

بررسی پل‌بند آرژان و تحلیل نقش آن در رونق اقتصاد کشاورزی براساس متون تاریخی و مطالعات باستان‌شناسی

ابراهیم رایگان‌ی^۱، سید مهدی موسوی کوهپیر^{II}

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22084/NB.2020.22127.2173
تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۲۶، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۳۰
نوع مقاله: پژوهشی؛ صص: ۱۴۱-۱۱۹

چکیده

I. استادیار گروه باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه نیشابور، نیشابور، ایران (نویسنده مسئول).
e.raiygani@neyahabur.ac.ir
II. استاد گروه باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

پل‌بندهای آرژان در جنوب‌غرب ایران از روزگار ساسانی تا دوران حاکمیت اعراب مسلمان، از جمله سازه‌های آبیاری و آبرسانی است که مورد توجه جغرافیانگاران و مورخان سده‌های نخست تا میانه اسلامی قرار گرفت. پل‌بند بالایی آرژان سازه‌ای عظیم با کاربری‌های متفاوت بوده که برخی منابع جغرافیایی و تاریخی به توصیف آن پرداختند. پس از تخریب پل‌بند بالایی، نمونه کوچک‌تر آن در پایین دست رودخانه احداث گردید که از این پل‌بند داده‌های باستان‌شناسی اندکی به دست آمده است. از ساختار سازه‌ای پل‌بندهای دوگانه آرژان آثار اندکی برجای مانده است و پژوهش پیش‌رو براساس چنین ضرورتی مبنی بر مستند نمودن تأثیر پل‌بند فوقانی در اقتصاد آرژان صورت گرفته است. هدف از پژوهش پیش‌رو، تحلیل موجودیت پل‌بند بالایی در رونق اقتصاد کشاورزی آرژان روزگار ساسانی و سده‌های اولیه اسلامی است. این مقاله در پی پاسخ‌گویی به این پرسش برآمده است که جایگاه پل‌بند بالایی در رونق و شکوفایی اقتصاد کشاورزی منطقه آرژان در بازه زمانی عصر ساسانی و سده‌های نخستین اسلامی چگونه بوده است؟ متون تاریخی توصیف نسبتاً مغشوش از پل‌بندها به خصوص پل‌بند بالایی ارائه نمودند. پاسخ به پرسش پژوهش با بررسی متون تاریخی، تحلیل میزان آب‌دهی و خروجی دهانه کانال‌های مشابه قنات انجام گرفته است. تمامی داده‌های پژوهش از بررسی‌های پیمایشی باستان‌شناسانه و داده‌های پایه‌ای هیدرولوژیکی امروزیین مسیر رودخانه مارون حاصل شده است. این مهم با محاسبه میزان آب حوضچه پل‌بند آرژان در شرایط آبدانی و فعال آن به سرانجام رسیده است. نتیجه آن که میزان آب‌دهی پل‌بند آرژان موجب آبیاری مصنوعی نسبتاً وسیعی در زمین‌های بخش شمالی دشت آرژان می‌گردید و نمونه موردی گندم به‌عنوان محصولی که متون در مورد آن به‌طور مکرر سخن یاد کرده‌اند؛ براساس نیاز آبی و محاسبه نرم‌افزار OptiWat از موفقیت قابل توجهی در این منطقه برخوردار بوده است.

کلیدواژگان: پل‌بند، آرژان، اقتصاد کشاورزی، آبیاری، دوران ساسانی و سده‌های نخست اسلامی.

مقدمه

«آرژان» یا «آزگان» از جمله کوره‌های شش‌گانه فارس به‌روزگار ساسانی و سپس عصر اسلامی در جنوب غربی ایران و در مرز میان فارس و خوزستان بوده است (تصویر ۱). این کوره به‌واسطه ظرفیت‌های اقتصادی فعال و موقعیت خاص استراتژیک خشکی و دریایی که در متون روزگار اسلامی توصیف گردید؛ از اهمیت شایان توجهی در عصر ساسانی و سده‌های حاکمیت اعراب مسلمان بر این منطقه برخوردار بوده است. یکی از دلایل توجه به این منطقه دشت‌های حاصلخیز در کنار رودخانه‌های پرآب دائمی از جمله رودخانه خیرآباد (زه‌ره / شیرین) و طاب (مارون / جراحی) بوده است؛ بنابراین نیاز مبرمی به کنترل آب از طریق احداث پل بند برای آمد و شد، هم‌چنین کشاورزی احساس گردید. از طرفی ساختارهای سازه‌های آبی آرژان که شامل پل بندها و هم‌چنین کانال‌های سرپوشیده مشابه قنات تحت تأثیر عوامل طبیعی و انسانی متحمل آسیب‌های جدی بوده که آثار اندکی از این سازه‌ها برجای مانده است. از طرفی بررسی اقتصاد کشاورزی آرژان در روزگار ساسانی و هم‌چنین سده‌های نخستین اسلامی منطقه آرژان از جمله ضرورت‌های غیرقابل انکار بازسازی روندهای تطور فرهنگی این منطقه به‌عنوان حداقلی بین دو منطقه مهم خوزستان و فارس در نظر گرفته می‌شود.

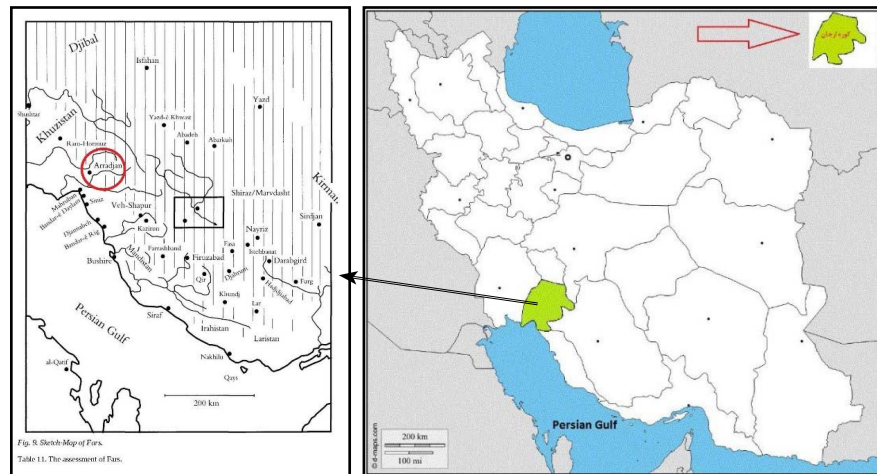
پرسش‌های پژوهش: متون تاریخی داده‌های مشوش و نسبتاً نامنظمی از سازه پل بند و نحوه عملکرد آن در روزگار آبادانی ارائه نمودند که بخش اول پژوهش به بررسی این متون پرداخته است. اما این مقاله در پی پاسخ‌گویی به پرسشی مهم‌تر برآمده است که چنین طرح گردیده است؛ که، جایگاه پل بندهای دوگانه و به‌خصوص پل بند بالایی در رونق و شکوفایی اقتصاد کشاورزی منطقه آرژان در بازه زمانی عصر ساسانی و سده‌های نخستین اسلامی چگونه بوده است؟

روش پژوهش: در پژوهش پیش‌رو با تلفیق اطلاعات حاصل از متون تاریخی و داده‌های باستان‌شناسی تلاش گردید تا با روش تحلیلی-توصیفی تاریخی میزان اثرگذاری این سازه آبی مورد بررسی قرار گیرد. داده‌های حاصل از مطالعات محاسباتی هیدرولوژی را به‌نفع تحلیل اقتصاد کشاورزی با محوریت پل بند آرژان به‌کار گرفته شد تا بتوان به کمک نرم‌افزار OptiWat بسامد کشت برخی محصولات کشاورزی، اثرگذاری پل بند آرژان بر اقتصاد کشاورزی منطقه مذکور در روزگار ساسانی و عصر اسلامی را روشن نمود.

