

شواهدی از فعالیت‌های پل سازی ساسانیان در دشت بیستون

مرگان خان مرادی*

* دانشجوی دکتری باستان‌شناسی دوران تاریخی دانشگاه تهران پایگاه میراث جهانی بیستون.

چکیده

بنا بر شواهد موجود در اواخر دوره ساسانی، بیستون به دلیل شرایط مطلوب آب و هوایی، نزدیکی به تیسفون، وجود چشمه‌ها و رودخانه‌های پرآب، قرار داشتن بر سر راه‌های مهم و استراتژیک مورد توجه قرار گرفت. همین امر باعث شد تا آثار در خور توجهی همزمان و طی طرح عمرانی عظیمی پایه ریزی گردد. از آنجا که بیستون بر سر شاهراهی بوده که شرق و غرب امپراطوری شکوهمند ساسانی را بهم پیوند می‌داده، ایجاد پل‌هایی بر روی رودخانه‌های پرآب منطقه که موانع بزرگی بر سر راه‌های ارتباطی بوده‌اند؛ از برنامه‌های مهم عمرانی به شمار می‌رفته است. پل بیستون، پل قوزیوند و پل خسرو از آثار ناتمام این دوره‌اند که بنا بر اصول و تکنیک‌های پل سازی ساسانی در این منطقه پایه ریزی شده اما بنا به دلایلی همزمان با سایر آثار ناتمام دشت بیستون رها می‌شوند. در این مقاله سعی شده است تا با استناد به شواهد باستان‌شناختی پل‌های ساسانی دشت بیستون و فعالیت‌های پل سازی در این محدوده مورد بررسی قرار گیرد.

واژگان کلیدی: بیستون، ساسانی، پل سازی، پل خسرو، پل بیستون.

درآمد

داریوش اول در آنجاست، اما باید اذعان داشت که این محدوده آثار ارزشمندی از هر دوره‌ای از طول حیات بشری را در خود جای داده است. مطالعات و کاوش‌های باستان‌شناسان ایرانی و خارجی (لوشای، ۱۳۴۴؛ لوشای، ۱۳۸۵؛ کلایس، ۱۳۸۵؛ ۱۵۵؛ مرادی، ۱۳۸۰؛ ۱۳۸۱؛ رهبر، ۱۳۵۷؛ الف؛ ۱۳۸۰؛ ۱۳۸۶؛ ۱۳۸۷؛ ۱۳۸۸) نشان داده است که در اواخر دوره ساسانی بویژه در زمان پادشاهی خسرو دوم، منطقه غرب و بویژه دشت بیستون بسیار مورد توجه قرار می‌گیرد. طبق برنامه‌ای از پیش مدون شده مجموعه‌ای کم نظیر شامل پل بیستون، پل خسرو، بنای ناتمام ساسانی مشهور به کاخ خسرو، صفحه معروف به

دشت بیستون یا چَمچَمال با مساحتی بالغ بر ۳۵ هزار هکتار در شرق استان کرمانشاه قرار دارد. این دشت از شمال به کوه هَجر، از غرب به کوه‌های نُجوبران و گمرزرد، از جنوب به کوه شیرز و از شرق به روستاهای محمودآباد و گاوگُل علیا محدود می‌گردد (شکل ۱). مطالعات باستان‌شناسی حاکی از آن است که دشت بیستون دربردارنده تداوم حیات انسان از دوره پارینه‌سنگی میانی تا عصر حاضر است، پدیده‌ای که در کمتر جایی از ایران و حتی در دنیا دیده می‌شود. با اینکه شهرت بیستون به سبب قرار داشتن مهمترین کتیبه و نقش برجسته

گرفتند.

اهمیت بیستون در دوران تاریخی و بویژه دوره ساسانی بیشتر به سبب واقع بودن بر سر راه های ارتباطی بوده است. از دو جاده نظامی و بازرگانی که فلات ایران را به سرزمین بین النهرین مربوط می ساخت، بیستون در کنار جاده شمالی تر قرار داشته است. بیستون از دوران باستان، بابل و منطقه هگمتانه را به یکدیگر مربوط می ساخت و در رشته کوه های زاگرس که از شمال غربی به جنوب شرقی ایران کشیده شده، تنها موضع سهل العبور به شمار می آمد و در عهد باستان دروازه زاگرس نامیده می شد (لوشای، ۱۳۴۴: ۴۵). این همان راهی است که ایزیدور خاراکسی در قرن اول ق.م نیز به آن و بَغستانا یا بیستون اشاره کرده است (ایزیدور خاراکسی، ۱۳۸۱: ۵). مسلماً وجود رودخانه های پرآبی چون گاماسیاب و دینورآب در این دشت مشکلاتی را برای این ارتباطات بوجود آورده و به همین منظور جهت عبور و مرور مردم، قافله ها و لشکرکشی ها ضرورت ایجاد پل بر روی این رودخانه ها احساس می شده است. با وجودی که تاکنون شواهدی از پل سازی در دوران ماقبل ساسانی بدست نیامده اما در اواخر ساسانی و همزمان با پایه ریزی سایر آثار و بناها، پل های بیستون مشهور به پل صفوی، پل خسرو و پل قوزیوند در کنار سایر آثار شکل گرفتند. در ادامه پل های نامبرده مورد بررسی قرار می گیرند.

پل بیستون

پل بیستون در 02.38873 24 34 عرض شمالی و 469018 47 طول جغرافیایی از نصف النهار گرینویچ واقع است. این اثر بر روی رودخانه دینورآب و در شرق شهر بیستون قرار دارد که از جاده بیستون- سنقر قابل دسترسی است. پل مذکور به نام های پل صفوی، پل شاه عباسی، پل نادرآباد، پل دینورآب و پل کهنه نیز شهرت دارد (مرادی، ۱۳۸۰: ۲).

اولین بار اولیویه در سال ۱۲۱۱ ه.ق ضمن دیدار از بیستون اشاره ای به این پل داشته است (اولیویه، ۱۳۷۱: ۴۷). پس از وی فلاندن (فلاندن، ۱۳۵۶: ۱۶۴) و بایندر (بایندر، ۱۳۷۰: ۴۲۵) در قرن نوزدهم از وجود پلی سه چشمه در بیستون نام برده اند که

فرهادتراش، دیواره مقابل فرهادتراش، دیواره ساسانی کناره رودخانه گاماسیاب، جاده ساسانی، استودان ساسانی، سرستون های ساسانی و کارگاه سنگ تراشی در این دشت حاصلخیز شکل می گیرد (شکل ۲). زیرا این آثار همزمان پایه ریزی شده اند و عملیات ساخت و ساز در آنها همزمان با هم پیش رفته، سپس همگی در حین عملیات ناتمام رها می شوند. علاوه بر آن پراکنش سنگ های تراش خورده متعلق به این دوره که به یک شیوه تراش خورده اند و به طول هفت کیلومتر در نواری شمالی جنوبی پراکنده شده اند، گویای آن است که تصمیم سازندگان مجموعه آثار ساسانی بیستون بر شان بوده که از این سنگ ها به عنوان مصالح در این بناهای ناتمام استفاده کنند. زیرا در ساخت بخش های ناتمام بناهای پل بیستون، پل خسرو، بنای ناتمام ساسانی مشهور به کاخ خسرو، دیواره مقابل فرهادتراش، دیواره ساسانی کناره رودخانه گاماسیاب صرفاً از این بلوک های مکعب مستطیلی تراش خورده استفاده شده است. در فرهادتراش نیز همزمان کار حجاری صفحه و هم تبدیل سنگ های جدا شده از صخره به بلوک های مستطیلی جهت استفاده از بناها به طور همزمان صورت گرفته است. تا جایی که امروزه در دامنه فرهاد تراش و در پای این صفحه ناتمام آثار ستون، پایه ستون و بلوک های تراش خورده به وفور قابل مشاهده است. بنابراین می توان چنین استنتاج نمود که از پیش یک برنامه ریزی دقیق جهت ساخت این مجموعه ساسانی وجود داشته است. به اعتقاد هاینس لوشای که در رأس هیأتی آلمانی از سال های ۱۹۶۳ تا ۱۹۶۷ در بیستون به کاوش و بررسی مشغول بوده است، برنامه ساختمانی خسرو دوم احتمالاً بین زمان تسلط وی بر اورشلیم در سال ۶۱۲ میلادی و سقوط وی در سال ۶۲۸ میلادی صورت گرفت (Luschey, 1967: 136). هرچند به واسطه مرگ خسرو پرویز این ساخت و سازها ناتمام مانده و هرگز تکمیل نشدند، اما در واقع تمام آثاری در پیشتر بدانها اشاره شد به عنوان سندی گویا، حکایتگر ساخت و سازهای عظیمی در بیستون هستند و نشان می دهند که این فعالیت ها پیش از آن که به واسطه مرگ خسرو دوم در سال ۶۲۸ میلادی به طور ناگهانی متوقف شوند، پیشرفت چشمگیری داشته اند. برخی از این آثار، در دوران اسلامی (حسنویه، ایلخانی، صفوی و پهلوی) تکمیل و مورد استفاده قرار

فصل کاوش پل بیستون به سرپرستی مژگان خان مرادی دهانه ششم پل و بخش اعظم دیواری سنگی در شمال شرقی پل بدست آمد (خان مرادی، ۱۳۸۷).

به طور کلی پل بیستون با جهت شرقی- غربی بر روی رودخانه دائمی دینورآب قرار دارد. طول آن ۱۴۴ متر و عرض آن ۷/۶۰ متر است که بخش‌هایی همچون پایه‌ها، دهانه‌ها، پشتبندها، جان پناه‌ها، گذرگاه و بسترسازی را شامل می‌شود.

الف) پایه‌ها: طی سه فصل کاوش (مرادی، ۱۳۸۰؛ ۱۳۸۱؛ خان مرادی، ۱۳۸۷) هفت پایه از این پل شناسایی شده که به ترتیب از شرق به غرب با شماره‌های ۱ تا ۷ نامگذاری شده‌اند (شکل ۶). پایه‌ها دارای پلان مستطیل شکل هستند که به غیر از پایه‌های شماره ۱، ۲ و ۷ در دو سوی آنها آبشکن‌های مثلث شکلی قرار دارد. این آبشکن‌ها علاوه بر هدایت مناسب آب از لحاظ مکانیکی در دوام پل نیز موثرند و از رسوب ماسه‌هایی که همراه با جریان سیلابی رودخانه به زیر پل می‌رسند، جلوگیری می‌کنند (مخلصی، ۱۳۷۸: ۹۶-۹۵).

