



## نقش و جایگاه پل سازی در معماری دوره ی صفویه

### مونا دیواج پولی

دانش آموختگ کلانشناسی ارشد باسویتشناسی و اینتیشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، (Monadivaj6696@gmail.com)

### چکیده

دوره صفویه را می توان یکی از درخشان ترین دوره تاریخ معماری ایران دانست، ایجاد حکومت مرکزی مقتدر و امنیت ناشی از آن، پیشرفت در فناوری ساختمان، توسعه ی شهرها و هنردوستی پادشاهان صفوی، از جمله عوامل شکوفایی معماری این دوران به شمار می آیند. پل سازه ای برای عبور از موانع فیزیکی است تا ضمن استفاده از فضا بتواند عبور و مرور را تسهیل کند. در دوره صفوی به جهت گسترش شبکه راه ها و اقبال زیادی که متوجه معماری بود، پل سازی از پیشرفت قابل توجهی برخوردار شد. بناهای تاریخی و عام المنفعه ایران یک بخش افتخارآمیزی از هنر معماری اسلامی ایران و نیز زبان گویایی از فرهنگ غنی ایرانی و معنویت حاکم بر آن است که مهارت و استادی فوق العاده ای صرف طراحی، ساخت و تزئین این گونه بناها شده است. همچنین نقش مهمی که این بناها در آبادانی، رونق اقتصادی، فرهنگی و بهداشت جامعه بر عهده داشته اند، بر اهمیت آنها می افزاید با توجه به این جایگاه بناهای عام المنفعه را می توان، علاوه بر جنبه معماری، از جنبه های مختلفی مورد مطالعه قرار داد.

واژه های کلیدی: پل سازی، معماری، دوره ی صفوی، بنای عام المنفعه



## مقدمه

پل ها و آب بندها از بناهای غیر مذهبی و عام المنفعه هستند که از دیرباز تاکنون روی رودها و در مسیر جاده های کاروانی ایجاد می شده اند. معماران ایرانی در احداث پل ها، علاوه بر تسهیل امر عبور و مرور، ایجاد آب بندها و ذخیره آب را نیز در نظر داشته اند. (پیرنیا: ۱۳۹۰).

پل های تاریخی میراث ارزشمندی هستند که حفاظت از آنها از جنبه تداوم فرهنگی اهمیت دارد. قرار گرفتن پل در آبراهه، مشخصات جریان را تغییر می دهد. اغلب این تغییرات از جزئیات هندسی پل ناشی می شوند. قوس های نیم دایره و جناغی در معماری دهانه پل های تاریخی به کار رفته اند. (خیاط رستمی، حسن زاده: ۱۳۹۲).

ابتدائی ترین و قدیمیترین انگیزه طراحی و ساخت پل، ایجاد ارتباط در محل تقاطع با موانع طبیعی نظیر رودخانه است. از یک طرف، وجود محدودیت های فنی، اقتصادی و معماری معمولاً موجب می شود تا نتوان پل را به صورت تک دهانه و با ارتفاع مناسب چنان ساخت که با جریان رودخانه تماس نداشته باشد و اندرکنش سازه پل با جریان رودخانه گریز ناپذیر است. (ناصری: ۱۳۸۸).

در هیچ دوره از تاریخ ایران، پل سازی هم چون دوران صفوی گسترش نیافته و به طور کلی می توان صفویه را جزو تمدن های هیدرولیکی منطقه آذربایجان طبقه بندی نمود. (خیاط رستمی، حسن زاده: ۱۳۹۲).

آنچه مشخص است دولت صفوی جمع بندی از تاریخ چند هزارساله ایران بوده که مکتبی تحت عنوان "اصفهانی" را از جمع بندی ماهرانه فلسفه، هنر، معماری و شهر سازی روزگار کهن ارائه کرد و آن

را با توجه به مصادیق و مفاهیم روز خود به جامعه معرفی کرد. در این شیوه که در دو دوره استفاده می شده است. در دوره اول معماری قرون ۱۰ و نیمه ۱۱ و ۱۲ هجری قمری را شامل می شود که در این دوره نظام حکومتی در کشور متمرکز و مقتدر، نظام اقتصادی هم قدرتمند بوده است. (رسولی، ۱۳۹۱: ۱۳۱).

در دوره صفوی به پل سازی بیش از حد توجه میشد و پل های معروفی در این دوره ساخته شده است. معماران صفوی با انگیزه صرفه جویی در وقت و هزینه و هم چنین بهره برداری از استحکامی که پل های عصر ساسانی داشته اند، پل های خود را بر روی پی های آن دوران بنا کرده اند.

در این دوران با توجه به اقتدار حکومت مرکزی و شرایط خوب سیاسی و اقتصادی کشور و هم چنین به علت توجه زیادی که به معماری، خصوصاً بناهای عام المنفعه داشته اند؛ احداث این گونه سازه ها در این دوران رونق زیادی گرفت و بناهای زیادی از جمله حمام، بازار، کاروانسرا، پل و ... ساخته شد، با ساخت بازار مبادلات و ارتباطات بین دولت ها و کشورها گسترش یافت و بر پیشرفت و رونق اقتصادی کشور افزوده شد. با توجه به کتیبه ها و اسناد مدارک باقی مانده، سازندگان بناهای عام المنفعه، افراد مختلفی، اعم از پادشاهان و حکمرانان، کارگزاران دولتی، بازرگانان و ثروتمندان و افراد خیری از طبقات مختلف اجتماعی بودند که بخشی از ثروت مشروع و شخصی خود را صرف ساخت این بناها کرده و گاه بخش دیگری را وقف اداره و تعمیر و نگهداری آن کرده اند. بناهای عام المنفعه در ایران بناهای متنوعی با کارکردهای گوناگون را شامل می شود که به صورت های مختلف در خدمت عموم مردم قرار می گیرند.

