ۱۳۶۶: ۲۰؛ وقایع‌نگار کردستانی، ۱۳۸۱: ۳۲؛ اردلان، ۲۰۰۵: ۷۲؛ زارعی، ۱۳۹۱: ۷۴ و ۷۵) به ساختارهای اصلی شهر سنندج در دوره‌های صفوی و قاجار شامل: کهن‌دژ (قلعه حکومتی) بازار، مساجد، حمام و بناهای مختلف شهر سنندج به‌عنوان مرکز ایالت کردستان (توسط «سلیمان خان اردلان» والی کردستان اشاره کرده‌اند. دولت صفوی توجه ویژه‌ای به شهر سنندج (به‌عنوان مرکز فرمانروایی استان کردستان) داشت؛ همین مسأله موجب حضور هنرمندان و معماران برجسته از اصفهان به این شهر شد و در نتیجه معماری سبک اصفهانی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای در این شهر گسترش یافت (شمس و خداکرمی، ۱۳۸۹: ۱۰۲-۱۰۳). بزرگی و بلندی فضاها، بینه و سرپینه، ترکیب تاق و تویزه، گنبد و تاق‌آهنگ در پوشش فضاها، حمام‌ها نشانه تأثیر معماری سبک اصفهانی در حمام‌های سنندج است (ر.ک. به: پیرنیا، ۱۳۸۲: ۲۷۹).

معرفی حمام‌های مورد مطالعه

باتوجه به کمبود منابع مرتبط، ضمن بهره‌گیری مفهومی و روشنی از منابع معرفی شده در پیشینه موضوع، بخش عمده پژوهش حاضر بر مطالعات میدانی استوار است. برای مطالعه حاضر، ۱۴ حمام تاریخی استان کردستان با بیشترین پراکندگی در شهر سنندج، براساس موقعیت مکانی، دوره بنا، ثبتی بودن و ارزش‌های معماری آن‌ها انتخاب شد. به‌جهت اهمیت و ارزش بینه و گرم‌خانه، عمده تمرکز مطالعه حاضر بر این دو فضا است.

جدول ۱: پلان و مشخصات عمومی نمونه‌های مورد مطالعه (نگارندگان، ۱۴۰۳).
 Tab. 1: Map and general characteristics of the studied samples (Authors, 2024).

نام اثر	پلان	سال یا دوره	نام بانی	شماره ثبت	آدرس
حمام خان		صفویه	امان‌الله خان	۲۶۰۳	سنندج، ضلع شمال غربی بازار سرپوشیده
حمام دو خزینه		صفویه	---	۲۶۹۷۸	سنندج، بلوار کردستان، کوچه حبیبی.
حمام شیشه		زندیه	---	۲۸۳۹	سنندج بلوار کردستان گرمابه شیشه
حمام قصلان		زندیه	امان‌الله خان	۲۸۳۵	شهرستان قروه، روستای قصلان.
حمام وکیل		قاجار	---	۲۶۳۱	سنندج، خیابان وکیل، کوچه وکیل، جنب عمارت وکیل
حمام عبدالخالق		زندیه	---	۳۳۶۴	سنندج، خیابان انقلاب، میدان چهارباغ
حمام حاج صالح سقز		قاجار	---	۲۸۳۰	سقز، بافت قدیمی شهر سقز، کنار بازار سنتی
حمام قلندر		قاجار	خاندان فیض‌الله بیگی	۲۶۰۰	شهرستان سقز، روستای قلندر
حمام صلاحی		قاجار	---	۱۴۶۷	سنندج، خیابان فردوسی، بازار آصف.

سنندج، محله چهار باغ، ضلع شمالی بازار سنندج	---	---	قاجار		خلیفه فتاح
سنندج، ضلع شمالی خیابان امام خمینی، در محله قدیمی سر تپوله	۱۸۲۲	محمدرضا وزیر	قاجار		حمام عمارت آصف
سنندج، خیابان شهدا، کوچه مشیر.	۲۸۳۴	میرزا یوسف	قاجار		حمام عمارت مشیر دیوان
سنندج، خیابان امام، کوی حبیبی	۱۱۷۲	ملا لطف الله شیخ الاسلام	قاجار		حمام عمارت ملا لطف‌الله شیخ الاسلام
سنندج، خیابان کشاورز، عمارت خسرو آباد	۱۴۹۱	امان الله خان	قاجار		حمام عمارت خسرو آباد

برپایه ادبیات پژوهش در اوایل به معرفی واژه‌های کلیدی مهم تحقیق پرداخته شده است. این واژه‌ها که در مبانی نظری مربوط به دانش سنتی تناسبات در معماری جای می‌گیرند، عبارتند از: تناسبات در معماری، هندسه، مستطیل طلائی ایرانی و انواع پوشش‌ها.

دانش سنتی و تناسبات در معماری

طبق نظر «ابوالقاسمی»، هندسه و نیارش در تمام مراحل خلق یک اثر معماری نقش بنیادین دارد که سابقاً از آن به عنوان هندسه مقدس نام برده شده است. برپایه دانش سنتی تناسبات، زیبایی به استعداد و ذوق فردی بستگی ندارد و در برابر منظر دانش تناسبات، سبک‌ها نامحدود و قواعد بسیار گسترده است (ابوالقاسمی، ۱۳۸۵). در زمینه هندسه پیرنیا، ابوالقاسمی و دیگر پژوهشگران، تحقیقاتی انجام داده‌اند.

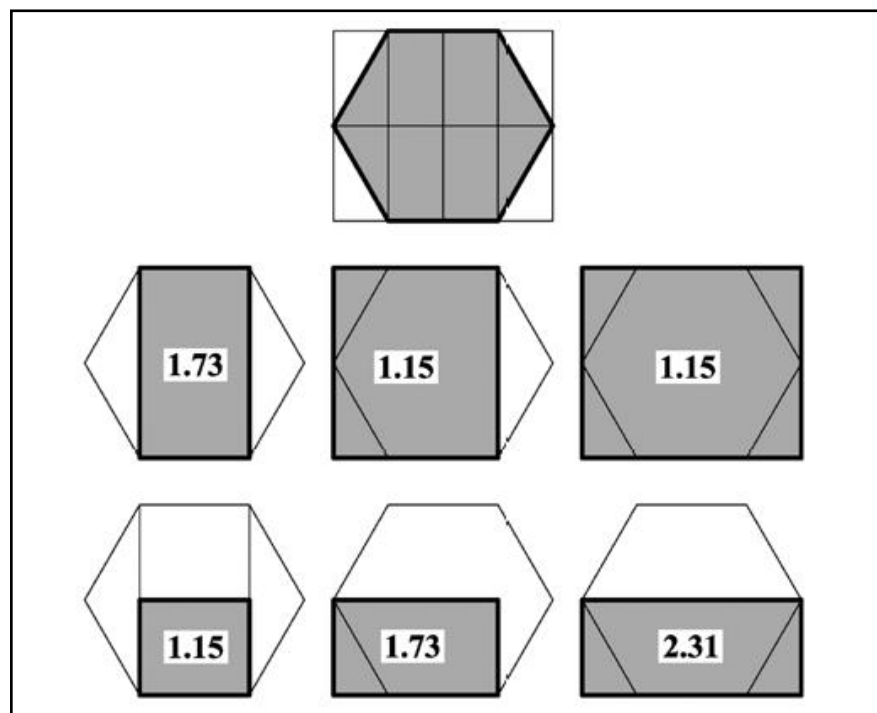
هندسه

علم هندسه یا علم اندازه را باید جزء قدیمی‌ترین دانش‌های بشر به‌شمار آورد. واژه هندسه از ریشه اندازه، و هندسه، معرف آن است (فروهوشی، ۱۳۵۲: ۷۵). در تمدن‌های دیگر نیز این واژه برابر با اندازه و شکل آمده است (خلف تبریزی، ۱۳۶۱: ۷۰۲؛ دهخدا، ۱۳۷۷: ۲۳۵۵۹؛ معین، ۱۳۶۰: ۳۲۵۸). «المنجد»، این واژه را دارای