پایه شماره ۱ که در سال ۱۳۸۷ کشف شد، دارای پلان مستطیل شکل است. در نیمه جنوبی عرض آن ۲/۱۰ متر، طول ۲۹/۶۰ متر و ارتفاع تا روی سنگفرش ۲/۰۵ متر است. نمای شمالی این پایه ناتمام رها شده است. پایه شماره ۲، ۱۰/۳۰ متر عرض و ۱۲ متر طول دارد. پلان آن مستطیل شکل و فاقد آبشکن مثلثی شکل در طرفین است. پایه سوم دارای ۷/۷۵ متر طول و ۷/۳ متر عرض و ارتفاع آن از کف رودخانه ۲/۸ متر است. طول آبشکن شمالی ۴/۱ متر و آبشکن جنوبی ۴/۶۵ متر است. پایه چهارم نیز ۷/۷۵ متر طول و ۷/۲ متر عرض دارد و ارتفاع آن از کف رودخانه ۲/۸ متر است. طول هر ضلع آبشکن شمالی ۴/۷ متر و طول هر ضلع آبشکن جنوبی ۴/۶ متر است. پایه پنجم ۷/۱۵ متر عرض، ۷/۸ متر طول و ۳/۱ متر ارتفاع از کف رودخانه دارد. طول هر کدام از اضلاع آبشکن‌های آن ۴/۷ متر است. ششمین پایه دارای ابعاد ۸×۷/۲ متر و ارتفاع ۴/۲ متر از کف رودخانه است. طول هر ضلع آبشکن شمالی ۶/۳ متر و طول هر ضلع آبشکن جنوبی ۴/۹ متر است. هفتمین پایه دارای ۷/۸ متر طول و ۷/۶ متر عرض است که ۳/۹ متر ارتفاع از سطح

به احتمال بسیار زیاد پل مورد بحث است و به نظر می‌رسد که در زمان بازدید این اشخاص سایر دهانه‌ها در زیر خاک مدفون بوده‌اند (مرادی، ۱۳۸۰: ۶). ظاهراً هنگام دیدار ناصرالدین شاه از این پل، چهار دهانه آن مشهود بوده است (ناصرالدین شاه، ۱۳۶۲: ۵۹) اما از دیدگاه تخصصی، فقط مسعود گلزاری (گلزاری، ۱۳۵۷: ۴۰۴) و ولفرام کلایس (Kleiss, 1990: Taf. 52-53/1) به این پل پرداخته‌اند و آنرا به دوره صفوی منتسب کرده‌اند (شکل ۳). نویسندگان بعدی نیز فقط به تکرار نوشته‌های اینان بسنده کرده‌اند. تا جایی که در کتاب دایره المعارف بناهای اسلامی جلد مربوط به بناهای عام المنفعه (ملازاده و محمدی، ۱۳۷۹: ۱۸۳) یا پل‌های قدیمی ایران (مخلصی، ۱۳۷۹: ۳۷۰) که به بسیاری از پل‌های ایران پرداخته‌اند، مطلب تازه‌ای درباره پل بیستون نیامده است.

این پل اولین بار در تابستان ۱۳۸۰ توسط یوسف مرادی کاوش گردید و پس از کاوش مشخص شد که پایه‌های پل در اواخر دوره ساسانی ساخته شده ولی همانند دیگر تأسیسات ساسانی بیستون در حین عملیات متوقف شده است. پس از دوره ساسانی، امرای حسنویه در قرن چهارم هجری اقدام به تکمیل پل نموده‌اند (شکل ۴). بنابر شواهد موجود از این دوره فقط طاق‌های دو دهانه و پشتبندهای مدور آن به جا مانده است. بعدها در دوره ایلخانی، دهانه ششم پل که در عین حال بزرگترین دهانه آن است به همراه پشتبندهای مثلثی بازسازی گردید. بعلاوه در این دوره به منظور تأمین آجرهای دهانه پل، کوره‌های آجرپزی در شمال غربی آن ایجاد کرده‌اند. نمای پل در دوره صفوی و یکی از طاق‌ها نیز در دوره پهلوی بازسازی شده است (مرادی، ۱۳۸۱: ۸۶-۸۷). دومین فصل کاوش در تابستان ۱۳۸۱ به سرپرستی یوسف مرادی انجام شد (تصویر ۳) که کشف دهانه پنجم پل موسوم به دهانه نویافته (شکل ۵)، بخشی از یک دیوار سنگی در شمال شرقی، کارگاه سنگ تراشی دوره ساسانی، قبرستان دوره اسلامی و کوره‌های آجرپزی واقع در پشته شمال شرقی پل از دستاوردهای این فصل است. همچنین یک کوره آهک‌پزی در همین بخش بدست آمد که به همراه کوره‌های آجرپزی مصالح مورد نیاز مرمتگران پل را در دوره ایلخانی فراهم می‌ساخت (مرادی ۱۳۸۱). در سال ۱۳۸۷ نیز طی سومین

می‌رسد. اما این بحث پیش می‌آید که چرا پایه شماره ۲ که در دوره ساسانی بنیان گذاشته شده فاقد آبشکن در طرفین است؟ در حال حاضر مدارک کافی برای پاسخ به این سؤال در دست نیست.

روش ساخت این پایه‌ها بدین ترتیب بوده که مطابق پلان از پیش تعیین شده، ابتدا ردیفی از بلوک‌های تراش خورده را دورتادور چیده اند و سپس داخل آن را با لاشه سنگ، قلوه سنگ‌های بزرگ و کوچک غوطه‌ور در ملاط پر کرده‌اند. همانند این روش در پل خسرو بیستون (کلایس، ۱۳۸۵: ۱۵۱)، پل بزرگ پلدختر لرستان، پل شکسته خرم‌آباد، پل گاو میشان (پرویز، ۱۳۷۸) و پل بند ایوان کرخه یا پای پیل (چگنی، ۱۳۷۸: ۷۸) دیده می‌شود. بدیهی است که ملاط این پایه‌ها نمی‌توانسته از گچ معمولی باشد به خاطر اینکه پایه مذکور در معرض برخورد مداوم با آب و تغییرات دما است. بنابراین ملاط مورد استفاده باید خصوصیات ویژه‌ای داشته باشد که در مقابل آب و رطوبت و گذشت زمان مقاومت زیادی از خود نشان دهد. طبق آزمایش‌های انجام شده ملاط بکار رفته در پایه‌ها دارای عناصر کلسیم، منیزیم، باریوم، آهن، سیلیسیم، آلومینیوم، سدیم، پتاسیم، لیتیم، کلر و کربنات است (مرادی، ۱۳۸۰: ۱۱).

همانطور که در سطور پیشین اشاره گردید از بلوک‌های سنگی تراش خورده در ساخت پایه‌های پل بهره گرفته‌اند. این بلوک‌های تراش خورده در دامنه کوه بیستون و در محدوده‌ای به طول هفت کیلومتر پراکنده‌اند. این محدوده از فرهاد تراش آغاز و تا سُقَرآباد و نادرآباد را در بر می‌گیرد. در واقع حجاران ساسانی در هر قسمت از این محدوده وسیع هر سنگ بدون رگه و مرغوبی را می‌یافتند بنابر طرح عمرانی عظیمی که در بیستون پی افکنده شده بود، آن را تراش می‌دادند و جهت استفاده در بنا آماده می‌کردند. گاه حجار فقط به قواره کردن سنگ و زبره تراش کردن آن اقدام می‌نمود. در بسیاری از موارد نیز سنگ قواره شده کاملاً پرداخت و صیقلی می‌گردید و کاملاً مهیای حمل به بنای مورد نظر می‌شد کما اینکه در دامنه کوه بیستون می‌توان صدها بلوک آماده و تراش خورده که بعضاً علامت حجار بر خود دارند را مشاهده نمود. بلوک‌های بکار رفته در بنای پل بیستون همانند سایر بلوک‌های بکار رفته در بناهای

رودخانه دارد. این پایه فاقد آبشکن در طرفین است.

بررسی‌ها نشان داده است که شکل پایه‌ها در میزان جذب نیرو مؤثر بوده و یکی از عواملی است که اثرات هیدرواستاتیک و هیدرودینامیک آب را خنثی می‌کند (حیدری نبی، ۱۳۷۹: ۴۲۵). پایه‌های دارای دو آبشکن مثلی از این لحاظ استاندارد بوده و بر فرم‌های دیگر برتری دارد. پایه‌های شش ضلعی از نظر پلان قابل مقایسه با پایه‌های پل خسرو بیستون، پل شکسته خرم‌آباد (Kleiss, 1975: 136)، پل قدیمی پلدختر، پل رنگین بان، پل ورکمره و پل چم آب برده در لرستان (پرویز، ۱۳۷۸) و پل بند ایوان کرخه (چگنی، ۱۳۷۸: ۶۱) و پل ارجان (اسماعیلی جلودار: ۱۳۷۸) در خوزستان هستند. این پایه‌ها پیشرفت تکنیکی را نسبت به پل‌های اوایل دوره ساسانی همچون پل فیروزآباد را نشان می‌دهند (Kleiss, 1975: 136) در اینجا این سؤال مطرح می‌گردد که در این پل که اساس پایه‌هایش در دوره ساسانی گذاشته شده چرا فرم پایه‌ها با همدیگر همخوانی ندارد؟ البته گوناگونی فرم پایه‌ها در برخی پل‌های خوزستان دیده می‌شود که این مسأله به مرمت این پایه‌ها در دوران مختلف مربوط می‌شود. در صورتی که اصل و اساس پایه‌های پل بیستون دست نخورده مانده و فقط قسمت‌هایی از آنها در دوران اسلامی مرمت شده است. بنابراین باید دلیل اختلاف فرم پایه‌ها را در همان دوره اولیه ساخت پل جستجو نمود. شاید بتوان فرم مستطیلی پایه‌های دو طرف پل را به مسائل هیدرولیکی آب مرتبط کرد. زیرا طراحی پایه‌ها براساس راه حل‌های ساختمانی و سازه‌ای بوده و در این راه حل‌ها، بیشتر مسأله مقاومت در برابر فشار آب رودخانه مورد نظر بوده (حیدری نبی، ۱۳۷۹: ۴۲۴)، زیرا همانطور که پیشتر اشاره گردید شکل پایه در میزان جذب نیرو مؤثر بوده است. در مواردی که پایه فاقد آبشکن مثلی و یا مدور است، در قسمت‌های با جریان آب تند و شدید، جذب نیروی دینامیکی آب زیاد شده و در نتیجه آب بردگی و فرسایش در پایه‌ها رخ می‌دهد. اگر بپذیریم که در دو طرف رودخانه که جریان آب آرام است ساخت پایه‌های فاقد آبشکن مشکلی بوجود نمی‌آورد و در اکثر پل‌ها نیز طی ادوار مختلف پایه‌های دو طرف فاقد آبشکن بوده‌اند، بنابراین فقدان آبشکن در پایه‌های شماره ۱ و ۷ منطقی به نظر

بیستون مشغول بکار بوده و سنگ های مورد نیاز بناهای دوره ساسانی را تهیه کرده اند. باید متذکر گردید که در دوره ساسانی بر روی پایه های برخی از پل ها علامت حجاران حک می شد این سنت در پل کوار فارس و پل فیروز آباد (مخلصی، ۱۳۷۹: ۳۲۲ و ۳۱۸)، پل ارجان خوزستان و پل گُر و دختر بر روی رودخانه سیمره (ملازاده و محمدی، ۱۳۷۹: ۲۱۲) مشهود است. بر روی یکی از بلوک های حجاری شده ی نمای شرقی پایه هفتم، کتیبه ای پهلوی وجود دارد که به علت شدت آسیب دیدگی قابل خواندن نیست (تصویر ۴). سنت ایجاد کتیبه بر روی پل های دوره ساسانی وجود داشته که قدیمی ترین آنها مربوط به پل ساسانی فیروزآباد است که بر اساس آن پل مزبور توسط مهرنرسی وزیر اردشیر بابکان ساخته شده است (Bier, 1986: 263).