پل نیز به عنوان یک سازه عام المنفعه در معماری عصر صفوی جایگاه بالایی داشته است. با توجه به شرایط خوب اقتصادی این دوران، پل های زیادی در نقاط مختلف کشور احداث شد؛ که باعث رفاه و سهولت ساکنان هر منطقه شد. احداث پل در این دوره بیشتر در مسیر راههای کاروانی و تجاری بوده است. ساخت و سازه های گوناگون و باشکوهی از دوره ی صفوی بجا مانده است که بیانگر قدرت و شکوه و علاقه شاهان این عصر به عمران و آبادانی کشور می باشد. هم



چنین تمایل شاهان صفوی به ایجاد راه برای زیارت عتبات عالیات سبب شد تا با ساختن پل و کاروانسرا در این مسیر، کرمانشاه در اولویت قرار گیرد. (عطایی، ۱۳۸۳: ۱).

این سازه معماری نقش مهمی در رشد و شکوفایی فرهنگ، اقتصاد، سیاست و قدرت نظامی دارد؛ بنابراین مطالعه و شناسایی این سازه به تنهایی نیازمند تحقیق و مطالعه اختصاصی می باشد. این پژوهش بر آن است تا علاوه بر شناخت و درک بهتر از معماری عصر صفوی و بالخصوص هنر پل سازی این دوره به اهمیت جایگاه و نقش این سازه و لزوم احداث آن در زندگی روزمره بپردازد.

## پیشینه پژوهش

پل های دوره صفوی از جنبه های معماری، مصالح، اجزای سازه ای و کارکرد بررسی و طبقه بندی گردیده اند. در این دوره به دلیل گسترش ارتباطات میان ایران و سایر کشورها و ارسال سفیران خارجی به عناوین مختلف سیاسی، تجاری، یا حتی سیاحتی به ایران، زمینه ی نگارش سفرنامه هایی از سوی سیاحت گران برجسته ای مثل شاردن، تاورنیه، برادران شرلی و ... فراهم آمد. سفرنامه ها یکی از منابع مهم و ارزشمند درباره ی گذشته ی هر جامعه محسوب می شوند که برای مورخان، جامعه شناسان و مردم شناسان جزو منابع دست اول تحقیق و پژوهش به شمار می روند. سفرنامه هایی که در این دوره از سوی چنین افراد برجسته ای نگاشته شده اند، مهم ترین منابع در زمینه ی پژوهش درباره ی صفویه به شمار می روند. (دانش پژوه، ۱۳۸۵).

در مجموع، تعداد مطالعات سازه ای پل های تاریخی بسیار بیشتر از مطالعات هیدرولیکی آن هاست. به طور کلی باور به نقش منابع و متون آگاهی بخشنده در اصالت بخشیدن به تحقیقات تاریخی، اگر چه شاید از دیرباز مدنظر بسیاری از مورخان و محققان یک عصر تاریخی قرار می داشت؛ لکن گویی در تحقیقات اخیر کوشش های کوشندگان بر این باور جامعه ی عمل پوشانیده است و این امر خبر از ارائه ی تحقیقاتی جامع تر با رعایت روش مندی های تاریخی می دهد. (همان).

در باب دوره ی صفوی به ذکر چند منبع پر اهمیت که در این تحقیق هم استفاده شده است اشاره می کنم که عبارتند از: سفرنامه دلاواله: ترجمه: محمود بهفروری (دلاواله جهانگرد ایتالیایی که به کشورهای مصر، شام و هند مسافرت کرد و در سال ۱۰۲۶ ه.ق به ایران آمده و در بعضی از مسافرت های شاه عباس از ملتزمان رکاب بوده است. (همان). "پیترو دلاواله ایتالیایی" «میدان نقش جهان و بناهای اطراف آن را با مشهورترین میدان شهر رم - (ناوونا) - مقایسه می کند و به دلایل گوناگون آن را برتر می یابد.» (دلاواله، ۱۳۴۸: ۷۲).

"ارنست کونل" «اصفهان را به عنوان پایتختی مدرن می شناسد و می افزاید که این شهر باید از نظر شهرسازی و آزمایش آگاهانه ای که در این زمینه صورت گرفته است، مورد توجه خاص قرار گیرد.» (کونل، ۱۳۵۵: ۷۲). "پوپ" تصریح می کند که: «در این دوره نقشه کشی و طراحی حائز اهمیت بوده است. در این دوران نقشه و طرح با رعایت ترکیب و تناسب خلق می شده است.» (پوپ، ۱۳۷۸: ۳۶).

هم چنین آثار گرانبه های دیگری که همگی در باب تاریخ، هنر، فرهنگ و پیشرفت های این دوره ی باشکوه ایران زمین تحقیقات و اطلاعات منسجم و قوی و پرباری را به ما می دهند. در این تحقیق هم که به صورت کتابخانه ای انجام گرفته است سعی بر آن بوده تا از منابع موجود درباره این عصر درخشان و فرهنگ و تمدن آن نهایت استفاده بعمل آید.

## صفویان

سلسله ی صفوی دارای منشأ ترکی بود. از آنجا که شاه اسماعیل، مؤسس این سلسله زمانی تاجگذاری کرد که ایران هنوز در قلمرو نفوذ ترکان و مغولان قرار داشت؛ لذا تعیین تاریخ دقیق این سلسله دشوار است. (اسکارچیا، ۱۳۷۶: ۳).



شاه عباس اول از سال ۹۹۶ ه.ق تا ۱۰۳۸ ه.ق به حکومت رسید و با آمدنش جان دوباره ای به سلطنت صفویان بخشید. او ابتدا به اوضاع داخلی ایران سروسامان داد و متمردان قزلباش را سرکوب نمود و ارتشی که به شخص شاه وفادار بودند معروف به (شاهسون) را ساماندهی کرد و از تجهیزات نظامی که به کمک انگلیسی ها فراهم می شد بهره گرفت. (رویمر، ۱۳۸۰: ۳۵۱ تا ۳۵۴).