ریشه فارسی می‌داند و معتقد است که دانش آن از ایران به عربستان رفته است (ابوالقاسمی، ۱۳۸۵: ۳۶۴). تأکید معماری ایرانی بر زیبایی است. ایرانیان از دیرباز پیوسته ارزش والایی برای زیبایی قائل بودند و علم هندسه اسباب قدرتمندی در دست مهندس ایرانی بوده است که با استفاده از آن توانسته تناسب‌های آسمان را اندازه‌گیری کند و توازن، هماهنگی، زیبایی و نظم را روی زمین خلق کند؛ بنابراین هندسه از دیدگاه معمار ایرانی هم علم و هم هنر است (حجازی، ۱۳۸۷: ۲۵). در گذشته برای طرح‌ریزی ساختمان‌ها از دانش هندسه بهره می‌بردند. در کارهای ساختمانی و پیرایش دوران اسلامی نیز کاربرد علم هندسه کاملاً آشکار است (فرشاد، ۱۳۷۶: ۳۳۹). بر همین اساس می‌توان گفت هنر هندسه، یک عنصر کلیدی برای ایجاد پیوستگی بین ساختمان و افکاری است که معمار در ذهن داشته است. یک هندسه جامع، استقامت بنا را ضمانت می‌کند. به واسطه تناسب است که همه اجزاء به صورت هماهنگ دارای پیوستگی در داخل و کل مجموعه هستند و در غایت یک طرح خوشایند فراهم می‌شود (حجازی، ۱۳۸۷: ۲۷).

مستطیل طلایی ایرانی

در هنگام مطالعه درباره معماری ایران، بارها سخن از مستطیل طلایی ایرانی به میان آمده، که پژوهشگرانی نظیر «پیرنیا» صحت این مطلب را تأیید و به طور روشن به این موضوع اشاره نموده‌اند. معماران در شالوده نقشه بناها از جمله اتاق‌ها، حیاط و غیره از مستطیل طلایی ایرانی کمک می‌گرفتند. مستطیل طلایی ایرانی از محصور شدن یک مستطیل در درون یک شش ضلعی به دست می‌آید (پیرنیا، ۱۳۷۸: ۱۵۹) (تصویر ۲).



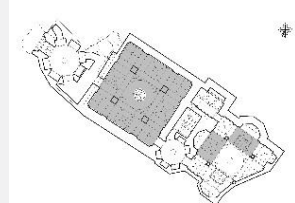
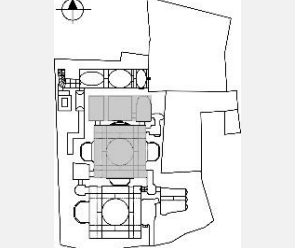
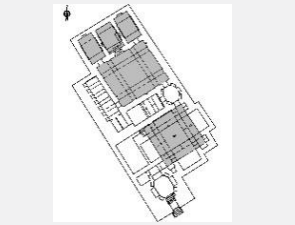
► تصویر ۲: کاربرد مستطیل محاط در شش ضلعی منتظم با تناسب ۱/۷۳ و نیز مستطیل نصف آن با تناسب ۱/۱۵ و برخی مستطیل‌های قابل ترسیم به کمک آن (پوراحمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۷۰).

Fig. 2: Using the perimeter rectangle in a regular hexagon with a ratio of 1.73, as well as its half rectangle with a ratio of 1.15, and some rectangles that can be drawn with its help (Pourahmadi et al., 2010).

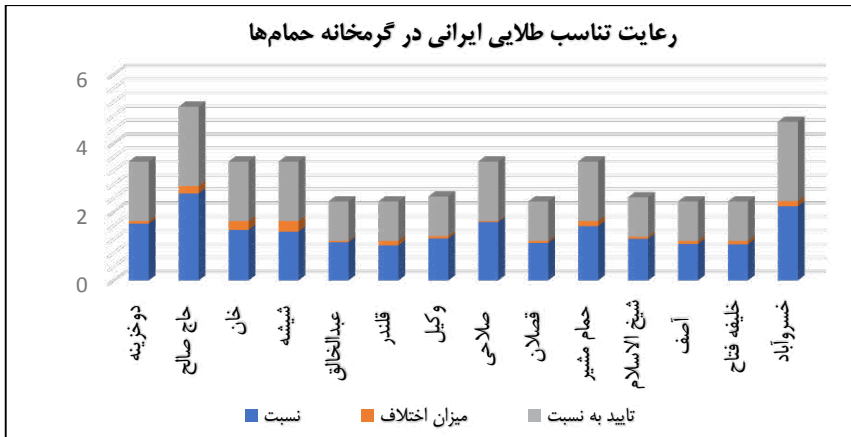
لازم به ذکر است، شش ضلعی، شکلی است که نمی‌توان آن را اشتباه ترسیم کرد؛ زیرا در اجرای آن از مثلث متوازی‌الاضلاع استفاده شده است؛ بنابراین در هنرهای دیگر مثل خاتم‌کاری و فرش کف امامزاده‌ها و خانه‌ها برای به دست آوردن مستطیل طلایی ایرانی از این شکل به‌کارگیری می‌شده است. افزون بر پیرنیا، ابوالقاسمی نیز به‌وضوح به مبحث مستطیل طلایی ایرانی اشاره نموده‌اند؛ حیاط با تناسب طلایی ایرانی و رویکرد دستوری خود، در طول سال، محیط بهداشتی خوشایند فراهم کرده، از دوران آفتاب و نور خورشید، بهترین استفاده را برای فضاهای گرداگرد خود کسب می‌کند (ابوالقاسمی، ۱۳۸۵: ۳۹۳). تحلیل هندسی بسیاری از بناهای تاریخی ایران ثابت کرده که در معماری ایرانی، دانش کاملی از تناسب‌ها، به‌ویژه نسبت طلایی، به‌طور متداول استفاده شده و این بنیان زیبایی‌شناسی ایرانی بوده است (حجازی، ۱۳۸۷: ۲۷). به این ترتیب، در بناهای سنتی ایرانی از نسبت‌های متفاوت در قسمت‌های مختلف استفاده شده است که هرکدام به‌صورت پنهان در پلان بناها توسط معماران مورد استفاده قرار گرفته است؛ هم‌چنین در مواردی جز خانه‌ها و با کاربری‌های متفاوت نیز هندسه خاص در پلان به‌کار رفته است. با توجه به موارد فوق، به کمک دانش کافی از هندسه در تناسبات، اعداد ویژه‌ای در طراحی بسیاری بناها به‌کار برد شده است. نسبت مستطیل طلایی ایرانی در بینه و گرمخانه هرکدام از حمام‌ها مورد بررسی قرار گرفته است و صحت یا عدم صحت این تناسبات، مشخص شده است. میزان اختلاف با مستطیل طلایی ایرانی نیز مورد محاسبه قرار گرفته است.

جدول ۲: بررسی نسبت مستطیل طلایی ایرانی در حمام‌های استان کردستان (نگارندگان، ۱۴۰۳).

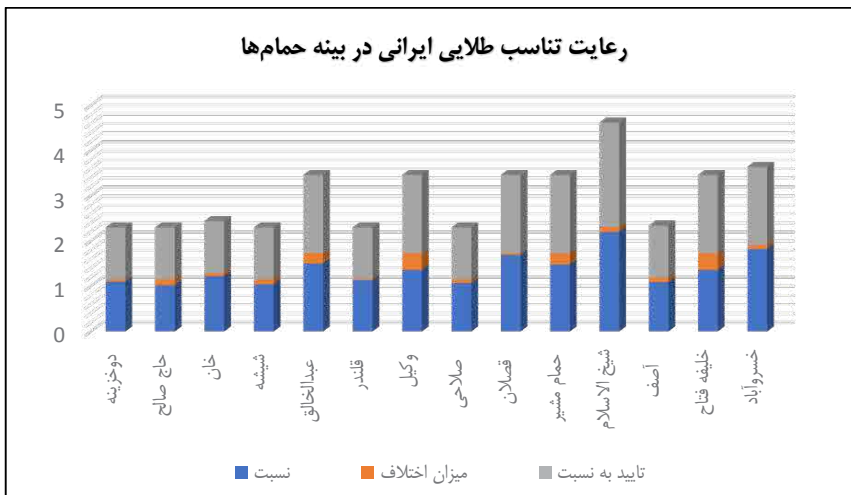
Tab. 2: Studying the Iranian Golden Rectangle Ratio in Baths in Kurdistan Province (Authors, 2024).