در دوره ساسانی عملیات ساختمانی عظیمی که همزمان در حال اجرا بود به یکباره متوقف گردید و همه بناها و از جمله پل بیستون ناتمام رها شدند حتی همه پایه های پل (پایه های نویافته شماره ۱ و ۲) بطور کامل ساخته نشده بودند. از آنجا که این پل در مکان ارتباطی مناسبی بنا شده بود امرای حسنویه که از امرای کرد منطقه بودند، در قرن چهارم مبادرت به تکمیل این پل کرده و پس از تکمیل پایه های پل اقدام به طاق زنی و اجرای بقیه اجزای پل نمودند. آنطور که از شواهد حاصل از سه فصل کاوش بر می آید پس از تکمیل شدن پایه های سنگی پل به دلایل مختلفی از جمله کم شدن حجم آب رودخانه که ناشی از تغییر شرایط اقلیمی منطقه بوده است دهانه های اول و دوم به طور طبیعی رسوبات ریز دانه همانند شن و ماسه پر شدند و سپس در دوره حسنویه بطور آگاهانه با نخاله های ساختمانی، بلوک های تراش خورده، آجر و غیره پر شده اند. البته این پرشدگی عمدی در دهانه دوم که بیشتر در معرض برخورد با آب بوده شدت بیشتری داشته به طور که یک دیوار سنگ چین نیز به همین منظور در این دهانه ایجاد شده است.

ب) دهانه ها: تاکنون شش دهانه شناسایی شده است که از شرق به غرب به ترتیب با شماره های ۱ تا ۶ نامگذاری شده اند. دهانه شماره ۱ در سال ۱۳۸۷ و دهانه شماره ۲ در سال ۱۳۸۱

همعصر خویش در بیستون از جنس سنگ آهک اند و اغلب به فرم مکعب مستطیل و مکعب مربع ساخته شده اند که می توان آنها را از روی سطح صاف و جوانب کار شده تشخیص داد (لوشای، ۱۳۸۵: ۱۳۵). نمای خارجی بلوک پرداخت شده و بلوک هایی که در نبش بکار رفته نیز کاملاً صیقلی شده است. آنها بطور منظم و بدون هیچگونه فاصله ای در کنار هم چیده شده اند اما در دوره دوم ساختمانی یعنی دوره حسنویه و حتی در مراحل مرمتی پس از آن، در ساخت روکار پایه ها دقت و مهارت لازم بکار نرفته است و در نمای آنها از سنگ های نتراشیده و در مواردی (به طور مثال نمای جنوبی پایه شماره ۱) از بلوک های شکسته استفاده کرده اند. در دوره ساسانی فاصله بسیار اندکی مابین بلوک ها وجود دارد به طوری که کاملاً باهم چفت و بست شده اند و ملاط خور بین آنها شاید در حد چند میلیمتر است. هر چند بنا بر شواهد موجود در دوران بعد این وضعیت رعایت نشده است و در بین بلوک ها حتی قلوه سنگ، آجر شکسته و چند سانتیمتر ملاط بکار رفته است. این موضوع حکایت از مهارت بالای سازندگان دوره ساسانی و تکنیک پل سازی در این دوره دارد زیرا پایه ها بطور مرتب در معرض برخورد با آب قرار دارند و وجود شکاف بین بلوک ها باعث رخنه آب به درون پایه ها و در نتیجه تخریب تدریجی پل می گردد. در پشته شمال شرقی پل یک کارگاه سنگتراشی مربوط به دوره ساسانی بدست آمد (مرادی، ۱۳۸۱: ۵۳). وجود این کارگاه نشان از آن دارد که حجار بلوک های زیره تراش را که از دامنه کوه به کناره پل منتقل می شد را در اینجا پرداخت کرده و سپس این بلوک ها در محل از پیش تعیین شده نصب می شدند.

بر روی برخی از بلوک های تراش خورده پایه ها، علائم حجاران ساسانی دیده می شود که از لحاظ محل قرارگیری علائم و شکل علائم قابل مقایسه با علائم حجاری پل خسرو، سنگ های تراش خورده و بنای ناتمام ساسانی-کاروانسرای ایلخانی (کاخ خسرو) است (جدول ۱). این علائم که بر سطح تراش خورده بلوک ها حک شده در دو گروه اشکال و علائم و حروف پهلوی قابل دسته بندی هستند. شباهت این علائم نشان دهنده این امر است که گروه های مشخصی از حجاران در

می دهد که از آنها اختصاصاً جهت تأمین آجرهای پل بیستون بهره برده اند. در دوره صفوی تویزه طاق های سوم و چهارم و بخشی از نمای آجری این دهانه ها بازسازی گردید (مرادی، ۱۳۸۱: ۸۶-۸۷).

ج) پشتبندها: از آنجایی که در دوره ساسانی حتی پایه های پل نیز بطور ناتمام رها شدند، بنابراین از این دوره پشتبندی نیز در پل یاد شده وجود ندارد. پشتبندهای آجری مثلثی شکل مربوط به دوره ایلخانی و پشتبندهای مدور مربوط به دوره حسنویه هستند (مرادی، ۱۳۸۱).

د) جان پناه: متأسفانه جان پناه های اطراف این پل که مربوط به دوران اسلامی است، تخریب شده اما بر اساس شواهد موجود به نظر می رسد که عرض این بخش ۹۰ سانتیمتر بوده است (مرادی، ۱۳۸۰: ۲۸).

ه) گذرگاه: گذرگاه این پل با شیبی تند از شرق رودخانه شروع و تا روی دهانه چهارم ادامه می یابد و پس از آن مسطح می شود. سطح گذرگاه از قلوه سنگ و ملاط گچ پوشیده شده و امروزه بر اثر رفت و آمد عابرین و وسایل نقلیه قسمت اعظم آن تخریب شده است.

و) بسترسازی: یکی از مسائل مهم پل سازی، استحکام بخش بستری رودخانه در اطراف پی ها و پایه های پل است (مخلص، ۱۳۷۹: ۹۲). در پل بیستون در دوره ساسانی ابتدا کف رودخانه را در زیر پل موافق با جریان آب شیب بسیار ملایمی داده، سپس لایه ای از ملاط ریخته و با قلوه سنگ های رودخانه ای، کف رودخانه را پوشانده اند. پس از ایجاد این بستر، سطح روی قلوه سنگ ها را با تخته سنگ های بزرگ پوشانده اند. این تخته سنگ ها به وسیله ملاط به یکدیگر چفت و بست شده اند. بقایای بسترسازی در دهانه های سوم و چهارم مشهود است. نمونه چنین بسترسازی در پل های دوره ساسانی همچون پل خسرو، پل شادوران و پل دزفول دیده می شود (مرادی، ۱۳۸۰: ۹).

طی کاوش فصول دوم و سوم در شمال شرقی پل دیواری به

کشف شد. در حالی که دهانه های ۳ تا ۶ قبلاً مشهود بود و در ترسیمات ارائه شده توسط کلایس (Kleiss, 1990: Taf. 52-) و دفتر فنی منطقه غرب در سال ۱۳۵۹ ارائه شده اند (نقشه های ۲-۳). دهانه شماره ۲ که در کاوش فصل دوم توسط کاوشگر دهانه نویافته نامیده شد، ۷/۳۰ متر طول و ۵ متر عرض دارد و ارتفاع آن از سنگفرش رودخانه تا پاکار قوس ۲/۹۰ متر و از سطح آب تا تیزی طاق ۶ متر است (تصویر ۴). این دهانه به دلایل مختلفی از جمله کاهش حجم آب رودخانه که ناشی از تغییر شرایط اقلیمی منطقه بوده است؛ بخشی از آن بوسیله نهشت های رودخانه ای چون شن و ماسه و بخش دیگری از آن به طور آگاهانه با نخاله های ساختمانی مسدود گردیده است. به دلیل مسدود کردن این دهانه هیچگاه طاق آجری آن را اجرا نکرده اند (مرادی، ۱۳۸۱: ۴۳-۴۲).

دهانه سوم ۵/۱۰ متر عرض دارد و بلندی آن از کف رودخانه تا تیزی طاق ۶ متر است (تصویر ۹). دهانه چهارم ۵/۱۵ متر عرض دارد و بلندی آن از کف رودخانه تا تیزی طاق ۶/۳۰ متر است (تصویر ۱۰ و تصویر رنگی ۱۸). دهانه پنجم ۱۱ متر عرض دارد و بلندی آن از کف رودخانه تا تیزی طاق ۹/۳ متر است (تصویر ۱۱). دهانه ششم ۱۱ متر عرض دارد (تصویر ۱۲) و بلندی آن از کف رودخانه تا تیزی طاق ۹ متر است (مرادی، ۱۳۸۰: ۲۱).

طاق های آجری موجود بر روی دهانه های پل بیستون در دوره حسنویه بر روی پایه های ساسانی ساخته شد و در ادوار ایلخانی، صفوی و پهلوی نیز طاق های آسیب دیده مرمت شده اند. چفدهای بکار رفته در دهانه های سوم، چهارم و ششم از نوع تیزه ای و چفد دهانه پنجم از نوع مازه ای است که در دوره پهلوی بطور کامل بازسازی شده است. در ساخت دهانه ها از آجر و ملاط گچ بهره برده اند. آجرهای بکار رفته در بخش های مختلف دارای ابعاد متفاوتی است که عبارتند از ۲۸×۲۸×۸ سانتی متر، ۲۵×۲۵×۵ سانتی متر، ۲۴×۲۴×۴ سانتی متر و ۲۱×۲۱×۵ سانتی متر. این تفاوت ناشی از انجام مرمت در طی دوره های مختلف روی بناست. در دوره ایلخانی جهت بازسازی پل، در پشته شمال شرقی کوره های آجرپزی به منظور تأمین آجرهای پل احداث می شوند. ابعاد کوره های مکشوفه نشان

ساسانی منتسب کرد (فلاندن، ۱۳۵۶: ۲۱۰). اما راولینسون نیز که در سال‌های ۳۷-۱۸۳۵ میلادی بر روی کتیبه داریوش سرگرم پژوهش بود، از بقایای پل خسرو در داخل رودخانه گاماسیاب یا به تعبیر وی گاماس بازدید کرده و آن را به دوره ساسانی منتسب نمود (Rawlinson, 1839: 114). از این تاریخ به بعد و علیرغم بازدیدهای مکرر سیاحان و باستان‌شناسان متعدد از بیستون، سخنی از این پل به میان نیامده است. در سال ۷-۱۹۶۶ ولفرام کلایس از اعضای هیأت باستان‌شناسی آلمانی در بیستون، کاوش پل خسرو را عهده‌دار شد و در نتیجه قسمت‌هایی از سرپل‌ها و دو پایه را که با ماسه پوشانده شده بود از زیر خاک بیرون آورد (کلایس، ۱۳۸۵: ۱۵۲). بر اساس کاوش‌های وی تا حدودی پلان و ابعاد پل مشخص گردید. پل خسرو ۱۵۲/۸ متر طول و ۷/۲ متر عرض دارد و شامل پایه‌ها، دهانه‌ها و بستر پل می‌شود که در ذیل بدانها پرداخته خواهد شد.

الف) پایه‌ها: هرچند امروزه فقط ۸ پایه این پل قابل رؤیت است اما بر اساس کاوش صورت گرفته توسط کلایس و مطالعات ژئوفیزیک صورت گرفته در سال ۱۳۸۴ (مهندسین مشاور صحراکاو، ۱۳۸۴) این پل دارای ۱۱ پایه است (شکل ۷). پایه‌ها به طور متوسط دارای ۷/۲ متر عرض و ۱۴/۳ متر طول هستند و دارای پلان مربع شکل هستند که در دو سوی آنها آب شکن‌های مثلث شکلی قرار دارد. بخش مربع به اضلاع ۷/۲ متر و دو سر مثلثی یا پیکان شکل ۵/۱۵ متر طول دارند. زاویه برش آب در بالادست و پایین دست مساوی و ۹۰ درجه است. یعنی سطوح پایه‌ها با زاویه ۴۵ و موازی و عمود بر محور رودخانه هستند. آنها از نظر پلان قابل مقایسه با پایه‌های پل بیستون، پل شکسته خرم آباد (Kleiss, 1975: 136)، پل قدیمی پلدختر، پل رنگین بان، پل ورکمره و پل چم آب برده در لرستان (پرویز، ۱۳۷۸)، پل بند ایوان کرخه (چگنی، ۱۳۷۸: ۶۱) و پل ارجان (اسماعیلی جلودار، ۱۳۷۸) در خوزستان است. به نظر می‌رسد که پایه‌های شش ضلعی با دو آب شکن مثلثی در دو طرف از مشخصه‌های پل‌های ساسانی است (Huff, 1990: 451).

