نشریه بین المللی علوم مهندسی دانشگاه علم وصنعت ایران
ویژه‌نامه مهندسی معماری و شهرسازی، جلد ۱۹، شماره ۶، سال ۱۳۸۷، صفحه ۴۳-۳۵

EXAMINATION OF THERMAL DEVICES' FUNCTION HISTORICAL BATHHOUSES OF IRAN

Asghar Mohammad Moradi

Associate Professor in Department of Architecture and Urban Studies, Iran University of Science & Technology, m_moradi@iust.ac.ir

Mahdi Akhtarkavan

PhD Student in Department of Architecture and Urban Studies, Iran University of Science & Technology. m_kavan@iust.ac.ir

Abstract: *architecture is one of those deeds and documents with rich sources of ancients' life and surly their analyses and investigation can guide us in achievement of originality and culture of own and can help us in positive and intelligent usage of this valuable treasure. In this way consideration to historical buildings especially public places such as bathhouses is pretty significant and can help us in better recognition of native architecture and Iranian traditions, customs and cultures, in the other hand it can coincide the native technologies with current science. As a result the present research is done for examination of thermal devices' function in historical bathhouses of Iran. With accomplishment of qualitative and quantitative observation, the present research is observing the phase of Iranian historical bathhouses and their thermal devices and their structures are in examination and comparison. The principle focus of this essay is examination of inappropriate thermal revival's flaws of these buildings and finally their gradual destruction in order to disconfirmation with mechanical equipment in use for revival of these historical buildings. Finally, in general the function of this research is presentation of some strategies in stabilization of these buildings' resistance and coincidence with new technologies; also it emphasizes the necessity of accomplishment in vast observation in this regard.*

بررسی عملکرد سامانه‌های حرارتی گرمابه‌های تاریخی ایران

اصغر محمدمرادی و مهدی اخترکاوان

چکیده: معماری از آن دست اسناد و مدارکی است که منابع غنی از گذشتگان را به همراه داشته و یقیناً تجزیه و تحلیل این آثار می‌تواند ما را در دستیابی به اصالت و فرهنگ خود رهنمون ساخته و در جهت استفاده مثبت و هوشمندانه از این گنجینه ارزشمند یاری رساند. در این راستا توجه به ابنیه‌های تاریخی خصوصاً بناهای عام‌المنفعه همچون گرمابه‌ها حائز اهمیت فراوان بوده و می‌تواند نتایج ارزشمندی همچون شناخت هر چه بهتر معماری بومی، آداب، سنن و فرهنگ ایرانی و از طرفی دیگر انطباق فناوری‌های بومی با دانش امروز را به همراه داشته باشد. از این رو، تحقیق حاضر به بررسی عملکرد سامانه‌های حرارتی بکار گرفته شده در گرمابه‌های تاریخی ایران خواهد پرداخت. پژوهش حاضر با انجام مطالعات کیفی و کفی، سیر تحول گرمابه‌های تاریخی ایران را مورد مطالعه قرار داده و سامانه های حرارتی بکار گرفته شده در آنها را مورد بررسی و مقایسه قرار می‌دهد. تمرکز اصلی مقاله؛ بررسی معایب احیای نامناسب حرارتی این بناها و نهایتاً تخریب تدریجی آنها در اثر عدم انطباق با تجهیزات مکانیکی بکار برده شده در احیای بناهای تاریخی می‌باشد. در آخر در مقام نتیجه‌گیری و جمع‌بندی؛ رویکرد این تحقیق در ارائه راهبردهایی در تداوم پایداری این بناها و انطباق با فناوری‌های نوین و همچنین تاکید بر لزوم انجام مطالعات وسیع در این خصوص مشخص می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: گرمابه‌های تاریخی، سامانه‌های حرارتی، احیا، اقلیم، انرژی.

تاریخ وصول: ۸۶/۱۱/۲۷
تاریخ تصویب: ۸۷/۶/۳۰

دکتر اصغر محمد مرادی، دانشیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران. m_moradi@iust.ac.ir
مهدی اخترکاوان، دانشجوی دکتری معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران. m_kavan@iust.ac.ir

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2026-09-10]

۱. مقدمه

بی گمان برای درک یک تمدن و یک دوره بخصوص زندگی لازم است به ماحصل آن دوره و نشانه‌هایی که از آن باقی مانده است مراجعه کنیم، این نشانه‌ها خود شامل آثار تاریخی منقول و غیر منقولی است که در نتیجه تجربه نسل‌ها و جوامع گذشته در مبادلات فرهنگی- اقتصادی و نیز بهره‌گیری از استعدادهای اقلیمی در روند دوره‌های مختلف به وجود می‌آید. از آنجایی که یکی از اساسی‌ترین پایه‌های آگاهی تاریخی بر اسناد و مدارک بازمانده استوار است، ملت‌های توسعه یافته همواره در جهت گردآوری یا حفظ و انتشار این میراث ملی کوشا هستند. معماری از آن دست اسناد و مدارکی است که منابع غنی را از گذشتگان به همراه دارد و یقیناً تجزیه و تحلیل این آثار ما را به اصالت و فرهنگ خود رهنمون ساخته و در جهت استفاده مثبت و هوشمندانه از این گنجینه یاری می‌رساند.

در این راستا توجه به ابنیه‌های تاریخی خصوصاً بناهای عام المنفعه مانند گرمابه‌ها به منظور شناخت هر چه بهتر معماری، آداب و رسوم، سنن و فرهنگ ایران و همچنین در راستای انطباق فناوری‌های بومی با دانش امروز و به روز کردن آنها، و از سویی دیگر در بومی کردن فناوری‌های نوین و تطبیق آنها با ویژگی‌های فرهنگ ایرانی ضروری و حائز اهمیت می‌نماید.

هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی سیر تحول گرمابه‌های تاریخی ایران، مطالعه رفتارهای حرارتی این بناها، سامانه‌های حرارتی بکار رفته در آنها و بررسی نحوه مرمت و احیای این بناها از یک سو و از سویی دیگر بررسی معایب احیای نامناسب حرارتی این بناها و تخریب تدریجی آنها در اثر عدم انطباق با تجهیزات مکانیکی بکار برده شده در احیای این بناهای ارزشمند می‌باشد.

