

# بررسی روش‌ها و جزییات پوشش‌های کاربردی، با تأکید بر باریکه‌طاق‌های باربر در برخی از نمونه‌های معاصر و تاریخی

عباس صلواتی

کارشناس ارشد مرمت و احیای بناها و بافت‌های تاریخی.

Abbas.salavati@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۶

## چکیده

بررسی جزییات اجرایی سازه‌های سنتی در شناخت این فن‌آوری بومی سهم بسزایی دارد، به طوری که بدون توجه به آن شناخت از سازه‌های سنتی را می‌توان یک آشنایی کلی و عمومی دانست. ظرایف و نکته‌های موجود و قابل تأمل حتی در نحوه هشت و گیر یک دیوار ساده تا روش‌های اجرایی سازه‌های پیچیده‌ای چون پوشش‌های کاربردی مؤکد این مطلب است. این مقاله تلاش دارد به طور دقیق انواع جزییات اجرایی کاربردی، به‌ویژه باریکه‌طاق‌های باربر را در برخی نمونه‌های معاصر و تاریخی بررسی کند و در آن، فرآیند اجرای پوشش‌های کاربردی از نحوه قرار دادن قالب برای اجرای باریکه‌طاق‌ها تا انواع اتصال‌های آجری را روشن سازد. تفاوت در برخی از جزییات اجرایی در یک نگاه کلی بسیار ساده است ولی این امر هم در نحوه اجرای باریکه‌طاق‌های باربر و هم در نحوه نمایش خطوط هندسه کاربردی که از زیر دیده می‌شوند تأثیر بسزایی دارد.

پژوهش حاضر بر برخی نمونه‌های تاریخی و نمونه‌های جدید اجراشده توسط معماران سنتی تأکید می‌ورزد و روش‌های اجرایی در آن نمونه‌ها را مورد بررسی و تدقیق قرار می‌دهد. در این پژوهش از مطالعه میدانی و مشاهده استفاده شده است که نتیجه حاصل از آن شناسایی دقیق‌تر جزییات اجرایی و بیان نکات مهم فنی در اجرای کاربردی است که در نهایت به شناخت جامع‌تری از این فن‌آوری در معماری سنتی ایران منجر می‌شود.

## واژه‌های کلیدی

کاربردی، باریکه‌طاق، روش اجرایی، خطوط هندسه کاربردی.

## نگاهی به پوشش کاربردی در معماری سنتی ایران

کاربندی مجموعه باریکه‌طاق‌های موربی است که با همدیگر تلاقی کرده و از تقاطع آنها (مفصل‌ها) جهت زدن طاق به منظور پوشش استفاده می‌کنند (بزرگمهری، ۱۳۷۱: ۱۰).

کاربندی یک نظام ساختمانی در پوشش‌های معماری سنتی ایران است که همزمان دو مفهوم زیر را داراست:  
الف: مفهوم هندسی: از دوران منقطع یک قوس مینا - که بر دهانه و تر چند ضلعی سوار شده است - نسبت به مرکز چندضلعی، هندسه کامل کاربردی ایجاد می‌شود (نقشه ۱)، که بنا به ضرورت و تشخیص معمار، تمام یا بخشی از آن هندسه در زمینه کاربردی به کار گرفته می‌شود.

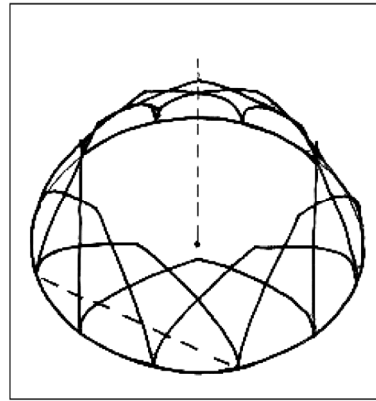
ب: مفهوم ساختمانی: از ترک‌ها/تویزه‌های باربر متقاطع در سازه آن استفاده شده است، که به عنوان سازه باربر اصلی پوشاننده زمینه عمل می‌کنند (تهرانی و رئیسی نافچی، ۱۳۸۷).

از مهم‌ترین ارزش‌های فنی کاربردی خرد کردن دهانه‌های بزرگ به کمک باریکه‌طاق‌های متقاطع و ایجاد طاق‌های کوچک است، که پوشاندن آنها از اجرای طاق بر روی آن دهانه آسان‌تر است. در کاربردی با استفاده از ترک‌ها و تویزه‌ها، بارهای وارده در جهت‌های خاص هدایت می‌شوند تا به پایه‌های باربر برسند. به این ترتیب نیروهای رانش کنترل می‌شود و در همان نقاط خاص با جرزهای کشیده مهار می‌شود. کاربردی در قیاس با اکثر طاق‌ها، از منظر پایداری لرزه‌ای در حرکات جانبی و نامتقارن نیز برتر است (آیینه‌چی، ۱۳۹۲: ۱۲۲). پوشش‌های کاربردی بیش‌تر در ابنیه عمومی استفاده می‌شده است، که بهترین نمونه‌های این فن (هنر و تکنیک) را در بناهای بازار از جمله تیمچه‌ها و چهارسوق‌ها می‌توان مشاهده کرد.

یکی از فنون ویژه برای پوشش یک فضا در معماری سنتی ایران کاربردی است. کاربردی متشکل از باریکه‌طاق‌هایی است که از تقاطع‌شان استخوان‌بندی برای پوشش سقف به وجود می‌آید. کارکرد عمده آن سازه‌ای است اما فقط نقش سازه‌ای ایفا نمی‌کند بلکه عملکرد و فضای معماری را نیز تعریف می‌کند و تزیینات داخلی نیز به آن وابسته است (تهرانی، ۱۳۹۱: ۸۸). در دوره ایلخانیان که نیاز به ساختمان‌سازی افزایش یافته بود، معماران به روش‌های یکسان و همانندی در ساخت کاربردی رسیدند که کم‌کم جا افتاد و این کار هنری اوج گرفت. از آن پس در روزگار تیمور چند تن از معماران بزرگ شیرازی آن را به سمرقند و خراسان بزرگ بردند و کم‌کم در همه ایران رواج پیدا کرد (رفیعی سرشکی، ۱۳۸۷: ۳۳۲).

در پژوهش‌های انجام‌شده در باره کاربردی، بیش‌تر جنبه هندسی آن و در بعضی موارد جنبه سازه‌ای آن مد نظر بوده است. و جزییات اجرایی کاربردی با وجود اهمیت (آن جز در مواردی آن هم به صورت کلی) مورد مطالعه و بررسی قرار نگرفته است. در حالی که بررسی این جزییات در سازه‌های پیچیده‌ای چون کاربردی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

هدف کلی این مقاله، شناسایی دقیق‌تر جزییات اجرایی کاربردی با نگاهی به برخی نمونه‌های معاصر و تاریخی آن است. در این بررسی جهت روشن‌سازی فرآیند اجرای کاربردی و بررسی جزییات آن، ابتدا زمینه‌ای هندسی متناسب با پوشش کاربردی انتخاب شده و سپس مراحل اجرا با توجه به تصاویر و جزییات ترسیمی گام به گام بیان شده است و دو روش متفاوت در اجرای کاربردی معرفی شده است. در نهایت نیز مقایسه‌ای کلی میان نمونه‌های بررسی‌شده با کاربردی تیمچه حاج محمدقلی در بازار تبریز صورت گرفته است.



نقشه ۱. دوران منقطع قوس مبنای کاربردی هندسه کاربردی را پدید می‌آورد (مأخذ: تهرانی، فرهاد و مهدی رئیسی نافچی، ۱۳۸۷).

### گونه‌های کاربردی

پوشش‌های کاربردی را می‌توان به دو گروه عمده دسته‌بندی کرد:

الف. کاربردی قالب شاقولی: این کاربردی‌ها همان‌طور که از نام‌شان پیداست آنهایی هستند که قالب‌شان در فضا نسبت به صفحه زمین به طور عمود واداشته می‌شود. بنابراین اکثراً قابلیت حمل بار دارند و در حالتی که کاربردی‌ها خود پوشش اصلی باشند مثل چهارسوق‌ها و بازارها حتماً از قالب شاقولی استفاده می‌شود (بزرگمهری، ۱۳۷۱: ۱۰).

