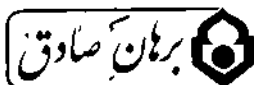


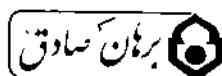
بادگیر

پیشینه، کارکرد و تصاویر

سهیلا نیک‌نیا



سرشناسیه	۱	نیک نیا، سهیلا. - ۱۳۵۰
عنوانی و تدوین آروز	۲	یادگیر: پیشینه، کارکرد و تصاویر سهیلا نیکنیا.
مشخصات نشر	۳	تهران: انتشارات برهان صادق، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	۴	۱۸۴ ص.
ویراست فهرست نویسی	۵	فنیاً
موضوع	۶	یادگیرها - ایران
سبب چاپ	۷	یادگیرها
رده بندی کتاب	۸	۱۳۹۱ - ۸۰/۸۰۸۱ NA
رده بندی کتاب	۹	۷۲۰/۹۵۵
شماره کتاب پیشانی ملی	۱۰	۲۸۵۱۹۸۶



☐ یادگیر: پیشینه، کارکرد و تصاویر

☐ سهیلا نیک نیا

☐ چاپ اول: ۱۳۹۱

☐ چاپ و صحافی: دهکده

☐ قطع و تعداد صفحات: ۱۸۴ صفحه رقمی

☐ شمارگان: ۱۱۰۰ نسخه

☐ بهاد: ۱۳۰۰۰ تومان

☐ شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۷۶۱-۹۰-۱

☐ توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۱/۱۰ و همچنین قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار دولتی مصوب ۱۳۵۰ طبعی حقوق این اثر به هر نحو برای انتشارات برهان صادق محفوظ می باشد. هر کس تمام یا قسمتی از این کتاب را بدون اجازه، نشر یا بخش یا هر چه کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست

مقدمه	۷
انواع بادگیر	۱۰
فصل ۱: انواع بادگیر	۲۳
انواع بادگیرها در سرزمین کهن ایران	۳۲
فصل ۲: تاریخچه‌ی بادگیر	۳۵
پیشینه‌ی بادگیرها در ادبیات ایران	۳۷
پیشینه‌ی بادگیرها در سفرنامه‌هایی از ایران	۴۵
فصل ۳: بادگیر در سایر کشورها	۶۳
مصر	۷۳
افغانستان	۷۵
بادگیرهای پاکستان	۷۵
عراق	۷۷

فصل ۴: اجزاء بادگیر..... ۷۹

سقف..... ۸۰

قفسه بادگیر..... ۸۳

ساقه..... ۸۳

تیغه..... ۸۵

کانال..... ۸۹

ترئینات..... ۸۹

مصابیح، بافت و رنگ..... ۹۳

سازه و نحوه ساخت..... ۹۶

فصل ۵: بادگیرهای متفاوت..... ۹۹

بادگیر جهتی سیرجان..... ۹۹

بادگیرهای حفره‌ای خانگی و روجردی کاشان..... ۱۱۲

بادگیر سه طبقه و چهار طبقه‌ی باغ صدری (نمیر) تفت..... ۱۲۷

بادگیر دو طبقه و هشت طبقه‌ی باغ امیر در طبس..... ۱۲۹

فصل ۶: بادگیرهای یزد..... ۱۳۵

جهت‌گیری بادگیرهای یزد..... ۱۳۵

بادگیر و فضاها‌ی سرویس‌دهنده..... ۱۴۸

تصاویر..... ۱۶۱

منابع..... ۱۸۱

مصری یک روزنه بود. به نوشته عبداللطیف بغدادی (متوفی ۶۲۹) هزینه ساختمان بادگیرهای بزرگ و آراسته، در زمان او تا ۵۰۰ دینار می‌رسیده است. ظاهراً کهن‌ترین نمونه این نوع بادگیر که در قاهره به جای مانده؛ بادگیر دیوار قبله مسجد الصالح طلائع است (ارجوع کنید به کرسول، ج ۱، ص ۲۸۴-۲۸۵). در هزارویک شب به بادهنج اشاره شده و علاءالدین غزولی ادیب (متوفی ۸۱۵) نیز بخشی از جنگ خود موسوم به مطالع البدور را در شعر و نثر به بادهنج اختصاص داده است (روزتال، ص ۱۹۱).