پیشینه پژوهش

مطالعات باستان‌شناسی در زمینه انتقال و بهره‌گیری از آب‌های جاری در جنوب غرب ایران، میزان قابل توجهی نداشته است؛ اما اشاره به آن‌ها زمینه‌های اصلی پژوهش حاضر هم‌چنین تمایز آن را نسبت به پژوهش‌های صورت‌گرفته را روشن می‌نماید. «استین» از جمله باستان‌شناسان پیشرو در زمینه مطالعات ایران در ۱۹۳۵ م. موفق به بررسی و گمانه‌زنی در تعدادی از آثار تاریخی جنوب غرب و غرب ایران گردید که از جمله آن‌ها مناطق تابعه وقت بهبهان به‌شمار می‌رود؛ وی از آثار تاریخی آرژان

► تصویر ۱. موقعیت کوره ارجان در نقشه ایران (با d-maps.com اصلاحاتی از نگارندگان) و موقعیت کوره ارجان در ایالت فارس روزگار ساسانی و سده‌های نخستین اسلامی (Christensen, 2015: 205).

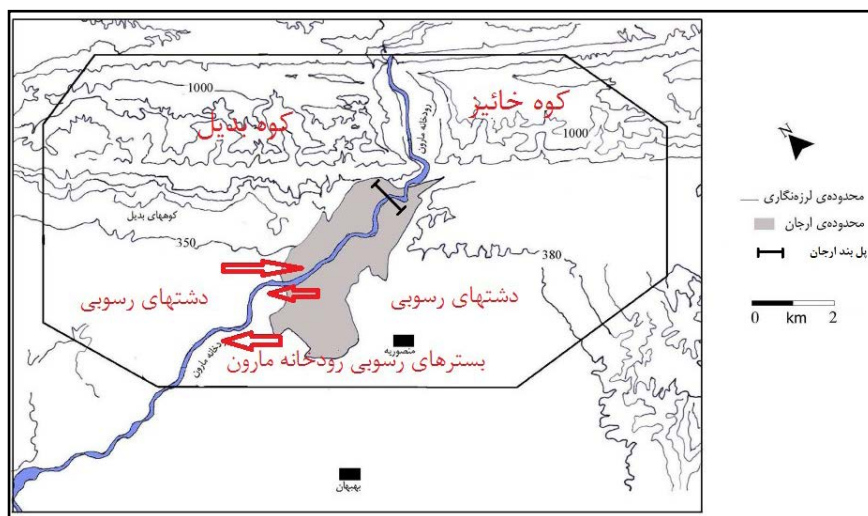


یاد نموده است و پل‌های ارجان را مورد بررسی قرار داده است (Stien, 1940). «مک‌کاوون» در ۱۹۴۸ م. مناطق رامهرمز، هندیجان و بهبهان را به کمک اتومبیل مورد بررسی قرار داد (علیزاده، ۱۳۶۹: ۳۵-۳۴). لازم به توضیح است که این بررسی بیشتر آثار پیش‌ازتاریخ و عیلامی را دربر می‌گرفت. پس از مک‌کاوون، «نیسن» و «ردمن» در ۱۹۷۱ م. دشت بهبهان و مناطق اطراف آن را مورد بررسی و گمانه‌زنی قرار دادند (Nissen & Redman, 1971). در این مطالعه که بیشتر به مناطق جنوبی دشت بهبهان و هم‌چنین حاشیه رودخانه زهره و به حفر دو گمانه آزمایشی در تپه‌های پیش‌ازتاریخی دشت بهبهان منجر شد، کمتر اشاره‌ای به آثار ساسانی-اسلامی پل‌بند ارجان و سازه‌های آبیاری آن انجام نشده است. «دیتمن» نیز از جمله باستان‌شناسانی است که منطقه بهبهان را مورد بررسی قرار داد (Dittman, 1984) و تقریباً فعالیت ردمن و نیسن را تکمیل نمود. «گائوبه» (۱۳۵۹) حاصل مطالعات پیشین، از جمله بررسی‌های استین و هم‌چنین اطلاعات به دست آمده از «دوبده» را در زمینه پل‌های ارجان و کانال‌های آبرسانی موردبازبینی و مطالعه مجدد قرار داده است؛ اما این امر را کمتر به امور کشاورزی و اقتصاد حاصل از آن پیوند داده است. اقتداری نیز طی سال‌های پیش و پس از انقلاب اسلامی ایران به بررسی مناطق جنوب غرب ایران از جمله مناطق بهبهان پرداخته است و مطالب گائوبه را در تأیید بررسی‌های خویش نقل کرده است (اقتداری، ۱۳۷۵). «اسمعیلی جلودار» بررسی سازه‌های آبی محور رودخانه مارون را مورد بررسی قرار داد و تحلیل اقتصاد کشاورزی در پژوهش وی غایب است (اسمعیلی جلودار، ۱۳۸۳). «عبدی» از جمله باستان‌شناسان ایرانی است که مناطق وابسته به شهرستان بهبهان را طی سه فصل مورد بررسی باستان‌شناسی قرار داد (عبدی و همکاران، ۱۳۸۵-۱۳۸۷)؛ و آثار مرتبط با پل‌ها و کانال‌ها را مورد بررسی باستان‌شناسی قرار داده‌اند. «احمد آزادی» نیز به بررسی باستان‌شناسی منصورآباد بهبهان طی دو فصل کاری در مرداد و آبان ۱۳۸۶ پرداخت (آزادی و همکاران، ۱۳۹۷). این بررسی به وسعت ۱۵۰ کیلومتر در بخش‌های کوهستانی بدیل و خائیز، بخش‌هایی از دشت منصورآباد و هم‌چنین دامنه‌های کوه‌های بدیل و خائیز به سرانجام رسید. بررسی یاد شده نیز به جز

اشاره‌ای مقدماتی که لازمه معرفی آثار باستانی و محوطه‌های منطقه بود، اشاره‌ای که بتوان از آن به نفع آثار مربوط به پل بند ساسانی-اسلامی ارجان از آن اطلاعاتی را برداشت نمود، ملاحظه نشد. «عباس مقدم» طی سال‌های اخیر طی اقدام ارزشمند پروژه پیش‌ازتاریخ ایران بخش‌های متعددی از حوضه رودخانه‌های مارون و زهره را مورد بررسی و کاوش قرار داده است که شهر ارجان و سیستم آبرسانی آن در جریان این بررسی‌ها و کاوش‌ها واقع نشده است (مقدم و همکاران، ۱۳۹۳)؛ بنابراین توصیفات استین، بررسی‌های گائوبه، معرفی ابتدایی احمد اقتداری، نگاه تخصصی تر اسمعیلی جلودار و درنهایت بررسی‌های اولیه عبدی به‌عنوان پیشینه قابل توجه مطالعاتی مبتنی بر توصیف (و نه تحلیل) در زمینه پل بند ارجان به‌شمار می‌روند. پژوهش حاضر ضمن بهره‌گیری از مطالعات ذکر شده فوق، تلاش نموده است با کمک داده‌های حاصل از بررسی‌های باستان‌شناسی نگارندگان، به بررسی و تحلیل نحوه کارکرد پل بند ارجان، کانال‌های آبرسانی و هم‌چنین تأثیر این دو نوع سازه بر اقتصاد کشاورزی منطقه ارجان در روزگار ساسانی و سده‌های نخست تا میانه اسلامی بپردازد. در این میان، متون تاریخی و جغرافیایی سده‌های اولیه تا میانه اسلامی نیز به‌عنوان داده‌های متنی در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