ب. کاربردی‌های قالب سرسفت: در کاربردی سرسفت، دو نیمه هر تویزه، در یک راستا نیستند، به گفته دیگر دو تویزه در یک رویه ایستاده جا نمی‌گیرند و از تویزه‌های کاربردی شاقولی بلندتر و کشیده‌تر هستند. این کاربردی باربر نیست و برای ایجاد آسمانه‌پوش (سقف کاذب) به کار می‌رود (رفیعی، ۱۳۸۷: ۳۳۳). پوشش‌های تزئیناتی (رسمی‌بندی) که در زیر پوشش‌های اصلی اجرا می‌شوند بیش‌تر در این گروه جای می‌گیرند.

### آلت‌ها و اجزای کاربردی

اشکال فضایی مختل که از تقاطع قوس‌های کاربردی و

زمینه حاصل می‌شوند را آلت‌های کاربردی می‌نامند. آلت‌ها مفاهیم هندسی مجرد هستند (تهرانی و رئیسی نافچی، ۱۳۸۷). کاربردی‌ها دارای اجزای زیر هستند:

۱. پاباریک: رویه‌های خمیده چهارپهلویی همچون یک لوزی کشیده هستند که میان دو تویزه را که روی دو پهلوی کنار هم از زمینه زده شده اند، می‌پوشانند. یک گوشه آنها تا پاکار تویزه کشیده شده است. پس هر گوشه از زمینه، یک پاباریک دارد.

۲. شاپرک/ ترنج: لوزی‌های خمیده‌ای هستند که روی دو پهلوی بالایی پاباریک زده می‌شوند. روی هر پاباریک، دست کم دو شاپرک ساخته می‌شود. شاپرک‌ها گاه در چند رده روی هم دیده می‌شوند.

۳. سنبوسه: سه پهلویی است که روی شاپرک‌ها زده می‌شود تا گردی زیر نهنب را بسازد.

۴. سینه‌باز یا سوسنی: تکه طاقی است که میان تویزه روی پهلوی اندام (پهنای آن) و دو تویزه روبه‌روی آن پدید می‌آید. هر کاربردی قالب شاقولی دارای دو سوسنی روی دو پهلوی اندام (پهنای آن) است.

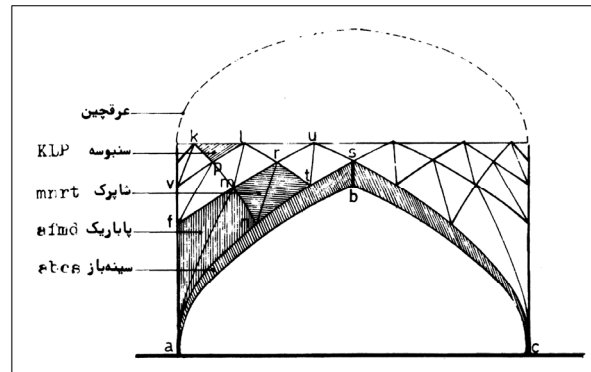
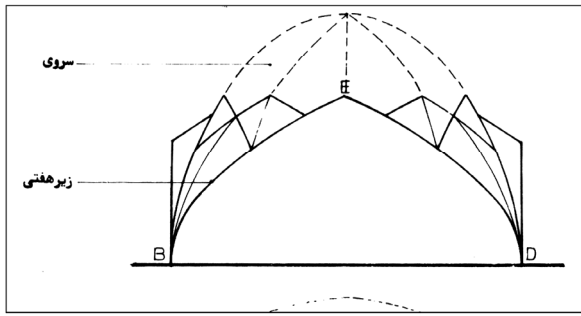
۵. نهنب (عرقچین/ شمسه): گنبدی است کم‌خیز که روی کاربردی ساخته می‌شود و کار را به پایان می‌رساند.

۶. سروی: اگر نهنب به گونه ترکیب ساخته شود به هر ترک آن سروی گویند.

۷. زیرهفتی: تویزه‌هایی هستند که روی دهانه بزرگ‌تر، در درازا زده می‌شوند.

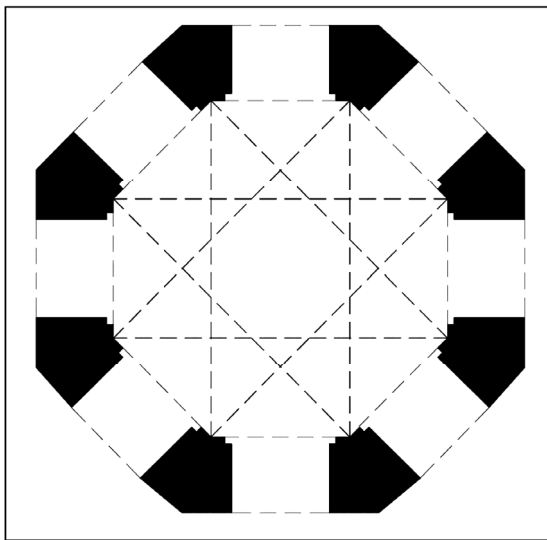
۸. یک پا (لنگ) در هوا: تویزه‌هایی هستند که روی زیرهفتی زده می‌شوند و یک پای آنها کوتاه‌تر است (پاکار ندارد).

۹. دو پا (لنگ) در هوا: تویزه‌هایی هستند که روی زیرهفتی زده می‌شوند و هر دو پای آنها زده شده است (پاکار ندارد) (رفیعی، ۱۳۸۷: ۳۳۳) (نقشه ۲).



نقشه ۲. نمایش آلت‌ها و اجزای کاربندی (مأخذ: بزرگمهری، ۱۳۷۱).

کاربندی انتخاب می‌شود، زیرا یکی از امکانات مهمی که پوشش کاربندی نسبت به گنبدسازی به ما می‌دهد این است که در یک گنبد، پلان جرزه‌های زیرین قابلیت پر و خالی شدن ندارند و به یک اندازه بار به بخش‌های مختلف جرز زیر گنبد وارد می‌شود، اما در کاربندی به علت تفکیک بار توسط طاق‌های دزد، جرزهای زیرین قابلیت پر و خالی شدن دارند (تهرانی، ۱۳۹۱: ۸۶) که این امر با پلان‌های هشت‌ضلعی همخوانی بیشتری دارد (نقشه ۳).



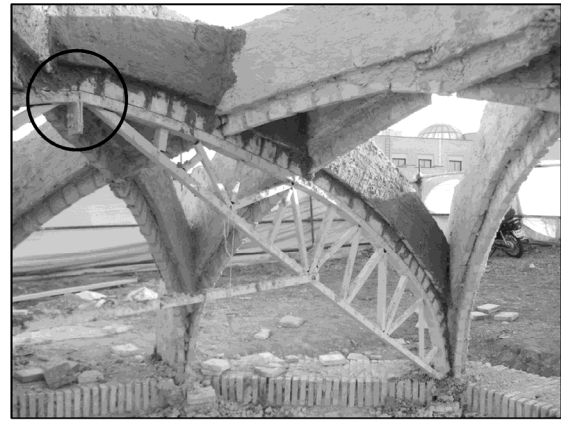
نقشه ۳. فضایی با پلان هشت‌ضلعی جهت پوشش با کاربندی هشت (مأخذ: نگارنده).

در بسیاری از پژوهش‌های انجام‌شده در مورد کاربندی، به جزییات و روش‌های اجرایی آن به غیر از اشاره‌ای کلی و محدود، پرداخته نشده است. برای نمونه در کتاب هندسه در معماری آمده است:

«طرز عمل به این ترتیب است که ابتدا دو یا چهار طاق کامل به عنوان تویزه اصلی و برابر با مصالح بنایی به شکل دز (دزد) اجرا کرده و بقیه باریکه‌طاق‌ها را به آن متصل می‌کنند. پس از اینکه همه باریکه‌طاق‌ها یا تویزه‌ها را در فضا به همین ترتیب واداشتند (یا به اصطلاح معماران اوزیر کردند) روی آنها طاق می‌زنند» (بزرگمهری، ۱۳۷۱: ۱۰). در کتاب شعرایف و آثارش (جلد دوم گره و کاربندی) (پورنادری، ۱۳۷۹: ۲۶-۳۱) به طور دقیق‌تری به مراحل اجرا و جزییات آن پرداخته شده است ولی نمونه انتخابی، یک پوشش تزیینی (رسمی‌بندی) و غیر برابر (پوشش دوم) است نه یک کاربندی سازه‌ای برابر که به عنوان پوشش اصلی فضا عمل می‌کند. در حالی که بررسی هر چه دقیق‌تر جزییات، روش‌ها و مراحل اجرای کاربندی به درک و فهم این پوشش در معماری سنتی ایران کمک شایانی می‌کند.