ردیف	نام حمام	پلان	رعایت تناسبات طلایی ایرانی	فضا	نسبت	میزان اختلاف	تأیید به نسبت
۱	حمام دوخزینه		✓	بینه	۱.۱۰	۰.۰۵	۱.۱۵
			✓	گرمخانه	۱.۶۵۲	۰.۰۷۸	۱.۷۳
۲	حمام حاج صالح		✗	بینه	۱.۰۲	۰.۱۳	۱.۱۵
			✗	گرمخانه	۲.۵۳	۰.۲۲	۲.۳۱
۳	حمام خان		✓	بینه	۱.۲۲	۰.۰۷	۱.۱۵
			✗	گرمخانه	۱.۴۷	۰.۲۶	۱.۷۳

۱.۱۵	۰.۱۱	۱.۰۴	بینه	×		حمام شیشه	۴
۱.۷۳	۰.۳۱	۱.۴۲	گرمخانه	×			
۱.۷۳	۰.۲۳	۱.۵۰	بینه	×		حمام عبدالخالق	۵
۱.۱۵	۰.۰۴	۱.۱۱	گرمخانه	✓			
۱.۱۵	۰.۰۲	۱.۱۳	بینه	✓		حمام قلندر	۶
۱.۱۵	۰.۱۳	۱.۰۲	گرمخانه	×			
۱.۷۳	۰.۳۷	۱.۳۶	بینه	×		حمام وکیل	۷
۱.۱۵	۰.۰۷	۱.۲۲	گرمخانه	✓			
۱.۱۵	۰.۰۸	۱.۰۷	بینه	✓		حمام صلاحی	۸
۱.۷۳	۰.۰۳	۱.۷۰	گرمخانه	✓			
۱.۷۳	۰.۰۴	۱.۶۹	بینه	✓		حمام فسلان	۹
۱.۱۵	۰.۰۶	۱.۰۹	گرمخانه	✓			
۱.۷۳	۰.۲۵	۱.۴۸	بینه	×		حمام مشیر	۱۰
۱.۷۳	۰.۱۵	۱.۵۸	گرمخانه	×			
۲.۳۱	۰.۱۱	۲.۲۰	بینه	×		حمام شیخ الاسلام	۱۱
۱.۱۵	۰.۰۶	۱.۲۱	گرمخانه	✓			
۱.۱۵	۰.۱۰	۱.۰۹	بینه	×		حمام آصف	۱۲
۱.۱۵	۰.۰۹	۱.۰۶	گرمخانه	✓			
۱.۷۳	۰.۳۷	۱.۳۶	بینه	×		حمام خلیفه فتاح	۱۳
۱.۱۵	۰.۱۰	۱.۰۵	گرمخانه	×			
۱.۷۳	۰.۰۹	۱.۸۲	بینه	✓		حمام خسروآباد	۱۴
۲.۳۱	۰.۱۵	۲.۱۶	گرمخانه	×			



نمودار ۱: رعایت تناسب طلایی ایرانی در گرمخانه حمام‌های استان کردستان (نگارندگان ۱۴۰۳).
Graoh. 1: The Iranian Golden Ratio in the warm bathrooms of houses in Kurdistan Province (Authors, 2024).



نمودار ۲: رعایت تناسب طلایی ایرانی در بینه حمام‌های استان کردستان، (نگارندگان ۱۴۰۳).
Graoh. 2: Observing the Iranian golden ratio in the Bineh baths of Kurdistan province (Authors, 2024).

در تشریح مستطیل طلایی ایرانی، پیرنیا به کاربرد مستطیل محاط در شش ضلعی منتظم با تناسبات ۱٫۷۳ و نیز مستطیل نصف آن با تناسبات ۱٫۱۵ در طراحی بناها اشاره نموده‌اند و مستطیل‌هایی با تناسبات ۱٫۱۵ و ۱٫۷۳ و ۲٫۳۱ را بررسی کرده‌اند؛ لذا در این پژوهش نسبت این تناسبات در حمام‌های تاریخی استان کردستان در فضای بینه و گرمخانه بررسی شده است (نمودار ۱ و ۲). در فضاهای مورد بررسی میزان اختلاف کمتر از یک‌دهم (۰٫۱) به منظور رعایت تناسبات طلایی در بینه و گرمخانه در نظر گرفته شده است. با استناد به جدول ۲ و نمودارها نتایج زیر به دست آمده است.

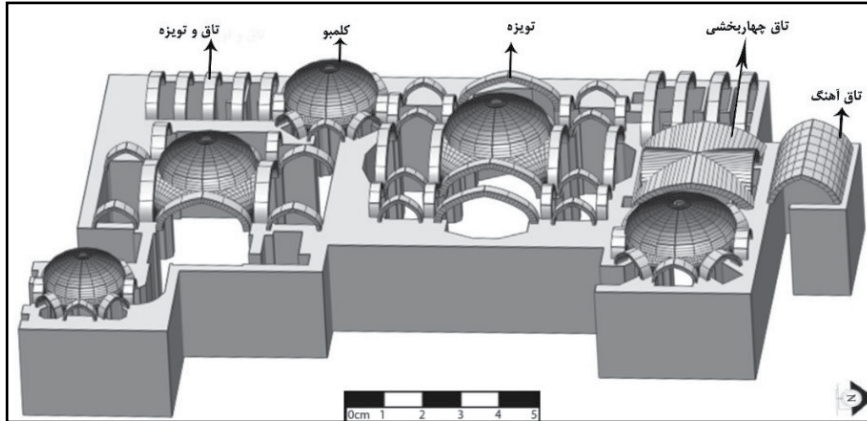
۱) در بینه حمام دوخزینه، نسبت طول به عرض فضا برابر ۱٫۱۰ می‌باشد و با در نظر گرفتن نسبت ۱٫۱۵ مستطیل طلایی ایرانی میزان اختلاف برابر ۰٫۰۵ می‌باشد که کمتر از ۰٫۱ است؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت در بینه حمام دوخزینه تناسبات طلایی ایرانی رعایت شده است؛ هم‌چنین در گرمخانه حمام دوخزینه نسبت ابعاد فضایی موجود برابر ۱٫۶۵۲ می‌باشد و با تأیید به نسبت ۱٫۷۳ میزان اختلافی برابر با ۰٫۰۷۸ است، لذا کمتر از ۰٫۱ می‌باشد و در گرمخانه این حمام هم تناسبات طلایی رعایت شده است.

(۲) در حمام حاج صالح، میزان نسبت ابعاد فضایی در بینه و گرمخانه به ترتیب برابر ۱٫۰۲ و ۲٫۵۳ است با در نظر گرفتن دو مقدار ۱٫۱۵ و ۲٫۳۱ به عنوان تأیید به نسبت مستطیل طلائی این فضاها، میزان اختلافی برابر با ۰٫۱۳ در بینه و ۰٫۲۲ در گرمخانه به وجود می‌آید که هر دو مقدار بیشتر از ۰٫۱ می‌باشد و لذا می‌توان نتیجه گرفت در این حمام در قسمت بینه و گرمخانه تناسبات طلائی ایرانی رعایت نشده است. (۳) در بینه حمام خان، تناسبات فضایی برابر ۱٫۲۲ است و با در نظر گرفتن مقدار ۱٫۱۵ به عنوان تأیید به نسبت میزان اختلاف برابر ۰٫۰۷ است این مقدار کمتر از ۰٫۱ می‌باشد؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت در بینه تناسبات طلائی ایرانی رعایت شده است. تناسبات فضایی در گرمخانه حمام خان برابر ۱٫۴۷ است و با در نظر گرفتن عدد ۱٫۷۳ به عنوان تأیید به نسبت این فضا میزان اختلافی برابر با ۰٫۲۶ است که بیشتر از ۰٫۱ می‌باشد، لذا می‌توان گفت در گرمخانه حمام خان تناسبات طلائی ایرانی رعایت نشده است؛ بقیه حمام‌ها نیز به همین ترتیب الی آخر. در نمونه‌های مورد مطالعه رعایت تناسب طلائی در حمام‌های حاج صالح، شیشه، مشیر و خلیفه فتاح در هیچ‌یک از فضاها (بینه و گرمخانه) به کار نرفته است؛ در حالی که در باقی حمام‌ها این تناسب در بینه یا گرمخانه یا هر دو فضا به کار رفته است. استنباط نگارندگان این است که با توجه به شرایط واقعی و الگوی پلان حمام‌های استان کردستان، میزان اندک خطای موجود در تعدادی از حمام‌ها به علت تفکیک و تقسیم بندی زمین‌ها می‌باشد و طراحان با این وجود، می‌کوشیدند نسبت فضاهای مهم حمام را به مقدار نسبی «مستطیل طلائی ایرانی» نزدیک کنند.