چشم‌انداز طبیعی منطقه پژوهش

به‌طور کلی چشم‌انداز زمین‌ریخت‌شناسی منطقه پژوهش به یک بخش دشت، بستر رسوبی مسیر رودخانه و تپه‌ماهورهای دامنه کوه‌های بدیل و خائیز قابل تقسیم است (تصویر ۲). بخش اعظم این چشم‌انداز مطالعاتی، دشت وابسته به شهر ساسانی-اسلامی ارگان/ارجان است که از دامنه کوه‌های خائیز و بدیل تا شهر منصوریه و درنهایت بهبهان امتداد دارد. بستر رسوبی رودخانه مارون که از دهانه تنگ‌تکاب آغاز می‌شود، منجر به اختلاف سطح جریان آب و بسترهای استقرار انسانی و در نتیجه مزارع کشاورزی گردید. استقرارهای مدرن امروزه برای انتقال



تصویر ۲. چشم‌انداز طبیعی منطقه و محدوده ارجان و پل بند تاریخی آن (آزادی و همکاران، ۱۳۹۷؛ با اصلاحاتی از نگارندگان).

آب به مزارع کشاورزی از سدهای شهدا و مارون بهره‌برداری می‌کنند. تپه‌ماهورهای کنگلومرایی نیز در دامنه کوه‌های خائیز و بدیل قابل مشاهده هستند که چشم‌انداز شمالی محیط پژوهش حاضر را دربر گرفته‌اند.

پل‌بند ارجان از منظر متون تاریخی

ارجان و کوره گسترده وابسته به آن را رودهای دائمی مشروب می‌نموند. برای کنترل این رودخانه‌ها و استفاده از آب آن‌ها جهت امر شرب و کشاورزی، به احداث بندها و سدهای متعددی نیاز بود تا بتوانند آب را به حاشیه و درون شهر انتقال دهند و این روشی بود که در دیگر شهرهای ساسانی خوزستان نیز اعمال گردید (Adams, 1965: 15-16). بهره‌گیری از این روش، آب موردنیاز کشاورزی یا شرب ساکنین را تأمین می‌نمود. این امر در شهرهای جنوبی کوره ارجان و دشت‌های وابسته به آن‌ها به خصوص در ارجان، ریواردشیر و هندیجان صورت پذیرفت و رودخانه‌های تاب (مارون / جراحی) و خیرآباد (زهرة / شیرین) را در مسیر خود کنترل نموده و به احداث سد و بند پرداخته یا آب این رودخانه‌ها را با نهرهای مصنوعی به سمت زمین‌های کشاورزی جاری ساخته‌اند (رایگان‌ی، ۱۳۹۴). مهم‌ترین بند موجود در کوره ارجان، بند یا سدی است که بر رودخانه تاب (مارون / جراحی) در بخش شمالی شهر ارجان احداث گردید و منابعی چون: «ابن‌رسته»، «ابن حوقل»، «ابن خردادبه» و «ابن‌فقیه» از آن یاد نمودند.

اگرچه نویسندگان یاد شده فوق به توصیف پل ارجان یا پل خیرآباد پرداخته‌اند، اما در لابه‌لای نوشته‌های آن‌ها می‌توان دریافت که آب کشاورزی دشت‌های اطراف ارجان از جمله دشت کردستان و دشت بهبهان، از طریق کنترل آب در دهانه تنگ تکاب و به وسیله پل‌بند ساسانی صورت‌گرفت و به نقاط پایین دست انتقال یافت. در زمینه این بند یا پل‌بند، ابن‌فقیه (۲۹۰ ه.ق.) نوشته است که: «در ارجان پلی است بزرگ که با سنگ بر رودخان ارجان ساخته‌اند، درازایش از سیصد گز (ذراع) افزون است» (ابن‌الفرقیه، ۱۴۱۶ ه.ق: ۴۰۷). ابن‌خردادبه (۲۱۱-۳۰۰ ه.ق) نیز اشاره نمود که: «در ارجان پلی است که در زمان کسری بر صحرای ارجان قرار گرفته و طول آن بیش از سیصد ذراع باشد که از سنگ بنا شده است» (ابن‌خردادبه، ۱۸۸۹: ۳۶). آن‌گونه که در نوشته ابن‌خردادبه و ابن‌فقیه قابل مشاهده است، این دو مؤلف به سد یا بند اشاره نکردند و پل ارجان را دیده بودند. آن‌ها مطالب همدیگر را تکرار نمودند که نقد این مطالب مجالی جدا می‌طلبید؛ ولی این امر نشان می‌دهد که پل ارجان روی رودخانه تاب یا مارون و جلوتر از دهانه تنگ تکاب احداث گردید و گائوبه در تأیید ساسانی بودن این پل نوشته است که احتمال دارد این پل حتی قبل از زمان قباد و کوچ اسرای رومی بین‌النهرین احداث گردیده باشد (گائوبه، ۱۳۵۹: ۲۴). گائوبه در ادامه بررسی متون تاریخی در مورد پل و بند تاریخی ارجان اثبات نمود که برخی از منابع در این زمینه به خطا رفته‌اند و پل خیرآباد را به جای پل ارجان مدنظر قرار داده‌اند؛ از جمله این نویسندگان «اصطخری» (۳۴۰ یا ۳۴۶ ه.ق.) بود که به ارتفاع پل اشاره نموده و عنوان کرد که: «شترسواری با علمی در دست می‌تواند از زیر پل