همانند پل بیستون برای ساخت پایه‌ها ابتدا ردیفی از بلوک‌های تراش خورده را بعنوان روکار و به فرم شش ضلعی

طول ۲۳/۳۰ متر بدست آمد. این دیوار ۳/۸۰ متر ارتفاع و ۵/۸۰ - ۳/۳۰ متر عرض دارد که در جهت شمالی-جنوبی و عمود بر بدنه پل ساخته شده است. قسمت میانی آن از لاشه سنگ و قلوه سنگ‌های غوطه‌ور در ملاط ساخته شده است. نمای شرقی با سنگ‌های تراش خورده و لاشه سنگ‌های نتراشیده ساخته شده و علاوه بر ملاط در بین بندهای آن از قلوه سنگ‌های کوچک نیز استفاده شده است. چهار پشتبند مطبق یا پلکانی در نمای شرقی استحکام بیشتر این دیوار را فراهم آورده‌اند. در نمای غربی، این پشتبندها و سنگ‌های تراش خورده مشاهده نشد که شاید دلیل آن برخورد مداوم آب با این بخش از دیوار است که ضرورتی نداشته برای بخشی با این ویژگی، از سنگ‌های تراش خورده استفاده شود که هم وقت و هم هزینه بسیاری را می‌طلبید. آیا این دیوار طویل را که از پشته شمال شرقی شروع و به پایه دوم پل منتهی می‌گردد برای جلوگیری از نفوذ آب به دهانه شماره ۱ ساخته‌اند؟ که در این صورت باید اولاً آن را قبل از دهانه شماره ۲ که آن را هم پر کرده‌اند، می‌ساختند. ثانیاً پر کردن خود دهانه‌ها بیشتر به صرفه بود و هزینه و زمان کمتری نیاز داشت. البته ساختار معماری، شیوه چیدمان، رنگ و نوع ملاط، نحوه غوطه‌ور کردن قلوه سنگ و لاشه سنگ‌ها در ملاط و بالاخره پیوستگی این دیوار با پایه غربی دهانه نویافته ۲ نشان می‌دهد که این دیوار در دوره ساسانی بنا شده است و احتمال دارد که از این دیوار برای انتقال آب رودخانه به سوی زمین‌های بالادست رودخانه دینورآب استفاده کرده باشند که این کاربری محتمل تر است و احتمالاً قرار بوده که این دیوار همانند کانالی عمل کند که ساختمان پل در این دوره ناتمام مانده است.

پل خسرو

پل خسرو در 20.17905 34 عرض شمالی و 47 39.15851 طول جغرافیایی از نصف النهار گرینویچ واقع است. این پل در ۷۵۰ متری جنوب غربی شهر بیستون و در ۱۷۰ متری جاده کرمانشاه ° همدان با جهت شرقی-غربی بر روی رودخانه گاماسیاب بنا شده است (شکل ۲).

فلاندن اولین کسی بود که به پل خسرو اشاره و آنرا به دوره

ب) دهانه ها: پل خسرو ۱۰ دهانه دارد که هر کدام به طور متوسط ۸/۸ متر عرض دارند (کلایس، ۱۳۸۵: ۱۴۹). از آنجایی که امروزه فقط از هر پایه یک یا نهایتاً دو رج مشهود است بازسازی طاق دهانه‌ها بسیار مشکل است. هر چند کلایس در دهه شصت در بستر رودخانه هیچ نشانی از آوار طاق‌های آن (آوار سنگ یا حتی از آجر) نیافت (Luschey, 1990: 294)، با این وجود وی در گزارش بازسازی پل، به یک پل طاقدار بدون جزئیات ارائه کرده است. او همچنین احتمال می‌دهد که با وجود نادر بودن پل‌های مسطح چوبی ممکن است در دوره ساسانی تحت تأثیر معماری رومی از گذرگاه و خرپاهای چوبی استفاده کرده باشند (کلایس، ۱۳۸۵: ۱۵۳).

ج) بسترسازی: انتخاب محل مناسب برای اجرای عملیات ساختمانی این پل به طور دقیق صورت گرفته است. برپایی پل بدون در نظر گرفتن استحکام بستر رود باعث نابودی تدریجی آن می‌گردد. با علم به این موضوع معماران برخی از پل‌های این دوره را بر روی بستر صخره‌ای رودخانه‌ها ساخته‌اند که به استحکام بیشتر پل کمک می‌کند. در پل خسرو این مشکل با درایت معماران و سازندگان پل مذکور مرتفع گردیده و آنها خود اقدام به ایجاد بسترسازی نموده‌اند. آنها بر روی صفا ای سنگی و سراسری پایه‌ها را ایجاد کرده‌اند. این سنگ فرش کف رودخانه را به پهنای تقریبی ۵۰ متر پوشانده و متشکل از تخته سنگ‌های متراکمی است که مانع شستن کف شده و در عین حال ارتفاع آب را تنظیم می‌کند. از نظر بسترسازی این پل با پل پای پیل خوزستان (چگنی، ۱۳۷۸: ۷۵) و پل قدیمی پل دختر (پرویز، ۱۳۷۸: ۱۲۲) قابل مقایسه است.

د) گذرگاه: از وجود گذرگاه پل اطلاعی در دست نیست. ظاهراً در زمان فلاندن نیز پل فاقد کارآیی بوده زیرا وی و همراهانش که قصد بازدید از تخت شیرین را داشته‌اند، با اسب از رودخانه گذشته‌اند (فلاندن، ۱۳۵۶) تا اینکه بالاخره در دوره پهلوی جهت تسهیل در عبور و مرور ساکنان روستاهای پیرامون بیستون گذرگاهی فلزی بر روی این پل ساخته‌اند.

دورتادور چیده‌اند آنگاه درون آنها را با سنگ‌های بزرگ و کوچک و ملاط آهک (آهک با شن‌های ریز) پر کرده‌اند که هسته اصلی پایه را شکل داده و به حدی این هسته مستحکم است که علیرغم آب بردگی و تخریب برخی از بلوک‌های روکار، هسته پایه‌ها برجای مانده است. این شیوه در پل‌هایی همچون پل بزرگ پلدختر لرستان، پل شکسته خرم‌آباد، پل گاومیشان (پرویز، ۱۳۷۸)، پل بند ایوان کرخه یا پای پیل (چگنی، ۱۳۷۸: ۷۸) و پل مهرنرسه بر روی رودخانه تنگاب (Huff, 1990: 451) دیده می‌شود. همچنین برای استحکام بیشتر پایه‌ها و اتصال بهتر بلوک‌ها به یکدیگر از بست‌های آهنی استفاده کرده‌اند. این بست‌ها که به عرض ۴/۵ سانتیمتر و به ضخامت ۲ میلی‌مترند و به شکل U خم شده‌اند و بازوهای به طول ۴ تا ۴/۵ سانتیمتر که کلاً همگی بین ۲۰ تا ۲۸ سانتیمتر طول دارند، هر کدام دو سنگ را بهم متصل می‌کنند. جاسازی چهارگوش بست‌ها در حدود ۴/۵ تا ۵/۵ سانتیمتر و به عمق ۵ سانتی متر با سرب پر شده است (تصویر ۷). مشابه این بست‌ها در پل‌های ساسانی همچون پل بند پای پیل، پل بند فیروزآباد، پل بند دزفول، پل بند شوستر، پل شادروان (اسماعیلی جلودار، ۱۳۷۸)، پل دختر و پل خسرو گاومیشان (پرویز، ۱۳۷۸) بکار رفته است. البته این بست‌ها دارای شکل هندسی واحدی نیستند و ابعاد آنها با توجه به محلی که بکار رفته‌اند متفاوتند.

بر روی برخی از بلوک‌های تراش خورده پایه‌های پل خسرو، علائم حجاران ساسانی دیده می‌شود که از لحاظ شکل ظاهری و نحوه تراش قابل مقایسه با علائم حجاری معبد آناهیتا (کامبخش فرد، ۱۳۷۴: ۲۲۳-۲۰۶)، پل بیستون، سنگ‌های تراش خورده و بنای ناتمام ساسانی-کاروانسرای ایلخانی (کاخ خسرو) و پل دختر لرستان (پرویز، ۱۳۷۸: ۱۲۳) است (طرح ۱). سنگ‌های بکار رفته در پایه‌ها از نوع سنگ آهکی و خاکستری رنگ است که در واقع همان بلوک‌های تراش خورده‌ای است که در دوره ساسانی به وفور ساخته شده تا در بناهای مورد نظر بکار رود. به نظر می‌رسد که این بلوک‌ها را از دامنه کوه و حتی فرهاد تراش به این بخش از بیستون منتقل کرده باشند.

بدان اشاره‌ای شده باشد (Luschey, 1990: 295). بنابراین اینجا شکارگاه شاهان ساسانی بوده که احتمالاً بنا به دستور خسرو دوم توسعه یافته است ولی به طور ناگهانی بر اثر انقراض ناگهانی سلسله ساسانی ناتمام مانده است (کلایس، ۱۳۴۶: ۳).

در واقع مقایسه تکنیک معماری به کار رفته در ساخت پل خسرو همچون استفاده از ملات ساروج، نوع بست های فلزی، نوع تراش بلوک های سنگی و علائم حجّاران ساسانی با فرهاد تراش و دیوار پشتیبان آن، بلوک های پراکنده در اطراف فرهاد تراش و آنهایی که در ساخت کاخ مورد استفاده قرار گرفته اند و در نهایت در نظر گرفتن همزمانی همگی این آثار و علاوه بر همه آنها توجه به این نکته که ریشه یابی نام محلی این آثار - فرهاد تراش و پل خسرو - اشاره به پادشاهی دارند - خسرو دوم - که می دانیم علاقه زیادی به ساخت و ساز داشت، ما را بر این می دارد که پل خسرو را نیز اثری ناتمام از پروژه های خسرو دوم در بیستون محسوب نماییم (کلایس، ۱۳۸۵: ۱۵۵). همانطور که در سطور پیشین نیز اشاره گردید فرم پایه ها پل و تکنیک ساخت آن با نمونه های همزمان خویش در خوزستان و لرستان و حتی با پل بیستون نیز قابل مقایسه است که خود دلیل دیگری بر ساسانی بودن پل فوق الذکر است.

پل قوزیوند

این پل در ۳/۵ کیلومتری شهر بیستون و در مسیر جاده صحنه - بیستون قرار دارد. این پل با جهت شرقی ° غربی بر روی رودخانه زردآب ساخته شده و در مقایسه با پل های پیش گفته کوچکتر است و ۱۸/۳ متر طول دارد. پل قوزیوند سه پایه و دو دهانه دارد (مرادی، ۱۳۸۲ الف: ۱۱۰). اولین بار در سال ۱۳۸۲ یوسف مرادی به معرفی این پل پرداخته است (مرادی، ۱۳۸۲ ب).