پوشش‌ها

پوشش حمام‌ها در ایران به واسطه تنوع اقلیمی، میزان بارندگی، وسعت، نوع مصالح در دسترس با یکدیگر تفاوت دارند. از عوامل مهم مؤثر در انتخاب نوع پوشش، عظمت فضای مورد نظر، تناسبات فضایی و شکل پلان بوده است. به طور کلی، در حمام‌های کردستان اساس پوشش فضاهای اصلی بینه و گرمخانه بر توپزه‌های باربر استوار است که پوشش بین توپزه‌ها عموماً کلمبو و کاربندی است (تصویر ۳). توپزه‌ها وظیفه تحمل و انتقال بار از سقف به ستون‌ها و جرزها را برعهده داشته‌اند. هر چهار توپزه، زمینه مناسبی را برای پوشش گنبدی فراهم کرده است. در نمونه‌های مورد مطالعه حمام‌های استان کردستان چفدهای به کار رفته عموماً تیزه‌دار هستند که فقط در حمام دوخزینه چفد مازهای استفاده شده و اکثر طاق‌های به کار رفته در حمام‌های استان کردستان از نوع طاق‌آهنگ، ضربی و چهاربخشی می‌باشد، فقط در حمام قلندر شاهد به کارگیری طاق‌های رومی، در حمام فتاح از نوع نیم‌دایره‌ای و در حمام‌های شیشه و دوخزینه طاق‌ها از نوع کجاوه‌ای هستند. ارتفاع پوشش بینه در حمام‌های خان، قصلان، عبدالخالق، وکیل، دوخزینه، شیشه و حاج صالح، بیشتر از گرمخانه می‌باشد. برای انتقال بهتر بار دهانه اصلی به دهانه‌های مجاور در پوشش فضاهای حمام، از تاق و چشمه بهره گرفتند. نوع پوشش‌ها در حمام

شیشه نشان داده شده است (تصویر ۱). دهانه برحسب اندازه به تشخیص معمار بوده است.



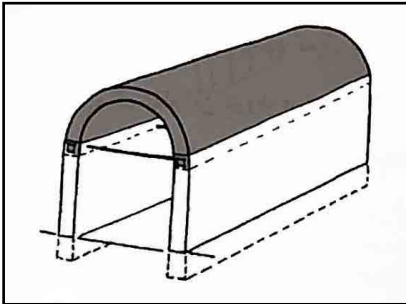
تصویر ۳: نوع پوشش‌ها در پلان حمام شیشه (نگارندگان، ۱۴۰۳).

Fig. 3: Types of coatings in Shisheh bathroom designs (Authors, 2024).

تکنیک‌ها و روش‌های مختلفی که برای اجرای تاق‌ها ابداع شده‌اند، انواع مختلفی از فنون را در اجرای سازه‌های تاقی به نمایش می‌گذارند که تنوع آن‌ها را می‌توان در معماری گذشته شاهد بود. هر یک از انواع تاق‌ها برای پاسخ‌گویی به برخی از نیازهای معماران برای نمایش اجرای آسان‌تر و یا پوشش مطلوب‌تر سازه مورد نظر ابداع شده و روز به روز تکامل یافتند. از ساده‌ترین نوع تاق (تاق آهنگ) تا انواع پیش‌رفته‌تر که نیاز به پوشش دهانه‌های وسیع‌تر، امکان ورود نور و ایجاد بازشو، پوشش گسترده و طویل‌تر و غیره را داشتند، ویژگی‌های خاصی را در تاق‌ها مشاهده می‌کنیم که همین امر مانع از کنار گذاشته شدن یک روش و شیوه خاصی از تاق‌زنی شد؛ به طوری که معماران در دوره‌های تاریخی مختلفی همواره سعی می‌کردند با شناختی که از معایب و محاسن داشتند، آن‌ها محل مورد نظر و به تناسب پوششی که برای آن بخش در نظر گرفته بودند، اجرا کنند. در ادامه مطلب به چند نوع تاق از معماری ایرانی که در پوشش حمام‌های استان کردستان به کار رفته است، اشاره می‌شود.

تاق آهنگ^۴ (گهواره‌ای، لوله‌ای، کوره پوش)

این نوع تاق به خاطر ماهیت و ویژگی‌های سازه‌ای که داراست، بر روی دو دیوار هم‌راستا (موازی) زده می‌شود؛ به عبارت دیگر، تاق آهنگ به صورت یک ونیم استوانه تو خالی است که از حرکت چفد در امتداد یک خط به وجود می‌آید، مقطع این چفد می‌تواند یکی از مقاطع چفدهای ایرانی باشد (تصویر ۴). این تاق باتوجه به شکلی که دارد، دارای نیروهای رانشی بسیار بالایی است و به همین دلیل نیز تاق آهنگ‌ها را در کنار یک‌دیگر اجرا می‌کنند تا بتوانند نیروهای رانشی یک‌دیگر را خنثی کرده و توسط جرزهای مشترک خود به زمین انتقال دهند، جرزهای ابتدایی و انتهایی نیز که اغلب نیروهای رانشی بالاتری نسبت به سایر جرزها دارند یا ضخیم‌تر ساخته می‌شود و یا این‌که در پشت آن‌ها پشت‌بند اجرا می‌کنند تا در پایداری آن‌ها اشکال ایجاد نشود (پیرنیا، ۱۳۷۶: ۴۴). به همین دلیل است که اغلب



▲ تصویر ۴: تاق آهنگ با استفاده از قوس تیزدار (گلابچی و جوانی، ۱۳۹۵: ۸۳).

Fig. 4. A musical arch using a pointed bow (Golabchi & Javani, 2016: 83).

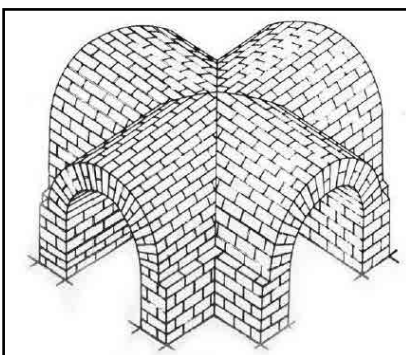
مشاهده می‌شود دهانه میانی، از دهانه‌های مجاور بزرگ‌تر بوده و هرچه به انتها نزدیک می‌شویم برای این‌که از رانش تاق کاسته شود، دهانه‌ها کوچک‌تر می‌شود؛ همانند آنچه در مسجد جامع فهرج مشاهده می‌شود (گلابچی و جوانی دیزجی، ۱۳۹۵: ۱۱۸). تاق آهنگ اغلب برای پوشش تالارها، ایوان‌ها، راهروها، حجره‌سراها به کار می‌رود و برای بالا بردن پایداری آن به صورت ضربی (لایی) آجرچینی می‌شود. این نوع پوشش در حمام‌های استان کردستان، از جمله: خان، عبدالخالق، خلیفه فتاح، قصلان، دوخزین، حاج صالح و مشیر دیوان برای پوشش فضاهایی مانند انواع آب‌انبارها، گلخن (تون)، ایوان‌ها، صفاها و فضاهای مستطیل شکل که بخواهند سقف‌شان یکنواخت باشد اجرا شده است (جدول ۳).