### مرحله اول: نحوه قالب‌گذاری

ابتدا فضایی با پلان هشت‌ضلعی برای اجرای پوشش

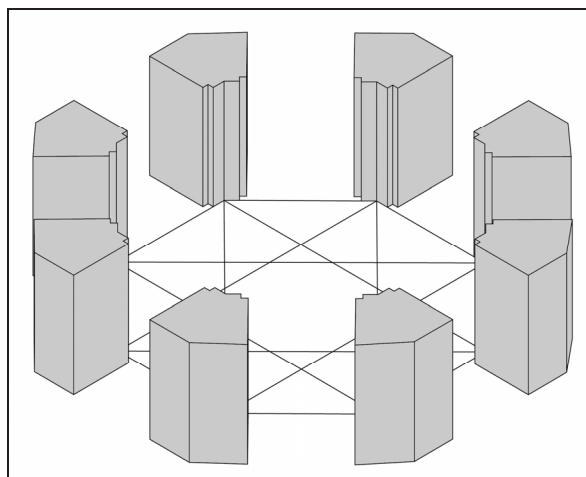


تصویر ۱. ساخت قالب با قوطی فلزی، به صورت دو قوس نیمه که با پیچ و مهر به یکدیگر متصل شده و به قوس کامل تبدیل شده اند. کارگاه کارآموزی مرمت، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین، بهار و تابستان ۱۳۸۷ (مأخذ: نگارنده).

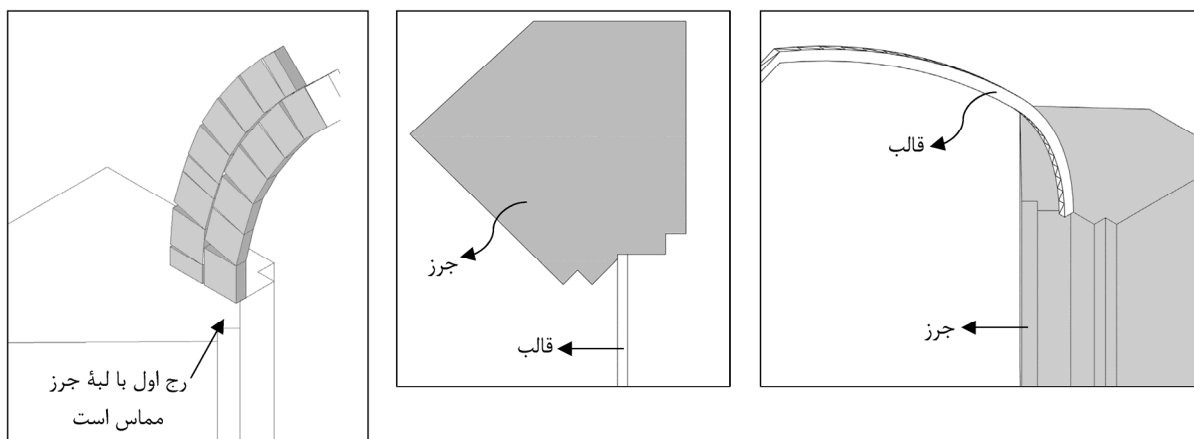
کامل است و در آن باریکه‌طاق یک پا در هوا و یا دو پا در هوا وجود ندارد.

پس از رسم هندسه کاربردی به روی تخمیر و مشخص شدن تعداد، موقعیت، و مسیر باریکه‌طاق‌های باربر (تصویر ۲)، عملیات واداشتن قالب جهت اجرای باریکه-طاق‌ها آغاز می‌شود. در این قسمت دو روش متفاوت در نحوه جاگذاری قالب‌ها وجود دارد: روش اول جاگذاری قالب در لبه جرز است. در این روش چون قالب روی جرز تکیه ندارد، واداشتن آن مشکل‌تر است. در روش دوم قالب به روی جرز قرار می‌گیرد، به صورتی که پای قالب روی جرز می‌نشیند. در همین ابتدا نحوه قرارگیری باریکه‌طاق‌ها به روی جرزها نیز متفاوت می‌شود. در روش اول که قالب در لبه جرز قرار می‌گیرد، رج اول باریکه‌طاق با سطح داخلی جرز مماس می‌شود. ولی در روش دوم که قالب روی جرز می‌نشیند، رج اول باریکه‌طاق از لبه جرز حداقل حدود ۵ سانتی‌متر عقب‌تر قرار می‌گیرد. این تفاوت در جاگذاری قالب در نهایت به دو روش اجرایی کاربردی منجر می‌شود که در ادامه آنها را مورد بررسی قرار می‌دهیم (تصاویر ۳ و ۴).

در اولین مرحله، قالب کار بر اساس قوس مبنای کاربردی که در بیش‌تر موارد قوس «پنج او هفت» است، با چوب یا گچ ساخته می‌شود. امروزه بسیاری از قالب‌ها به علل مختلفی چون عدم شکستن یا تغییر شکل، با قوطی‌های فلزی نمره ۳ یا ۴ ساخته می‌شوند. قالب‌ها به طور معمول به صورت دو قوس نیمه ساخته می‌شوند و در صورت نیاز با اتصال دو نیمه به هم - که در قالب‌های فلزی با پیچ و مهره صورت می‌گیرد - به قوس کامل تبدیل می‌شوند. مهم‌ترین علت ساخت قوس نیمه و اتصال آن با پیچ و مهره نیاز به قالب (قوس) کامل یا نیمه در مراحل مختلف اجرا و سهولت کار است (تصویر ۱). برای نمونه در اجرای باریکه‌طاق‌های یک پا در هوا و یا دو پا در هوا از قالب نیمه استفاده می‌کنند زیرا قالب کامل مشکلات اجرایی زیادی از جمله دشواری در جابه‌جایی و موارد دیگر را در پی خواهد داشت. در کاربردی هشت‌ضلعی که برای پوشش این زمینه در نظر گرفته شده است به علت آنکه تمام باریکه‌طاق‌های کاربردی کامل هستند و هر دو پای آنها روی جرزهای باربر قرار می‌گیرد از قالب کامل استفاده می‌شود. در واقع این کاربردی شامل هشت باریکه‌طاق

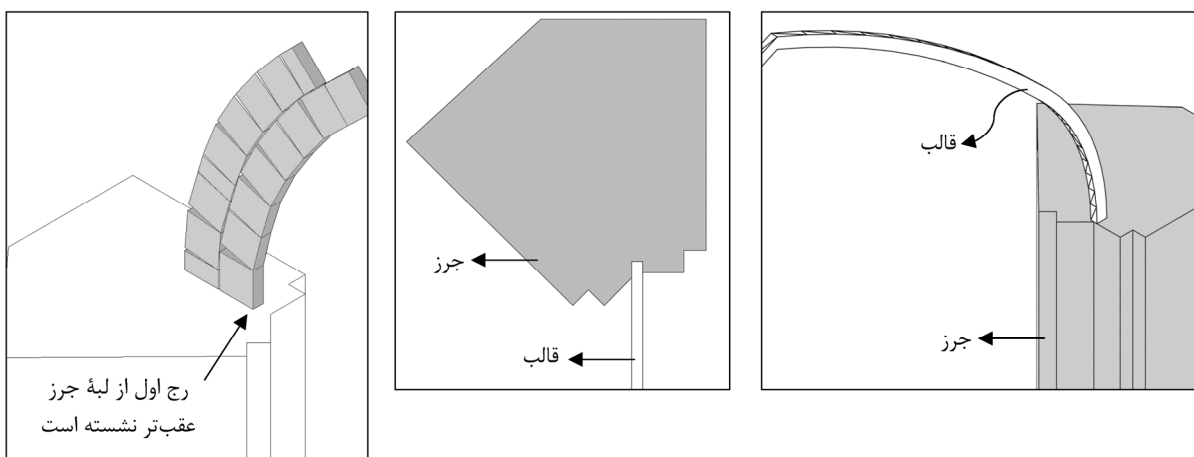


تصویر ۲. ترسیم هندسه کاربندی هشت ضلعی به روی تخمیر (زمینه کار) جهت اجرای پوشش کاربندی (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۳. سمت راست و میانی (دید از بالا): قراردادن قالب در لبه جرز