در مصر جدید این وسیله معمولاً «مَلَقَف» (گیرنده باد) نامیده می‌شود، این مطلب را لین در کتاب آداب و رسوم مصریان امروز، ص ۳۸، نیز متذکر شده است. این لفظ امروز هم در مصر به کار برده می‌شود (اسپیرو، ذیل "airshaft" و "ventilator" و "wind-sail"). در خانه‌های مسکونی، معمولاً اتاق‌های بیرونی، «قاعه» یا «مَنْدَرَه»، یا اتاق خواب به بادگیر مجهز بود (لِزین، ص ۱۵۱۲).

وضع خاص اقلیمی ایران که هوای بخش عمده‌ای از آن خشک و بخش دیگری گرم و نیمه مرطوب است؛ عامل اساسی در پیدایش و کاربرد شیوه‌های مختلف برای کاستن دما در داخل فضاها و مسکونی بوده است. معماران ایرانی در طراحی خانه‌ها به استفاده از سطح سایه، بیشتر در فصل گرما و عایق‌بندی بدنه و سقف در برابر نفوذ گرما و نیز ایجاد جریان هوا در داخل بنا توجه فراوان داشته‌اند. چنان‌که در ناحیه خشک و گرم جنوب، در شهرهایی چون دزفول و شوشتر، از وسیله خنک‌کننده بسیار مؤثری بهره‌جسته‌اند که

آن را «شوادان» می‌نامند، در بسیاری از نواحی دیگر ایران، بادگیر رایج‌ترین وسیله‌ای است که برای تهویه به کار می‌رود. معماران ایرانی برای جابه‌جا کردن هوا در داخل فضاهای بسته و کاستن دما، به بادهای گوناگونی که در نجد ایران می‌وزد و به استفاده از نیروی مؤثر آن، توجه کرده و برای بهره بردن از آن بادگیر را ابداع نموده‌اند. جهت وزش باد، ارتفاع آن از سطح زمین، زمان و دوره وزش و نیز عوامل دیگر در پدید آمدن گونه‌های مختلف بادگیر نقش اساسی داشته است. استفاده از بادگیر، بیشتر در ناحیه مرکز و جنوب ایران و ساحل خلیج فارس و ناحیه خراسان، به ویژه در شهرهایی چون یزد، کاشان، بم، ابرقو، جهرم و طبس رایج است.

انواع بادگیر

بادگیرها را بر حسب چند عامل می‌توان تقسیم‌بندی و بررسی

کرد:

۱. شکل برش میله یا بدنه: بادگیرها به اشکال مربع و مستطیل و هشت ضلعی ساخته می‌شود. بدنه چهار گوش و هشت گوش، بیشتر مناسب مناطقی است که در آنها بادهای ملایم و متنوع می‌وزد و امکان گرفتن باد از جهات مختلف وجود دارد. بدنه‌های مستطیل نیز مناسب ناحیه‌هایی است که جهت وزش باد در فصل گرما از یک سو و معمولاً از شمال شرقی به جنوب غربی است. بدین دلیل، در این گونه مناطق، میله را مستطیل می‌سازند تا دهانه‌ای که باد را مستقیماً می‌گیرد، سطح تماس

بیشتری با آن داشته باشد.

۲. تعداد و انواع دهانه؛ بادگیرها بر حسب تعداد دهانه به دو دسته کلی یک دهانه و چهار دهانه تقسیم می‌شوند. بادگیرهای یک دهانه به سه نوع تقسیم می‌شوند:

الف) در منطقه‌هایی که غالباً در آنها گردباد و طوفان‌های شدید می‌وزد، بادگیرها را یک دهانه می‌سازند و معمولاً دهانه، روبه کوهستان و اغلب به سوی شمال شرقی است و سقف آنها را برای مقاومت در برابر گردباد، به صورت خرپشته می‌سازند.

ب) در کرانه‌های خلیج فارس، بادگیرها یک دهانه و خرطومی شکل است. دهانه، پشت به دریاست و باد مرطوب برخاسته از دریا در درون بنا به جریان می‌اندازد و هوای داخل را سبک می‌کند. در بندر عباس در چند مورد کوشیده‌اند تا با کندن چاه آب در زیر این بادگیرهای مکنده، هوای خنک چاه را به سمت بالا هدایت کنند و فضای داخل را تحمل پذیرتر کنند.