صفویان سلسله‌ای بودند که تحولات عمیق و بنیادینی را در ایران رقم زدند و از نظر فرهنگ و هنر نیز اقدامات برجسته‌ای را انجام دادند؛ یکی از مهم‌ترین شاخص‌های هنری ایشان در زمینه رشد و شکوفایی معماری ایرانی بود. (اژند، ۱۳۸۵: ۴۵).

اروپاییان در دوران صفویان تا حد زیادی به دربار ایران نزدیک شدند، این تحولات زمینه ساز بهره‌گیری ایرانیان از مبانی فکری و فرهنگی و هنری اروپاییان در همین عصر شد. (کریم زاده، ۱۳۵۲: ۱۱۲).

## جایگاه بناهای عام المنفعه در زندگی مردم

پیش از پیدایش و گسترش ساخت پل ها، وجود موانع طبیعی بویژه رودخانه های بزرگ در مسیر ارتباطات مختلف فرهنگی، تجاری، سیاسی و اقتصادی، از مشکلات اساسی و بزرگ زندگی بشر و مانع پیشرفت و گسترش تمدن انسان بود. با ساخت پل ها بود که این مشکل تا حدودی مرتفع گردید. (مشکینی اصل، ۱۳۸۰: ۲۹۱).

چنین به نظر می رسد که انسان در مراحل بعدی، تجربیات گذشته را به کار گرفته و برای عبور از رودهای عریض و کم عمق و یا مسیل ها، این گونه چاره اندیشیده که در هنگام کم آبی در وسط آن تکیه گاهی ساخته و تنه درختان بلند در دو سوی این ساحل و این تکیه گاه قرار دهد و بدین وسیله مشکل عبور و مرور را در این موارد حل نماید. (فرشاد، ۱۳۵۶: ۳۵۶).

یکی از علل ایجاد پل ها عامل زمان می باشد؛ به این معنا که در زمانی خاص بر اثر صنعتی شدن منطقه ای خلوت، یکدفعه شلوغ شده و رفت و آمد و حمل و نقل زیاد می شود. هم چنین نیاز اقتصادی و کشاورزی بین مناطق سبب ایجاد پل ها گردیده است و در نهایت تغییر پایتخت ها هم بر لزوم ایجاد پل ها بی تأثیر نیست. نقش عوامل جغرافیایی را نیز نباید در بوجود آمدن پل ها نادیده گرفت، از جمله آن به سرعت جریان آب باید توجه نمود؛ زیرا اولاً ایجاد خلل در کار پل سازی ننماید و هم چنین موجب متلاشی شدن پایه های پل نگردد. سست نبودن خاک اطراف پل هم نقش اساسی در ایستایی و مقاومت سازه دارد و در صورت مقاوم نبودن خاک های اطراف، به مرور زمان سبب انهدام بنا می گردد. (هویدا، ۱۳۵۳: ۲).

پل ها علاوه بر مسائل اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، نقش استراتژیک و تعیین کننده ای نیز در مسائل نظامی داشتند؛ پل ها نقش مهمی در ارتباط بین خط مقدم جنگ و پشت جبهه به منظور ارسال تجهیزات و آذوقه داشته اند و تسخیر پل ها به منظور فتح شهرها و کشورگشائی نقش مهمی داشته است به همین دلیل پل ها عملکرد یک دژ دفاعی را نیز داشته اند. (مشکینی اصل، ۱۳۸۰: ۲۹۳).

با توجه به کتیبه ها و اسناد و مدارک باقی مانده، سازندگان بناهای عام المنفعه افراد مختلفی اعم از پادشاهان و حکمرانان، کارگزاران دولتی، بازرگانان و ثروتمندان و افراد خیری از طبقات مختلف اجتماعی بودند که بخشی از ثروت مشروع و شخصی خود را صرف ساخت این بناها کرده و گاه بخش دیگری را وقف اداره و تعمیر و نگهداری آن کرده اند. بناهای عام المنفعه در ایران بناهای متنوعی با کارکردهای گوناگون را شامل می شود که به صورت های مختلف در خدمت عموم مردم قرار می گیرند. مهارت و استادی فوق العاده ای صرف طراحی، ساخت و تزئین این گونه بناها شده، که به همراه هدف والایی که مسبب ساخت آنها بوده (کسب رضایت پروردگار و خدمت به خلق او) تشخص ویژه ای به این دسته از بناهای تاریخی بخشیده است.



## اهمیت و جایگاه پل ها در راه سازی و ارتباطات

راه در زندگی انسان نقش مهم و غیر قابل انکاری را همواره ایفا کرده است. انسان همواره در زندگی به راه نیاز داشته و از آن در موارد گوناگون استفاده نموده و کاربردهای فراوانی داشته است، از روزگاران کهن تا به امروز راه در موارد گوناگونی مورد استفاده بوده است. راه نخستین و طبیعی ترین وسیله ارتباط انسانها است، گردش چرخ های اجتماعی بدون وجود راه ممکن نیست همچنانکه گردش خون در بدن آدمی بدون وجود شریانها غیر ممکن است و بر این مقیاس، تجسم کشور بدون راه دور از واقعیت خواهد بود. در اصطلاح اقتصادی، راه وسیله جابجا کردن ثروت است، زیرا فرآورده های کشاورزی و صنعتی را توسط راه از جای تولید بجای مصرف می برند. در اصطلاح نظامی راه وسیله انتقال نیرو است زیرا از راه برای جابجا کردن سرباز، مهمات و تجهیزات نظامی استفاده می شود. در اصطلاح کشورداری راه وسیله تامین وحدت ملی است که یک دولت خواهد توانست قدرت حکومت را بر کشور مستقر سازد. (وزارت راه، ۱۳۵۰: ۱۲).