سمت چپ: پس از برداشتن قالب، رج اول با لبه داخلی جرز مماس است (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۴. سمت راست و میانی (دید از بالا): قرار دادن قالب در روی جرز

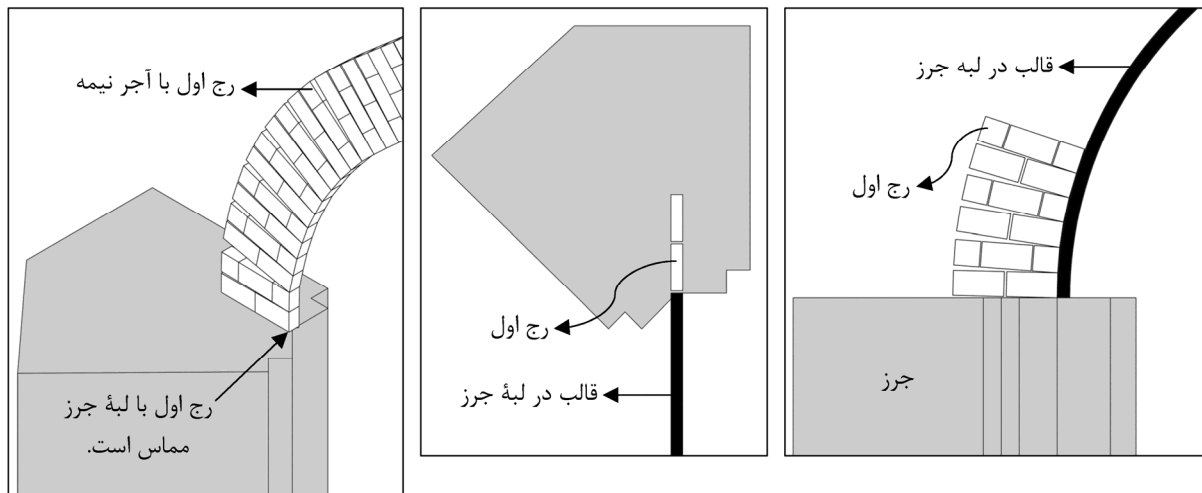
سمت چپ: پس از برداشتن قالب، رج اول از لبه جرز حدود ۵ سانتی متر عقبتر نشسته است (مأخذ: نگارنده).

## روش اول اجرای کاربندی

پس از جاگذاری و وادار کردن قالب در لبه جرز (روش اول در جاگذاری قالب) بر اساس هندسه کاربندی (هشت-ضلعی) رج اول باریکه‌طاق با آجرهای نیمه (۲۰×۱۰×۵ سانتی‌متر) به روی قالب چیده می‌شود. علت استفاده از آجر نیمه در رج اول کاهش سطح صاف آجر جهت بهتر چیده شدن آن به روی سطح منحنی قالب، و در پی آن کم-تر شدن هزینه ملات در روش پر (ضربی) است که به همگن شدن رج اول باریکه‌طاق کمک شایانی می‌کند. آجرچینی رج اول به صورت هشت و گیر چیده شده و آجرهای نیمه در هم قفل بست می‌شوند. پس از اجرای رج اول دو رج دیگر در دو سوی آن پرور می‌کنند. رج‌های پرور با آجر کامل و در حدود ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از رج اول چیده می‌شود تا هم یک پله و اختلاف سطح بین رج اول و رج‌های پرور ایجاد شود و هم رج اول جلوتر از

رج‌های پرور قرار گیرد.

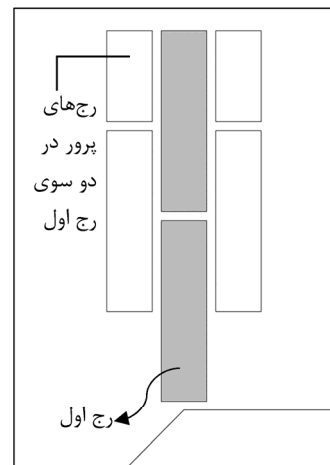
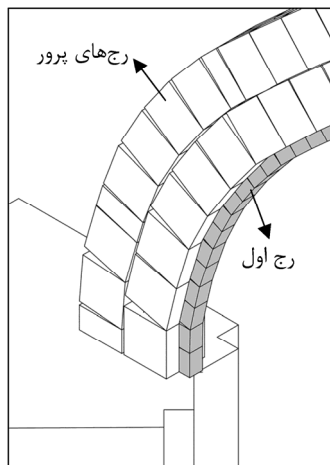
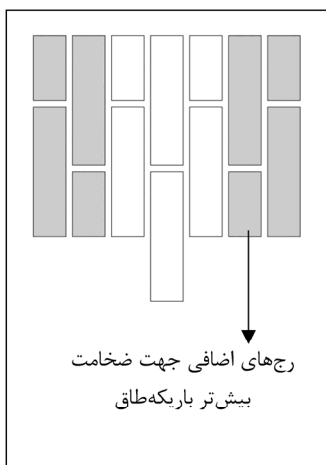
جهت اجرای باریکه‌طاق‌های بعدی نیز قالب را بر اساس هندسه کاربندی در محل خود جای می‌دهند، ولی به سبب تقاطع باریکه‌طاق‌ها بر اساس هندسه کاربندی، در این مرحله قالب از زیر باریکه‌طاق‌های پیشین می‌گذرد. سپس باریکه‌طاق جدید را طبق روش گفته‌شده از پاکار به روی قالب اجرا می‌کنند، و زمانی که باریکه‌طاق جدید به باریکه‌طاق پیشین رسید، به اندازه ضخامت آن (سه‌رج/حدود ۱۵ تا ۱۸ سانتی‌متر) رها می‌شود و ادامه آن پس از ضخامت باریکه‌طاق پیشین اجرا می‌شود. در این نمونه‌ها بیش‌ترین اتصال در محل تقاطع دو باریکه‌طاق با ملات صورت می‌گیرد و هشت و گیر آجر قابل توجهی در آن وجود ندارد، که مهم‌ترین علت این امر اجرای جداگانه باریکه‌طاق‌های باربر در کاربندی است (تصویر ۵).



تصویر ۵. سمت راست و میانی (دید از بالا): چیدن رج اول باریکه‌طاق با آجر نیمه سمت چپ: پس از برداشتن قالب، رج اول باریکه‌طاق با لبه داخلی جرز مماس است (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۶. سمت راست، میانی، و چپ: محل تقاطع دو باریکه طاق؛ اتصال باریکه طاق جدید با ملات گچ و خاک به باریکه طاق پیشین (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۷. سمت راست (دید از بالا) و میانی: رج اول باریکه طاق و رج های پرور دو سوی آن، رج اول در حدود ۱۰ سانتی متر از رج های دیگر جلوتر نشسته است؛ سمت چپ: اضافه کردن رج های دیگر جهت ضخامت بیش تر باریکه طاق در صورت نیاز (مأخذ: نگارنده).