ج) روی خانه‌ها و آب‌انبارهای بعضی از شهرها چون تهران و کاشان، بادگیرهای «مضاعف» هست. تعداد آنها بسته به بزرگی آب‌انبارها، گاهی به شش می‌رسد. دهانه‌های این بادگیرها رو به جهات مختلف است و از هر طرف که باد بوزد، به داخل آب‌انبار کشیده می‌شود و از بادگیر یا بادگیرهای دیگر، هوای داخل به بیرون رانده و جریان

برقرار می‌شود؛ بنابراین، یک میله یا دو میله، کار بادگیر را می‌کند و میله یا میله‌های دیگر به صورت هواکش عمل می‌کنند. معماران، این گونه بادگیرها را «بده و بستان» می‌نامند. بادگیرهای چهاردهانه، بیشتر در شهرهای مرکزی و حاشیه کویر دیده می‌شوند و گذشته از کاربرد اصلی آنها که خنک کردن داخل بناست، بر زیبایی و جلوه فضای عمومی معماری شهر نیز می‌افزاید. در میناب و ششم نیز چند بادگیر چهاردهانه و هشت ترک هست که تقسیمات داخل میله، هم‌زمان کار بادگیر و هواکش را انجام می‌دهد و هوا را از داخل بنای آب‌انبارها به جریان می‌اندازد. با آنکه بادگیرهای مضاعف قدرت زیادی دارند، گاهی بر روی بناهای بزرگ، به ویژه آب‌انبارهای حجیم، از یک تا شش بادگیر چهاردهانه ساخته می‌شود (نمونه آن آب‌انبار شش بادگیره یزد است).

۳. تعداد اشکوب؛ بادگیر دو اشکوبه، یکی از انواع بادگیرهای ایرانی است. این نوع بادگیر حجیم است و در منطقه‌هایی ساخته شده که در آنجا سطح وزش باد متغیر است. برای آنکه بتوانند از باد منطقه که گاه بالاتر یا پایین‌تر می‌وزد بهره بجویند، بادگیر زیرین را با سطح بزرگ‌تر و بادگیر بالایی را با سطح کوچک‌تر و روی هم ساخته‌اند (نمونه آن در برد و ابرقو وجود دارد).

۴. ساختمان داخل میله؛ برای کشاندن باد خوش به درون و

راندن هوای گرم و آلوده به بیرون، داخل میله را با تیغه‌ها و پره‌های آجری مورب تقسیم می‌کنند. باد، پس از ورود از یکی از دهانه‌ها بر اثر برخورد با دیواره و پره‌های واقع در مسیر آن دهانه، به پایین کشیده می‌شود. بر اثر ورود باد، هوای آلوده و گرم از طریق شبکه‌های دیگر بادگیر، که پشت به جهت وزش باد دارند، به بالا و بیرون می‌رود.

۵. تیغه و دریچه بادگیر؛ معمولاً در دهانه بادگیرها تیغه‌هایی عمودی به موازات یکدیگر قرار دارند که به گونه‌ای زیبا آنها را شکل داده و تزئین کرده‌اند. نقش اصلی و فنی این تیغه‌ها تنظیم فشار باد است. انتهای بالای میله بادگیر، روی بام بنا یا کنار بدنه دیوار قرار دارد و در داخل فضاهای مسکونی، دیواره مشبکی از کاشی یا چوب جلوه دهانه نصب شده است تا به زیبایی داخل بنا لطمه نزنند. گاه نیز در این محل چیزی شبیه پنجره قرار می‌دهند که می‌توان آن را باز و بسته کرد. در سقف شاه نشین بناهای بزرگی که بادگیرهای دو اشکوبه دارند، زیر هر یک از مجراهای بادگیر، دریچه‌ای چهار گوش قرار می‌دهند که می‌توان آن را باز و بسته کرد.

۶. تعیین بلندی میله بادگیر؛ تعیین بلندی میله بادگیر و محل دهانه‌های آن از نظر فنی اهمیت فراوان دارد. معماران بادگیر، از نردبان‌های دو طرفه بالا می‌روند و از برخورد باد به لاله‌های گوش خود و با تجربه‌ای که در این کار دارند، ارتفاع مطلوب و مطبوع باد، بلندی میله، محل دهانه‌ها

و ارتفاع آن را طوری تعیین می‌کنند که بتوان از بیشترین و بهترین بازده بهره‌مند شد. بادگیر را بی‌تردید می‌توان یکی از شاهکارهای مهندسی ایران دانست، شاهکاری که طراحی معینی را دربر نمی‌گیرد. معماران و سازندگان این بنا از اصول ترمودینامیک، ائرو دینامیک، انتقال حرارت، مقاومت مصالح و آسایش حرارتی انسان در طراحی‌های خود استفاده کرده‌اند، کتاب حاضر دارای ۸ فصل و به قرار ذیل می‌باشد؛

ارائه‌ی مقدمه و عکس‌هایی از بادگیرها، تاریخچه‌ی بادگیرها، بادگیر از دیدگاه معماری، بررسی تحلیلی - عددی کارایی بادگیرهای سنتی یا متداول، بررسی تحلیلی - عددی کارایی طرح‌های جدید بادگیر، مقایسه‌ی کارکرد بادگیرهای طرح جدید و بادگیرهای سنتی، طراحی و ساخت و نیز آزمایش نمونه‌ی بادگیرهای سنتی و طرح‌های جدید، نتیجه‌گیری و پیشنهادات.