الف) پایه ها: این پل دارای سه پایه بوده و همانند پایه های پل های بیستون و پل خسرو هر پایه از سه قسمت تشکیل شده است (تصویر ۱۰). یک بخش مستطیلی که دو آبشکن مثلثی شکل به دو طرف آن الصاق شده است. از پایه های این دوره فقط یک یا دو ردیف قابل مشاهده است. در ساخت این پایه ها نیز از سنگ

پل خسرو در مسیر جاده ای ساسانی واقع شده است. کلایس در سال ۱۹۶۶ بخشی از یک جاده ساسانی به پهنای هفت متر که از پل خسرو می گذشته (کلایس، ۱۳۴۶: ۳) و بیستون را به محوطه های ساسانی مهمی چون سراماج، تخت شیرین و نهایتاً نهند پیوند می داده است را کاوش نمود (کلایس، ۱۳۸۵: ۱۶۴-۱۴۳). پهنای این جاده هفت متر است و با قلوه سنگ و ملاط فرش شده است. به اعتقاد کلایس این جاده به کناره جنوبی گاماسیاب و سپس به تخت شیرین می رسد و در ادامه از طریق سراماج و از طریق دره تنگ رودخانه از قلعه دختر گبری گذشته و به نهند منتهی می شود (کلایس، ۱۳۸۵: ۱۴۸). اگر مسیر حرکت سپاهیان اسلام در جنگ نهند سال ۲۱ هجری قمری و مسیر اکثر سیاحان و جهانگردان مسلمان را از راه عراق به کرمانشاه و بیستون به همدان بدانیم، پل خسرو تنها پلی بوده که اعراب از آن گذشته و پس از عبور از تخت شیرین و سراماج به نهند رفته و یزدگرد سوم آخرین شهریار ساسانی را شکست دادند (گلزاری، ۱۳۵۷: ۳۸۲-۳۸۳) همانند پل خسرو در اطراف پل های ساسانی همچون مهرنرسه فیروزآباد (Huff, 1990: 451) و پل قدیمی پلدختر جاده سنگفرش (پرویز، ۱۳۷۸: ۱۲۸) نیز بقایای راه های سنگفرش کشف شده است.

کلایس در دهه شصت با انجام کاوش هایی در امتداد رودخانه گاماسیاب که پل خسرو بر روی آن واقع است، یک خاکریز و دیواری به طول ۱۱۰۰ متر مربوط به دوره ساسانی کشف کرد (شکل ۸). این دیوار که از سنگ های تراش خورده ساخته شده، مربوط به تأسیساتی به ابعاد ۱۱۰۰ متر × ۵۰۰ متر است که در دوره ایلخانی بر روی بخشی از آن بنای موسوم به مغولی ساخته شده است (کلایس، ۱۳۴۶: ۳-۲). پس از کاوش معلوم شد که این حصار مربوط به زمینی است که در شمال به - وسیله جاده ساسانی و پل خسرو، در غرب به وسیله دیوار ساسانی، در شرق به وسیله سدی چینه ای و در جنوبی به وسیله سدی که به وسیله سنگ ساخته شده محصور می شده است (نقشه ۸). چون در پشت این حصار اثری از ساخت و سازهای دوره ساسانی به دست نیامد، کاوشگر چنین استنباط کرد که این زمین محوطه مستطیل شکلی تقریباً به همان ابعاد پردیس یا شکارگاه طاق بستان است و احتمال دارد در صحنه شکار گراز طاق بستان

محافظ بخش داخلی را برعهده دارند. البته در پل خسرو جهت اتصال بهتر بلوک ها به یکدیگر از بست های فلزی نیز استفاده کرده اند. شاید این سوال پیش بیاید که با وجود همزمانی این پل ها چرا بست فلزی در پل بیستون بکار نرفته است؟ در این مورد هوف معتقد است که این بست ها در تمام پل های ساسانی کاربرد نداشته اند (Huff, 1990: 452). این امر ممکن بود همانند بیستون در دو پل نزدیک بهم و همزمان نیز پیش آمده باشد مثلاً در فاصله اندکی از پل مهرنرسه، پل بندر وجود دارد که برخلاف پل قبلی فاقد بست فلزی و آنهم مربوط به دوره ساسانی است (Huff, 1990: 451). حتی در پل ها و پل بندهای خوزستان نیز این امر صادق است، برای مثال پل بند جره و پل ارجان فاقد بست فلزی هستند در صورتی که پل های شادروان، پای پیل و پل بند دزفول بست دارند (اسماعیلی جلودار، ۱۳۷۸). شاید دلیل عدم کاربرد بست های فلزی در پل بیستون که همزمان با پل خسرو ساخته شده است، این بوده که سازندگان این پل به درجه ای از توانایی رسیده اند که نیازی به استفاده از بست های فلزی احساس نکرده اند کما اینکه بکارگیری بست مستلزم صرف وقت، نیرو و زمان بسیاری بود. وجود فشار آب در رودخانه گاماسیاب نسبت به رودخانه دینورآب نیز می توان دلیل کاربرد بست در پل خسرو باشد، این مطلب در مورد پل های خوزستان نیز صادق است (اسماعیلی جلودار، ۱۳۷۸: ۲۱۸).

از آنجایی که از نظر فنی پل ها بایستی در برابر نیروهای وارده از سیل، رفت و آمدهای مکرر در طول ادوار مختلف و نیز اثرات نامطلوب جوی چون سرما، گرما، باد و باران ایستادگی نمایند، مصالح بکار رفته در بنای پل عامل مؤثری در استحکام و استقامت در برابر سوانح طبیعی و یکی از عوامل ایستایی بنا در طی قرون متمادی است (مخلصی، ۱۳۷۶: ۲۰۹). با عنایت به این اصل سازندگان پل های ساسانی بیستون از بهترین و مقاومترین مصالح در ساخت این پل ها بهره برده اند و به همین منظور سعی شده در ساخت آنها از مصالح مستحکم چون سنگ های آهکی که به وفور در دسترس بود، استفاده گردد. گزینش جای مناسب جهت عبور دادن سیلاب ها و تسهیل رفت و آمد از ویژگی های فنی پل های ساسانی بیستون به شمار می آید.

های تراش خورده و بست فلزی استفاده کرده اند که از این نظر با پل خسرو و برخی دیگر از پل های ساسانی که پیشتر بدانها اشاره شد، مشابهت دارد. در دوره پهلوی بر روی پایه های ساسانی و البته با اندکی عقب نشستگی، پایه هایی از سنگ های تراش خورده ایجاد کرده اند. پایه دوم نیز پلانی مدور دارد. بر روی دهانه های پل طاق های هلوچین آجری ساخته شده است که بنابر کتیبه موجود بر روی پل قدمت این بازسازی به سال ۱۳۰۵ می رسد. به نظر می رسد که پل قوزیوند نیز در دوره ساسانی ناتمام رها شده است (مرادی، ۱۳۸۲: ۱۱۱-۱۰۹).

تحلیل و نتیجه گیری

هرتسفلد بیستون را به دلیل موقعیت ویژه استراتژیکش در کنار شاهراه های غرب به شرق، دروازه آسیا لقب داد. در واقع این دشت با وسعت ۳۵ هزار هکتار امکان برقراری ارتباط را از پنج هزار سال پیش تاکنون میسر ساخته است (لوشای، ۱۳۸۵: ۱۵) اما وجود رودخانه های دینورآب و گاماسیاب در درجه اول و رودخانه های کم آبری چون زردآب موانع بزرگی بر سر راه این ارتباط بودند، به همین خاطر در روزگار خسرو دوم که بیستون در کانون توجه این شاهنشاه مقتدر قرار گرفت، ساخت پل هایی بر روی این رودخانه ها برای ارتباط سریع و آسان جهت امور نظامی، تجاری و سیاحتی بسیار ضروری می نمود. همزمان با آثار شکوهمند دیگر که با استفاده از مصالح بوم آورد منطقه پایه ریزی شدند، پل های بیستون مشهور به پل صفوی، پل خسرو و پل قوزیوند بنیان گذاشته شدند. اگرچه این پل ها بطور ناگهانی و به دلیل مرگ خسرو ناتمام رها شدند، اما در قرون و اعصار بعد این پایه های مستحکم تکمیل و مورد استفاده قرار گرفتند.

تکنیک ساخت و پلان هر سه پل تقریباً مشابه است. پایه ها علیرغم فرم شش ضلعی و چهارگوش (پل بیستون) از دو بخش روکار و هسته داخلی تشکیل شده اند. در این تکنیک مطابق پلان از پیش تعیین شده، ابتدا ردیفی از بلوک های تراش خورده از جنس سنگ آهکی را دورتادور چیده اند و سپس داخل آن را با لاشه سنگ، قلوه سنگ و ملاط مستحکمی پر کرده اند. بنابراین بخش روکار هم به عنوان قالب عمل کرده و هم نقش

است.

وجود این پل ها نشان می دهد که بیستون محل تلاقی جاده‌ها و شبکه عظیمی از راه‌ها بوده است. از طرفی سازندگان پل در مقابل رودخانه‌های های پر آب دست و پنجه نرم کرده‌اند و حاصل کار آنها سازگاری به کمک هندسه و سیر تحول در شکل پایه‌ها برای مقاومت بیشتر بوده است. روشن است که موقعیت مکانی پل‌ها با شبکه راه‌ها پیوند گسست ناپذیری دارد.

سپاسگزاری

از جناب آقای مهندس دانشیان مدیر پایگاه میراث فرهنگی و گردشگری بیستون جهت فراهم نمودن امکان و بودجه سومین فصل کاوش باستان‌شناسی پل بیستون در سال ۱۳۸۷ قدردانی می‌شود. همچنین از جناب آقای یوسف مرادی سرپرست پیشین کاوش‌های باستان‌شناختی پل بیستون جهت حمایت‌های همیشگی، اجازه اخلاقی ادامه کاوش پل بیستون و استفاده از گزارش‌های کاوش فصول اول و دوم سپاسگزاری می‌گردد.

وجود سه پایه مدفون پل خسرو و دو پایه پل بیستون در زیر رسوبات نشان می دهد که در دوره ساسانی بستر رودخانه‌ها بزرگتر و فراختر از زمان حال بوده است زیرا اولاً وجود رسوبات نرم دانه که به مرور در شرق هر دو رودخانه ته نشین شده‌اند و دهانه‌ها را پر کرده‌اند نشان می دهد که در دوره ساسانی این بخش از رودخانه محل گذر آب بوده است و گرنه دلیلی نداشته که سازندگان هزینه گزاف ساخت سه پایه بلا مصرف و اضافی را متحمل گردند آنهم پایه‌هایی که با تعداد زیادی بلوک تراش خورده که از دامنه کوه و حتی به احتمال از فرهاد تراش به محل ساخت پل‌ها منتقل شده‌اند، ساخته شده و دهها کارگر و حجار زمان زیادی را صرف حمل، قواره کردن، تراشیدن، صیقلی کردن و نصب آنها کرده‌اند. به نظر نمی رسد که جز کاهش حجم آب رودخانه که ناشی از تغییر شرایط اقلیمی منطقه بوده، دلیل دیگر در این مورد وجود داشته باشد. در مورد پل بیستون باید متذکر گردید که پس از اینکه دو دهانه با نهشت‌های رودخانه‌ای چون شن و ماسه پر گردید، بخش دیگری از آن در دوره حسنویه به طور آگاهانه با نخاله‌های ساختمانی مسدود شده

منابع

الف) فارسی

- اسماعیلی جلودار، اسماعیل، ۱۳۷۸، بررسی و مطالعه پل‌بندهای (ساسانی) استان خوزستان با تکیه بر داده‌های باستان‌شناسی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد باستان‌شناسی، دانشگاه تهران (منتشر نشده).
- پرویز، احمد، ۱۳۷۸، پل و تحول آن در قلمرو ابوالنجم بدر بن حسنویه در قرن چهارم هجری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات دانشگاه تهران (منتشر نشده).
- چگنی، فرهاد، ۱۳۷۸، تأسیسات آب و آبرسانی از دیدگاه تحقیقات باستان‌شناسی در خوزستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات دانشگاه تهران (منتشر نشده).
- حیدری نبی، داریوش، ۱۳۷۹، بررسی هیدرولیکی پل‌های تاریخی، در: مجموعه مقالات دومین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران (۲۹-۲۵ فروردین ماه-ارگ بم)، به کوشش باقر آیت‌الله‌زاده شیرازی (ج ۳)، تهران، سازمان میراث فرهنگی (پژوهشگاه)، صص ۴۳۷-۴۲۴.
- ایزیدور خاراکسی، ۱۳۸۱، کاروانسراهای اشکانی، ترجمه همایون صنعتی زاده، کرمان، انتشارات دانشگاه کرمان.
- بایندر، هانری، ۱۳۷۱، سفرنامه هانری بایندر (کردستان، بین‌النهرین و ایران)، ترجمه کرامت‌الله افسر، تهران، یساولی.
- خان مرادی، مژگان، ۱۳۸۵، گزارش سومین فصل کاوش‌های باستان -

فلاندن، اوژن، ۱۳۵۶، *سفرنامه فلاندن*، ترجمه حسین نورصادقی، تهران، اشراقی.