با توجه به تعاریف بالا، راه ها دارای کاربردهای مختلفی بوده اند. از جمله راه هایی که جنبه تجاری و مبادلات بازرگانی داشته اند و یا راه های نظامی که بر ای لشگرکشی ها از آنها استفاده می شده است. راه ها وسیله ای مناسب در انتقال فرهنگ ها، تمدن، هنر و رونق اقتصادی بوده که از این نظر اهمیت بسیار زیادی داشته اند، اما در مسیر ایجاد راه ها همواره موانع مختلفی وجود داشته اند خصوصا موانع طبیعی از جمله کوه ها، رودها و دره های عمیق و یا کویرهای گرم و بی آب و علف که در ایجاد راه ها، سدهای طبیعی بوده و همواره انسان با این موانع در ایجاد راه ها به مشکل خورده و برای عبور از آن ها، چاره هایی اندیشیده است. یکی از ویژگی های راه ها و ایجاد آن، دسترسی سریع و آسان به مقصد می باشد. برای ایجاد آنها، عبور از موانع طبیعی امری ضروری بوده، یکی از این موانع، رودخانه های پر آب و دره های عمیق هستند که برای عبور از آنها و ایجاد راه های سریع تر و نزدیک تر، انسان به فکر ساختن پل بر روی این موانع افتاد. قطعا از همان هنگام که بشر توانست برای گذر از جوی ها و رودخانه های کوچک از ابتدایی ترین راه یعنی استفاده از تنه درختان سود جوید، می توان گفت کار پل سازی آغاز شده است. (مخلصی، ۱۳۷۹، ۲۵).

انسان با توجه به اینکه همواره در مسیر پیشرفت و تکامل حرکت نموده است، با افزایش توانایی و تجربیات خود در ساخت پل ها و عبور از رودخانه ها، روش های جدیدی را به کار برده و بر استحکام و امنیت پل ها افزوده است. در ایران تا بحال اثر ساختمانی از پل که مربوط به دوران پیش از ساسانیان باشد، پیدا نشده است، جزء سدی که کار پل را انجام می داده است که اخیرا در محل درود زن بر روی رودخانه کُر فارس پیدا شده و آنرا منتسب به عهد ساسانی می دانند. دلیل این امر نیز آن بوده است که پل ها بناهایی هستند که بیشتر از هر ساختمانی در معرض آسیب و ویرانی قرار دارند و زودتر از بناهای دیگر از میان رفته و وجود آنها از ضروریات زندگی بوده است. در اعصار بعد بر جای آنها و شاید بر شالوده آنها، پل های جدیدی ساخته شده و احتمال می رود که پل های به جای مانده از دوره های قبل، قدمت بیشتری داشته اند. (پیرنیا- افسر، ۱۳۷۰، ۱۶۴).

در دوره اسلامی با افزایش ارتباطات و یکدست شدن حکومت اسلامی از شرق تا غرب، راه ها اهمیت و جایگاه والاتری پیدا کرده و ساخت راه ها افزایش یافت، همین امر سبب ایجاد راه های بیشتری شد و با افزایش راه ها، ساخت پل ها در این مسیرها نیز افزایش پیدا کرد. به همین جهت اکثر پل های باقی مانده در ایران به دوره اسلامی اختصاص دارند. در بعضی نواحی مخصوصا در قسمت های شمالی و غربی کشور که تعداد رودخانه ها بیشتر است، ناچار می بایستی رودها را قطع کرده و از روی آن بگذرند، بنابراین از همان اعصار قدیم، به فکر ایجاد پل های موقت و دائم افتاده بودند. (همان، ۱۶۲).



## کاربرد پل ها

با توجه به شرایط آب و هوایی در مناطق مختلف ایران، پل ها دارای ویژگی های خاصی می باشند، هم چنین کاربردهای مختلفی را دارا بوده اند؛ در این جا به ذکر چند مورد می پردازیم:

✓ مهم ترین کاربرد پل، متصل کردن راه ارتباطی دو ساحل رودخانه جهت عبور و مرور برای اهداف گوناگون بوده است.

✓ در مناطقی، معماران با توجه به شرایط آب و هوایی و برای مصرف آبیاری اراضی کشاورزی و همچنین تا اندازه ای کار کنترل سیل، پل ها را بصورت پل بندها طراحی می کردند. علاوه بر اهداف فوق، برخی از پل بندها، کار نیرودهی و تامین انرژی لازم جهت چرخاندن چرخهای بزرگ آسیاب های آبی را نیز بر عهده داشته اند. (مخلص، ۱۳۷۹، ۸۳).

✓ برای رساندن آب از ساحل یک رودخانه به ساحل دیگر، از پل هایی استفاده می شده که اصطلاحاً "پل جویی"، "او بر" یا "آب بر" نامیده می شوند.

✓ در موارد بسیار اندکی، از پل ها برای تفرجگاه استفاده می شده، اولین نمونه آن را احتمالاً در دوره صفوی داریم که از معروف ترین آنان می توان به "سی و سه پل" در شهر اصفهان اشاره کرد.

## معماری پل (اجزاء تشکیل دهنده پل):

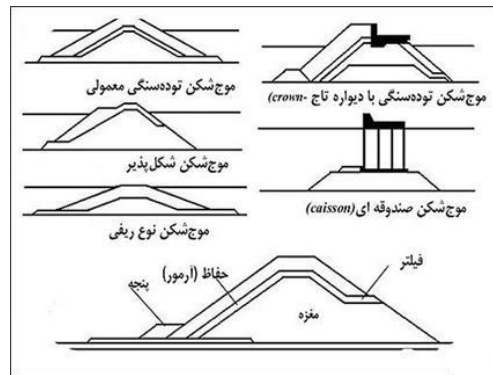
در ساخت و ایجاد یک پل، موارد مختلفی مدنظر قرار گرفته و در طول تاریخ با توجه به پیشرفت ها و تجربیاتی که حاصل شده، تغییراتی برای تکامل پیدا کردن پل ها ایجاد شده و مواردی افزوده شده اند. اجزای تشکیل دهنده یک پل شامل موارد زیر می باشد:

۱- **پی سازی یا شالوده ریزی:** در این قسمت، مهندسی با توجه به شرایط رودخانه، نوع پی سازی را مشخص می کنند. در فصولی که آب رودخانه کمتر می شده، با ساخت جری های انحرافی، مسیر آب را تغییر داده و پی کنی خود را انجام می دادند. در پاره ای موارد سعی بر آن بوده که محلی از رودخانه انتخاب شود که بستر رودخانه سنگی و یا صخره ای و دهانه آن نیز تنگ باشد تا هم از نظر اقتصادی و هم از نظر وقت، به صرفه بود باشد. استفاده از پایه پل های قدیمی که بصورت نیمه مخروطی درآمده بودند نیز به میزان قابل توجهی در احداث پل ها صورت می گرفت. (مخلص، ۱۳۷۹، ۹۲).