رد شود» (اصطخری، ۲۰۰۴: ۱۵۲). ولی همان‌گونه که پیش‌تر نیز اشاره شد، این امر به خاطر عدم دقت مؤلفین در نسخه‌برداری و استفاده از مطالب همدیگر بوده است و پل خیرآباد را با پل ارجان اشتباه گرفته و حتی پل بالایی و پایینی ارجان را نیز در این زمینه از هم تشخیص نداده‌اند (اقتداری، ۱۳۷۵: ۲۶۱-۲۶۰). ابن حوقل (۳۳۱-۳۵۹ ه.ق.) عنوان نمود: «این پل میان فارس و خوزستان قرار دارد و بی‌نظیر است و به عقیده من از پل قرطبه اندلس بزرگ‌تر می‌باشد و آن را بعضی از بومیان فارس ایجاد کرده‌اند» (ابن حوقل، ۱۳۶۶: ۴۴). «انصاری دمشقی» (۶۵۴-۷۲۷ ه.ق.) در کتاب نخبة‌الدهر فی عجائب البر و البحر اشاره نمود: «بر در ارجان رودی به نام "طاب" می‌گذرد و بر روی آن پلی است که یکی از شگفتی‌های دنیا به‌شمار می‌رود... پل آن را قباد پسر فیروز بسته است...» (انصاری دمشقی، ۱۳۸۲: ۲۷۹). به‌نظر می‌رسد در میان جغرافیانگاران سده‌های اولیه اسلامی، «مقدسی» (۳۳۴-۳۸۰ ه.ق.) از جمله افرادی است که پل بند ارجان را یاد نموده است و از آن با عنوان «پل عضدالدوله» یاد کرده است (مقدسی، ۱۳۹۶: ۶۶۴)؛ جالب است که مقدسی نمونه پل بندهای مشابهی در مناطقی چون شیراز و اهواز را توصیف نموده است (همان: ۶۱۴ و ۶۶۱)، مقدسی فقط به پل بند ارجان اشاره نموده، ولی ساختار آن را توصیف نکرده است؛ اما توصیفات وی از پل بندهای اهواز و شیراز موجود است؛ داده‌های کنونی باستان‌شناسی از پل بند ارجان، مشابهت توصیفات وی از پل بندهای اهواز و شیراز را با پل بند ارجان روشن می‌کند. مقدسی تمامی این پل‌بندها را به دوره آل بویه و زمان حاکمیت عضدالدوله دیلمی (حک: ۳۷۲-۳۳۸ ه.ق.) منتسب نموده است (همان).

«ادریسی» (۴۹۳-۵۶۰ ه.ق.) پس از مقدسی اطلاعاتی در مورد پل بزرگ ارجان ارائه داد و عنوان کرد یک طاق وسیع و بلند دارد و میان دوپایه آن از خشکی، هشتاد گام است و مرتفع (ادریسی، ۱۳۸۸: ۴۶). گمان بر این است که ادریسی نیز پل پایینی ارجان با طاقی وسیع در وسط را ملاحظه کرده باشد؛ چرا که هم‌ساخت پل را به دیلمی، «طیب حجج‌بن یوسف» نسبت داده است (همان). در منابع به نسبت جدیدتر چون فارسنامه ناصری از بند و پل ارجان با هم یاد شده است. «حسینی فسایی» (۱۲۳۷-۱۳۱۶ ه.ق.) عنوان نمود که «بر رودخانه کردستان (تاب یا مارون) از دروازه شهر ارجان، بندی بسته و بر روی بند، پلی ساخته‌اند و آن را "پل بکان" که نام محله‌ای از ارجان است گویند و تاکنون قوائم آن بند و پل باقی است» (حسینی فسایی، ۱۳۸۷ ج. ۲: ۱۴۶۶). «لسترنج» نیز بدون دخل و تصرف در متون جغرافیایی روزگار اسلامی، عیناً به نقل مطالب آن‌ها پرداخت و مطالب مغشوش اصطخری در مورد ساختمان پل ارجان را نقل نموده؛ اما عنوان کرده است که پل بند از بناهای روزگار ساسانی است (لسترنج، ۱۳۹۰: ۲۹۰). «بارتولد» نیز به تکرار مطالب اشتباه برخی از جغرافیانگاران اسلامی در مورد مسیر رودخانه‌های طاب و شیرین و هم‌چنین پل بند ارجان پرداخته و این پل بند را از جمله بناهایی قلمداد نمود که با پول یکی از توانگران فارس ساخته شده است (بارتولد، ۱۳۷۷: ۲۰۰). به این ترتیب چون متون تاریخی مذکور نظر واحدی در زمینه ساختمان و سازنده پل بند ارجان

ارائه نکرده‌اند؛ بهره‌گیری از آن‌ها در زمینه پیشینه یک اثر واحد (پل‌بند ارجان) به روزگار ساسانی می‌بایست با احتیاط صورت‌پذیرد. مطالعات باستان‌شناسی می‌تواند در این زمینه راهگشا باشد؛ اما پیش از بررسی مدارک و داده‌های باستان‌شناسانه درباره پل‌بند ارجان، می‌بایست به نقش حکومت‌ها در زمینه ساخت این سازه پرداخته شود.

نقش حکومت‌ها در ساخت پل‌بند ارجان در متون تاریخی

رونق و شکوفایی هر منطقه از جغرافیای اداری-سیاسی عصر ساسانی و پس‌اند آن در روزگار اسلامی محصول همت حاکمیت و هم‌چنین نیروهای بومی و زمین‌داری تحت‌عنوان «دهقانان» بود (تفضلی، ۱۳۸۷: ۵۲) که در عین مالکیت فئودالی و هم‌چنین خصوصی؛ نظارت حکومتی را نیز می‌بایست بپذیرد و در عین حال در ساخت‌وسازهای کلان اقتصادی اعم از کشاورزی و بازرگانی نقش فعال داشته باشد (همان). اقتصاد کشاورزی از جمله نقاط بایسته حاکمیت ساسانی در جنوب غرب ایران و مشخصاً در کوره ارگان / ارجان بود (رایگانگی، ۱۳۹۴). این نوع از اقتصاد که با توجه به وضعیت اقلیمی و طبیعی منطقه شکل گرفته بود؛ کوره ارجان را به نقطه عطفی برای ایجاد طرح‌های کشاورزی چون احداث سدها و هم‌چنین ترعه‌ها و کانال‌های آبیاری و آب‌رسانی در عصر ساسانی و سده‌های نخست تا میانه اسلامی بدل کرده بود (Christensen, 2015: 105-114). حکومت‌ها (اعم از ساسانی و هم‌چنین اسلامی) باعث شکل‌گیری جریانی نسبتاً پرشتاب و مداوم در مهاجرت مردمان از سرزمین‌های غربی و جنوبی به این مناطق گردیدند که طی سیاست دیاسپورایی ساسانی (محمودآبادی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۳۷-۱۳۸) و هم‌چنین فتوحات اسلامی (چمنکار، ۱۳۹۴: ۵۷-۷۷) به این منطقه انجام گرفت. به نظر می‌رسد توجه حکومت‌های وقت (اعم از ساسانی و حکومت‌های اسلامی) به امر کشاورزی و اقدامات مرتبط با آن (احداث سد، ترعه و کانال آبیاری و...) ناشی از میانی اعتقادی هر دو دوره بوده است (لمتون، ۱۳۹۳: ۱۵). به این ترتیب که در وندیداد به‌عنوان بخشی از اوستا، کتاب مذهب زرتشتی آمده است: «ای آفریننده جهان جسمانی و ای مقدس بگو بدانم: کیست که در درجه چهارم شعف و خرسندی زمین را فراهم آورد؟ اهورامزدا پاسخ داد و گفت: کسی است که هرچه بیشتر گندم، علوفه و درختان میوه‌دار بکارد و زمین بایر را آبیاری کند و آب را از محلی که پرآب است به زمین بی‌آب جاری سازد... دین مزدا وقتی نیرو و قوت گیرد که دانه گندم با کوشش فراوان کاشته شود... هرکس گندم کارد نیکی درو کند، دین مزدا را رواج دهد و این دین را نیرومند سازد...» (وندیداد، فرگرد سوم، بخش ۳: بندهای ۲۳-۳۱: ۵۲۳)؛ بنابراین کار شاهنشاه (حکومت) تهیه اسباب و ادواتی بود که برای کشت زمین لازم بود، مانند ایجاد نهرها و مراقبت در حفظ و نگه‌داری آن‌ها؛ چراکه تأمین خوراک مردم بدین‌وسیله فراهم می‌گشت (Spiegel, 1881: Vol. 3; 637-638). در روزگار اسلامی نیز حاکمان وقت، شبان قوم خویش به حساب آمده، مردمان تا حدی امانت خدا محسوب می‌شدند و وظیفه سلطان این‌ست که برای رعایای