تاق چهاربخش^۵ (تاژ)

این تاق از برخورد دو تاق آهنگ با افراز برابر، در دو راستای عمودبرهم درست می‌شود. این تاق معمولاً روی فضای مربع زده می‌شود و می‌توان روی آن اشکوب (طبقه) دیگری افزود. برای اجرای این تاق، تیزه چهاربخشی بالاتر از آهنگ قرار می‌گیرد «معمولاً به اندازه یک آجر» تا در مقابل نیروها مقاومت کند. آجرهای چفد برابر از چهار طرف ادامه می‌یابند و در اقطار زمینه یک دیگر را قطع می‌کنند (پیرنیا، ۱۳۷۳: ۸۴). قسمت حمال تاق‌های چهاربخش از چهار تویزه و چهار ترک که از داخل دیده می‌شوند، تشکیل شده است. بارهای وارده کلاً به وسیله مجموعه‌ای از چفدهای به هم چسبیده که ترک‌ها را می‌سازند به چهار نقطه یا تکیه‌گاه منتقل می‌شود. به هنگام اجرای این تاق، ایوارگاه (شانه بین دو دهانه) را می‌بندد تا به هنگام اجرا، تاق فرو نریزد و پس از اتمام کار چوب‌ها برداشته می‌شود (همان). یکی از محسنات این تاق، علاوه بر عملکرد ایستایی‌اش، قابلیت گسترش آن در طول محورهای هندسی مختلف است. این پوشش برای سقف طاقچه‌ها و راهروهای کوتاه، یعنی قسمت‌هایی که بازسازی شده است، به کار می‌رود. این نوع پوشش در حمام‌های دوخزین، عبدالخالق، خلیفه فتاح و قصلان به کار رفته است (جدول ۳).

تاق کلمبو^۶ (کلمبوس، کلبو، کنبه)

این تاق از نظر هندسی از چرخش چفدی به دور یک محور عمودبر سطح افق، به نحوی که یک صفحه مربع افقی آن را قطع کند، به وجود می‌آید و این همانند تعریفی است که گنبد را نیز شامل می‌شود؛ ولی تفاوت تاق کلمبو با گنبد در این است که این تاق بر روی چهار تویزه اجرا می‌شود و گنبد بر روی چهار دیوار برابر، ولی با این خصوصیات ساختمانی تاق کلمبو بسیار شبیه گنبد است؛ از این رو، گاهی به آن «گنبد کلمبو» نیز گفته می‌شود (پیرنیا، ۱۳۷۳: ۷۳). در اجرای این تاق بر روی پلان‌های مربع، مسئله انتقال از چهارضلعی به دایره را خواهیم داشت که با انواع روش‌های گوشه‌سازی حل شده است، و معمولاً آن‌را به دوروش کاربندی و دمغازه اجرا می‌کنند. زمانی که این تاق به شیوه دمغازه و با خشت اجرا شود، به دلیل یکپارچگی که در ساختار آن ایجاد شود تبدیل به یکی از مقاوم‌ترین تاق‌ها شده و در



▲ تصویر ۵: تاق چهاربخش با استفاده از قوس نیم‌دایره (گلابچی و جوانی دیزجی، ۱۳۹۵: ۱۲۲).

Fig. 5. Quadrilateral Arch using semicircular arches (Golabchi & Javani Dizaji, 2016: 122).

مقابل زلزله مقاومت خوبی از خود نشان می‌دهد؛ به همین دلیل، معمولاً در مناطق زلزله خیز و زمین‌های سست از این نوع تاق استفاده شده است. در صورتی که برای اجرای تاق کلمبو از کاربردی استفاده شود، معمولاً از کاربردی اختری دوازده ضلعی بهره‌گیری می‌شود (همان). اجزای تاق کلمبو به سه بخش تقسیم می‌شوند.

(۱) **تویزه‌ها:** تویزه‌های تاق کلمبو مانند تویزه‌های دیگر تاق‌ها می‌باشند و تفاوتی در آن‌ها دیده نمی‌شود.

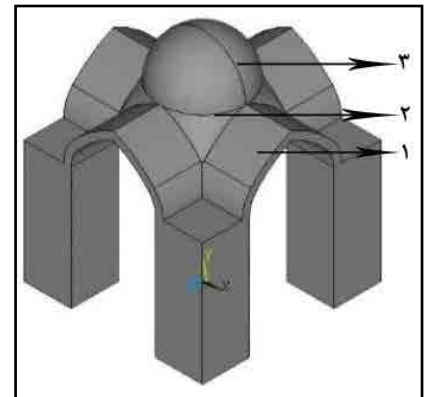
(۲) **گوشه‌سازی:** به فاصله خالی بین گوشه‌های تویزه‌ها و قاعده عرقچین گفته می‌شود.

(۳) **عرقچین:** حجمی شبیه کره است که بر روی تویزه‌ها قرار می‌گیرد (تصویر ۶).

پیرنیا این طاق را یکی از مقاوم‌ترین طاق‌های ایرانی می‌داند. مشخصه اصلی این طاق آن است که از زیر، قاعده مدور آن دیده می‌شود. این نوع پوشش در حمام‌های خان، وکیل، عبدالخالق، قلندر، صلاحی، قصلان، شیشه، دوخزینه، حاج صالح، خسروآباد، مشیر دیوان و آصف به‌کار رفته است (جدول ۳).

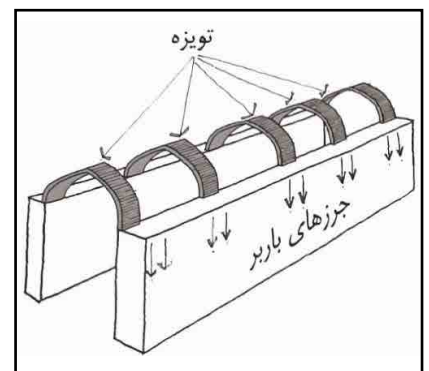
طاق و تویزه^۷ (طاق باریکه)

«تویزه» عبارت است از باریکه تاقی باربر که براساس یکی از اشکال چفدهای ایرانی ساخته می‌شود. تویزه‌ها در فواصل معینی قرار گرفته و میان آن‌ها با تاق‌های متنوعی پر می‌کنند. فواصل قرارگیری تویزه نیز متناسب با نوع تاق قرار گرفته درمیان تویزه‌ها تغییر می‌کند. وظیفه اصلی تویزه، جمع‌آوری تمام بارهای وارد از تاق و سایر عناصر سازه‌ای و انتقال آن‌ها به پی و زمین است. تویزه‌ها همواره عمودبر زمین می‌باشند که پس از قراردادن قالب در محل تویزه‌ها، خشت‌ها و یا آجرها را به روش ضربی برای تکمیل شدن تویزه‌ها اجرا می‌شوند. تویزه ضربی دارای قدرت مانور بسیاری است و نیاز به قالب سنگین (قالب دبه) ندارد (پیرنیا، ۱۳۷۳: ۹۲). استفاده از تاق و تویزه و ابداع آن، به دو دلیل مهم در معماری ما صورت گرفت: (۱) حذف محدودیت‌های نیروی رانشی تاق آهنگ، (۲) استفاده از بازشو و رساندن نور به فضاهای داخلی. برای حذف نیروهای رانشی تاق آهنگ، به‌ویژه در مکان‌هایی که طول تاق آهنگ زیاد است، از تاق و تویزه استفاده می‌شود که در آن تویزه‌هایی به‌عنوان اجزاء باربر اصلی اجرا شده و در میان این تویزه‌ها را تاق اجرا می‌کنیم. حفاصل میان تویزه‌ها با استفاده از انواع مختلف تاق پوشش داد می‌شود که این مسئله موجب پیدایش انواع تاق و تویزه نیز می‌شود که عبارتند از: تاق و چشمه، تاق کژاوه، تاق خوانچه‌پوش و کاربردی (گلابچی و جوانی‌دیزجی، ۱۳۹۵: ۱۳۰-۱۳۱). تویزه‌های بنا عموماً قوس پنج‌اوهفت تند را دارا هستند که به شیوه رومی اجرا شده‌اند. این نوع پوشش در سرویس بهداشتی حمام‌های خان، شیشه، وکیل، صلاحی، آصف، قصلان، دوخزینه، حاج صالح به‌کار رفته است (جدول ۳).



▲ تصویر ۶: قاعده مدور طاق کلمبو (معماریان، ۱۳۹۱: ۱۲۸).

Fig. 6: Round base of the Kolanbu Arch (Memarian, 2012: 128).