۲- **پایه پل ها:** یکی از مهم ترین قسمت های پل ها، پایه های آن می باشد. اهمیت این قسمت به این دلیل است که علاوه بر اینکه با فشار آب در ارتباط و درگیر بوده، بار سازه پل نیز روی پایه های پل می باشد. پایه پل ها در ادوار مختلف، شکل های گوناگونی داشته است: مستطیل شکل، مربع و یا دایره ای ساخته می شدند. سازه مهم و مؤثر در شکل پل، پایه پل می باشد. نکته مهم در ساخت پایه، انحراف آب از مسیر پایه است. در مناطقی که عرض بستر به نسبت حجم آب بیشتر است، مشکلی از این نظر به وجود نمی آید. شواهد تاریخی هم این امر را تأیید می کنند اما در مورد رود های پر آب که تمام بستر رود را پر می کنند، برای ساختن پی از تکنیک خاصی استفاده می شده است؛ به این صورت که تیرهای چوبی نوک تیزی را در بستر رودخانه می کوبیده اند که "شمع" نیز نامیده می شوند، آنها را به هم می چسبانند و بین آنها را با گل یا حتی قیر پر می کردند، سپس آب آن قسمت خالی می شد و در صورت نیاز

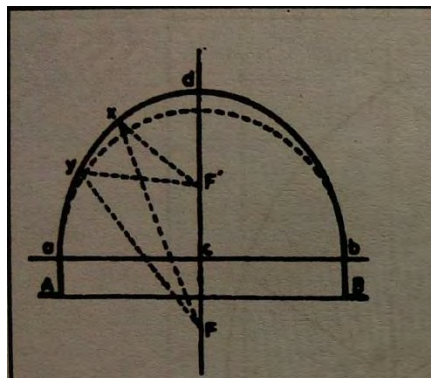
بخشی از خاک کف نیز برداشته می شد. پس از تکمیل پی، چوب ها از اطراف آن برداشته می شدند، به این عمل "گوم گذاری" نیز می گفتند. (کیانی، ۱۳۹۰: ۲۰۷).

**۳- موج شکن یا آب برها:** در اکثر پایه های پل، چه در خلاف جریان آب و چه موافق آن، پیش آمدگی مثلثی شکل یا نیم دایره ایجاد می گردد که اصطلاحاً به آن "موج شکن" یا "آب بر" می گویند که علاوه بر استحکام پایه پل ها، موجب می شود فشار آب رودخانه گرفته شود. (همان). (تصویر ۱).

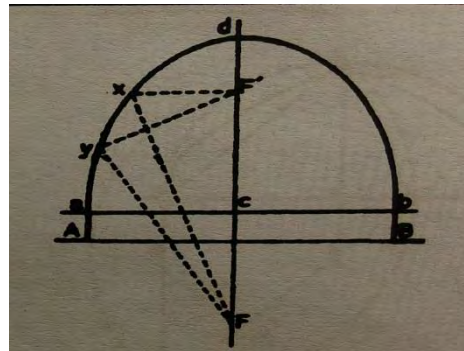


تصویر (۱): چند نمونه موج شکن

**۴- طاق دهانه:** در پل سازی، از طاق های مختلفی برای دهانه پل ها استفاده می شد که در ادوار مختلف، این طاق ها تغییر شکل یافته اند. بدین صورت که در دوره ساسانی، طاق های هلالی مرتفع و هم چنین طاق های جناغی مورد استفاده قرار می گرفت که در دوره اسلامی نیز کاربرد داشتند و اکثر پل ها در این دوران، دارای طاق هایی با فرم بیز یا هلوچین بوده اند. (تصویر ۱ و ۲).

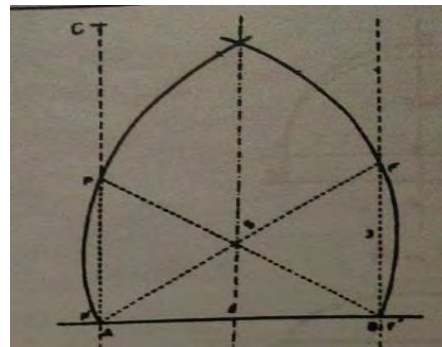


تصویر (۲): نمایی از چفد بیز کند - (تاریخچه و شیوه های معماری در ایران: رسولی، ۱۳۹۱).

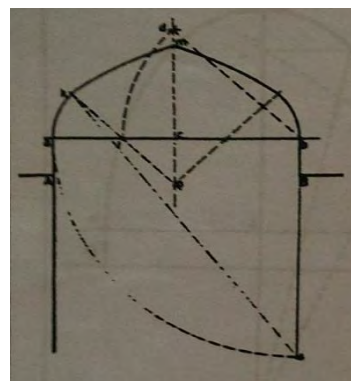


تصویر (۳): نمایی از چفد بیز تند - (تاریخچه و شیوه های معماری در ایران: رسولی، ۱۳۹۱).

در صدر اسلام، طاق های تیزه دار یا جناغی (تصویر ۳) برای ساخت طاق ها برگزیده شدند و تا قرن دهم با همان فرم اجرا می شد. در دوره صفوی، فرم طاق دهانه های پل، به خیز کمتری تمایل پیدا کرد که به "پنج او هفت" معمولی یا متوسط (تصویر ۴ و ۵) که به نام "شاه عباس" یا "طاق عباسی" مشهور شد. (زمرشیدی، ۱۳۶۷: ۱۵۳).