کامبخش فرد، سیف الله، ۱۳۷۴، *آثار تاریخی در ایران*، تهران، سازمان میراث فرهنگی.

_____، ۱۳۸۶، *کاوش‌ها و پژوهش‌های باستان‌شناسی و احیاء معماری معبد آناهیتای کنگاور و تاق‌گرا*، جلد دوم (گنجینه‌های یافت شده از کاوش‌ها)، تهران، پژوهشکده باستان‌شناسی.

کلیس، ولفرام، ۱۳۴۶، *گزارش تحقیقات باستان‌شناسی در بیستون در ماه مه ۱۹۶۶*، مرکز اسناد سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان کرمانشاه (منتشر نشده).

_____، ۱۳۸۵، *پل ساسانی و باغ بهشت*، در: *بیستون، کاوش‌ها و تحقیقات سال‌های ۱۹۶۳-۱۹۶۷*، به کوشش ولفرام کلیس و پتر کالمایر، ترجمه فرامرز نجد سمیعی، تهران، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری، صص ۱۶۴-۱۴۳.

گلزاری، مسعود، ۱۳۵۷، *کرمانشاهان ° کردستان (شامل بنا و آثار تاریخی اسدآباد کنگاور و صحنه)*، تهران، انجمن آثار ملی.

لوشای، هاینس، ۱۳۴۴، *حفریات بیستون*، ترجمه کیکاووس جهانداری، *فرهنگ ایران باستان*، جلد دوم، شماره ۱ (فروردین ماه)، صص ۴۵-۵۹.

_____، ۱۳۸۵ الف، *کارگاه سنگ تراشی ساسانی در دامنه کوه*، در: *بیستون، کاوش‌ها و تحقیقات سال‌های ۱۹۶۳-۱۹۶۷*، به کوشش ولفرام کلیس و پتر کالمایر، ترجمه فرامرز نجد سمیعی، تهران، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری: صص ۱۳۶-۱۳۵.

_____، ۱۳۸۵ ب. *موقعیت جغرافیایی*، در: *بیستون، کاوش‌ها و تحقیقات سال‌های ۱۹۶۳-۱۹۶۷*، به کوشش ولفرام کلیس و پتر کالمایر، ترجمه فرامرز نجد سمیعی، چاپ اول، تهران، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری: صفحات ۱۵-۱۶.

مخلصی، محمد علی، ۱۳۷۶، *پل‌های قدیمی ایران*، تهران، سازمان

شناختی *پل بیستون*، بایگانی پایگاه میراث فرهنگی و گردشگری بیستون (منتشر نشده).

خان مرادی، مژگان و سیروان محمدی قصریان، ۱۳۸۹، *پیشینه پژوهش‌های باستان‌شناسی دشت بیستون*، در: *مجموعه مقالات هشتمین سال باستان‌شناسی ایران*، به کوشش یوسف حسن زاده و سیما میری، تهران: موزه ملی ایران (زیر چاپ).

رهر، مهدی، ۱۳۵۷ الف، *کاوش‌های باستان‌شناسی بیستون و چشمه غلام ویس*، مرکز اسناد سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری کشور (منتشر نشده).

_____، ۱۳۵۷ ب، *علایم حجاران ساسانی در بیستون*، تهران، مرکز اسناد سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری کشور (منتشر نشده).

_____، ۱۳۸۰، *فصل سوم کاوش‌های باستان‌شناسی بیستون*، بایگانی میراث فرهنگی و گردشگری بیستون (منتشر نشده).

_____، ۱۳۸۶، *فصل چهارم کاوش‌های باستان‌شناسی بیستون*، بایگانی میراث فرهنگی و گردشگری بیستون (منتشر نشده).

_____، ۱۳۸۷، *پنجمین فصل کاوش‌های باستان‌شناسی بیستون*، بایگانی میراث فرهنگی و گردشگری بیستون (منتشر نشده).

_____، ۱۳۸۸، *فصل ششم کاوش‌ها و پی‌گردی باستان‌شناسی بیستون*، بایگانی میراث فرهنگی و گردشگری بیستون (منتشر نشده).

سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۹۱، *فرهنگ جغرافیایی شهرستان‌های کشور (شهرستان کرمانشاه)*، تهران، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

شاه محمدپور، علیرضا، ۱۳۸۳، *علائم حجاری شده بر سنگ‌های تخت سلیمان*، در: *مجموعه مقالات همایش بین‌المللی باستان‌شناسی ایران: حوزه شمال غرب، کرمانشاه ۱۲-۱۰ آبان ۱۳۸۵*، به کوشش مسعود آذرنوش، تهران، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری (پژوهشکده باستان‌شناسی)، صص ۱۵۱-۱۴۱.

میراث فرهنگی و گردشگری.

فهرست آثار ملی، مرکز اسناد سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان کرمانشاه (منتشر نشده).

مرادی، یوسف، ۱۳۸۰، گزارش اولین فصل پژوهش های پل بیستون، مرکز اسناد پایگاه میراث فرهنگی و گردشگری بیستون (منتشر نشده).

ملازاده، کاظم و مریم محمدی، ۱۳۷۹، بناهای عام المنفعه (آب انبار، بازار، پل و سد، حمام)، تهران، سازمان تبلیغات اسلامی، حوزه هنری.

_____، ۱۳۸۱، گزارش دومین فصل پژوهش های پل بیستون، مرکز اسناد پایگاه میراث فرهنگی و گردشگری بیستون (منتشر نشده).

ناصرالدین شاه، ۱۳۶۲، سفرنامه عتبات ناصرالدین شاه قاجار، به کوشش ایرج افشار، تهران، انتشارات فردوس.

_____، ۱۳۸۲ الف، سیمای میراث فرهنگی کرمانشاه، تهران، سازمان میراث فرهنگی.

مهندسین مشاور صحراکاو، ۱۳۸۴، مطالعات ژئوفیزیک در محدوده پل خسرو، بایگانی پایگاه میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری بیستون (منتشر نشده).

مرادی، یوسف، ۱۳۸۲ ب، گزارشی از پل قوزیوند جهت ثبت در

(ب) غیرفارسی

Bier, L., 1986, Notes on Mehr Narseh's Briage at Firuzabad, *AMI*, Vol.19, pp.263-68.

Luschey, H., 1967, Bisotun, *IRAN*, Vol. 5, pp. 135-136.

Huff, D., 1990, Bridge I: Pre-Islamic bridges, in Yarshater, E. (ed.), *Encyclopaedia Iranica*, Vol. IV, pp. 451.

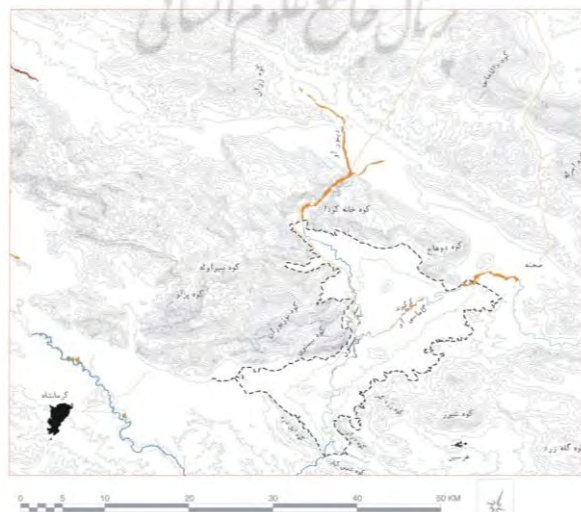
_____, 1990, Bisotun II. Archaeology, in: Yarshater, E. (ed.), *Encyclopaedia Iranica*, Vol. IV, London and NewYork, Routledge & Paul, pp. 291 -26.

Kleiss, W., 1990, Brucken Aus Safavidischer und Qajarischer zeit in sud und West Iran -III, *AMI* . Vol.23, pp.275-290.

Rawlinson, H., 1839, Notes on a March From Zohab at the foot of the Zagros along the Mountains to Khuzistan (Sasanian) and from thence through the Province of Luristan to Kirmanshah, in the Year 1836 , *Journal of the Royal Geographic Society*, Vol.9, pp. 29-116.