روش‌های تحقیق بکار گرفته شده در این پژوهش شامل بهره‌گیری از روش‌های تحقیق کمی و کیفی و انجام مطالعات آزمایشگاهی می‌باشد.

۱-۱. طرح مساله

با شروع هزاره سوم میلادی، جامعه جهانی خط مش‌های جدیدی در بازنگری در تعاریف و برداشت‌های خود نسبت به الگوهای تاریخی و بهره‌برداری از آنها در پیش گرفته است.

این دیدگاه‌ها برگرفته از حقایقی هستند که به میزان مصرف منابع در جهان، روند توسعه روز افزون شهرها، تحولات سیاسی و استراتژیک و میزان منابع و ذخایر قابل بهره‌برداری باقیمانده در جهان مربوط می‌شود.

امروزه معماری با ارزش باقیمانده از دوران گذشته به عنوان یکی از منابع ارزشمند تجدیدناپذیر جهان شناخته شده و تلاش‌های بسیاری در جهت سازگار نمودن این بناها با نیازها و شرایط معاصر و بهره‌برداری مجدد از این منابع در حال انجام می‌باشد [۱-۲]. کشور ایران به علت دارا بودن شرایط گوناگون اقلیمی و فرهنگی ویژگی خاصی دارد و معماری‌های متفاوتی هماهنگ با اقلیم و فرهنگ در آن بوجود آمده است. اما متاسفانه آنچه امروزه در شهرهای ما اتفاق افتاده؛ تعویض به جای ترمیم می‌باشد.

تاکنون مداخله‌های به موقع چندانی در بافت‌های تاریخی به منظور هماهنگ کردن آنها با پدیده‌های صنعتی جدید صورت نگرفته است و در نتیجه بناهای تاریخی در بافت‌های قدیمی قربانی جلوه‌های جدید شهری مانند خیابان، آسفالت، چراغ، سوخت‌های فسیلی و ... شده‌اند. این امر موجب جانشین شدن سامانه‌های مکانیکی به جای سامانه‌های طبیعی به منظور غلبه بر طبیعت در این بناها و کنار گذاشتن استفاده از الگوهای سنتی و بومی در بناهای جدید و عدم انطباق بناهای تاریخی با فناوری‌های نوین گردیده است. به همین جهت به منظور بررسی معماری بومی ایران در همسازی با اقلیم منطقه و مطالعه رفتارهای حرارتی آنها، نکاتی را درخصوص گرمابه‌های تاریخی ایران مد نظر قرار داده‌ایم که شامل موارد ذیل می‌باشند:

۱) عملکرد سامانه‌های حرارتی بکار گرفته شده در گرمابه‌های تاریخی ایران به چه صورت بوده است؟

۲) مکان‌یابی و جانمایی گرمابه‌های تاریخی در سطح شهر چگونه بوده و تحت تاثیر چه عواملی قرار گرفته است؟

۳) آیا سامانه‌های حرارتی استفاده شده در احیای مجدد گرمابه‌های تاریخی از مطلوبیت لازم برخوردار هستند؟

۴) آیا گرمابه‌های تاریخی احیا شده در ایران را می‌توان همچون گذشته بناهایی پایدار نامید؟

۲-۱. تاریخچه گرمابه در ایران

واژه گرمابه از دو کلمه گرم و آبه تشکیل شده است. در اینجا آبه به معنای آب نیست و یا به عبارتی به معنای آب گرم نیست، بلکه آبه به محل ساختمان گفته می‌شده است؛ مانند سردآبه (ساختمان سرد)، گورآبه (قبرستان) و ... . آیین شستشو در ایران باستان از سابقه‌ای کهن برخوردار است. بنا بر اعتقاد اقوام مختلف ساکن در ایران، تطهیر جدا از وجه جسمی به پالایش روان نیز تعمیم می‌یافته است.

از این رو، این آیین در مراسم عبادی نیز جایگاه والایی می‌یابد. طبق مدارک موجود سابقه مراسم شستشو در ایران زمین به پیش از زمان زرتشت می‌رسد.

در آیین‌های مختلفی مانند مهرپرستی، مزدیسنا، زرتشت، میترائیسم و ... برای انجام مراسم مذهبی، گرمابه‌ها (حمام‌ها) از اهمیت بالایی برخوردار بوده‌اند و به نام‌های مختلفی همچون گرمابه، مهرابه، آشویی و ... نامیده می شدند.

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2026-09-10]

کاوش‌های باستان‌شناسی در تخت جمشید نیز موید آن است که در زمان هخامنشی نیز از نوعی حمام استفاده می‌شد که این حمام از دو بخش داخلی و خارجی تشکیل و توسط پله‌ای از یکدیگر متمایز می‌شده است [۳].

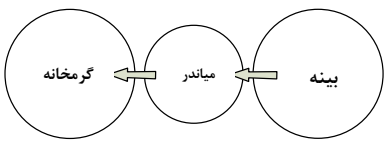
با توجه به بارش و اهمیت و نقش آب در حیات روزمره مردم به ویژه حیات اقتصادی آنان پاکیزگی آب، حرمت حفظ آن و هدر ندادنش نیز در آیین‌های عبادی مورد تاکید قرار می‌گیرد. لذا در جهان‌بینی که پاکیزگی جسم و پالایش روان مد نظر قرار می‌گیرد و در محیطی که آب از ارزش والایی برخوردار است گرمابه‌ها در ساختار شهرها از جایگاه ویژه‌ای برخوردار می‌شوند.

ظهور اسلام و به موازات آن گسترش این آیین در ایران نه تنها از اهمیت گرمابه‌ها نمی‌کاهد بلکه با عنایت به توجهی که اسلام به پاکی و طهارت معطوف می‌نماید، شعار *"النظافه من الایمان"*، موجب ارتقاء جایگاه گرمابه‌های عمومی در شهرها و اعتلای معماری آن می‌گردد [۴].

فلاسفه‌ای همچون ابن‌عربی با نگاهی عارفانه به گرمابه‌ها محیط آن را با عالم باقی مقایسه می‌نمایند و پزشکانی همچون ابن‌سینا انواع درمان و اعمال جراحی را در آن انجام می‌دهند و سرانجام سربینه‌ها به عنوان یک محیط عمومی وظیفه ارتباطات جمعی و تبادل خبر را در جامعه به عهده می‌گیرند [۳].