خویش اوضاع و احوال مساعدی به وجود آورد. چون در آن روزگار اکثر رعایای سلطان را دام‌پروران و کشاورزان تشکیل می‌دادند؛ بدیهی است که امر کشاورزی مدنظر این موارد مذهبی محسوب می‌گردید (لمتون، ۱۳۹۳: ۱۶-۱۷). مصداق این امر در مطالب «خواجه نظام‌الملک» در سیاست‌نامه در مورد امورات وابسته به کشاورزی چنین ذکر گردیده است: «... و دیگر آن چه به عمارت جهان پیوندد از بیرون آوردن کاریزها و کندن جوی‌ها و پل‌ها کردن بر گذر آب‌های عظیم و آبادان کردن دی‌ها و مزارع... تا از کردن آن نام همیشه او را بماند و ثواب آن مصالح بدان جهان او را حاصل شود و دعوات بخیر او را پیوسته شود» (خواجه نظام‌الملک، ۱۳۴۴: ۸). چنین اندیشه قوی مذهبی در کنار انگیزه‌های اقتصادی موجب توجه حاکمیت دو برهه از تاریخ ایران به مقوله کشاورزی و امور مترتب بر آن گردیده است. منابع تاریخی و جغرافیایی اسلامی نیز در این زمینه به نقش حکومت‌ها در زمینه ساخت و سازهای کشاورزی و تجاری پرداختند. از موارد نقش دُول در احیا و رونق اقتصاد کشاورزی کوره ارجان ساخت پل بند ارجان توسط «شاپور دوم» (ثعالبی، ۱۳۸۴)، «دیلمی»، «طیب حجاج بن یوسف» (ادریسی، ۱۳۸۸: ۴۶) یا یکی از توانگران فارس (ابن حوقل، ۱۳۶۶) بوده است. اگر پزشک یا توانگری به پول خود پل بند ارجان را ساخته باشد، در نتیجه دولت نمی‌توانست نقش مؤثری در این زمینه ایفا نماید.

برخی دیگر از منابع تاریخی، نقش دولت در این زمینه را قابل ستایش توصیف نمودند؛ از جمله «ناصر خسرو قبادیانی» در زمینه آبیاری و آب‌رسانی دشت و شهر ارجان نوشته است که: «ارجان شهری بزرگ است که در او بیست هزار مرد بود. و بر جانب شرقی آن رودی آب است که از کوه درآید و به جانب شمال رود. چهار جوی عظیم بریده‌اند و آب از میان شهر به در برده که خرج بسیار کرده‌اند و از شهر بگذرانیده و به آخر شهر بر آن باغ‌ها و بستان‌ها ساخته و نخل و نارنج و ترنج و زیتون بسیار باشد. و شهر چنان است که چندان که بر روی زمین خانه ساخته‌اند، در زیر زمین هم چندان باشد. در همه جا در زیر زمین‌ها و سرداب‌ها آب می‌گذرد و تابستان مردم شهر به واسطه آن آب و زیرزمین‌ها آسایش باشد» (ناصر خسرو قبادیانی، ۱۳۸۴: ۱۶۴). مهم‌ترین عبارت مورد بحث در نوشته ناصر خسرو، قسمتی است که وی عنوان نمود که «چهار جوی عظیم بریده‌اند و آب از میان شهر به در برده که خرج بسیار کرده‌اند». گرچه فرهنگ یاریگری مردمان ایران زمین در راستای حفر و توسعه قنوات و نهرها هم چنین لای‌روبی مداوم آن‌ها نباید از نظر دور بماند، اما به درستی می‌توان نقش دولت را از این عبارت ارائه شده ناصر خسرو نیز برداشت نمود؛ زیرا هزینه حفر قنوات و ایجاد پل‌بندی که آب را جمع نماید تا به وسیله نهرهای یاد شده انتقال داده شود، از عهده افراد عادی یا متمول جامعه ساسانی ارجان خارج بوده و باید دولت هزینه چنین امری را تقبل نماید تا در آینده نزدیک بتواند چندین برابر هزینه مصرف شده در این راه را از قبیل امر زراعت و کشاورزی به خزانه خویش عودت دهد. به نظر می‌رسد که در عصر ساسانی، هزینه ساخت این‌گونه بندها، شادروان‌ها، حفر و لای‌روبی کانال‌ها و قنوات و هم‌چنین نگه‌داری آب بخش‌ها و بالشت‌ها، جزو خدمات عمومی کشور به‌شمار می‌آمده و عمدتاً از رصد مالیات‌های دولت مرکزی

پرداخت می‌گردید. علاوه بر این، احتمالاً دهقانان و کشاورزانی که زمین یا محصول آن‌ها دچار آفت یا خسارت می‌گردید، از راه همین درآمدهای عمومی جبران می‌گردید (انصافیور، ۱۳۵۲: ۴۰۱). دولت ساسانی و دولت‌های اسلامی متعاقب آن به زیرکی و هوشمندی تمام دریافتند که نتیجهٔ هزینه و صرف بودجه در کشاورزی منطقهٔ ارجان، درآمد مضاعف نصیب خزانهٔ دولتی خواهد کرد؛ بنابراین در این زمینه از هیچ کوششی مضایقه نمودند.

«افشارسیستانی» در زمینهٔ سخنان ناصر خسرو قبادیانی در طی مسافرت به ارجان، عنوان نمود که قنوات یاد شده مربوط به عهد قباد بن فیروز پادشاه ساسانی و بنیانگذار شهر و کورهٔ ارجان بوده است و حتی در سال‌های متأخرتر و در عهد قاجار نیز عامل حکومتی، یعنی «میرزا منصورخان»، این قنوات را لای‌روبی نموده و مورد استفادهٔ مجدد قرار داده است (افشارسیستانی، ۱۳۷۳: ۳۹۲). باید عنوان نمود که حتی در باور مردم منطقهٔ ارجان نیز نهادینه گردید که احداث چنین سیستم آب‌رسانی عظیم و گسترده‌ای تنها به همت پادشاه و دولت ثروتمند وی امکان‌پذیر است و خارج از ارادهٔ فردی، یا اشخاص متمول جامعهٔ وقت بوده است؛ بنابراین باید ساخت سد، پل‌بند و رشته‌قنات‌ها یا کانال‌های زیرزمینی مربوط به آب‌رسانی و آبیاری دشت و شهر ارجان را از اعمال دولت ساسانی در این منطقه به حساب آورد تا بتوانند از آن جهت منافع خود در ازدیاد جمعیت و هم‌چنین تأمین منابع مالی از طریق مالیات بستن بر محصولات کشاورزی کورهٔ یاد شده تأمین نمایند. این عمل در دوران اسلامی نیز ادامه یافت و ارجان را هم‌چنان در کانون توجه دولت‌های وقت قرار داد. این روند در کنار سیاست‌های شهرسازی خاص شاهان ساسانی، بهره‌گیری از استعدادها و مهارت‌های زندانیان (اسرا) یکی از هدف‌های این نقل‌وانتقال خشونت‌آمیز جمعیت بود. حضور آبشناسان یا متخصصان نیروی آب‌یونانی-رومی یا سوریایی و نیز پیشه‌وران فلزکار، پیکره‌سازان، کارشناسان آبیاری و آب‌رسانی و پارچه‌باغان، بارها در سنت اثبات گردیده است (ویسهوفر، ۱۳۸۹: ۴۷).