ایران از کشورهایی است که نوع معماری و آب و هوای آن، به‌ویژه در شهرهای جنوبی و حاشیه‌ی کویر، لزوم استفاده از بادگیر را در اشکال و اندازه‌های مختلف ایجاب می‌کند. بادگیرها در سطح مقطع‌های چهار، شش یا هشت وجهی بوده و گاهی اوقات نیز در سطح مقطع دایره‌ای دیده می‌شوند. این بادگیرها در عین زیبایی و تزئین ساختمان، نقش عمده‌ای در تهویه‌ی فضای درونی ساختمان‌ها، آب‌انبارها و سرداب‌ها، به صورت طبیعی و بدون مصرف انرژی داشته‌اند.

عجایب مهندسی معماری سنتی در ایران

امروزه کولرهای آبی و گازی، پنکه، فن کویل و چیلر، هوای خنکی را برای ساختمان فراهم می‌کنند و از سوی دیگر، انواع مختلف یخچال‌ها و فریزرها، محصولات غذایی و نوشیدنی‌ها را در محیط خنک و مناسبی نگاه‌داری می‌کنند.

آنچه ما را به این توانایی پیشرفته در فراهم ساختن امکانات سرمایشی رسانده است، «دانش تهویه مطبوع» نام دارد. اما آیا تاکنون از خود پرسیده‌اید که مردم کشورمان پیش از پیشرفت دانش تهویه مطبوع به شکل امروزی، چگونه شرایط مناسب هوایی را برای خود فراهم می‌کردند؟

آیا آنان آب و هوای گرم تابستانی را تحمل می‌کردند و دسترسی به آب خنک را آرزویی محال می‌دانستند؟ مسلماً استفاده از آب خنک چشمه‌ها در مناطق کوهپایه‌ای و کوهستانی و سفر کردن به مناطق خوش آب و هوا یکی از این راه‌حل‌ها بوده است.

ولی جالب است بدانید نیاکان ما راهکارهایی ابداع کرده بودند که می‌توانست شرایط بسیار مناسبی را در فضای خانه ایجاد کند و این راهکارها با توجه به اینکه هیچ انرژی خاصی مصرف نمی‌کرد، از شاهکارهای مهندسی به شمار می‌رود.

تاکنون فکر کرده‌اید پنکه چگونه هوا را مطبوع می‌کند؟ هنگامی که پره‌های پنکه می‌چرخند، هوای پشت با فشار به جلو حرکت می‌کند و جریان مصنوعی هوا ایجاد می‌شود، این جریان هوا با عبور از مجاورت پوست بدن روند انتقال حرارت بدن انسان را

سرعت می بخشد و ما احساس خنکی می کنیم.

بادگیر هم وسیله ای است که هوا را به جریان می اندازد. با این تفاوت که در پنکه، جریان برق موتور الکتریکی و چرخش پره های متصل به موتور هوا را به حرکت در می آورد؛ در حالی که بادگیر، بادی را که در فضای بیرون می وزد، مهار و به داخل خانه هدایت می کند.

بادگیرها را معمولاً متناسب با مصرف و نیاز خانوار طراحی می کردند و مسلماً هر چه ابعاد ورودی بیشتر باشد، حجم هوای ورودی هم بیشتر خواهد بود. ارتفاع بالاتر نیز در کارکرد بهتر بادگیر مؤثر است، دلیل آن اختلاف سرعت باد در ارتفاع های مختلف است؛ در مجاورت زمین، سرعت هوا صفر است و هر چه بالاتر می رویم، سرعت باد بیشتر می شود تا به مقدار ثابت خود دست یابد.

از سوی دیگر، در مجاورت زمین گرد و غبار زیادی وجود دارد که با افزایش ارتفاع، کاهش می یابد، به این ترتیب با افزایش ارتفاع، به هوایی با سرعت بالاتر و گرد و غبار کمتر دسترسی خواهیم داشت.