گرمابه‌ها در جهان اسلام توسعه بسیاری یافت و جزیی از کل لاینکف مجموعه‌های شهری و روستایی بین راهی گردید و کاربری‌های بسیار متفاوتی از لحاظ پزشکی، قرنطینه، پیشگیری از بیماری، محل خواب فقرا، نظافت و سلمانی، محل تجمع و جشن‌ها را در خود جای داد. تعداد گرمابه‌های عمومی حتی از تعداد مساجد پیشی گرفت و با مالکیت شخصی و یا وقفی و یا رقبه درآمدزا در خدمت مسلمانان قرار گرفت تا نیاز طهارت را بر طرف کند و بسترساز انجام واجبات گردد [۴].

در همین رابطه مینیاتوریست‌ها، شعرا و ادبا، پزشکان، محتسبین، فقها، نقاشان، معماران، متصدیان تاسیسات و صنعتگران در حل مشکلات حمام مطلوب اعمال نظر نموده و باعث پیشرفت، توسعه و عظمت آن گشتند و در نهایت منجر به شکل‌گیری فضایی شامل سه بخش جدا از هم (بینه، میاندر و گرمخانه) و حمام خوب وسیع الفضا شد [۵] و با ایجاد تزئیناتی همچون کاربندی، مقرنس و فرم‌های شکسته در آن از طنین صدا و همچنین چکیدن قطرات آب از سقف کاسته شد.



شکل ۱. سه بخش اصلی گرمابه‌های تاریخی ایران [۶].

شکل ۲. مینیاتوری از مراسم استحمام در گرمابه

۳-۱. سیر تحول گرمابه‌های ایران

در بررسی گرمابه‌های ایران چهار دوره مختلف را می‌توان از هم تفکیک نمود:

الف) دوره اول: گرمابه‌های قبل از صفویه؛

ب) دوره دوم: گرمابه‌های دوره صفویه تا اواسط قاجار؛

پ) دوره سوم: گرمابه‌های اواخر قاجار تا دوران معاصر؛ و

ت) دوره چهارم: گرمابه‌های معاصر.

تحولات در گرمابه‌ها از زمان صفوی تا اواسط قاجار بطئی بوده است و از این دوره آثار ارزشمند بسیاری همچون حمام وکیل، حمام گنجلیخان و ... باقی‌مانده است. در اواخر قاجار با یک خودباختگی فرهنگی گرمابه‌ها سیر انحطاط را طی نموده و به شدت آلوده می شوند [۷]. در پی آلوده شدن گرمابه‌ها و مشکلات بهداشتی ایجاد شده در آنها از اواخر قاجار به بعد و به دنبال تقلید از غرب ساخت اولین حمام‌های دوشی در ایران، که شاید توسط ممتحن الدوله به سال ۱۲۹۸ قمری مطابق با ۱۲۵۸ شمسی در اراضی متصل به باغ سپهسالار باشد، آغاز شد. این روش ساخت احتمالاً از حمامی در طرابوزان ترکیه اقتباس شده است [۸].

با ورود لوله فلزی، اتصالات، شیرآلات و قیرگونی از خارج و جایگزین شدن سوخت فسیلی به جای چوب، در گرمابه‌ها تحول بزرگی رخ می‌دهد. در این دوره، خزینه گرمابه‌ها منبع آب گرم شده و به وسیله لوله در بخشی از گرمخانه که گود گردیده (جهت سوار شدن آب) به دوش مرتبط می‌شود. با این وجود، تحول عمده در حمام‌های درون منازل صورت می‌پذیرد، تا آن زمان حمام و توالت

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2026-09-10]

در بخشی از حیاط مستقر بوده و فاصله‌ای با فضای زندگی داشته است و در زمان‌های بعد به فضای زندگی می‌چسبد. در این دوره حمام فرم خود را، که شامل بینه با سکویی که زیر آن خالی است و محل دوش که همان گرمخانه است و به وسیله میان در (در این حال تبدیل به یک در با ورقه حلبی می‌شود) به بینه مرتبط می‌گردد، حفظ می‌کند. سپس سکو حذف و خود بینه و گرمخانه تبدیل به یک فضا می‌گردد و آخرالامر حمام‌های امروزی است که به آن "سرویس" گفته می‌شود و شامل آویز جهت آویختن حوله و لباس، دوش، وان، توالت ایرانی و فرنگی، بیده و دستشویی است.

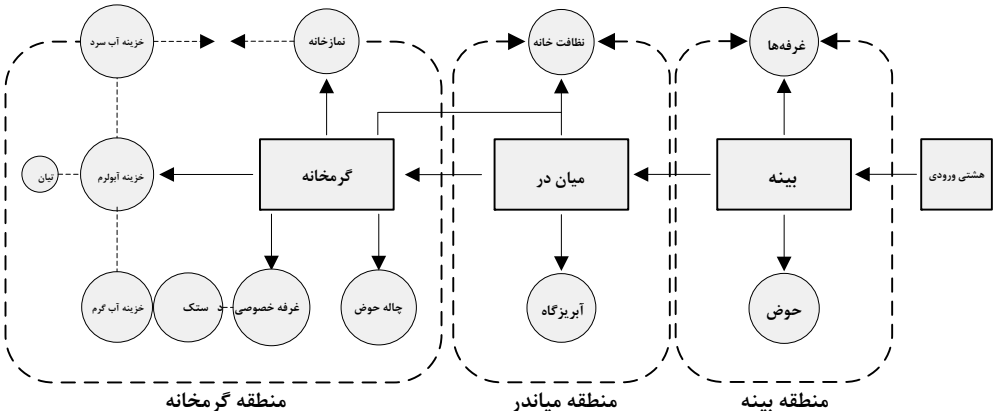
بهترین نمونه‌های گرمابه در دوره دوم ساخته شده‌اند، در این دوره معماران هوشمند ایرانی علی‌رغم تمام محدودیتها (سوخت، سوار شدن آب به گرمابه، دفع فاظلاب، سلسله مراتب شستشو و تغسیل و ...) با بهره‌گیری از امکانات و طراحی مناسب در پلان، نما، مقاطع و به ویژه مقاطع شهری، به ساخت و ارائه بهترین نمونه‌ها پرداختند. از این رو، آنچه در این تحقیق مورد توجه قرار دارد؛ گرمابه‌های دوره دوم یعنی گرمابه‌های دوره صفویه تا اواسط دوره قاجار می‌باشد.