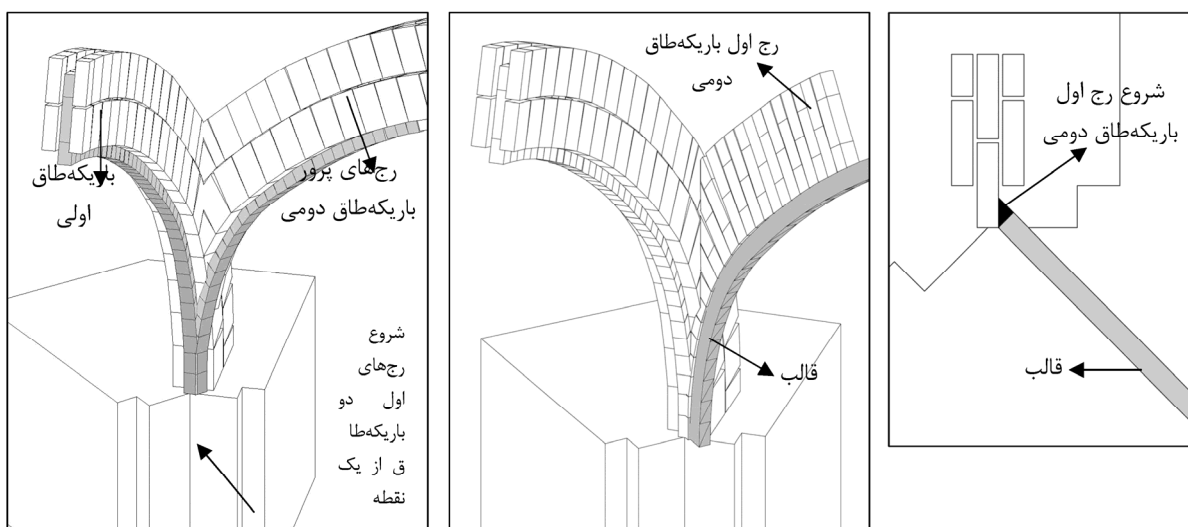
تصویر ۸. سمت راست: جاگذاری قالب در لبه جرز؛ سمت میانی و چپ: اجرای رج اول با آجر نیمه (ابوالفضل شهردوست استادکار سنتی در حال اجرا). کارگاه کارآموزی مرمت، دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین، بهار و تابستان ۱۳۸۷ (مأخذ: نگارنده).

قالب جهت اجرای باریکه‌طاق دوم به این ترتیب است که قالب را بر لبه جرز، کنار رج اول باریکه‌طاق اولی وادار می‌کنند، به طوری که آجرهای رج اول باریکه‌طاق دوم درست از کنار رج اول باریکه‌طاق اول شروع می‌شوند. منتهی باید به این نکته اشاره شود که باریکه‌طاق دوم در ابتدای کار تا حدی به باریکه‌طاق اول تکیه دارد اما در نهایت با اضافه کردن ضخامت باریکه‌طاق‌ها و امتداد آن‌ها تا روی جرز، بیش‌تر وزن باریکه‌طاق‌ها به جرزهای باربر منتقل می‌شود (تصاویر ۹ تا ۱۱).

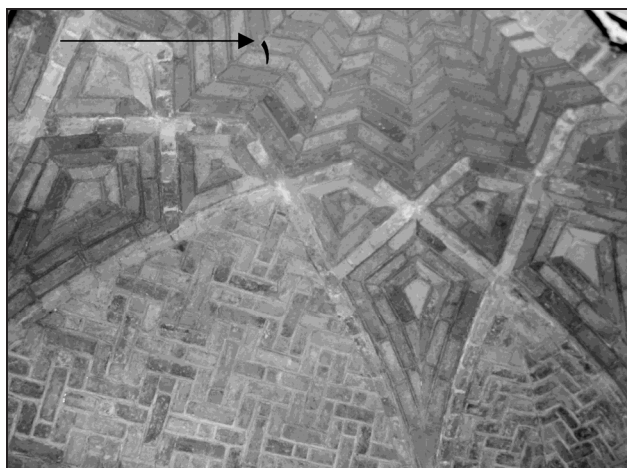
۳. استفاده از آجر نیمه برای رج اول، به قرارگیری بهتر آجر بر روی سطح منحنی قالب منجر می‌شود. این امر به ظرافت و زیبایی کلیت کاربندی که در نهایت از زیر دیده می‌شود، مانند هندسه کاربندی و آلت‌های آن کمک شایانی می‌کند. در این شیوه کلی کار یک‌جا اجرا می‌شود و بعدها تزیینی مانند رسمی به آن الحاق نخواهد شد.

پس از اجرای تمام باریکه‌طاق‌ها به ضخامت سه رج و شکل گرفتن کل کاربندی، رج‌های بعدی برای ضخیم‌تر کردن باریکه‌طاق‌های باربر، بنا بر نظر معمار به آنها اضافه می‌شوند (تصاویر ۶ تا ۸). در بعضی موارد پس از اجرای تمام باریکه‌طاق‌های باربر آنها را جهت همگن شدن با همان ملات (گچ و خاک) اندود می‌کردند. در نهایت نیز داخل آلت‌های کاربندی با انواع روش‌های ساده و تزیینی آجرچینی از جمله خفته‌راسته و... پر می‌شود. از نکته‌های مهم اجرایی در این روش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. رج اول باریکه‌طاق‌ها در حدود ۱۰ سانتی‌متر جلوتر از دیگر رج‌ها قرار دارد و با سطح داخلی جرز مماس و در یک خط است و به عنوان هندسه کاربندی از زیر دیده می‌شود. در واقع خط نمایش-دهنده هندسه کاربندی سطح درازای (نره) آجرهای رج اول باریکه‌طاق‌های باربر است.
۲. در کاربندی هشت‌ضلعی از هر رأس زمینه دو باریکه‌طاق از پای کار بلند می‌شود. نحوه قرارگیری



تصویر ۹. سمت راست (دید از بالا): جاگذاری قالب برای اجرای باریکه‌طاق دوم؛ سمت میانی: جاگذاری قالب و اجرای رج اول باریکه‌طاق دوم؛ سمت چپ: پس از اجرای رج‌های پرور باریکه‌طاق دوم و برداشتن قالب، سطح درازای (نره) آجرهای رج اول باریکه‌طاق‌های باربر به عنوان خطوط هندسه کاربندی از زیر دیده می‌شوند (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۰. بازسازی نیم‌کار ایوان ورودی شترخان سرای وزیر قزوین به روش اول  
 ۱. سطح درازای (نره) آجر که به عنوان خطوط هندسه کاربردی از زیر دیده می‌شود (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۱. سمت راست: جاگذاری قالب برای اجرای باریکه‌طاق دوم؛ سمت میانی و چپ: شروع رج اول باریکه‌طاق دوم در کنار رج اول باریکه‌طاق اول (دید از دو جهت مختلف)؛ سمت چپ پایین: ادامه اجرای رج اول باریکه‌طاق دوم (همان‌طور که در تصویر مشاهده می‌شود پس از برداشتن قالب، رج‌های اول هر دو باریکه‌طاق در کنار هم قرار گرفته و از یک نقطه شروع می‌شوند و در نهایت به عنوان خطوط هندسه کاربردی از زیر دیده می‌شوند). کارگاه کارآموزی مرمت، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین، بهار و تابستان ۱۳۸۷.

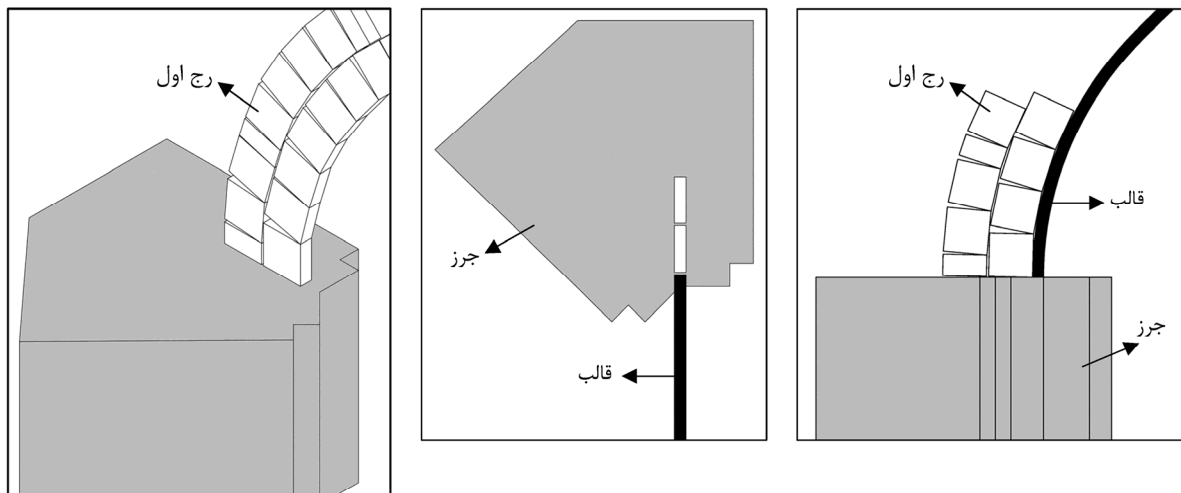
۱. رج اول باریکه‌طاق اول، ۲. قالب جهت شروع باریکه‌طاق دوم، ۳. شروع چیدن رج اول باریکه‌طاق دوم (مأخذ: نگارنده).