متون تاریخی و جغرافیایی سده‌های نخست و میانهٔ اسلامی متفق‌القول از بنیانگذاری شهر ارجان توسط «قباد اول» (حک: ۴۸۸-۴۹۶ و ۴۹۹-۵۳۱ م.) پادشاه ساسانی پس از فتح آمیدا و نصیبین سخن گفته‌اند (طبری، ۱۳۸۵؛ ابن‌الفقیه، ۱۴۱۶: ۴۰۶). اما به جز تعداد کمی از این متون، باقی آن‌ها در مورد حضور اسرا در امور کشاورزی منطقهٔ ارجان سکوت نموده‌اند؛ از جملهٔ این‌ها ثعالبی بود که در کنار ساخت بند قیصر در شوشتر، به پل‌بند ارجان توسط اسرای رومی اشاره نموده است. وی در توصیف این موضوع چنین نوشته است: «همین‌که آوای ناقوس رومیان در فضا طنین انداخت ایرانیان بر آنان تاخته محصور و مقتولشان کردند، شاپور امر داد که امپراطور را امان داده زنده دستگیر کنند و به محضر وی آورند. تازه آفتاب برآمده بود که ایرانیان رومیان را قتل‌عام نموده اموال و زنانشان را پس‌گرفته بودند و امپراطور را به اسارت گرفته نزد شاپور آوردند. شاه امر کرد که او را زنجیر کنند و بدو گفت: من ترا زنده می‌گذارم هم‌چنان‌که مرا زنده گذاشتی؟ ولی باید اموالی که گرفته‌ای رد کنی و خرابی‌ها که کرده‌ای آباد کنی و شهرهایی را که خراب کرده‌ای

با خاک کشورت دوباره بسازی و بجای هر نخلی که بریده‌ای یک درخت زیتون بکاری و متعهد شوی که خراج سالیانه بپردازی. امپراطور جواب داد: به انجام تمام اوامرت حاضرم. شاپور امپراطور را بساختن سد شوشتر و شهر قدیمی مدائن و تعمیر جندی شاپور و ساختن پل بر دجله صغیر که بعرض یکصد زراع بود و ساختن پل ارجان در راه فارس مجبور ساخت. امپراطور کتباً از روم پول و عمله و معمار طلبیده امر داد که با کشتی و اژابه خاک به ایران فرستند که فوراً انجام و بارها یکی بعد از دیگری می‌رسید و رومیان به بنای مدائن و پل‌ها و ساختن بناها در عراق و فارس پرداخته درخت‌های زیتون که تا حال در عراق وجود نداشت در آن غرس نمودند» (ثعالبی، ۱۳۸۴: ۲۵۱). ثعالبی در این توصیف، احداث پل بند ارجان را به دوره «شاپور دوم» منسوب دانسته و اسرای رومی را سازنده این تأسیسات مهم می‌داند. احتمالاً وی به درستی دریافته بود که عبور از پایاب رودخانه مارون در فصول پرآب رودخانه، بدون وجود پلی در این منطقه غیرممکن بوده است. ابن‌خردادبه نیز ساخت پل ارجان را توسط «کسری» (خسرو دوم؟) دانسته است (ابن‌خردادبه، ۱۸۸۹: ۳۶). «ابن‌رسته» نیز از اصطلاح «قنطرة الکسرویه» برای نامیدن پل (و نه بند) ارجان استفاده کرده است (ابن‌رسته، ۱۸۹۲: ۱۸۹)؛ بنابراین باید اشاره نمود احتمالاً یک پلی از ابتدا یا میانه دوره ساسانی در ناحیه ارجان وجود داشته است تا بتواند جهت امر عبور و مرور کاروانیان از فارس به خوزستان و برعکس مورد استفاده واقع گردد (گائوبه، ۱۳۵۹: ۲۵-۲۴).

آن‌گونه که پیداست هیچ‌یک از این متون به صراحت در مورد بند در کنار پل ارجان اظهار نظر نکرده‌اند که این مسأله را می‌توان به مغشوش بودن سایر مطالب آن‌ها در این زمینه ارتباط داد. بایسته به ذکر است با دخالت و میانجی‌گری ساسانیان و در کنار ادبیات پزشکی وارداتی از غرب و شرق، کتاب‌های نویسندگان رومی-بیزانسی متخصص در کشاورزی نیز در این زمان دیده می‌شد (ویسهوفر، ۱۳۸۹: ۴۸)؛ بنابراین احتمالاً می‌توان روی نیروی مجانی اسرا در کنار تکنسین‌های فنی ساخت سازه‌های آبی با مدیریت و کمک متخصصین داخلی، پیشینه بهره‌گیری این نوع سازه‌ها در خوزستان و فارس و هم‌چنین ضرورت وجود بندها و پل‌ها هم برای کشاورزی و هم برای امور تجاری، سیاسی و نظامی موجب توجه حاکمیت وقت (شاهنشاهی ساسانی و بعدها سلاطین اسلامی) برای احداث سازه‌های مرتبط با اقتصاد کشاورزی و بازرگانی تأکید نمود که از جمله آن‌ها پل بند ارجان بوده است. به این ترتیب لازم است از داده‌های باستان‌شناسانه در مورد صحت و سقم مطالب منابع تاریخی در زمینه پل یا بند ارجان کمک گرفت. در ادامه، شواهد باستان‌شناسانه موجود مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

مدارک باستان‌شناسی

شرایط بهره‌گیری از آب رودخانه‌های خوزستان دست‌کم از هزاره دوم پیش از میلاد دچار چالشی جدی گردید. سطح آب این رودخانه‌ها در عصر اشکانی و ساسانی به سطح امروزی خود رسیده بود (Kirkby, 1977)؛ بنابراین در مقایسه با زیستگاه‌های

دوره‌های پیشین، آبیاری برای این دوران (اشکانی و ساسانی) امری جاه‌طلبانه‌تر و پرهزینه‌تر بود. بالا آوردن آب تا سطح دشت، نیاز به ایجاد سدها و موانعی در ابتدای مسیر رودخانه و نیز ساختن کانال‌هایی طولانی‌تر داشت (Ibid). به این ترتیب در عصر ساسانی برای استفاده از آب و انتقال آن به درون کانال‌های زیرزمینی یا روی زمین، به ناچار سطح آب می‌بایست بالا کشیده می‌شد. این تکنیک هم در خوزستان (Adams, 1965; Adams & Hansman, 1968: 53-70) و هم در بین‌النهرین (Adams, 1981) به خوبی استفاده شده است. به همین منظور در مکانی مناسب در مسیر رودخانه به کمک سنگ و ساروج به احداث بند، سد یا پل‌بند اقدام می‌نمودند و سپس از طریق دریچه‌های منتهی به کانال‌ها، میزان آب پشت سد تنظیم می‌گردید (رضا و همکاران، ۱۳۵۰: ۲۲۵). در بین‌النهرین دوره ساسانی چنین تکنیکی مورد توجه وقایع‌نگاران پس از آن دوره واقع گردید. گرچه بهره‌گیری از دولاب یا چرخ ایرانی نیز مرسوم و متداول بوده است (خوارزمی، ۱۳۶۲: ۷۱)؛ ولی یکی از تدابیر مهم دولت ساسانی در زمان سلطنت خسرو اول، احداث سد بر رود دجله بود. این سد به منظور گسترش سطح زیرکشت آبی و افزایش آب کانال‌های آبیاری منطقه احداث گردید (پیگولوسکایا، ۱۳۷۷: ۱۵۹).