۲. معماری گرمابه‌های تاریخی ایران

گرمابه از جمله ابنیه مهم شهری بوده که معمولاً در مراکز محلات و یا در مجاورت راسته‌های بازار و یا گذرهای اصلی احداث می‌شده است [۹]. در ساخت گرمابه‌ها از پلان‌های چهار ایوانی و گنبد اصلی و در بعضی دیگر از پلان چهار ایوانی کم عمق و به کارگیری ستون در بینه و گرمخانه استفاده شده است [۱۰].

گرمابه نیز همچون سایر بناهای معماری ایرانی از الگوهای فضایی معینی تشکیل گردیده است. این بناها به لحاظ اینکه محیطی نسبتاً بسته می‌باشند و ارتباط کمتری با محیط اطراف خود دارند، در مقایسه با سایر بناهای ایرانی از الگوهای کم و بیش مشابه‌ای برخوردارند و عوامل اقلیمی مختلف مانند آفتاب، باد و موقعیت جغرافیایی تاثیر چندانی در نحوه استقرار، شکل کالبدی و تقسیم فضاهای داخل حمام نداشته است. اگر چه باید توجه شود که در مناطق گرم و خشک و خصوصاً سرد، جهت حفظ حرارت داخل گرمابه کالبد ساختمان تا حد امکان در داخل زمین قرار می‌گرفته است و در کرانه سواحل دریای خزر و سواحل جنوبی کشور به دلیل رطوبت و بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی، گرمابه‌ها در عمق کمتری از زمین قرار می‌گرفته‌اند [۹].

به طورکلی، گرمابه‌ها از سه قسمت اصلی بینه، میاندر و گرمخانه تشکیل می‌شده که علاوه بر برآوردن نیازهای عملکردی خود پاسخگوی فعالیت‌های جانبی دیگری نیز بوده‌اند. گرمابه‌های قدیمی، چه بزرگ و چه کوچک، دارای هشتی ورودی، بینه، میاندر، گرمخانه، خزینه و فضاهای جنبی گرمخانه بوده‌اند و فضاهای الگویی در قالب سلسله مراتب معینی در کنار هم قرار می‌گرفتند.



شکل ۳. دیاگرام ارتباطی گرمابه‌های تاریخی ایران [۶].

۳. سامانه‌های حرارتی گرمابه‌های تاریخی ایران

تامین حرارت در داخل گرمابه از طریق اتاق آتشدان (پاتون) و سوزاندن مواد سوختی که غالباً سرگین (فضولات گاو و گوسفند)، خار و خاشاک و یا برگ درختان بوده و هدایت حرارت و دود به داخل دالان‌های زیرزمینی حمام (گربه‌رو) توسط تون تاب تامین می شده است. معماران به منظور همساز نمودن گرمابه با اقلیم منطقه و جلوگیری از اتلاف حرارت در آن از روش‌های متعددی به شرح زیر استفاده می‌نمودند:

- قرار دادن گرمابه در داخل زمین؛
- استفاده از مصالح محلی با ضخامت و ظرفیت حرارتی بالا؛
- تقسیم فضاهای داخل گرمابه به قسمت‌های مختلف به جهت تنظیم حرارت و رطوبت؛
- ایجاد ارتفاع‌های متفاوت جهت تنظیم حرارت و جلوگیری از تبادل آن؛
- استفاده از مسیرهای ارتباطی پیچ در پیچ در داخل گرمابه؛ و
- استفاده از گربه‌رو و سامانه گرمایش از کف.

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2026-09-10]

۳-۱. قرار دادن گرمابه در داخل زمین

گرمابه‌ها اغلب به منظور دسترسی آسان به آب قنات و حداقل تبادل حرارتی با هوای آزاد خصوصاً در اقلیم سرد در داخل زمین ساخته می‌شدند و بخش قابل رویت آنها دیواری کوتاه و گنبدهای کوچک و بزرگ بوده است. در این بناها فضاها به تناسب نیاز به حرارت در داخل زمین قرار می‌گرفته‌اند، به این ترتیب که هشتی ورودی، که نیازمند گرمای زیادی نیست، در عمق کمتری از زمین (حدود ۲ متری) و گرمخانه، که نیازمند رطوبت و گرمای زیاد است، در عمق بیشتری از زمین (حدود ۴ الی ۴،۵ متری) قرار می‌گیرد. سایر مزایای قرار گرفتن گرمابه‌ها در داخل زمین عبارتند از:

۱- سوار شدن آب قنات به گرمابه؛

۲- بهره‌گیری از عایق حرارتی زمین و حداقل تبادل حرارتی؛

۳- استفاده از خاک محل خاکبرداری در ساخت گرمابه؛

۴- مقاومت در برابر زلزله؛ و

۵- ایجاد فضایی خصوصی و دور از چشم برای استحمام و انجام سایر فعالیت‌های اجتماعی رایج در گرمابه‌ها.

۳-۲. استفاده از مصالح محلی با ضخامت و ظرفیت حرارتی بالا

در ساخت گرمابه‌ها خصوصاً در اقلیم‌های سرد بیشتر مصالح بکار رفته شامل لاشه سنگ و ملات آهکی با پوششی از کاهگل به عنوان عایق بیرونی می‌باشد. در این بناها به منظور جلوگیری از نفوذ سرما ضخامت دیواره‌ها و جرزها به حدود ۲ متر نیز می‌رسیده است. ساخت پنجره و نورگیرهای کوچک و همچنین ساخت ورودی با ارتفاع کوتاه و عرض کم به منظور کاهش تبادل حرارتی با هوای خارج همگی دال بر تاثیر اقلیم بر نوع معماری گرمابه‌ها می‌باشد.