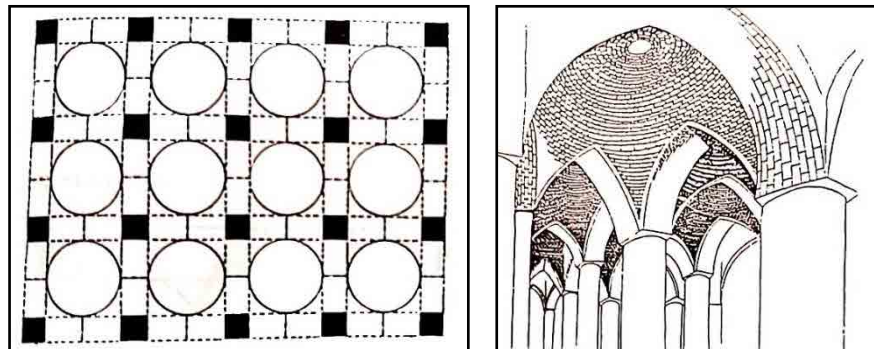


▲ تصویر ۷: تاق و تویزه (گلابچی و جوانی، ۱۳۹۵: ۱۲۹).

Fig. 7: The Arch and the Tawizeh (Golbchi & Javani, 2016: 129).

تاق و چشمه

در صورتی که فاصله میان تویزه‌ها را با تاق کلمبو پوشش دهند، تاق و تویزه حاصل را به نام «تاق و چشمه» شناخته می‌شود. در تاق و چشمه تویزه‌های باربر بر روی پایه‌ها ساخته شده و بدین ترتیب بار تاق به تویزه‌ها انتقال داده شده و از طریق تویزه‌ها به پایه‌ها و سپس به زمین هدایت می‌شود. زمینه اجرایی تاق و چشمه اغلب به صورت مربع است، یا به عبارت دیگر، در صورتی که زمینه اجرایی تویزه‌ها به صورت مربع شکل باشد، استفاده از تاق کلمبو میان تویزه‌ها می‌تواند پایداری مناسبی ایجاد کند (گلابچی و جوانی دیزجی، ۱۳۹۵: ۱۳۱). این نوع پوشش در بینه و گرم‌خانه حمام‌های عمومی استان کردستان از جمله: حمام خان، عبدالخالق، قصلان، شیشه، وکیل و دوخزینه به کار رفته است (جدول ۳).

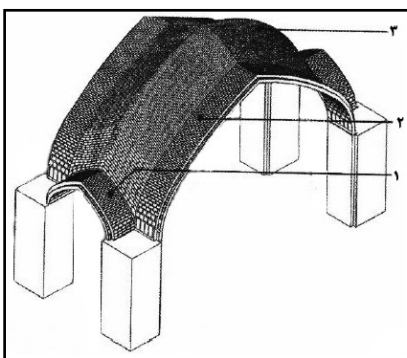


► تصویر ۸: اجزای تاق و چشمه (محب‌علی و همکاران، ۱۳۷۴: ۳۸).

Fig. 8: Elements of the Arch and Cheshmeh (Mohab-Ali et al., 1995: 38).

تاق کژاوه (کجاوه)

در صورتی که زمینه اجرایی تویزه‌ها مستطیل شکل باشد، بهتر است از دیگر روش‌های تاق‌زنی میان تویزه‌ها استفاده شود تا پایداری بیشتری در تاق ایجاد کند، یکی از بهترین نمونه‌هایی که می‌تواند در چنین زمینه‌ای اجرا شود، تاق کجاوه است. با توجه به این که در زمینه مستطیل شکل، دو تویزه از چهار تویزه کوچک‌تر خواهد بود، آجرچینی در راستای تویزه‌های کوچک‌تر از دو سوی آغاز شده و در تیزه تویزه‌های بزرگ‌تر به یک دیگر می‌رسند، تاق کجاوه از دو طرف دارای شیب و فرم منحنی‌شکلی دارد که شبیه به چادر می‌نماید. به دلیل این که تاق کجاوه دارای شیب به سمت دو تویزه بزرگ‌تر است. بار اصلی نیز به تویزه‌های بزرگ‌تر و حمال وارد شده و از طریق آن‌ها به پایه‌ها منتقل می‌شود و تویزه‌های کوچک‌تر بخش بسیار کمی از بار موجود در تاق را دریافت کرده و به پایه‌ها انتقال می‌دهد. تاق کجاوه با ساختار سازه‌ای که دارد این امکان را ایجاد می‌کند تا در تیزه، بتوان روزنی برای نورگیری و یا تهویه هوا ایجاد کرد. در برخی موارد نیز برای تزئین بخش پایین تاق از آجرچینی خفته-راسته استفاده می‌شود (گلابچی و جوانی دیزجی، ۱۳۹۵: ۱۳۳)، (تصویر ۹). تنها یک نمونه از کاربرد تاق کژاوه را در حمام‌های استان کردستان مشاهده می‌کنیم؛ آن هم در بینه و گرم‌خانه حمام دوخزینه می‌باشد (جدول ۳).



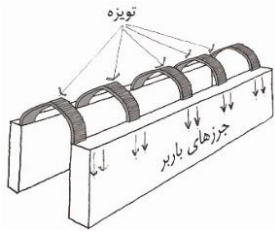









▲ تصویر ۹: اجزای تاق کژاوه: (۱) تیزه فرعی، (۲) تیزه اصلی، (۳) کژاوه (معماریان، ۱۳۹۱: ۱۶۸).

Fig. 9: The components of a Kejaveh Arch; 1) secondary sharp, 2) main sharp, 3) kejavah (Memarian, 2012: 168).

جدول ۳: تصویر پوشش‌های به‌کار رفته در حمام‌های استان کردستان (نگارنده، ۱۴۰۳).
Tab. 3: Image of the coatings used in the bathrooms of Kurdistan Province (Authors, 2024).

پوشش فضای حمام‌های مورد مطالعه		طرح شماتیک	نام پوشش
 وکیل	 اصف	 (گلابچی و جوانی، ۱۳۹۵: ۸۳).	تاق آهنگ
 قصلان	 خسرو آباد		
 دوخزینه	 قلندر	 (گلابچی و جوانی، ۱۳۹۵: ۱۲۲).	تاق چهاربخش
 خلیفه فتاح	 حاج صالح		
 قلندر	 عبدالخالق	 (معماریان، ۱۳۹۱: ۱۲۸).	تاق کلمبو
 خان	 وکیل		

 <p>وکیل</p>	 <p>قصران</p>	 <p>(گلابچی و جوانی، ۱۳۹۵: ۱۲۹).</p>	<p>طاق و تویزه</p>
 <p>عبدالخالق</p>	 <p>خان</p>		
 <p>دوخزینه</p>	 <p>دوخزینه</p>	 <p>(محب‌علی و همکاران، ۱۳۷۴: ۳۸).</p>	<p>طاق کزازه</p>
 <p>دوخزینه</p>	 <p>دوخزینه</p>		

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، نظر مطرح شده توسط «پیرنیا» پیرامون کاربرد گسترده «مستطیل طلایی ایرانی» در تعدادی از حمام‌های دوره صفوی تا پایان قاجار استان کردستان مورد آزمون قرار گرفت و با استناد به جدول ۲، نمودارها و تحلیل آماری انجام شده با توجه به میزان اختلاف و تأیید به نسبت بر روی بینه و گرم‌خانه حمام‌ها، نظر پیرنیا به عنوان یک فرض آماری در تعدادی از نمونه‌های مورد مطالعه پذیرفته شد. با بررسی نمودارهای به دست آمده، استنباط نگارندگان این است که طراحان این حمام‌ها در تعیین نسبت طول به عرض بینه و گرم‌خانه، دغدغه ایجاد فضاهایی با ابعاد دقیق برآمده از «هندسه» را داشته‌اند. جالب این است که در نمودار فراوانی مربوط به حمام‌ها بیشترین فراوانی در نسبتی که ایشان «نسبت طلایی ایرانی» می‌نامیدند، ملاحظه می‌شود (مانند: $1/732 = \sqrt{3}$). با توجه به فرضیه مطرح شده

به بررسی نتایج داده‌ها پرداخته شد. براساس فرض اول، با استناد به جدول ۲ و نمودارها در فضاهای مورد بررسی میزان اختلاف کمتر از یک‌دهم (۰٫۱) به منظور رعایت تناسبات طلایی و میزان اختلاف بیشتر از یک‌دهم (۰٫۱) عدم رعایت تناسبات طلایی بینه و گرمخانه در نظر گرفته شده است. براساس فرض دوم با استناد به جدول ۳، بیشترین نوع پوشش تاقی به کار رفته در حمام‌های استان کردستان در فضاهای اصلی و بزرگ از جمله بینه و گرم‌خانه، از نوع تاق کلمبو و اطراف آن از تاق و چشمه بوده است. از تاق چهاربخشی بیشتر برای پوشش فضاهای به نسبت کوچک، از جمله خلوتی و خزینه و از تاق و تویزه برای پوشش سرویس‌های بهداشتی حمام‌ها به کار گرفته شده است. با توجه به تعداد جامعه آماری مورد بررسی و هم‌چنین اهمیت این فرضیه‌ها در هندسه حمام‌های ایران، پیشنهاد می‌شود که این نظریه‌ها در دیگر شهرها و هم‌چنین دیگر دوره‌های تاریخی استان کردستان مورد بررسی و پیمایش قرار گیرد.