۴. در این روش خطوط هندسه کاربردی که از زیر دیده می‌شوند، قسمتی از همان باریکه‌طاق‌های باربر هستند و بعدها خطوط تزئینی مانند رسمی به کار الحاق نخواهد شد. به همین علت این شیوه معمولاً در زمینه‌های هندسی ساده مانند ۸ یا ۱۲ استفاده می‌شود، چون در کاربردی‌های پرآلت به علت نیاز به ظرافت زیاد استفاده از این روش خواسته‌های معمار را برآورده نمی‌کند.

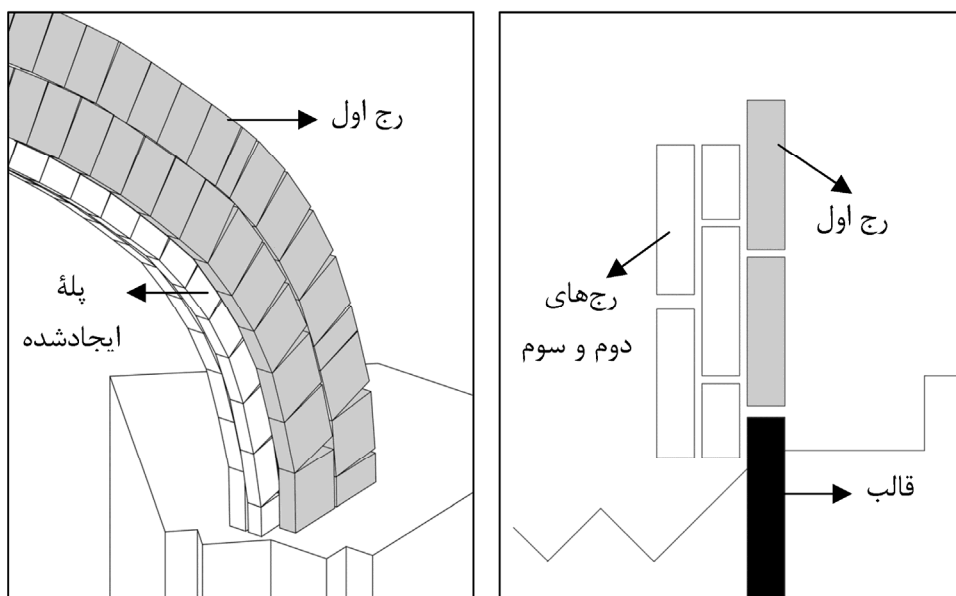
### روش دوم اجرای کاربردی

پس از جاگذاری و وادار کردن قالب به روی جرز (روش دوم در جاگذاری قالب) بر اساس هندسه کاربردی (هشت‌ضلعی)، رج اول باریکه‌طاق با آجر کامل (۵×۲۰×۲۰ سانتی‌متر) به روی قالب چیده می‌شود. سپس دو رج دیگر پشت رج اول و در حدود ۵ تا ۸ سانتی‌متر پایین‌تر از آن اجرا می‌شود تا پله و اختلاف سطح کمی بین رج اول و رج‌های دیگر ایجاد شود (تصاویر ۱۲ و ۱۳). برای ساخت باریکه‌طاق

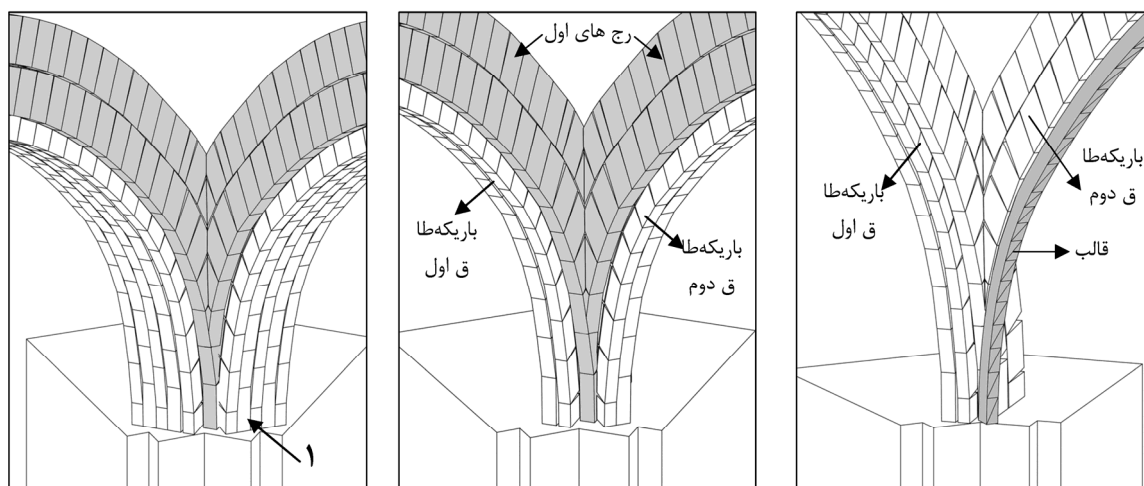
بعدی، قالب به روی جرز و در کنار رج اول باریکه‌طاق اولی قرار می‌گیرد و باریکه‌دومی به همان ترتیب باریکه‌اولی اجرا خواهد شد، منتهی رج اول باریکه‌طاق دوم از کمر باریکه‌طاق اول (در ارتفاع حدود ۶۰ سانتی‌متری آن) شروع شده و به آن تکیه می‌کند اما با اضافه کردن ضخامت باریکه‌طاق‌ها و امتداد آنها تا روی جرز، بیش‌تر وزن آن به جرزهای باربر منتقل می‌شود (تصاویر ۱۴). پس از اجرای تمام باریکه‌طاق‌ها به ضخامت سه رج و شکل گرفتن کلیت کاربردی، رج‌های بعد جهت ایجاد ضخامت مورد نظر به باریکه‌طاق‌ها اضافه خواهند شد (ترتیب اجرای این مراحل ممکن است در میان معماران متفاوت باشد به طوری که برخی از آنها هر باریکه‌طاق را از همان ابتدا با ضخامت مورد نظر اجرا کرده و سپس باریکه‌های طاق‌های دیگر را اجرا می‌کنند).



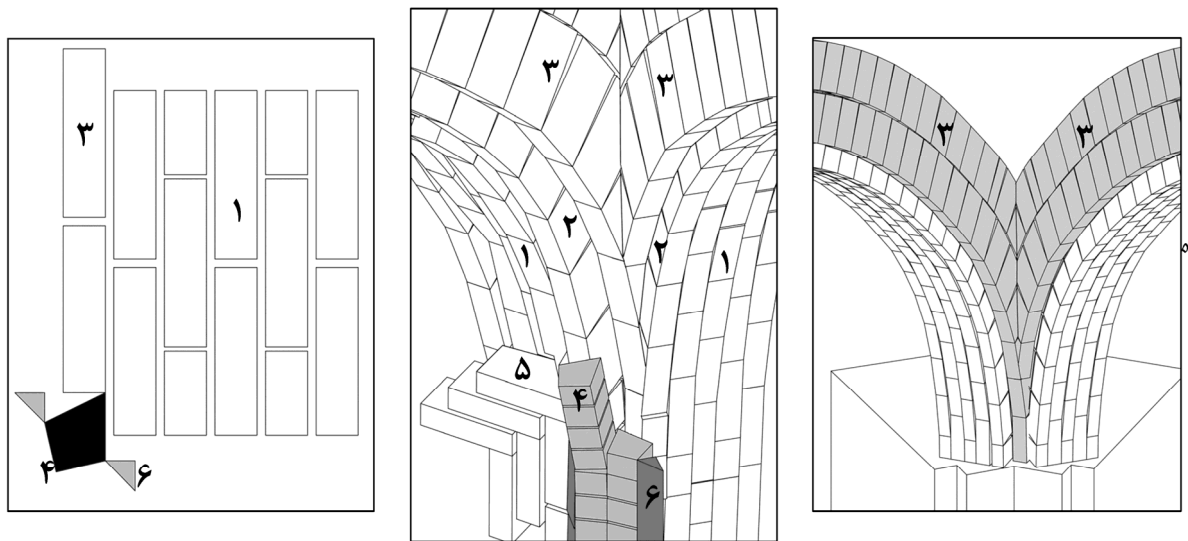
تصویر ۱۲. سمت راست و میانی (دید از بالا): چیدن رج اول باریکه‌طاق با آجر کامل سمت چپ: پس از برداشتن قالب، رج اول از لبه جرز عقب‌تر نشسته است (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۳. سمت راست (دید از بالا): چیدن رج های دوم و سوم حدود ۵ تا ۸ سانتی متر پایین تر از رج اول سمت چپ: باریک‌طاق پس از برداشتن قالب و پله ایجاد شده در آن (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۴. راست: قرار دادن قالب در کنار رج اول باریک‌طاق اول برای چیدن باریک‌طاق دوم؛ سمت میانی: باریک‌طاق اول و دوم به ضخامت سه رج پس از برداشتن قالب؛ سمت چپ: چیدن رج های اضافی برای ایجاد ضخامت بیش تر باریک‌طاق (۱). نکته: در هر دو روش جهت اجرای قوس های بین جرزها جایی در نظر گرفته می شود، به طوری باریک‌طاقها در قسمت های پایین تر خود نزدیک به پاکار بین این قوس قرار می گیرند).