۳-۳. تقسیم فضاهای داخل گرمابه به قسمت‌های مختلف

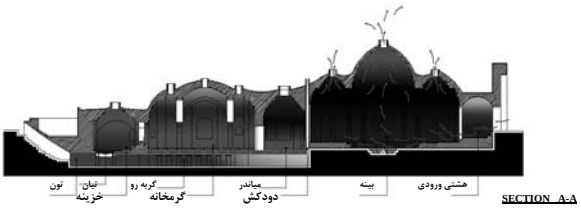
گرمابه‌ها از سه قسمت اصلی بینه، میاندر و گرمخانه تشکیل می شده‌اند که علاوه بر برآوردن نیازهای عملکردی، نقش تنظیم گرما و رطوبت مورد نیاز عملکرد خود را نیز برعهده داشته‌اند و از این طریق موجب صرفه‌جویی در مصرف انرژی و ایجاد سلسله مراتب حرارتی و رطوبتی مناسب به منظور آماده ساختن شرایط بدن به جهت ورود به محیط بعدی گرمابه می‌شده‌اند. سامانه تنظیم شرایط محیطی در این بناها از سه بخش حرارتی و رطوبتی متفاوت تشکیل می‌شده است:

- بخش نیمه گرم و نیمه مرطوب
- بخش گرم و مرطوب
- بخش بسیار گرم و مرطوب

حرارت و رطوبت به ترتیب از هشتی ورودی و بینه (نیمه گرم و نیمه مرطوب) به صحن گرمابه و گرمخانه (گرم و مرطوب) و نهایتاً به خزینه گرمابه (بسیار گرم و مرطوب) بیشتر می‌شده است. لذا این فضاها هر یک مستقل بوده و تنها از طریق دالان‌هایی باریک و غیرمستقیم و یا هشتی‌های کوچکی با یکدیگر ارتباط داشته‌اند. این مطلب تقریباً در مورد تمامی گرمابه‌های بومی ایران که از دوره‌های مختلف اسلامی باقی مانده است صدق می‌کند و شامل هر چهار اقلیم مختلف ایران نیز می‌باشد [۹].

۳-۴. ایجاد ارتفاع‌های متفاوت جهت تنظیم حرارت

به منظور تامین و تنظیم حرارت و رطوبت لازم در هر فضا، ارتفاع و شکل سقف قسمت‌های مختلف گرمابه متناسب با نیاز حرارتی و رطوبتی آن طراحی و ساخته می‌شده است. بر این اساس، بینه که نیازمند گرما و رطوبت کمتری نسبت به سایر قسمت‌های گرمابه می‌باشد علاوه بر دارای بودن منبع حرارتی کمتر و همچنین قرار گرفتن در عمق کمتری از زمین، از ارتفاع بلندتری نیز نسبت به سایر قسمت‌های گرمابه برخوردار بوده است. این امر موجب تجمع گرما در قسمت‌های فوقانی بینه و خارج شدن گرمای اضافی از دریچه‌های بالای گنبد و از طرفی دیگر موجب مکش هوای تازه‌تر از سمت هشتی ورودی به داخل بینه می‌شده است. شکل بزرگ گنبد روی بام نیز موجب ایجاد سایه روشن بر روی گنبد، گردش هوا در اطراف آن و ایجاد مکش بیشتر هوای گرم و مرطوب داخل به خارج می‌شده است. به این ترتیب بینه از هوایی خنک‌تر، تازه‌تر، خشک‌تر و دلچسب‌تری نسبت به سایر فضاها برخوردار بوده است.



شکل ۴. نحوه تجمع حرارت در گرمابه کردشت [۶]

به همین ترتیب گرمخانه که نیازمند گرما و رطوبت بیشتری نسبت به سایر قسمت‌های گرمابه است، علاوه بر دارا بودن منبع حرارتی بیشتر (گرمایش از کف) و همچنین قرار گرفتن در عمق بیشتری از زمین، از ارتفاع کمتری نیز برخوردار بوده است. این امر موجب تجمع گرما در ارتفاع نزدیک‌تری نسبت به سطح حضور افراد و صرفه‌جویی در مصرف سوخت می‌گردیده است. فرم گنبد کوچکتر و خوابیده‌تر در این قسمت موجب کاهش سطح تماس با محیط خارج، تبادل حرارتی کمتر و کاهش مکش هوای گرم داخل به خارج از گرمابه می‌شده است.

۳-۵. استفاده از مسیرهای ارتباطی پیچ در پیچ

به منظور کاهش تبادل حرارتی بین فضاها و امکان تنظیم گرما و رطوبت مناسب، مسیرهای ارتباطی بین فضاها کم عرض، کم ارتفاع و بصورت پیچ در پیچ طراحی و ساخته می‌شده‌اند. این امر موجب

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2026-09-10]

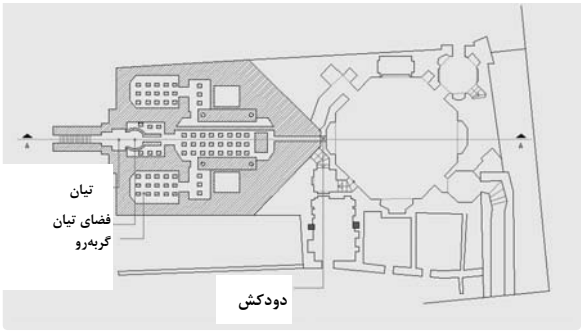
می‌شد تا علاوه بر بستن دید مستقیم بین فضاها، امکان انتقال حرارت و رطوبت به حداقل ممکن برسد.

۶-۳. استفاده از گربه‌رو و سامانه گرمایش از کف

یکی از بهترین سامانه‌های حرارتی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی استفاده از سامانه گرمایش از کف می‌باشد. این سامانه روشی است که بشر از دیرباز برای گرم کردن محیط سکونت خود و فراهم نمودن آسایش بیشتر، خصوصاً در گرمابه‌ها، مورد استفاده قرار داده است. در روم باستان با حفر دالان‌هایی در زیر بناها در داخل آنها هوای گرم می‌دمیدند تا با انتقال حرارت از کف گرمای مطبوعی ایجاد کنند [۳]. کره‌ای‌ها نیز دود حاصل از سوخت را قبل از اینکه از دودکش عبور کند از زیر کف انتقال می‌دادند.

شکل ۵. گربه‌رو در بناهای روم باستان

در ایران در مناطق کوهستانی و سردسیر از جمله آذربایجان این روش مورد استفاده قرار می‌گرفته و از قرن دهم به طور گسترده در گرمایش گرمابه‌ها بکار گرفته شده است. در سال ۱۹۴۰ میلادی نیز فردی به نام سام لویت با الهام از این روش لوله‌های آب گرم را به شکل امروزین در زیر کف قرار داد [۱۱].