سپاسگزاری

مراتب سپاس خود را از کارمندان میراث فرهنگی استان کردستان، به خصوص جناب آقای مهندس خبات خلیلی در زمینه قرار دادن اطلاعات آرشیوی در اختیار نگارندگان و جناب آقای پویا طالب‌نیا مدیر پایگاه فرهنگی هورامان در خصوص فراهم کردن ایاب و ذهاب و گرفتن مجوز برای حمام‌های مورد مطالعه، تقدیم می‌داریم.

مشارکت درصدی نویسندگان

این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان «بررسی الگوی طراحی اقلیمی و تحلیل ویژگی‌های معماری و تزئینی حمام‌های استان کردستان در محدوده زمانی اوایل عصر صفویه تا پایان عصر قاجار» است و نگارنده دوم و سوم در مقام استادان راهنما و نویسنده چهارم به عنوان استاد مشاور در این پژوهش مشارکت فعال داشته‌اند.

تعارض منافع

نویسندگان متعهد می‌گردند که این مقاله حاصل کار یک پژوهش است و استفاده از پژوهش‌های دیگر با رعایت کامل اصول پژوهشی و با ذکر منبع صورت گرفته و در آن هیچ‌گونه تضاد منافع وجود ندارد.

پی‌نوشت‌ها

۱. البته این نظریه را که نویسندگان در این مقاله به استاد «پیرنیا» منتسب نموده‌اند، درحقیقت مطلبی است که توسط شاگرد ایشان، «غلامحسین معاریان»، از روی دروس، دست‌نوشته‌ها یا نوارهای صوتی استاد تدوین شده است، ولی به هر حال سال‌هاست که در جامعه معماری ایران به‌طور متعارف به نام خود استاد پیرنیا شناخته می‌شود؛ با این اعتبار است که نظریه مذکور را به عنوان نظریه استاد پیرنیا در این مقاله مورد بررسی قرار داده شده است.
۲. جالب است بدانیم درحالی‌که نه ضلعی منتظم و تناسبات برآمده از آن (مانند: نسبت طلایی $\Phi=1.618$)، بیشتر در عالم موجودات زنده خودنمایی می‌کند؛ در طبیعت بی‌جان، شش ضلعی منتظم و تناسبات برآمده از آن (مانند: $\sqrt{3}=1.732$) است که خود را بیشتر جلوه می‌دهد (ن.ک. به: Ghyka, 1977: 91 - 88).

۳. برای نمونه، شایان ذکر است که کتاب‌های تدوین‌شده براساس آموزه‌های مرحوم پیرنیا سال‌هاست که در اکثر قریب به اتفاق دانشگاه‌های کشور یکی از اصلی‌ترین منابع درسی برای دروس مرتبط با شناخت معماری سنتی ایران می‌باشد و می‌توان تصور نمود به چه حجم عظیمی از مخاطبان را داشته است و خواهد داشت.

4. Barrel Vault, Tunnel Vault
5. Quadripartite Vault
6. Domicial Vault
7. Croined Vault

کتابنامه

- ابوالقاسمی، لطیف، (۱۳۸۵). هنجار شکل‌یابی معماری اسلامی ایران. به‌کوشش: محمد یوسف کیانی، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- اردلان، مستوره، (۲۰۰۵). تاریخ الاکراد. به‌کوشش: جمال احمدی آئین، چاپ اول، اربیل: آراس.
- ایازی، برهان، (۱۳۷۱). آئینه‌سندج. انتشارات پیام.
- پاپادوپولو، الکساندر، (۱۳۶۸). معماری اسلامی. ترجمه حشمت جزئی، تهران: مرکز نشر فرهنگی رجاء.
- پوراحمدی، مجتبی؛ یوسفی، مجتبی؛ و سهرابی، مهدی، (۱۳۹۰). «نسبت طول و عرض حیاط و اتاق‌ها در خانه‌های سنتی یزد». معماری و شهرسازی هنرهای زیبا، ۳ (۴۷): ۶۹-۷۷.
- پیرنیا، محمدکریم، (۱۳۷۸ الف). آشنایی با معماری اسلامی ایران، ساختمان‌های درون شهری و برون شهری. تهران: مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- پیرنیا، محمدکریم، (۱۳۷۸ الف). تحقیق در معماری گذشته ایران. تهران: سروش دانش.
- پیرنیا، محمدکریم، (۱۳۸۲). سبک‌شناسی معماری ایران. تدوین: غلامحسین معماریان، چاپ دوم، تهران: انتشارات پژوهنده، نشر معمار.
- پیرنیا، محمدکریم، (۱۳۸۹). معماری ایرانی. تدوین: غلامحسین معماریان، تهران: سروش دانش.
- تهرانی، فرهاد؛ پورفتح‌اله، مائده؛ و قاسمی، زهرا، (۱۳۹۲). «بررسی تطبیقی نحوه آفرینش فضاهای معماری در آثار نگارگری حمام». نگره، ۸ (۲۶): ۶۰-۷۱.
- حجازی، مهرداد، (۱۳۸۷). «هندسه مقدس در طبیعت و معماری ایرانی». تاریخ علم، ۶ (۲): ۱۵-۳۶.
- خلف تبریزی، محمدحسین، (۱۳۶۱). برهان قاطع. تهران: امیرکبیر.
- دهخدا، علی‌اکبر، (۱۳۷۷). لغت‌نامه. تهران: دانشگاه تهران.
- ذاکری، سید محمدحسین؛ قهرمانی، آرزو؛ شهنازی، درس؛ و بازیار حمزه‌خانی، اسماعیل، (۱۳۹۵). «آزمون دو نظریه پیمون و مستطیل طلایی ایرانی در خانه‌های دوره قاجار». پژوهش‌های معماری اسلامی، ۴ (۱۰): ۳۰-۱۶.
- زارعی، محمدابراهیم، (۱۳۸۱). سیمای میراث فرهنگی کردستان. انتشارات اداره کل میراث فرهنگی.