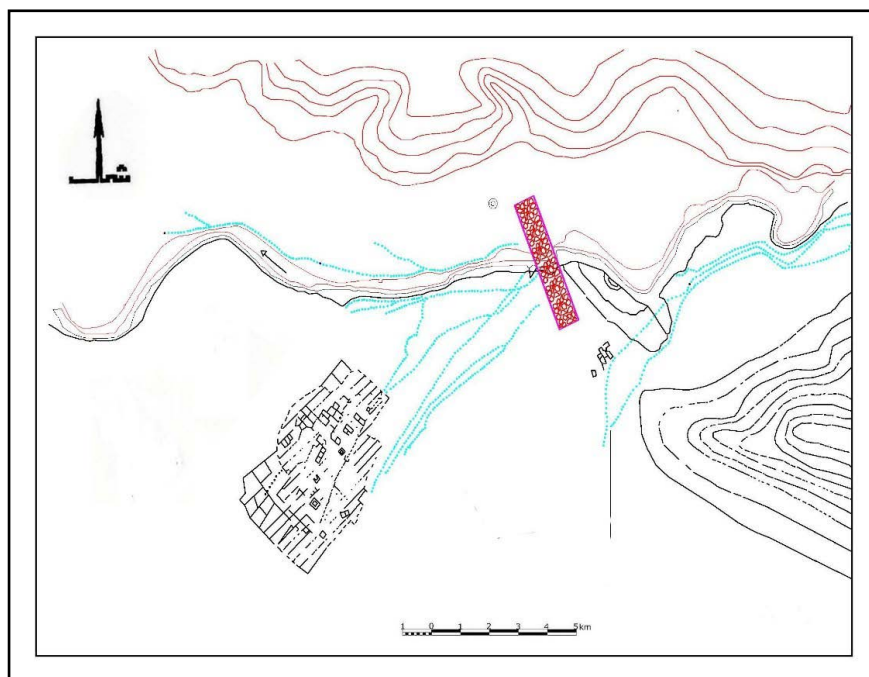
بهره‌گیری از این گونه سازه‌ها در رفع نیاز آبی استقرارها در عصر هخامنشی و هم‌چنین ساسانی مسبوق به سابقه است. در این زمینه آثار پل‌بندهای هخامنشی بر رودخانه کر در استان فارس قابل ذکر هستند که محققین متعددی در زمینه آن‌ها به پژوهش پرداختند (Nicol, 1970: 245-284; Sumner, 1986: 4-31; Bergner, 1937: 1-4). علاوه بر این منابع نسبتاً جدیدتر از دیگر سازه‌های ساسانی بر رودخانه کر به ارائه مطلب پرداختند (ابن بلخی، ۱۳۴۳: ۱۴۹؛ مقدسی، ۱۳۹۶: ۶۶۱؛ حسینی فسایی، ۱۳۸۷: ۱۴۵۳). در دشت شوشان عصر ساسانی جهت تأمین نیاز آب شهرهایی چون ایوان کرخه و جندی شاپور، سدهای سنگ و ساروجی بزرگی در چندین نقطه از رودهای دز، کرخه و کارون برپا گردید و آب بالا آمده در پشت این سدها از طریق کانال زیرزمینی به شهرها منتقل گردید (ونکه، ۱۳۸۱: ۵۰۸). جهت ذخیره و انتقال آب در دره گرمز و دیگر مناطق وابسته به کوره ارجان که رودخانه دائمی جریان داشت، از چنین تکنیکی بهره بردند (رایگانی، ۱۳۹۴). پل‌بندهای دوگانه ارجان از منظر تأثیر در روند تولید و شیوه استفاده از آن‌ها در خدمت اقتصاد کشاورزی این منطقه، به صورت محدود در مطالعات باستان‌شناسی انجام‌گرفته، مورد بررسی قرار گرفتند. از میان مطالعات صورت‌گرفته، نظرات منتقدانه «هانیس گائوبه» از دیگر هم‌قطاران خویش به مراتب مستندتر و به واقعیت نزدیک‌تر است. گائوبه در کنار دیگر نظرات جغرافی‌نگاران سده‌های نخست تا میانه اسلامی از نوشته‌های باستان‌شناسانی نظیر «استین» (۱۹۴۰) و «هرتسفلد» نیز مدد جسته است؛ سرانجام به ارائه مدل پیشنهادی خویش مبتنی بر جدیدترین مدارک و داده‌های باستان‌شناسی وقت پرداخته است. پس از وی تمامی مطالبی که به نوعی در ارتباط با این پل‌ها انتشار یافت؛ اعم از نوشته‌های «احمد اقتداری» (۱۳۷۵) و «افشاریزدی» (۱۳۷۳)، منشعب از نظرات دقیق و صریح گائوبه (۱۳۵۹) براساس

مطالعات باستان‌شناسی بوده است. «ملازاده» نیز در سال‌های اخیر پل‌های مذکور را مورد بررسی قرار داده است (ملازاده، ۱۳۷۹: ۱۱۲-۱۰۹) که در نهایت از نظرات گائوبه فراتر نرفته است. اشکال کار گائوبه عدم ارتباط این سازه‌های هیدرولیکی با اقتصاد منطقه ارجان در روزگار ساسانی و عصر اسلامی بوده است که پژوهش پیش‌رو بنا دارد چنین نقیصه‌ای را رفع نماید.

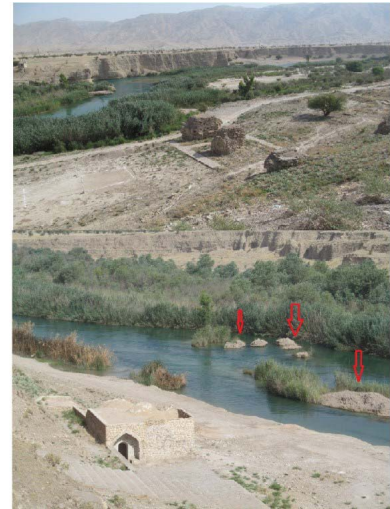
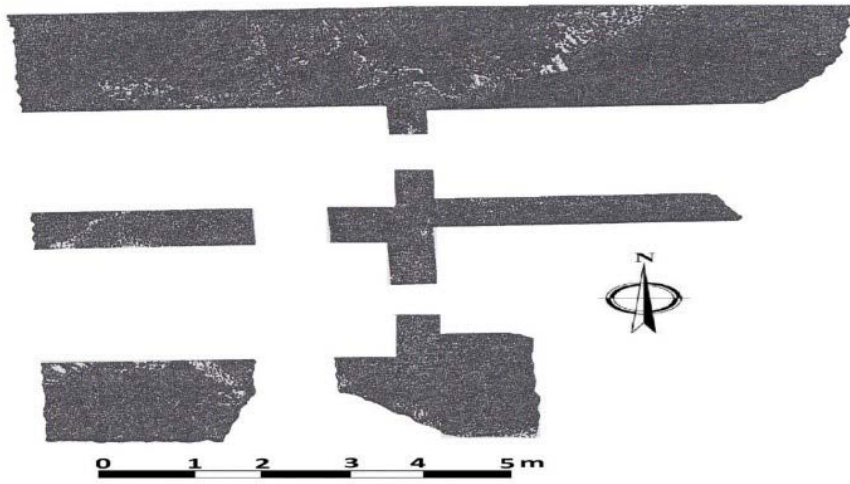
پل بالایی ارجان