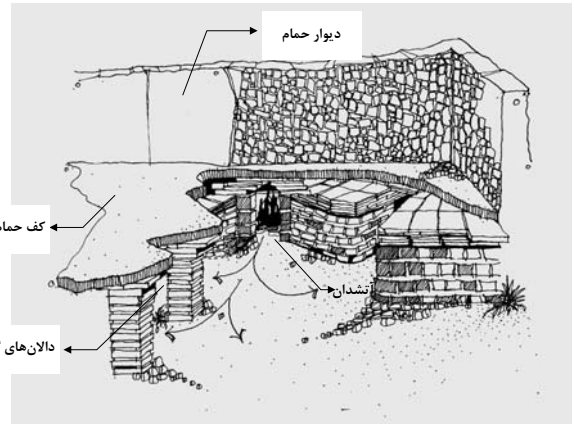


شکل ۶. موقعیت گربه‌رو در گرمابه کردشت ایران [۱۲].

همان گونه که اشاره شد در قرن دهم انقلابی در سامانه‌های حرارتی گرمابه‌ها به وجود می‌آید که منسوب به شیخ بهایی است [۳]. در این دوره گربه‌روها به منظور گرمایش گرمابه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در این سامانه دودکش کمکی که بر روی تون یا آتشخانه نصب می‌گردد پس از گرفتن سوخت (گل انداختن آتش) و نزدیک شدن آن به نقطه احتراق مانند بادگیر سماور عمل کرده و با بستن خروجی دودکش به وسیله کفگیرک، که بر روی بام تعبیه شده، حرارت و دود را به درون کانال کف گرمابه (گربه‌رو، طبق آتش یا جهنم گرمابه) هدایت می‌کند و نهایتاً آن را از دودکش‌های کناری به بیرون انتقال می‌دهد. دودکش‌های کناری نیز دارای کفگیرک بوده که با استفاده از آن حرارت نقاط مختلف گرمابه نیز قابل کنترل خواهد بود. گربه‌روهای کف گرمابه که تون را به دودکش‌ها متصل می‌کنند به اندازه‌ی قامت یک انسان خمیده بوده و می‌توان با حذف یا اضافه نمودن تیغه‌ای در آن حرکت حرارت و دود در داخل گربه‌رو را کنترل نمود [۴].

بخش تاسیسات حرارتی گرمابه‌های تاریخی ایران از محل انبار خار یعنی خارخانه، تون (گلخن)، تیان، گربه‌رو، دودکش‌ها و گودال خاکستر؛ و بخش تاسیسات آبی آنها از منبع ذخیره آب، که با آب چاه یا قنات تغذیه می‌شده است، تنبوشه‌های سفالی که آب را به خزینه و حوض‌ها هدایت می‌کرده و تنبوشه‌هایی که فاظلاب را به چاه فاظلاب هدایت می کرده‌اند تشکیل شده است.



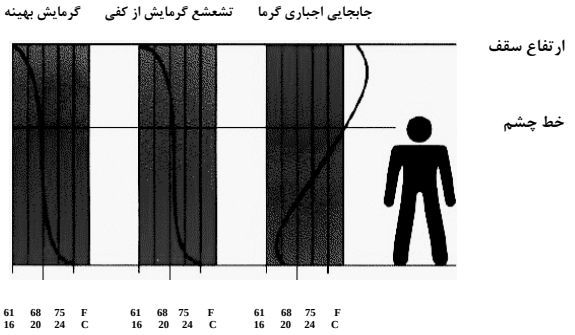
شکل ۷. هدایت دود به داخل گربه‌رو [۶]

۴. بررسی فواید بهره‌گیری از سامانه گرمایش از کف (گربه‌روها) در گرمابه‌های تاریخی

استفاده از سامانه گرمایش از کف (گربه‌روها) به آرامی حرارت را در تمامی سطح کف توزیع می‌کند. در این سامانه تمامی سطح کف پوشش داده شده و بر این اساس توزیع حرارت یکنواخت بوده و به طریق تابشی به محیط منتقل می‌گردد. استفاده از این سامانه سطح بالایی از گرمایش تابشی را بدون آنکه باعث خشک شدن هوای داخل گرمابه شود ایجاد می‌کند و موجب کاهش تجمع حرارت در زیر سقف، سطحی که استفاده‌ای از آن نمی‌شود، می‌گردد. در این روش امکان جهت دادن به مسیر گرمایش وجود داشته و حرارت

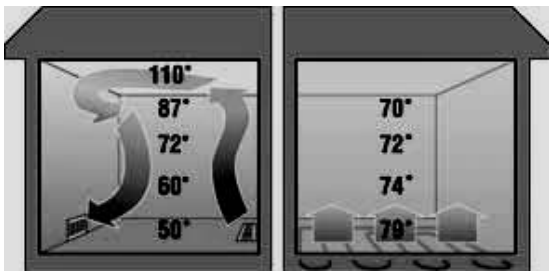
[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2026-09-10]

بیشتر در سطح کف و سایر مکان‌های مورد نیاز متمرکز می‌گردد و از این رو اتلاف گرما از طریق سقف را به حداقل می‌رساند.
استفاده از سامانه گرمایش از کف در مقایسه با سایر سامانه‌ها از طریق کاهش دمای مورد نیاز می‌تواند شرایط مطلوب هوا را در محیط فراهم آورد. این امر موجب صرفه‌جویی در مصرف انرژی و کاهش آلودگی‌های حاصل از آنها می‌گردد. استفاده از این سامانه مانع از تقطیر و ایجاد رطوبت و کپک (هر چند گرمابه‌ها خود دارای رطوبت بالایی هستند) بر روی دیوارها و تخریب جداره و تزئینات می‌گردد. استفاده از این سامانه به علت عدم ایجاد گردش هوا در بنا موجب می‌گردد تا حرارت آرام ساطع شده از کف، جریان کنوکسیون هوا و بالطبع میزان ذرات گرد و خاک را کاهش دهد و از این رو یک سامانه ایده آل برای مبتلایان به آسم می‌باشد.