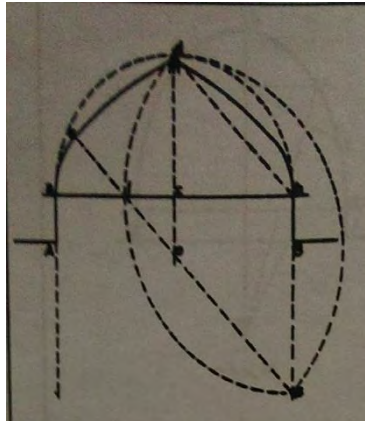


تصویر (۴): نمایی از چفد تیزه دار تیز - (تاریخچه و شیوه های معماری در ایران: رسولی، ۱۳۹۱).



تصویر (۵): رسم چفد پنج او هفت کند با استفاده از پرگار - (تاریخچه و شیوه های معماری در ایران: رسولی، ۱۳۹۱).

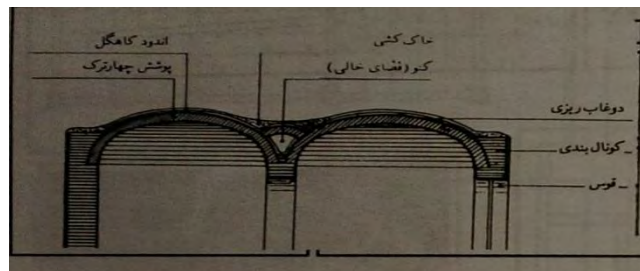




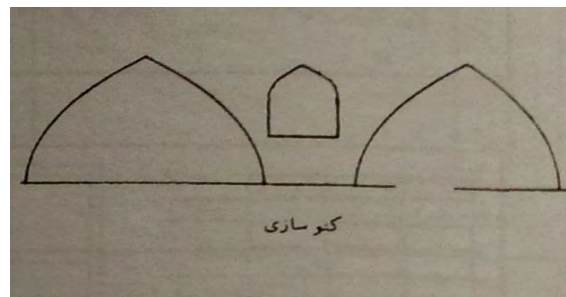
تصویر (۶): رسم چفد پنج او هفت تند با استفاده از پرگار - (تاریخچه و شیوه های معماری در ایران: رسولی، ۱۳۹۱).

در دوران قاجار و قرن اخیر که معماری و محاسبات فنی پیشرفت کرده و معماری مدرن جای معماری سنتی را گرفت، پل ها با طاق نیم دایره، تخت و یا طاق معلق احداث شدند. (مخلصی، ۱۳۷۹، ۹۶).

**۵- کانه یا کنو:** به فرورفتگی هایی که در پشت طاق و یا مابین طاق دهانه های پل ایجاد می شود می گویند که برای سبک کردن سازه و همچنین عبور سر ریز رودخانه از آن دهانه ها که به طاقها فشار کمتری وارد شود و نیز برای تخت کردن سطح پل لازم است. (پیشین: ۲۰۸). (تصویر ۶ و ۷).



تصویر (۷): کنو پوشی - (تاریخچه و شیوه های معماری در ایران: رسولی، ۱۳۹۱).



تصویر (۸): کنو سازی - (تاریخچه و شیوه های معماری در ایران: رسولی، ۱۳۹۱).

از جمله موارد دیگری که در برخی از پل ها وجود دارد که علاوه بر زیبایی و تنوع در معماری پل ها ساخت شده اند، کاربرد مقاومتی نیز داشته اند و جهت خنثی سازی نیروی رانش بکار می رفته اند می توان به احداث اتاق ، میل راهنما و پشتبند اشاره کرد.

**۶- جان پناه:** برای جلوگیری از سقوط مردم و کاروان ها در آب، از دیوارهایی کوتاه با حداکثر ارتفاع ۱/۵ متر در طرفین گذرگاه پل استفاده می شده که آن را جان پناه گویند.

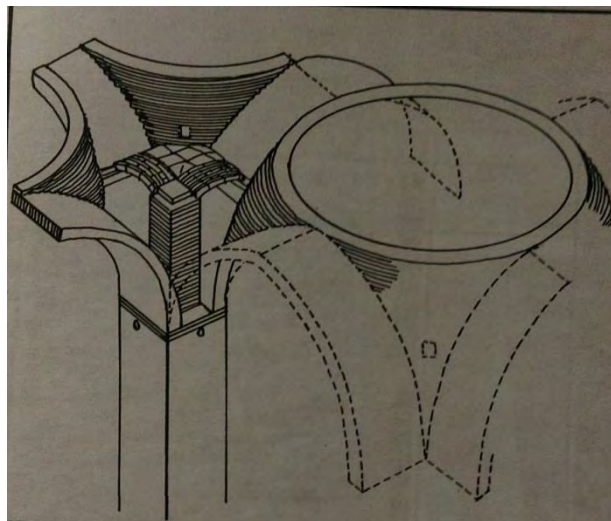
**۷- کتیبه ها:** در تعداد معدودی از پل ها، برخلاف دیگر آثار معماری دوره اسلامی، کتیبه هایی را نوشته و بر بدنه پل نصب می کردند که شامل تاریخ ساخت، بانی آن و سازنده و مرمت گران می باشد.

## معماری پل های صفوی

معماری هنر ساختمان است و به خاطر فعالیت های انسانی و با توجه به فرم و نقشه معینی صورت می گیرد و در درجه اول دارای جنبه حفاظی و انتفاعی و هدف های مادی است. (ویل دورانت، ۱۳۳۷: ۱۳۴). بهترین معماری این دوره آن است که مفهومی منسجم از ارزش های فضائی دارد. این مفهوم تماشائی ترین وجه خود را در مناظر کلی به نمایش می گذارد که در آن هر بنائی بناهای مجاور را تکمیل می کنند. معماری صفوی محتاط است. این معماری با حجم ها و توده های عظیم سروکار دارد و سطوح نرم و ساده را بر سطوح پیچیده و بغرنج ترجیح می دهد. (کمبریچ، ۱۳۸۰: ۴۸۶ - ۴۸۸).