ورودی بادگیر را معمولاً در زیر زمین قرار می دهند تا از خنکی زیر زمین هم استفاده شود و فضای مطبوع و شرایط مناسب فراهم شود.

بادگیرهای سنتی را می توان یک نمونه عالی هنر مهندسی به شمار آورد چون زمانی که هوای بیرون بسیار گرم است، بدون صرف هیچ گونه انرژی و صرفاً با طراحی مناسب سیستم هدایت هوا، شرایط مطلوب با تفاوت دمای حدود ۳۰ درجه با بیرون را فراهم می کنند.

البته بادگیر سنتی، به دلیل ورود گرد و غبار به منزل و همچنین

استفاده نکردن از سرمایش تبخیری محل اشکال است که ایراد دوم در برخی نمونه‌ها مرتفع شده است.

در این نمونه‌ها، باد در مسیر ورود به منزل از سطوحی نمناک عبور و بخشی از حرارت خود را صرف تبخیر آب می‌کرده این ترتیب هوایی مرطوب‌تر و خنک‌تر به دست می‌آمد.

این فرآیند مشابه همان اتفاقی است که درون کولر آبی روی می‌دهد، دکتر مهدی بهادری نژاد، استاد دانشگاه صنعتی شریف و چهره ماندگار مکانیک کشور نیز در چند نمونه جدید، از پره‌های مرطوب در ستون بادگیر و پوشال مرطوب در ورودی بادگیر استفاده کرده است.

این بادگیرهای جدید که در مسجد دانشگاه یزد نصب شده است، قدرت خنک‌سازی بیشتری نسبت به بادگیر سنتی دارند و می‌توانند کاملاً جایگزین کولر آبی شوند.

تنها ایرادی که به آنها وارد است، وابسته بودن آنها به جریان طبیعی باد است که البته در مناطق بادخیز، چندان جدی به نظر نمی‌رسد.

سقف گنبدی و الگوی بال‌هواپیما

اگر هنگام عبور از بازار قدیمی یا شبستان یک مسجد، نگاهی به بالای سر خود بیندازید، می‌توانید گنبدهای کوچکی را مشاهده کنید که بعضاً سوراخی در بالای سقف خود دارند، شاید به فکر تان برسد که این سوراخ‌ها برای تابش نور خورشید به محیط پایین تعبیه شده

است، ولی کاربری این سقف‌های گنبدی به مراتب بیشتر از این حرف‌هاست.

هنگامی که باد از روی یک سطح منحنی، مثلاً یک نیم‌کره عبور می‌کند، در بالاترین نقطه منحنی به حداکثر سرعت خود می‌رسد و در مقابل، فشار آن به شدت افت می‌کند. این افت فشار هوایی که در زیر وجود دارد، موجب می‌شود نیرویی به طرف بالا ایجاد شود. در بال هواپیما، این نیرو، تعادل هواپیما و حرکت به سمت بالا را تأمین می‌کند. ولی در سقف گنبدی این نیرو موجب می‌شود هوا از سوراخ درون سقف به بیرون جریان پیدا کند و هوای محیط زیر سقف تهویه شود.

البته خود سقف گنبدی هم در کاهش انتقال حرارت از بیرون به داخل ساختمان نقش مهمی به عهده دارد. آنچه گفته شد، مهم‌ترین کاربری حرارتی سقف گنبدی است، ولی مهم‌ترین کاربری آن، پوشاندن سطوح وسیع است و ابتدا برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گرفته است؛ ولی هنگامی که کاربری حرارتی این نوع سازه کشف شد، حتی در ساختمان‌ها و خانه‌های معمولی که می‌شد سقف آنها را به شیوه مسطح ساخت، مورد استفاده قرار گرفت.

حیاط، میزبان تابستانی اهالی خانه

در خانه‌های سنتی ایران، حیاط نقش بسیار مهمی از نظر ایمنی، امنیتی و آسایش اعضای منزل به عهده داشته است. ولی حیاط علاوه بر اینها از نوعی کاربری حرارتی نیز برخوردار بوده است.

خانه به صورتی ساخته می‌شد که اتاقها دور حیاط قرار گیرند و دیوارها روی حیاط سایه بیندازند. در حیاط هم یک حوض و یک باغچه نسبتاً انبوه وجود داشت و به عنوان بخشی از فضای مسکونی مورد استفاده قرار می‌گرفت.