شکل ۸. قرار گرفتن حرارت در محدوده قابل استفاده انسان در سامانه گرمایش از کف

استفاده از سامانه گرمایش از کف در گرمابه‌ها ضمن استفاده مجدد از حرارت دود حاصل از سوختن سوخت در تون، موجب کاهش قابل ملاحظه مصرف سوخت و انرژی در مقایسه با سایر سامانه‌های حرارتی می‌گردد.
استفاده از زمین، تقسیم فضاهای داخلی، ایجاد ارتباط غیر مستقیم بین فضاها، تغییر در ارتفاع و استفاده از گرمایش از کف، پارامترهای مهمی در میزان مصرف انرژی و پایداری در گرمابه‌های تاریخی می‌باشند.



شکل ۹. مقایسه توزیع حرارت بین روش‌های جابجایی و تابشی (گرمایش از کف)

۵. بررسی معایب سامانه‌های حرارتی مکانیکی بکار گرفته شده در احیای مجدد گرمابه‌های تاریخی

استفاده از سامانه‌های مکانیکی سرمایشی و گرمایشی همچون بخاری‌ها، رادیاتورها و فن‌کوئل‌ها به جای سامانه‌های بومی در احیای بناهای تاریخی، که در گذشته نیازهای سرمایشی و گرمایشی خود را با بهره‌گیری از روش‌های خلاقانه و به شکل طبیعی مرتفع می ساختند و از این رو بناهایی پایدار محسوب می‌شدند، موجب مصرف بیشتر انرژی‌های فسیلی، افزایش آلودگی‌های حاصل از آنها و وارد آمدن صدمات فراوانی به این ساختمان‌ها می‌گردد.
مهمترین مشکلات بهره‌گیری از سامانه‌های حرارتی مکانیکی در احیای مجدد گرمابه‌های تاریخی ایران عبارتند از:
۱- برهم زدن چهره تاریخی بنا؛
۲- ایجاد مشکلات اجرایی برای مهندسین و مرمت کاران؛
۳- اشغال شدن فضای مفید بنا؛
۴- ایجاد مشکلات در طراحی فضای داخلی و چیدمان اثاثیه؛
۵- سیاه شدن دیوارها، تزئینات و سقف‌های با ارزش تاریخی؛
۶- خشک شدن هوای داخلی بنا؛
۷- اشغال بخشی از بنا به عنوان موتورخانه؛
۸- ایجاد ارتعاش ناشی از موتورخانه و آسیب رساندن به بنا؛
۹- ایجاد آلودگی صوتی و بر هم زدن احساس فضایی در بنا؛
۱۰- تجمع بیش از ۷۰ درصد حرارت در زیر سقف؛
۱۱- اتلاف حرارت از طریق بام؛
۱۲- نفوذ رطوبت و تخریب بنا در اثر ترکیدگی لوله‌های تاسیساتی؛
۱۳- نیاز به کنده‌کاری زود هنگام به جهت تعمیر و تعویض لوله‌ها؛
۱۴- توزیع نامناسب حرارت و مصرف بیشتر انرژی؛
۱۵- صعود رطوبت از زیر ساختمان؛ و
۱۶- به گردش درآمدن گرد و غبار در داخل محیط.

شکل ۱۰. عدم سنخیت شوفاژ با حمام قجر قزوین پس از مرمت

۶. سازگار نمودن فناوری‌های بومی با دانش امروز و به روز کردن آنها

همان طور که ذکر شد استفاده از سامانه گرمایش از کف سازگاری بالایی با ساختمان‌های تاریخی خصوصاً گرمابه‌ها داشته و نقش موثری در کاهش مصرف انرژی و تامین آسایش حرارتی را بر عهده

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2026-09-10]

دارد و از این رو می‌تواند جایگزین مطمئنی برای سامانه‌های متداول گرمایشی محسوب گردد. بنابراین انجام مطالعات وسیع در زمینه سازگار نمودن فناوری‌های بومی با دانش امروز و به روز کردن آنها و رفع کمبودهای احتمالی می‌تواند راه‌حل مناسبی در هماهنگی با معماری بومی و فرهنگ ایرانی محسوب گردد. یکی از بارزترین ویژگی‌های سامانه گرمایش از کف قابلیت کارکرد این سامانه با استفاده از انرژی‌های طبیعی مانند انرژی زمین گرمایی و بخصوص انرژی خورشیدی می‌باشد. کشور ایران در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی قرار گرفته است و در منطقه‌ای واقع شده که به لحاظ دریافت انرژی خورشیدی در بین نقاط جهان در بالاترین رده‌ها قرار دارد. میزان تابش خورشیدی در ایران بین ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ کیلووات ساعت بر متر مربع در سال تخمین زده شده است که البته بالاتر از میزان متوسط جهانی است. در سال ۱۹۴۰ میلادی فردی بنام سام لویت با الهام از گربه‌روها، لوله‌های آب گرم را در زیر کف قرار داد. استفاده از این سامانه ضمن انتقال حرارت به روش تابش، به میزان زیادی در کاهش مصرف انرژی موثر بوده است و قابلیت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را نیز دارا می‌باشد. به دلیل دمای پایین آب مورد نیاز در این سامانه (حدود ۴۰-۵۰ درجه سانتیگراد) تاکید بیشتری بر استفاده از انرژی خورشیدی در آن خواهد شد. از این سامانه در تعدادی از پروژه‌های مرمت بناهای تاریخی کشور نیز مانند مرمت رباط ویرانه در مشهد، تکیه مادرشاهی در اصفهان، مقبره چلبی اوغلو در زنجان، باغ شوکت‌آباد در بیرجند و ... استفاده شده است. سامانه گرمایش از کف با چرخش آب گرم از میان شبکه‌ای از لوله‌های تلفیقی چند لایه با طول عمر زیاد که در کف نصب گردیده‌اند، می‌تواند به آرامی حرارت را در تمامی سطح توزیع کند و احساسی مشابه عملکرد تاریخی گرمابه‌ها را تداعی نماید. آب گرم لازم در این سیستم می‌تواند به جای استفاده از منابع فسیلی، توسط انرژی‌های طبیعی مانند انرژی زمین‌گرمایی و یا انرژی خورشیدی تامین گردد. در این روش به جای عبور دود گرم از میان گربه‌رو، آب گرم از درون لوله‌های با طول عمر زیاد کار گذاشته در کف عبور می‌کند و از طریق تابش، حرارت را به فضای داخل و در محدوده حضور انسان انتقال می‌دهد. کنترل این سیستم توسط شیرهای دستی یا شیرهای محرک ترموالکتریک که روی کلکتور نصب شده‌اند امکان‌پذیر است و از این طریق می‌توان درجه حرارت در مکان‌های مختلف را به صورت دلخواه تنظیم نمود.