شاید نخستین بار در زمان صفویه از پل ها به عنوان تفرجگاه بخصوص جهت استفاده پادشاهان آن عصر مورد استفاده قرار می گرفت. به گفته مورخین دو پل بزرگ و معروف خواجو و سی و سه پل، سالیان متمادی شاهد اجرای مراسم گل ریزان در نوروز و جشن آبریزان در تیرماه توسط شاهان صفوی به خصوص شاه عباس اول بوده است. (فلسفی، ۱۳۴۴: ۳۱۸).

پل خواجو در نگاه نخست اثری هنرمندانه از معماری عصر صفوی است؛ اما برجستگی جلوه های هنری این بنا ارزش های مهندسی آن را پنهان کرده است. خصوصیات مهندسی پل بازخوانی آن را در ردیف مهندسی تحلیلی قرار می دهد؛ مهندسی ای که با کیفیت و کمیت زمانی و مکانی ارتباطی تنگاتنگ داشته و درک آن از راه تحلیل و مدل سازی ممکن است. (امیر شاه کرمی، ۱۳۸۵: ۸۱).



تصویر (۹): نحوه پوشش فضاها بین طاق و چشمه ها - (تاریخچه و شیوه های معماری در ایران: رسولی، ۱۳۹۱).



## مصالح مورد استفاده در پل ها

بدون شک مصالح بکار رفته در بنای پل و بند، عامل مؤثری در استحکام و استقامت در برابر سوانح طبیعی و یکی از عوامل ایستایی بنا در قرون متمادی است. مصالح ساختمانی مصرفی در دوره های مختلف متفاوت بوده، چنان که در دوران هخامنشی و ساسانی از سنگ تراش بست های آهنی یا سرب مذاب و در دوره های بعد از اسلام بیشتر از آجر با ملاط قیرچارو، ساروج و گچ استفاده می کردند. در پایه نیز سنگ به صورت مختلف شامل سنگ لاشه و سنگ تراش استفاده شده است. آهک به عنوان ملاط چسبنده به صورت گوناگون، به خصوص در بناهای آبی اعم از پل و سد، کاربرد فراوانی داشته است. (کیانی، ۱۳۹۰: ۲۰۹).

مصالح مورد استفاده در دیواره ی خارجی پایه های پل ها، عمدتاً سنگ های تراشیده و ملاط ساروج، و در بخش داخلی، قلوه سنگ، سنگ های طبیعی کوهستان و شفته آهک یا ملاط ساروج است. شیوه ساخت پایه های پل معمولاً به این صورت بوده که دیواره خارجی پایه را به ضخامت حدود ۱ متر (با توجه به ابعاد پایه، ضخامت دیواره متغیر بوده است)، با قطعات سنگ های تراشیده بالا آورده، سپس فضای داخلی آن را با قطعات سنگ های مختلف و ملاط ساروج یا شفته آهک پر می کرده اند. علاوه بر اینکه سنگ های مورد استفاده در پایه ها باید در مقابل آب و تغییرات دما مقاومت کافی داشته باشد. (همان).

ملاط مورد استفاده نیز باید خصوصیات ویژه ای داشته باشد. از روزگاران گذشته، معماران ایران به چنین ملاطی دست یافته بودند که در مقابل آب و رطوبت و گذشت زمان مقاومت زیادی را از خود نشان می داد. ترکیبات اصلی این ملاط که "ساروج" نامیده می شود، آهک و خاکستر است. برای تهیه ساروج، آهک هوابند را پس از تبدیل به پودر آهک، با پاشیدن آب بر روی آن، با خاکستر کوره های حمام یا کوره های آهک پزی که خرد شده باشد و کمی مواد البیافی (لویی) مخلوط می کرده و پس از کوبیدن و به هم زدن بسیار، از آن برای پایه پل ها، سدها و سطح داخلی آب انبارها استفاده می کردند. طاق های پل با آجر و در مواردی با قطعات تراشیده سنگ، ملاط گچی و با استفاده از قالب های چوبی زده می شود. بعد از ساخت و تعبیه فضاهای توخالی، دیواره ها و بقیه بدنه پل را تا سطح گذر آن بالا می آورند. سطح گذر پل را معمولاً شفته آهکی ریخته، سنگفرش می کردند، جان پناه پل از آجر و سنگ ساخته می شده، اجرای سطح شیب دار در پل ها، علاوه بر صرفه جویی در مصالح و کاهش طول پل، سبب می شود که بخش قابل توجهی از فشار و سنگینی وارد بر دهانه و پایه های میانی، به کناره ی صخره ای رودخانه و پایه های متکی به آن، منتقل شود. (همان).

## نتیجه گیری

عصر صفوی، عصر کمال و شکوفایی نبوغ معماری و شهرسازی در معماری ایران است. زیباترین و باشکوه ترین آثار معماری ایران در همین دوره توسط معماران خلاق و هنرمندی چون محمدرضا اصفهانی و علی اکبر اصفهانی آفریده شده است. با بررسی دوره های مختلف از دوران اسلامی تا زمان صفویه، در هیچ دوره ای از تاریخ ایران راه سازی و احداث ساختمان های مربوط به آن یعنی پل و کاروانسرا، همچون دوران صفویه گسترش نیافته است و اکثر پل هایی که امروزه در گوشه کنار این سرزمین پهناور به چشم می خورد از آثار ارزنده مربوط به این عصر می باشد و این خود گواه و شاهی بر این مدعاست که حکومت صفوی حکومتی مردمی بوده و رضایت عموم مردم برای سران این حکومت ارزش و جایگاه والایی داشته است. اهمیت احداث پل ها، به علت جنبه عام المنفعه بودن آن، رفاه و آسایشی که برای