در روزهای تابستان، خانم‌های خانه بیشتر وقت خود را در حیاط می‌گذراندند و صبح‌ها در حیاط صبحانه می‌خوردند و تا حوالی ساعت ۱۰ که حیاط هنوز در سایه بود، در آنجا به سر می‌بردند. پس از آن به زیرزمین باز می‌گشتند، ناهار می‌خوردند و استراحت می‌کردند و بعد، حوالی ساعت ۴ که حیاط دوباره سایه می‌شد، دوباره به حیاط می‌آمدند و اصطلاحاً صفا می‌کردند!

در تابستان‌ها اهالی خانه وقت کمی را در داخل اتاقها می‌گذراندند. بررسی‌ها نشان داده است وجود حیاط، انرژی مورد نیاز برای خنکی ساختمان را کاهش می‌دهد، زیرا وجود حوض و گل و گیاه باغچه، هوای ورودی به اتاق‌ها را خنک می‌کند (البته نه خیلی زیاد) و از طرف دیگر، چون عمده زمان حضور ساکنان در حیاط می‌گذرد، پس انرژی خنک‌سازی ساختمان در طول روز کاهش می‌یابد.

زیرزمین و خنکی‌دهایی زمین

زمین خاصیت جالبی دارد. در تابستان‌ها اگر چند متر پایین تر از سطح زمین را بررسی کنیم، متوجه می‌شویم دما کمتر از سطح زمین است و در زمستان‌ها دما بیشتر از آن است.

می‌توان نشان داد در عمق پنج، شش متری سطح زمین، تغییرات دما در طول سال تقریباً ثابت و مقدار آن برابر متوسط دمای هوا در طول سال است. بدین سان می‌توان از این خاصیت برای طراحی یک زیرزمین یا یک سرداب استفاده کرد. در زمان‌های گذشته، بادگیرها را به زیرزمین متصل می‌کردند تا از خنکی بادگیر هم استفاده کنند.

استادبهداری در مورد کارایی حرارتی زیرزمین‌ها می‌گویند: جالب اینجاست که زیرزمین، خنک شدن به دو شیوه حاصل می‌شود. یکی انتقال حرارت از طریق جابه‌جایی یا هوای خنک و دیگری، انتقال حرارت از طریق تشعشع با دیوارهای خنک زیرزمین.

بدن انسان، حرارتی معادل یکصد وات تولید می‌کند. برای آنکه انسان در شرایط مناسبی به سربرد این مقدار حرارت باید دفع شود و در صورتی که بتوان از شیوه تشعشع استفاده کرد، بخش اعظم این حرارت به این شیوه دفع می‌شود؛ بنابراین، دیوارهای خنک از مزیت‌های مهم زیرزمین محسوب می‌شوند.

در کشورهای خارجی و از جمله ایالات متحده، کتابخانه‌هایی وجود دارند که برای کاهش هزینه‌های انرژی خود، مخزن کتاب‌ها و سالن مطالعه را به زیرزمین انتقال داده تا از این خاصیت زیرزمین، نهایت استفاده را ببرند. جالب اینجاست که این نمونه‌ها در هر دو منطقه بسیار گرم و بسیار سرد واقع شده‌اند.

استفاده از سرمای زمستان برای تابستان

چهار سیستم فوق، یعنی؛ بادگیر، سقف گنبدی، حیاط و زیرزمین برای خنک سازی در طول روز استفاده می‌شد. ولی شیوه‌هایی هم برای حفظ برودت زمستان تا تابستان وجود داشت که آب‌انبار و یخچال (چاله‌های یخی) از نمونه‌های آن به شمار می‌روند.

در آب‌انبار، آب سرد زمستان در سردابی زیرزمین جمع‌آوری و با روش‌های مختلف، از انتقال حرارت بیرون به داخل جلوگیری می‌شد. استفاده از بادگیر و سایه انداختن، دوش برای خنک نگاه داشتن آب در آب‌انبار بود. در دوش چاله‌های یخی هم در شب‌های صاف زمستان، لایه‌هایی از یخ می‌ساختند و آنها را در چاله‌هایی نگهداری می‌کردند تا در تابستان از آنها استفاده شود.

البته هر دوی این روش‌ها بسیار غیربهداشتی بودند، ولی مردم آن زمان چاره دیگری نداشتند! به نظر می‌رسد اجداد ما، مهندسانی عالی بودند که انواع شاهکارهای مهندسی را خلق کرده‌اند.

ولی مشخص نیست چرا نتوانسته‌اند در زمینه‌های بهداشتی نوآوری داشته باشند و این شاهکارهای مهندسی خود را بی‌عیب و نقص تحویل دهند!