به این ترتیب، می‌توان با الگوبرداری از فناوری بومی و استفاده از دانش روز و بکارگیری یک منبع انرژی طبیعی سامانه‌ای مشابه آنچه در گذشته در گرمابه‌ها استفاده می‌شده است را به وجود آورد و از این طریق در مصرف انرژی نیز صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای نمود. به طور کلی در یک سامانه گرمایش از کف مصرف انرژی از یک کاهش حدود ۲۵ تا ۵۰ درصد نسبت به سایر سامانه‌های حرارتی متداول برخوردار خواهد بود. لازم به ذکر است که بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در بناهای تاریخی دارای محدودیت‌ها و ویژگی‌های خاصی می‌باشند که مطالعه و پرداختن به آنها دارای اهمیت بوده و توسط نویسندگان مقاله حاضر در دست مطالعه می‌باشد.

۷. نتیجه‌گیری

یکی از بهترین سامانه‌های حرارتی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی بهره‌گیری از سامانه گرمایش از کف می‌باشد. این سامانه سازگاری بالایی با ساختمان‌های تاریخی خصوصاً گرمابه‌ها داشته و می‌تواند نقش موثری در کاهش مصرف انرژی و تامین آسایش حرارتی در آنها را بر عهده داشته باشد. لذا سامانه گرمایش از کف می‌تواند جایگزین مطمئنی برای سامانه‌های متداول حرارتی خصوصاً در مرمت بناهای تاریخی محسوب گردد.

استفاده از سامانه‌های مکانیکی در مرمت و احیا بناهای تاریخی مشکلات فراوانی را می‌تواند در این بناها به همراه داشته و نشانه عدم توجه به تجربیات گذشتگان و عدم انطباق با شرایط معاصر می‌باشد. این امر موجب جانشین شدن سامانه‌های مکانیکی به جای سامانه‌های طبیعی به جهت غلبه بر طبیعت و کنار گذاشتن استفاده از الگوهای سنتی و بومی در فرآیند مرمت و احیای بناهای تاریخی می‌گردد.

توجه به فناوری‌های بومی و بهره‌گیری از منابع انرژی‌های تجدیدشونده می‌تواند یکی از روش‌های مهم در جهت رشد اقتصاد بدون نفت و گامی در جهت توسعه پایدار محسوب گردد. از این رو می‌توان انطباق فناوری‌های بومی با دانش امروز و به روز کردن آنها و از سویی دیگر بومی کردن فناوری‌های نوین و تطبیق آن با ویژگی‌های معماری و فرهنگ ایرانی را از راه‌حل‌های تداوم پایداری در بناهای تاریخی دانست. با این وجود، انطباق فناوری‌های بومی و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در بناهای تاریخی دارای محدودیت‌ها و ویژگی های خاصی است و لذا نیازمند انجام مطالعات وسیع توسط محققین و متخصصین مختلف در این زمینه می‌باشد. در مقالات آتی نویسندگان مقاله حاضر به بررسی مشکلات بهره گیری از فناوری‌های نوین در احیای بناهای تاریخی پرداخته و نحوه مطالعه و انتخاب فناوری مناسب در هماهنگی با شرایط بنای تاریخی را مورد ارزیابی قرار می‌دهند.

مراجع

[1] Zavadskas, E.K., Antucheviciene, J., *Multiple Criteria Evaluation of Rural Building's Regeneration Alternatives*. Building and Environment 42, 2007, PP. 436–451.

[2] Department of Environment and Heritage, *Adaptive Reuse, Commonwealth of Australia*, Department of Environment and Heritage, Canberra, 2004.

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2026-09-10]

[3] Mohammad Moradi, A., Akhtarkavan, A., Zaree, M., *Adaptive Reuse of Islamic Architecture's Elements Towards Creating New Sustainable Habitats*, International Conference on Islamic Arts & Architecture, December 10-12, 2007, New Delhi, India.

[۴] فخاری تهرانی، فرهاد.، «*حمام در نظرگاه زمان*»، مجله صفه، بهار و تابستان ۱۳۷۹.

[۵] کیانی، محمد یوسف.، «*معماری ایران دوره اسلامی*»، مقاله حمام‌ها، جهاد دانشگاهی، ۱۳۶۶.

[۶] قرشی (ابن اخوه)، محمد بن احمد.، «*آیین شهرداری در قرن هفتم هجری، معالم القربه فی احکام الحسبه، جعفر شعار*»، انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۶۷.

[۷] مراغه‌ای، زین‌العابدین.، «*سیاحت نامه ابراهیم بیک*»، اسفار، ۱۳۶۴، ص ۲۷.

[۸] خانشقانی، حسینقلی.، «*خاطرات ممتحن الدوله*»، امیرکبیر، ۱۳۶۲، ص ۲۷۶.

[۹] قبادیان، وحید.، «*بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران*»، انتشارات دانشگاه تهران، بهار ۱۳۸۲، ص ۲۷۴.

[۱۰] صفاریان، الیاس.، «*مطالعه گرمابه‌های تاریخی اقلیم سرد*»، سومین همایش بهینه‌سازی مصرف سوخت در ساختمان، ۲۶-۲۷ بهمن ماه ۱۳۸۲، ص ۱۷۰.

[۱۱] طباطبائی پور، سیدعلی.، «*آشنایی با سامانه‌های گرمایش از کف نیوپایت*»، سومین همایش بهینه‌سازی مصرف سوخت، ۲۶-۲۷ بهمن ماه ۱۳۸۲، ص ۱۳۴۱.

[۱۲] پارسی، فرامرز.، «*حمام نوبر*»، مجله معمار، اردیبهشت ۱۳۸۳، ص ۱۰۲.

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2026-09-10]