- زارعی، محمدابراهیم، (۱۳۸۵). میراث بازیافته. انتشارات سازمان میراث فرهنگی کشور.
- زارعی، محمدابراهیم، (۱۳۹۱). «نگاهی به معماری و تأکید بر نقش پردازی در آرایه‌های حمام خان سنندج». نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، (۱۷): ۷۳-۸۵. <https://doi.org/10.22059/jfaup.2012.29699>
- زارعی، محمدابراهیم، (۱۳۹۴). خانه‌های قدیمی سنندج. سنندج: انتشارات دانشگاه کردستان.
- زنده‌دل، حسن، (۱۳۷۸). مجموعه راهنمای جامع ایرانگردی استان کردستان. تهران: مؤسسه تحقیقات و انتشارات کاروان ایرانگردان.
- سایت سازمان محیط زیست استان کردستان، ۱۴۰۱. <https://www.doe.ir>
- سلطان‌زاده، حسین، (۱۳۹۸). معماری ایرانی در دوره اسلامی (مفاهیم، نقوش و آثار)، قزوین: دانشگاه آزاد اسلامی قزوین.
- سنندجی، میرزاشکراله، (۱۳۶۶). تحفه ناصریه در تاریخ و جغرافیای کردستان. به تصحیح: حشمت‌اله حبیبی، چاپ اول، تهران: امیرکبیر.
- شاطریان، رضا، (۱۳۸۷). اقلیم و معماری. تهران: سیمای دانش.
- شمس، مجید؛ و خداکرمی، مهناز، (۱۳۸۹). «بررسی معماری سنتی هم‌ساز با اقلیم سرد مطالعه موردی: شهر سنندج». آمایش محیط، ۳(۱۰): ۹۱-۱۱۴.
- صادقی، سارا؛ شهبازی‌شیران، حبیب؛ و فیضی، فرزاد، (۱۳۹۸). «تحلیل ارائه و کاربرد حمام‌های دوره قاجار(مطالعه موردی سنندج: حمام خان و حمام عمارت ملالطف‌الله شیخ‌الاسلام. اثر، ۴۰(۳): ۱۶۴-۱۹۴.
- طالب‌نیا، پویا؛ و بهرام‌زاده، محمد، (۱۳۹۴). «پژوهشی در معماری و آرایه‌های تزئینی حمام عمارت ملالطف‌الله شیخ‌الاسلام سنندج». همایش ملی معماری و شهرسازی بومی ایران، یزد.
- فرشاد، مهدی، (۱۳۷۶). تاریخ مهندسی ایران. تهران: بلخ.
- فره‌وشی، بهرام، (۱۳۵۲). فرهنگ پهلوی. تهران: دانشگاه تهران.
- گلابچی، محمود؛ و جوانی‌دیزجی، آیدین، (۱۳۹۵). فن‌شناسی معماری ایران. تهران: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
- محب‌علی، محمدحسن؛ محمدمرادی، حسن؛ امیرکبیریان، آتس‌سا، (۱۳۷۴). دوازده درس مرمت. تهران: وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان ملی زمین و مسکن.
- معاریان، غلامحسین، (۱۳۹۱). معماری ایرانی نیارش. جلد ۱، چاپ اول، تهران: انتشارات نغمه نواندیشان.
- معین، محمد، (۱۳۶۰). فرهنگ فارسی. تهران: امیرکبیر.
- وقایع‌نگارکردستانی، میرزاعلی اکبر، (۱۳۸۱). حدیقه ناصریه و تحفه الظفر. به‌کوشش: محمد رئوف توکلی، چاپ اول، تهران: انتشارات توکلی.

References

- Abolghasemi, L., (2005). *The Norm of Shaping Islamic Architecture of Iran*. by the efforts of Mohammad Yusuf Kiani, Tehran: Organization for Studying and Compiling Humanities Books of Universities (Samt). (in Persian)
- Ardalan, M., (2005). *History of the Kurds*. by Jamal Ahmadi Ayin. Erbil: Aras. (in Persian)
- Ayazi, B., (1992). *Ayeneh Sanandaj*. Payam Publications. (in Persian)
- Dekhoda, A. A., (1998). *Dictionary*. Tehran: University of Tehran. (in Persian)
- Farshad, M., (1996). *History of Iranian Engineering*. Tehran: Balkh. (in Persian)
- Farah Voshi, B., 1973, Farhang Pahlavi, Tehran: University of Tehran. (in Persian)
- Ghyka, M., (1977). *The Geometry of Art and Life*. New York: Dover Publications, Inc.
- Gulabchi, M. & Javani Dizji, A., (2015). *Iranian Architectural Technology*. Tehran: Tehran University Publishing House. (in Persian)
- Hijazi, M., (2007). "Sacred Geometry in Iranian Nature and Architecture". *History of Science*, 6 (2): 15-36. (in Persian)
- Kiani, M. Y., (2000). *Iran's Architecture in the Islamic Era*. Tehran: Publications of Organization of Studying and Compiling of Humanities Books of Universities (SAMT). (in Persian)
- Khalaf Tabrizi, M. H., (1982). *Burhan Qate*. Tehran: Amir Kabir. (in Persian)
- Memarian, Q., (2011). *Niarsh Iranian architecture*. volume 1, first edition, Tehran: Naghmeh Nawandishan Publications. (in Persian)
- Moein, M., (1981). *Farhang Farsi*. Tehran: Amirkabir. (in Persian)
- Mohib-Ali, M. H., Mohammad -Moradi, H. & Amirkabirian, A., (2014). *Twelve Lessons of Restoration*. Tehran: Ministry of Housing and Urban Development, National Land and Housing Organization. (in Persian)
- Papadopoulo, A., (1989). *Islamic Architecture*. translated by Heshmat Jazni, Tehran: Raja Cultural Publishing Center. (in Persian)
- Pirnia, M. K., (1998). *Introduction to Iranian Islamic architecture, urban and suburban buildings*. Tehran: Iran University of Science and Technology Publishing Center.

- Pirnia, M. K., (1998). *Research in Iran's Past Architecture*. Tehran: Soroush Danesh. (in Persian)
- Pirnia, M. K., (2000). *Iranian Architecture*. edited by Gholamhossein Memarian, Tehran: Soroush Danesh. (in Persian)
- Pirnia, M. K., (2003). *Iranian architectural stylistics*. Edited by Gholamhossein Memarian. Tehran: Pazhuhandeh publications. Memar publication. (in Persian)
- Pourahmadi, M., Yousefi, M. & Sohrabi, M., (2010). "The ratio of length and width of the yard and rooms in traditional houses of Yazd". *Architecture and Urbanization of Fine Arts*, 3 (47): 77-69. (in Persian)
- Sadeghi, S., Shahbazi Shiran, H. & Faizi, F., (2018). "Analysis of the presentation and use of Qajar period baths (a case study of Sanandaj: Hammam Khan and Hammam of Molla Latafullah Sheikh-ul-Islam's mansion)". *Scientific Quarterly Athar*, 40 (3): 164-194 .
- Sanandji, M., (Fakhr Ketab). (1987). *Nasiriyeh's masterpiece in the history and geography of Kurdistan*. edited by Heshmatullah Habibi. first edition. Tehran: Amir Kabir. (in Persian)
- Shams, M. & Khodakarmi, M., (2010). "Investigation of traditional architecture compatible with cold climate. case study: Sanandaj city". *Amash Mohit Geographic Quarterly*, 3 (10): 91-144. (in Persian)
- Shaterian, R., (2008). *Climate and Architecture*. Tehran: Simay-e Danesh. (in Persian)
- Sultanzadeh, H., (2018). *Iranian architecture in the Islamic period (concepts, motifs and works)*. Qazvin: Qazvin Islamic Azad University. (in Persian)
- Talib-nia, P. & Bahramzadeh, M., (2014). "Study on the architecture and decorative arrays of the bathroom of Molla Latafullah Sheikh-ul-Islam mansion in Sanandaj". *National Conference of Native Architecture and Urban Planning of Iran, Yazd*. <https://civilica.com/doc/544753> (in Persian)
- Tehrani, F., Pour Fathollah, M. & Ghasemi, Z., (2013). "A comparative study of the way of creating architectural spaces in bathhouse paintings". *Negreh*, 8: 26. (in Persian)
- Vaqayenegar Kurdistani, M. A. A., (2002). *Hadiqa Nasiriyeh and Tohfa Al-Zafar*. edited by: Mohammad Rauf Tavakli, first edition, Tehran: Tavakoli Publications. (in Persian)
- Zakeri, S, M. H., Qahramani, A., Shahnazi, D. & Baziar Hamzekhani, E., (2015). "The test of Iranian golden rectangle and pimon theories in Qajar period houses". *Islamic Architecture Research*, 4(10): 16-30. (in Persian)

- Zarei, M. E., (2002). *The Cultural Heritage of Kurdistan*. Publications of the cultural heritage organization.
- Zarei, M. E., (2006). *Recovered heritage*. Publications of the cultural heritage organization.
- Zarei, M. E., (2012). "A look at architecture and emphasis on patterning in the ornaments of Khan bathhouse in Sanandaj". *Honarhaye Ziba Journal - Architecture and Urban Planning*, 17: 73-85. (in Persian). <https://doi.org/10.22059/jfaup.2012.29699>
- Zarei, M. E., (2014). *Old Houses of Sanandaj*. Sanandaj: Kurdistan University Publications. (in Persian)
- Zarei, H., Vahidi, F. & Razani, M., (2017). "Analysis of architectural and spatial features of Qajar baths in Fars region". *Architecture of hot and dry climate*, 5(5): 1-19. <https://doi.org/10.29252/smb.5.5.1>. (in Persian)
- Zindeh Del, H., (1999). *Kurdistan Province Comprehensive Iran Tourism Guide Group*. Tehran: Iran Karvan Karvan Research and Publishing Institute. (in Persian)