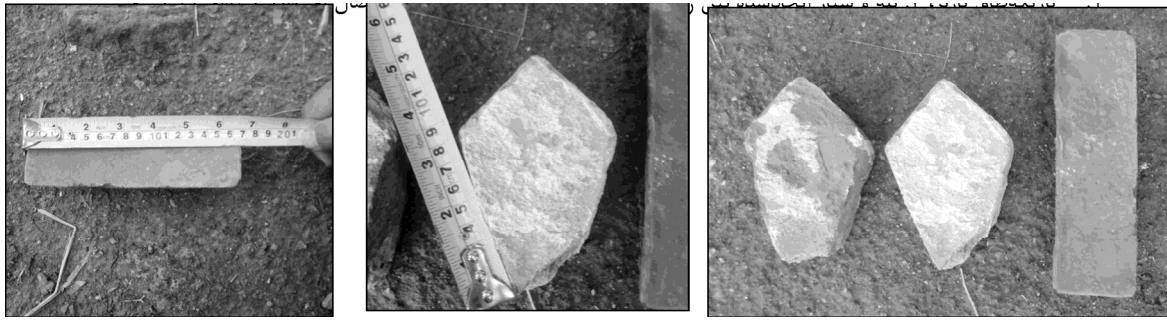


تصویر ۱۵. سمت راست: باریکه‌طاق‌های باربر که هیچ یک از رج‌های آن قابلیت نمایش هندسه کاربندی از زیر را ندارد؛ سمت میانی: نمایش هندسه کاربندی با اتصال آجرهای تراش‌داده شده به شکل شبه‌لوزی در پله ایجاد شده در باریکه‌طاق؛ سمت چپ (دید از بالا): اتصال آجرهای شبه‌لوزی به باریکه‌طاق‌های باربر.

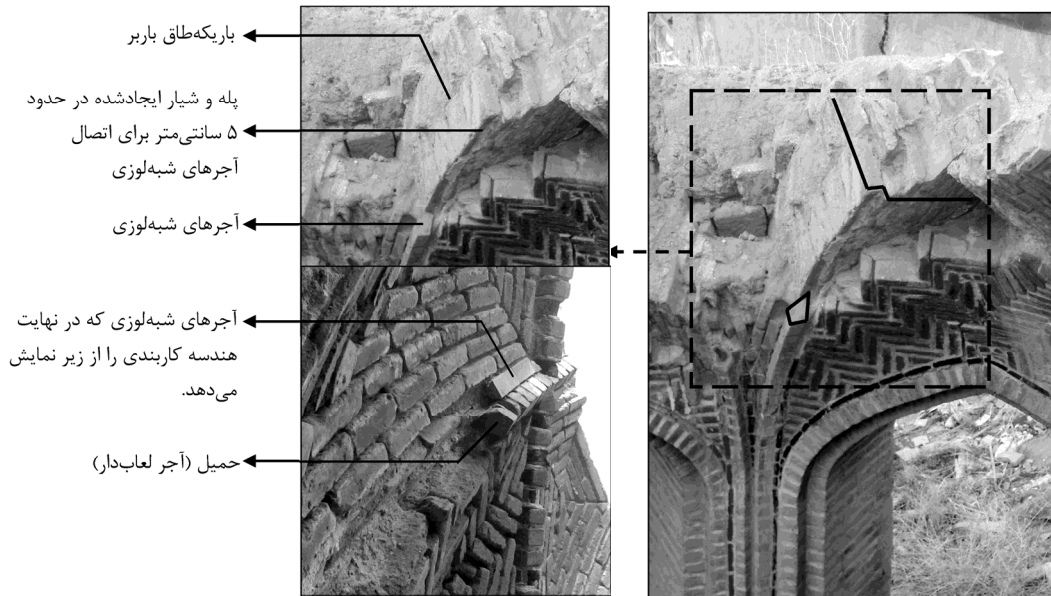
۱. باریکه‌طاق باربر، ۲. پله و شیار ایجاد شده بین رج اول و دیگر رج‌های باریکه‌طاق برای اتصال آجرهای شبه‌لوزی، ۳. رج اول باریکه‌طاق‌های باربر، ۴. آجرهای تراش‌داده شده به شکل شبه‌لوزی برای نمایش هندسه کاربندی، ۵. آجرچینی خفته‌راسته (پرکننده آلت‌ها)، ۶. حمیل (آجر لعابدار) (مأخذ: نگارنده).

هندسه کاربندی از زیر هستند. برای زیبایی کار دو حمیل رنگی (آجر لعابدار) نیز در هنگام پر کردن آلت‌های کاربندی در دو سوی آنها چیده می‌شود (تصاویر ۱۵ تا ۱۸). روش دیگر برای نمایش هندسه کاربندی، استفاده از جوک است. در این شیوه خط تیزی جوک است که هندسه کاربندی را از زیر نشان می‌دهد. این روش در بسیاری از نقاط کشور مرسوم بوده و بیشتر برای کاربندی‌های نیم‌کار استفاده می‌شود. بررسی جزئیات اجرایی نیم‌کارها موضوع مقاله‌ای جداگانه است.

پس از اجرای تمام باریکه‌طاق‌ها با ضخامت مورد نظر و شکل‌گیری استخوان‌بندی کاربندی، مشاهده می‌شود که رج‌های جلویی باریکه‌طاق‌ها بر خلاف روش پیش، از لبه جرز عقب‌تر نشسته و از یکدیگر فاصله دارند. به همین سبب برای نمایش هندسه کاربندی در این روش از آجرهایی استفاده می‌شود که از پیش به شکل پاباریک (شبه‌لوزی) آماده شده اند (قطر بزرگ آنها در حدود ۱۰ سانتی‌متر است). این آجرها در فاصله ایجاد شده بین رج‌های جلویی باریکه‌طاق‌ها قرار می‌گیرند و در امتداد قوس‌های کاربندی دور می‌زنند، و در نهایت نمایش‌دهنده



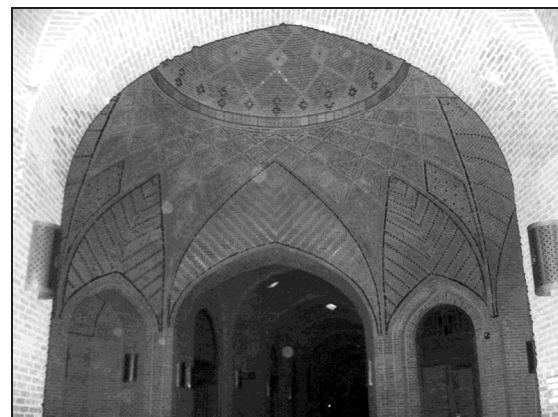
تصویر ۱۶. آجرهای شبه‌لوزی و حمیل (آجرهای لعابدار) متعلق به کاربندی تیمچه نیمه‌مخروبه حاج سیدکاظم (چرم‌فروشان) قزوین (مأخذ: نگارنده).