_____, 1975, Vorislamische Ruinen im nördlichen Zagros, *AMI*, Vol.8, pp.133-140.

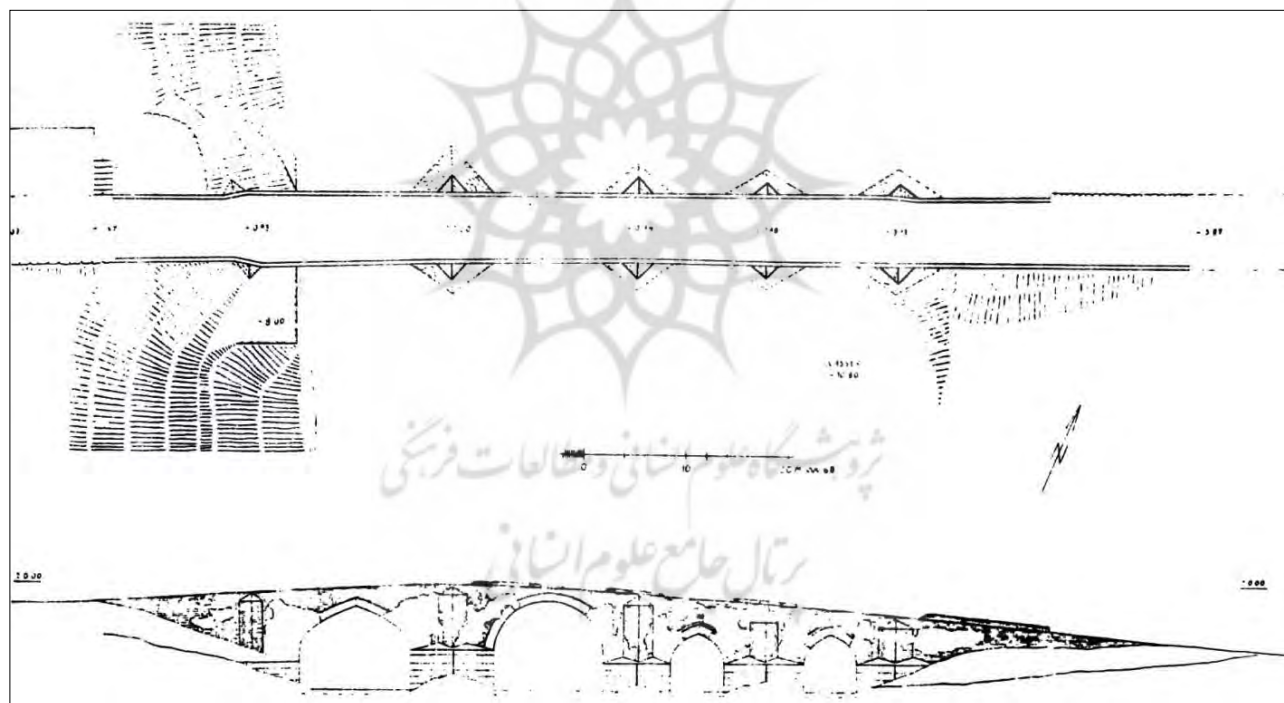
تصاویر



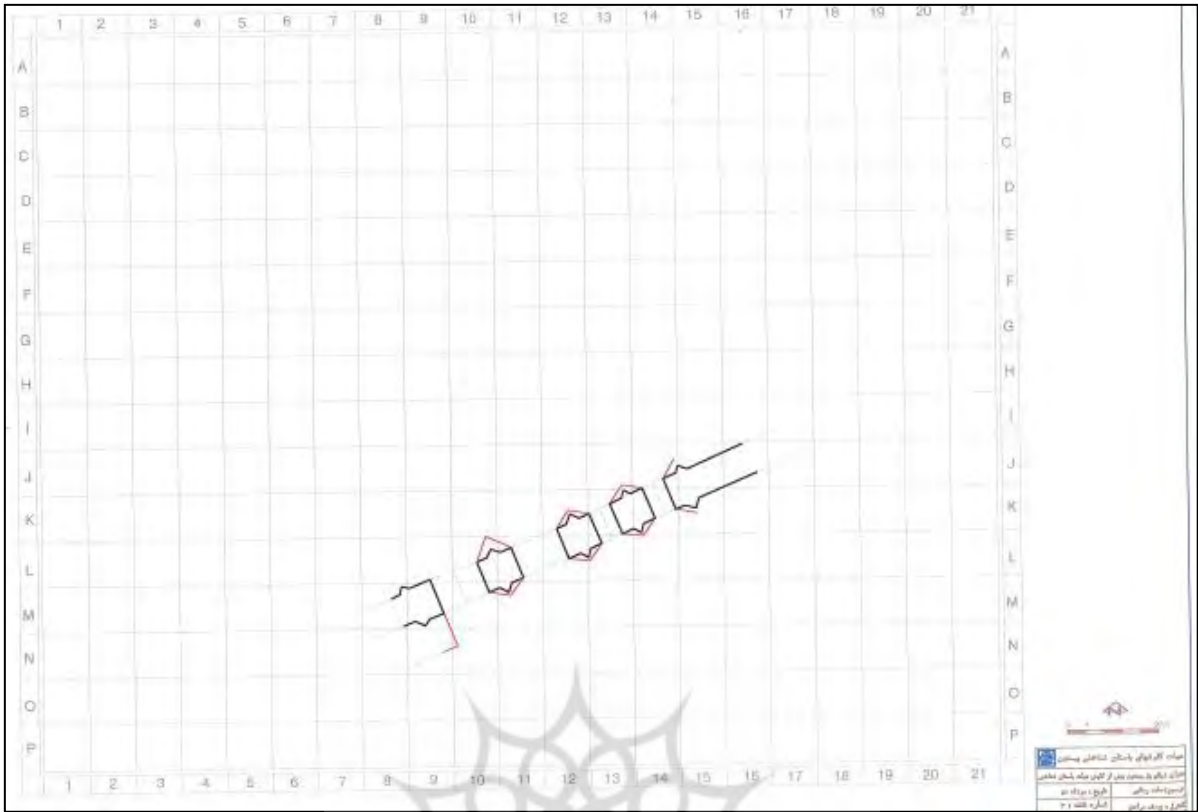
شکل ۱: موقعیت جغرافیایی دشت بیستون (خان مرادی و محمدی قصریان، ۱۳۸۹- شکل ۱).



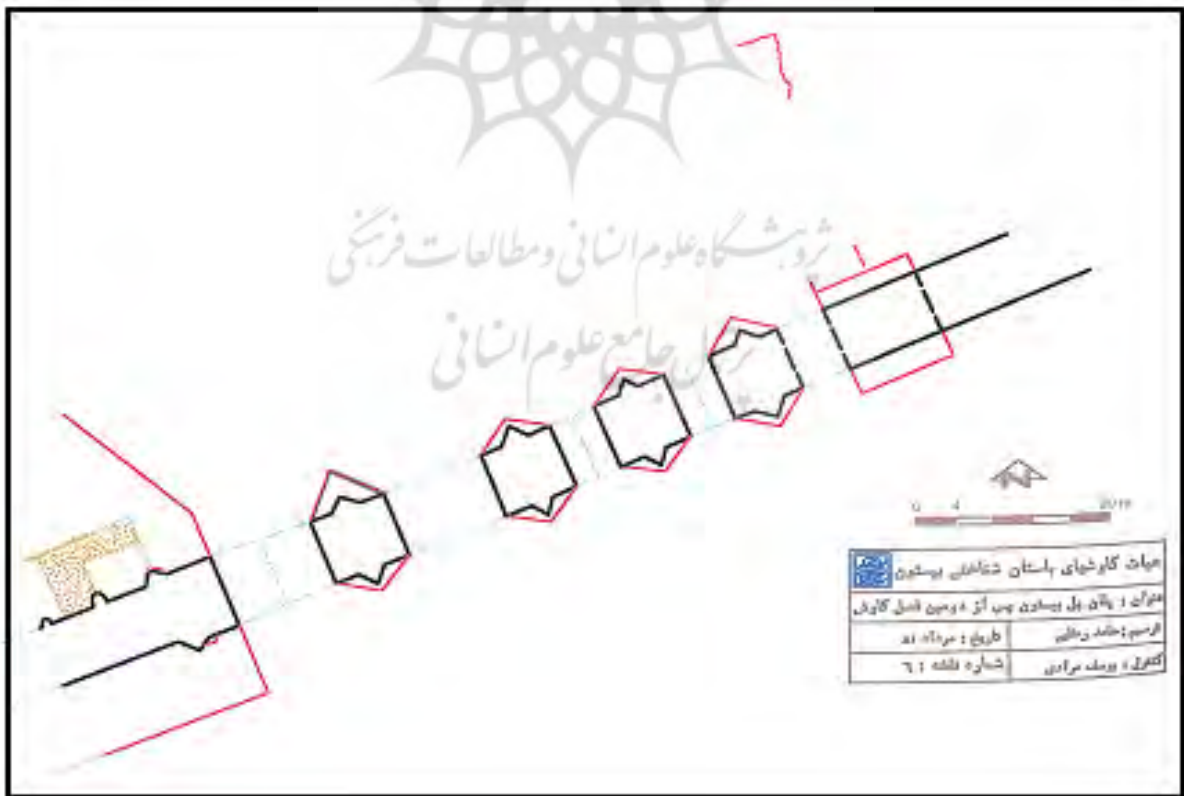
شکل ۲: موقعیت آثار ساسانی نسبت به یکدیگر (بایگانی پایگاه جهانی بیستون).



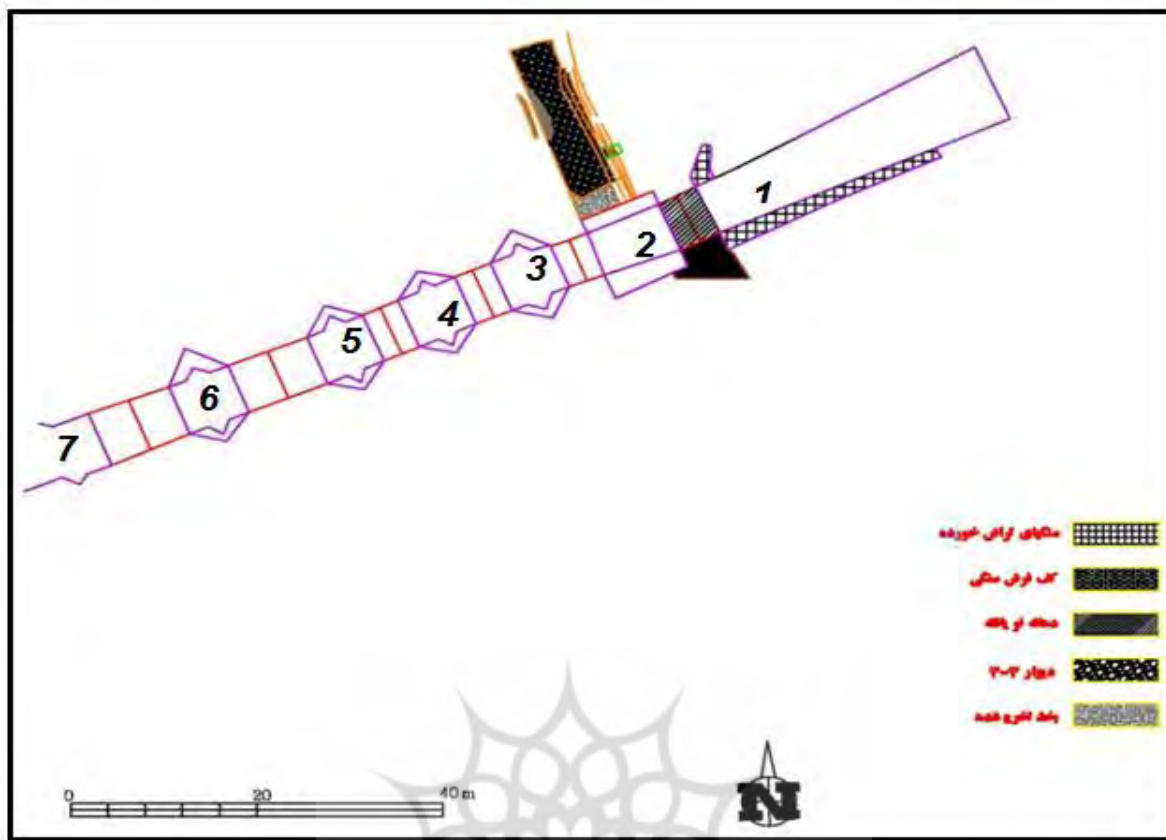
شکل ۳: پلان و نمای پل بیستون تهیه شده توسط کلایس (Kleiss, 1990, Taf 52-53/1).