عموم مردم فراهم می ساخته بوده؛ لذا در ساخت پل مهم ترین فاکتور، مقاومت و ایستایی بنا در برابر عوامل مخرب طبیعی و انسانی بوده است. بطور کلی با عنایت به مطالعات صورت گرفته در حیطه معماری پل های عصر صفوی ۹۱ مورد پل شناسایی و بررسی شد که از این تعداد ۶۱ پل در بیرون شهر و ۳۰ پل داخل شهر قرار دارند. که این امر دو نکته بسیار مهم را نمایان می سازد: نکته اول اینکه در دوره ی صفوی اهمیت راه و ارتباطات و در کنار آن رونق تجارت بسیار زیاد بوده که وجود تعداد کثیری پل در مسرهای بین شهری موید این ادعا می باشد. نکته دیگر که در این پژوهش مورد تحلیل و نتیجه گیریر قرار گرفت بر اساس تعداد پل هایی که در بافت شهر ها قرار دارند، اهمیت و جایگاه این سازه در معماری داخل شهر ها می باشد که بر اساس این تعداد پل داخل شهری می توان پل ها و نقش آنها را به عنوان یکی از عناصر معماری شهری این دوره معرفی نمود. از نظر تزئینات نیز از ۹۱ پل شناسایی شده در این دوره، حدود ۱۲ پل دارای تزئینات که شامل کتیبه، آجرکاری، کاشیکاری و نقاشی است می باشند. اکثر پل های دارای تزئینات را پل های درون شهری تشکیل می دهند که این آمار خود نشان دهنده این امر است که پل ها در خارج شهرها بیشتر جنبه کاربردی آنها مطرح بوده اما در داخل شهرها از نظر زیبایی شناختی نیز مورد توجه بوده اند.

## منابع

- [۱] پیرنیا، م ک. سبک شناسی معماری ایران، انتشارات سروش دانش، تهران، ۱۳۹۰.
- [۲] خیاط رستمی، ب - حسن زاده، ی، بررسی تاریخ مهندسی آب در منطقه اردبیل، پنجمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، تهران، ۱۳۹۲.
- [۳] ناصری، م، بررسی علل تخریب پل ها و کالورت های احداث شده در مسیر رودخانه های استان فارس در سالهای اخیر، هشتمین سمینار بین المللی رودخانه، دانشگاه شهید چمران، اهواز ۱۳۸۸.
- [۴] رسولی، ه، تاریخچه و شیوه های معماری در ایران، انتشارات پشتون، تهران، ۱۳۹۱.
- [۵] عطایی، ش، کاروانسراها و پل های عصر صفوی کرمانشاه، انتشارات اداره کل آموزش، انتشارات و تولیدات فرهنگی با همکاری میراث فرهنگی، کرمانشاه، ۱۳۸۳.
- [۶] دانش پژوه، م، بررسی سفرنامه های دوره صفوی، انتشارات دانشگاه اصفهان و فرهنگستان هنر و جمهوری اسلامی ایران، اصفهان، ۱۳۸۵.
- [۷] دلاواله، پ، سفرنامه دلاواله، ترجمه شجاع الدین شفا، بنگاه ترجمه و نشر کتاب، تهران، ۱۳۴۸.
- [۸] کونل، ا، هنر اسلامی، ترجمه هوشنگ طاهری، انتشارات توس، ۱۳۵۵.
- [۹] پوپ، آ، سیر و صور نقاشی ایران، ترجمه یعقوب آژند، انتشارات مولی، تهران، ۱۳۷۸.
- [۱۰] اسکارچیا، ر، تاریخ هنر ایران [۱۰] هنر صفوی، زند، قاجار. ترجمه یعقوب آژند، انتشارات مولی، ۱۳۷۶.
- [۱۱] رویمر، ه، ایران در راه عصر جدید، ترجمه آذر آهنچی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۸۰.
- [۱۲] آژند، ی، مکتب نگارگری اصفهان، انتشارات فرهنگستان، تهران، ۱۳۸۵.
- [۱۳] کریم زاده تبریزی، م ع، پیشینه تاریخ شناخت شاهسون ها، دوره ۱۲، شماره ۱۳۶ و ۱۳۷، ۱۳۵۲.
- [۱۴] مشکینی اصل، ر، بررسی و شناسایی پل های آذربایجان غربی در دوره صفویه و قاجار، نشریه فرهنگ و هنر، شماره ۳۶ و ۳۷، ۱۳۸۳.
- [۱۵] فرشاد، م، تاریخ مهندسی در ایران از آغاز تا قرن حاضر، انتشارات دانشگاه شیراز، جلد اول، شیراز، ۱۳۵۶.
- [۱۶] هویدا، ر، مجله گوهر، شماره ۱۳، ۱۳۵۳.
- [۱۷] وزارت راه و راه سازی، راه و راه سازی از دوره هخامنشی تا عصر سلطنت پهلوی، تهیه و تنظیم دفتر اطلاعات و روابط عمومی وزارت راه، ۱۳۵۰.
- [۱۸] مخلصی، م ع، پل های قدیمی ایران، انتشارات سازمان میراث فرهنگی کشور، چاپ اول، تهران، ۱۳۷۹.



# همایش ملی معماری و شهرسازی بومی ایران

یزد - بهمن ماه ۱۳۹۴

National conference of native architecture & urbanism of IRAN



- [۱۹] پیرنیا، م ک - افسر، ک ، انتشارات سازمان میراث فرهنگی کشور، چاپ دوم، تهران، ۱۳۷۰.
- [۲۰] کیانی، م ی، تاریخ هنر معماری ایران در دوره اسلامی، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۸۸.
- [۲۱] زمرشیدی، ح، طاق و قوس در معماری ایران، انتشارات کیهان، تهران، ۱۳۶۷.
- [۲۲] ویل دورانت، تاریخ تمدن ویل دورانت، ترجمه: احمد آرام، تهران، ۱۳۳۷.
- [۲۳] کمبریج، پژوهشگران گروه تاریخ، تاریخ ایران دوره صفویان، ترجمه یعقوب آژند، انتشارات جامی، ۱۳۸۰.
- [۲۴] فلسفی، ن، زندگی شاه عباس اول، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۴۴.
- [۲۵] امیر شاه کرمی، س ع، بازخوانی مهندسی پل خواجه، مجله گلستان هنر(۶)، ۱۳۸۵.