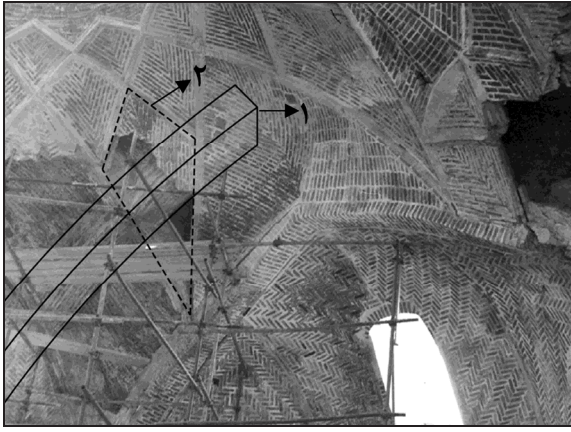
تصویر ۱۷. سمت راست و چپ بالا: باریکه‌طاق‌های باربر و نحوه اتصال آجرهای شبه‌لوزی به باریکه‌طاق به منظور نمایش هندسه کاربندی از زیر. برای ایجاد زیبایی در دو سوی آجرهای شبه‌لوزی حمیل (آجرهای لعابدار) قرار داده شده است؛ سمت چپ پایین: همان کاربندی از نمای نزدیک‌تر. تیمچه نیمه‌مخروبه حاج سیدکاظم (چرم‌فروشان) (مأخذ: نگارنده).

### مقایسه نمونه‌های بررسی شده با کاربندی تیمچه حاج محمدقلی (بازار تبریز)

ساختار نمونه‌های بررسی شده با کاربندی تیمچه حاج محمدقلی تبریز دارای تفاوت‌های چشمگیر و قابل تأملی است. در تیمچه حاج محمدقلی تبریز باریکه‌طاق‌های باربر از هندسه کاربندی تبعیت نمی‌کنند (لیلیان، ۱۳۹۱: ۱۲۲) و بر اساس هندسه‌ای متفاوت از هندسه تزینات (رسمی-بندی) که از زیر دیده می‌شوند همدیگر را قطع می‌کنند. در این روش بر خلاف نمونه‌های بررسی شده، باریکه‌طاق‌های



تصویر ۱۸. اجرای کاربندی هشتی راسته وزیر قزوین (کاربندی ۲۴ ضلعی) به روش دوم (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۲۰. عدم تبعیت هندسه رسمی‌بندی از هندسه باریکه‌طاق‌های باربر تیمچه حاج محمدقلی تبریز (ماخذ: آرشیو تصویری میراث فرهنگی استان آذربایجان شرقی).

۱. باریکه‌طاق باربر که از میان و زیر آلت پاباریک عبور کرده است
۲. آلت پاباریک در رسمی‌بندی که از زیر دیده می‌شود.

### نتیجه‌گیری

از بررسی روش‌ها و جزئیات اجرایی کاربندی در نمونه‌های بررسی‌شده معاصر و تاریخی نتیجه‌گیری می‌شود که در آن نمونه‌ها باریکه‌طاق‌های باربر از هندسه کاربندی پیروی کرده و بر اساس آن اجرا می‌شوند. مهم‌ترین تفاوت روش‌های اجرایی نیز در نحوه نمایش هندسه کاربندی است که از زیر دیده می‌شود و خود به تفاوت در روش جاگذاری قالب در شروع کار و نحوه اجرای باریکه‌طاق‌ها منجر می‌شود. در یکی از روش‌ها رج اول باریکه‌طاق باربر که از دیگر رج‌ها جلوتر است به مثابه هندسه کاربندی از زیر دیده می‌شود و در روش دیگر آجرهایی که به شکل پاباریک (شبه‌لوزی) از پیش آماده شده‌اند و به باریکه‌طاق‌های باربر اتصال پیدا می‌کنند، هندسه کاربندی را از زیر نمایش می‌دهند. در هر دو روش آجرهایی که هندسه کاربندی را از زیر نشان می‌دهند به باریکه‌طاق‌های باربر متصل هستند. از این رو باریکه‌طاق‌ها نیز در نمایش صحیح هندسه کاربندی تأثیر بسزایی دارند. برای نمونه در پاکارها به منظور شروع دو باریکه‌طاق از یک نقطه (یک

باربر از ابتدا در یک ردیف و بدون هیچ‌گونه محدودیتی از روی جرز شروع می‌شوند و در پای کار نیز با یک ضخامت همدیگر را قطع می‌کنند. در نهایت هندسه‌ای که از زیر کار دیده می‌شود، تزیینات رسمی‌بندی به صورت خطوط گچی است که هیچ‌گونه اتصال ساختاری و قابل توجهی به باریکه‌طاق‌های باربر ندارد.

ولی همان‌گونه که در نمونه‌های بررسی‌شده آورده شد، به علت ارتباط میان باریکه‌طاق‌های باربر و خطوط نمایش‌دهنده هندسه کاربندی، معمار برای اجرای باریکه‌طاق‌ها به‌ویژه در پای کار و نقطه شروع محدودیت فراوانی داشت که مهم‌ترین آن شروع دو باریکه‌طاق از یک نقطه (یک رأس هندسه زمینه) برای رعایت دقیق هندسه کاربندی بود، که آن را با تدابیر ویژه‌ای حل می‌کرد (تصاویر ۱۹ و ۲۰).



تصویر ۱۹. در این نمونه باریکه‌طاق‌های باربر بدون هیچ‌گونه محدودیتی با همان ضخامت خود در پای کار همدیگر را قطع می‌کنند. تیمچه حاج محمدقلی تبریز (ماخذ: آرشیو تصویری میراث فرهنگی استان آذربایجان شرقی).

## منابع

- آیینہ چی، شهرزاد. (۱۳۹۱)، «بازبینی و بررسی پوشش تیمچه امیر جنوبی در بازار تبریز». در: اثر، ش ۵۳، ص ۶-۱۴.
- بزرگمهری، زهره. (۱۳۷۱)، هندسه در معماری. سازمان میراث فرهنگی کشور، تهران.
- تهرانی، فرهاد. (۱۳۹۱)، «نگرشی دوباره بر کاربردی؛ کاربردی ویژه». در: اثر، ش ۵۳، ۸۵-۹۶.
- تهرانی، فرهاد و مهدی رئیسی نافچی. (۱۳۸۷)، «کاربندی درآمدی بر ادبیات موضوع». درس سازه‌های سنتی دوره دکتری معماری. دانشگاه تربیت مدرس.
- رفیعی سرشکی، بیژن و دیگران. (۱۳۸۲)، فرهنگ مهرازی (معماری) / ایران. چ ۱. انتشارات مرکز تحقیقات و ساختمان و مسکن، تهران.
- لیلیان، محمدرضا. (۱۳۹۱)، «کاربندی‌های با نقش سازه‌ای؛ با نگاه ویژه به نمونه موردی تیمچه حاج محمدقلی بازار تبریز». در: اثر، ش ۵۳، ص ۱۱۱-۱۲۶.

رأس هندسه زمينه) محدودیت‌هایی به وجود می‌آمد که معمار آنها را با تکنیک‌های ویژه‌ای از جمله نحوه جاگذاری قالب برای اجرای باریکه دوم در کنار باریکه‌طاق اول و شیوه چینش باریکه‌طاق دوم حل می‌کرد. در حالی که کاربردی تیمچه حاج محمدقلی (بازار تبریز) دارای ساختاری متفاوت است. در این کاربردی باریکه‌طاق‌های برابر از هندسه کاربردی تبعیت نمی‌کنند و بر اساس هندسه‌ای جداگانه از هندسه رسمی‌بندی (تزیینات) که از زیر دیده می‌شود، اجرا می‌شود. به علت همین جدایی هندسه باریکه‌طاق‌های برابر از هندسه رسمی‌بندی (تزیینات)، معمار در اجرای باریکه‌طاق‌های برابر هیچ‌گونه محدودیتی نداشته و باریکه‌طاق‌ها از همان ابتدا در پای کار با یک ضخامت همدیگر را قطع کرده اند.