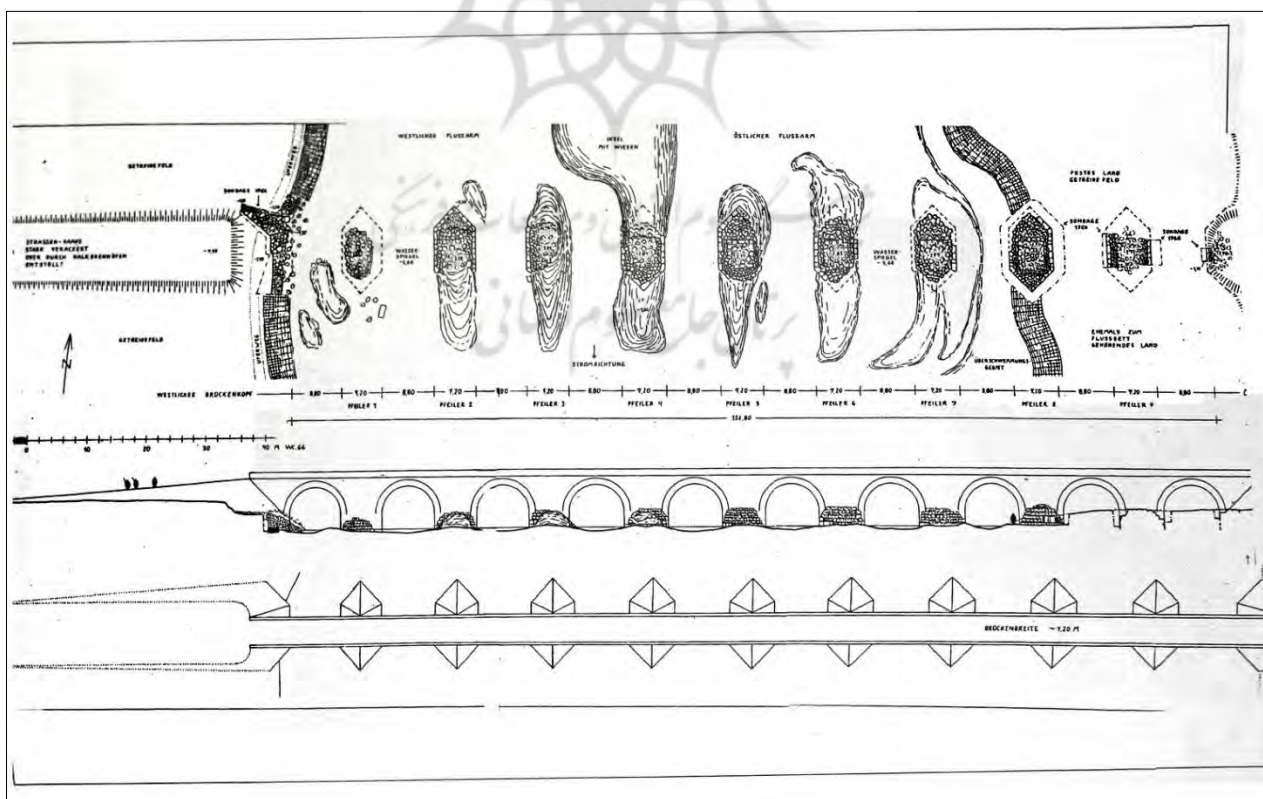
شکل ۴: پلان پل بیستون قبل از اولین فصل کاوش (مرادی، ۱۳۸۱: نقشه شماره ۳).



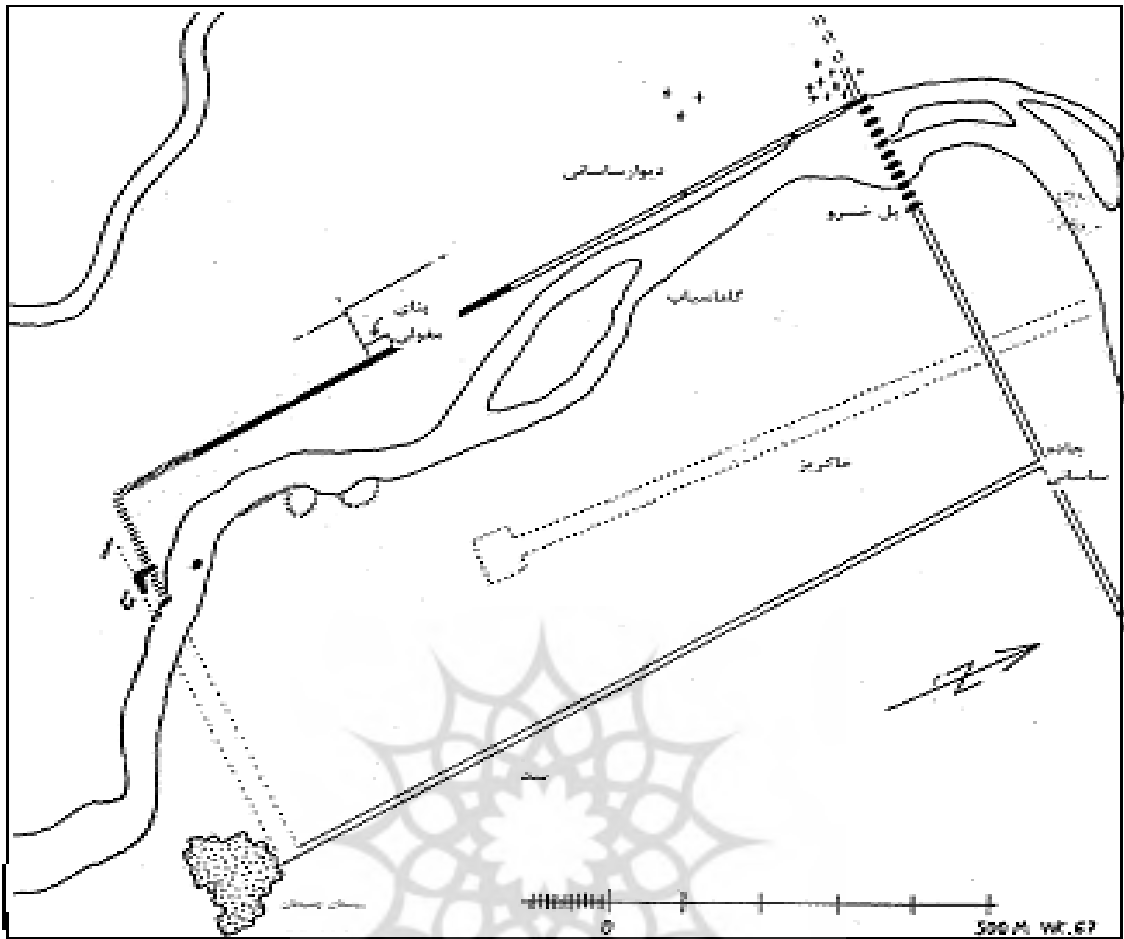
شکل ۵: پلان پل بیستون پس از دومین فصل کاوش (مرادی، ۱۳۸۱، نقشه شماره ۶).



شکل ۶: پلان پل بیستون پس از سومین فصل کاوش (خان مرادی، ۱۳۸۷، نقشه ۲۰).



شکل ۷: پلان و طرح بازسازی شده پل خسرو توسط کلایس (کلایس، ۱۳۸۵: ۱۵۸).



شکل ۸: تأسیسات ساسانی و ارتباط آنها با پل خسرو (کلایس، ۱۳۸۵: ۱۵۷، شکل ۱۰).



تصویر ۱: پل بیستون (عکس از نگارنده).



تصویر ۳: نمایی دیگر از پایه های پل بیستون (عکس از نگارنده).



تصویر ۲: نمونه‌ای از آبشکن‌های مثلثی شکل پل بیستون (مرمت‌هایی در دوران اسلامی بر روی آن صورت گرفته است (عکس از نگارنده).



تصویر ۵: پل خسرو (عکس از نگارنده).



تصویر ۴: کتیبه ساسانی بر روی پایه شماره ۷ (مرادی، ۱۳۸۱: ۲۳۷، تصویر ۲۶).



تصویر ۷: نمونه‌ای از بست‌های بکار رفته در پل خسرو (عکس از نگارنده).



تصویر ۶: نمونه‌ای از آبشکن پل خسرو (عکس از نگارنده).



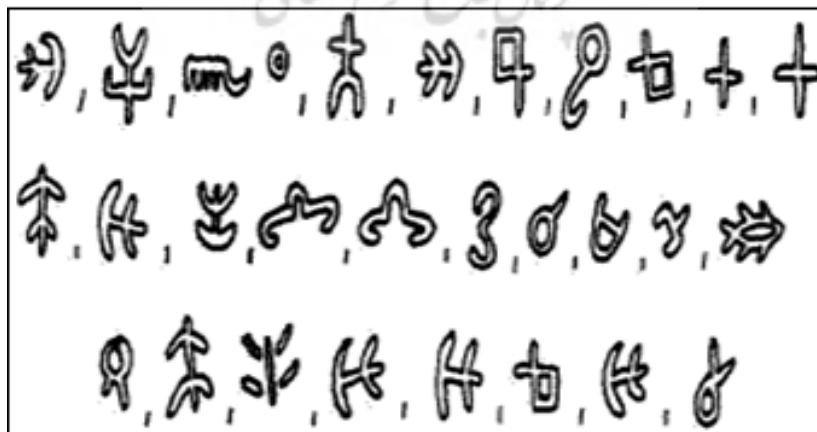
تصویر ۸: بستر سازی در پل خسرو (عکس از نگارنده).



تصویر ۱۰: پل قوزیوند (بایگانی میراث جهانی بیستون).



تصویر ۹: نمایی از پایه تخریب شده پل خسرو (عکس از نگارنده).



طرح ۱: علائم حجار بر روی پل خسرو (کلایس، ۱۳۸۵: ۱۵۱).

جدول ۱: علائم حجاری بر روی پایه های پل بیستون

ردیف	علامت حجاری	محل قرارگیری	مقایسه
۱		نمای غربی پایه هفتم - بلوک ششم ردیف دوم	کنگاور (کامبخش فرد، ۱۳۵:۱۳۸۶، شکل ۳) - سنگ های تراش خورده بیستون (رهبر، ۱۳۵۷ب) - پل بیستون (مرادی، ۱۳۸۱:۱۰۰-۱۰۱)
۲		نمای غربی پایه هفتم - بلوک سوم ردیف دوم	شهرگورفیروزآباد، تخت سلیمان و دربند قفقاز (شاه محمدپور، ۱۳۸۳:۱۴۵، فهرست ۱) - کنگاور (کامبخش فرد، ۱۳۹:۱۳۸۶ شکل ۸) - پل خسرو (کلایس، ۱۳۸۵:۱۵۱، شکل ۶) - سنگ های تراش خورده بیستون (رهبر، ۱۳۵۷ب) - تخت جمشید و پاسارگاد (کامبخش فرد، ۱۳۸۶:۱۴۱، شکل ۸) - فرهادتراش
۳		نمای غربی پایه هفتم - بلوک دوم ردیف دوم	سنگ های تراش خورده بیستون (رهبر، ۱۳۵۷ب)
۴		نمای جنوبی پایه هفتم - بلوک دوم ردیف اول	کنگاور (کامبخش فرد، ۱۳۴:۱۳۸۶، شکل ۳) - کاروانسرای صفوی (کلایس، ۱۳۸۵:۱۸۴، شکل ۱) - سنگ های تراش خورده بیستون (رهبر، ۱۳۵۷ب) - پاسارگاد (کامبخش فرد، ۱۳۸۶:۱۴۱، شکل ۸) - فرهادتراش - پل خسرو
۵		نمای جنوبی پایه هفتم - بلوک پنجم ردیف سوم (غرب)	سنگ های تراش خورده بیستون (رهبر، ۱۳۵۷ب) - پل خسرو (کلایس، ۱۳۸۵:۱۸۴، شکل ۱) - فرهادتراش
۶		نمای جنوبی پایه هفتم - بلوک پنجم ردیف اول (غرب)	دربند قفقاز (شاه محمدپور، ۱۳۸۳:۱۴۵، فهرست ۱) - کنگاور (کامبخش فرد، ۱۳۵:۱۳۸۶، شکل ۳) - کاروانسرای صفوی (کلایس، ۱۳۸۵:۱۸۴، شکل ۱) - سنگ های تراش خورده بیستون (رهبر، ۱۳۵۷ب) - پل خسرو (کلایس، ۱۳۸۵:۱۵۱، شکل ۶) - شهرگورفیروزآباد (کامبخش فرد، ۱۳۸۶:۱۴۲، شکل ۱۰)