مهم‌ترین پل ارجان همان پل بالایی بوده است که پل بند نیز محسوب می‌گردد (تصویر ۳). بقایای این پل در ۱۵ کیلومتری بهبهان و کنار شهر قدیمی ارجان روی بستر رودخانه طاب واقع گردیده است؛ طول پل یاد شده بیش از ۲۰۰ متر بوده است. احتمالاً این پل در زمان قباد اول (۵۰۲ م.) ساسانی احداث گردیده است، ولی احتمال وجود پلی در عصر هخامنشی و ابتدای عصر ساسانی را در منطقه یاد شده جهت عبور و مرور نباید از نظر دور داشت. گائوبه معتقد است که این پل نمونه نسبتاً کوچک‌تری از پل شادروان شوشتر است (گائوبه، ۱۳۵۹: ۳۷۳) و این موضوع باعث گردید چنین تصویری حاصل گردد که پل ارجان نیز مانند پل شوشتر توسط اسرای رومی احداث گردیده است؛ ثعالبی (۱۳۸۴: ۲۵۱)، ساخت پل ارجان را در زمان «شاپور دوم» ساسانی و به دست اسرای رومی دانسته است.

امروزه تنها بقایای اندکی از سد و شالوده زیرین پل و هم‌چنین بقایای تعدادی از پایه‌های پل برجای مانده است (تصویر ۴). دیواره سد در محل برپایی پل به عرض ۴۰ متر با قطعات سنگ‌های تراشیده و ساروج ساخته شده و بخش‌هایی از آن در جانب شمالی رودخانه و در میانه آن باقی مانده است. احتمالاً پهنای اولیه سد مذکور



تصویر ۳. پل بند ارجان و رشته کانال‌های منشعب شده از آن (گائوبه، ۱۳۵۹؛ بازطراحی و اصلاح از: نگارندگان). ◀



► تصویر ۴. بقایای پل‌بند ارجان در یک تصویر (نگارندگان، ۱۳۹۹).
▲ تصویر ۵. پلان بقایای پل‌بند ارجان (گائوبه، ۱۳۵۹).



► تصویر ۶. از پل بالایی ارجان که بخشی از سد در انتهای آن قابل مشاهده است (Kuros & Labaf Khaneiki, 2007).

۲۶ متر بوده که بعدها در بخش زیرآب ۱۳ متر به آن افزودند. ارتفاع این دیواره حدود ۱/۵ تا ۲ متر بوده است. از خود پل تنها بقایای ۶ پایه در بستر رودخانه باقی مانده است. گائوبه (۱۳۵۹: ۳۷۳) درازای پل را حدود ۱۸۰ متر عنوان نموده است، ولی ملازاده طول پل را ۱۲۵ متر و ۱۴ دهانه و ۱۳ پایه عنوان کرده است (ملازاده، ۱۳۷۹: ۱۱۲). حداکثر ارتفاع پل از روی سد حدود ۷ متر و فاصله پایه‌های اصلی از هم دیگر حدود ۵ متر بوده است.

تصاویر قدیمی تر از پل بند ارجان بقایای بیشتری از ترتیب قرارگیری پایه‌های پل و همچنین استحکامات بند را نشان می‌دهند (تصاویر ۶ و ۷). شوربختانه در زمستان، بخش قابل توجهی از بقایای پل بند ارجان باقی نمانده است. لیکن مطالعات میدانی باستان‌شناسی، داده‌های هیدرولوژی هم‌چنین اطلاعات حاصل از متون نشان داده است که پل بند ارجان باعث ایجاد حوضچه‌ای نسبتاً وسیع می‌گردید. این حوضچه در پیشبرد اقتصاد کشاورزی شهر (ونه کوره) ارجان نقش قابل توجهی ایفا می‌نمود. در ادامه بررسی نقش مؤثر حوضچه پل بند مذکور را به کمک محاسبات نرم‌افزاری و بررسی‌های پیمایشی مورد مطالعه قرار گرفت.

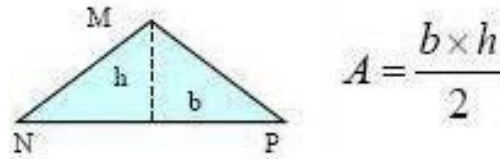


تصویر ۷. نقاشی «بارون دوبد» از بقایای پل بند ارجان (De Bode, 1845).

محاسبات

ارتفاع سد (بند) ارجان بسته به میزان ارتفاع مسیر ورودی قنات‌ها، کوتاه یا بلند ساخته می‌شد. ارتفاع پل ارجان از روی سد، ۷ متر بوده است؛ یعنی اگر تصور شود که ارتفاع سد عددی در حدود ۷ متر بوده (آن‌گونه که گائوبه پس از محاسبات به چنین عددی دست یافته است)، بنابراین ارتفاع پل بالایی از کف در حدود ۱۵ متر تخمین زده می‌شود (تصویر ۷). این تخمین براساس قرارگیری دریاچه‌های ورودی کانال‌های منشعب از بدنه سد و هم‌چنین رد داغ آب بر دیوارهای طرفین ساحل رودخانه محاسبه شده است. جهت تعیین مقدار آبی که پشت سد یاد شده جمع می‌گردد، می‌توان از طریق محاسبه مثلث Basin (حوضچه سد) و دامنه آب پشت سد را محاسبه نمود. جهت محاسبه دامنه برگشت آب به عقب در سد یاد شده، به کمک ارتفاع سد که عددی در حدود ۷ متر بوده است (گائوبه، ۱۳۵۹)، و شیب زمین که به طور میانگین ۱ درجه در ۵۰۰ متر بوده است؛ حداقل دامنه برگشت آب به پشت سد، در حدود ۳۵۰۰ متر محاسبه شده است. با توجه به قرارگیری دهانه قنات‌ها در یک متری کف حوضچه و ارتفاع ۴ متری لبه رودخانه از بستر، حجم آب را کد برجای مانده در سد تا ارتفاع ۱ متری قابل محاسبه است. اگر متوسط عرض رودخانه تا فاصله ۳۵۰۰ متری را ۳۰ متر در نظر گرفته شود (امروز چنین است)، رابطه

زیر شکل می‌گیرد:



که در این رابطه، A مطلوب مورد نظر پژوهش یا همان مساحت مثلث Basin است، b قاعده و h ارتفاع خواهد بود؛ بنابراین می‌توان چنین رابطه‌ای را تعریف نمود که:

$$3500 \times 30 \div 2 = 52,500$$

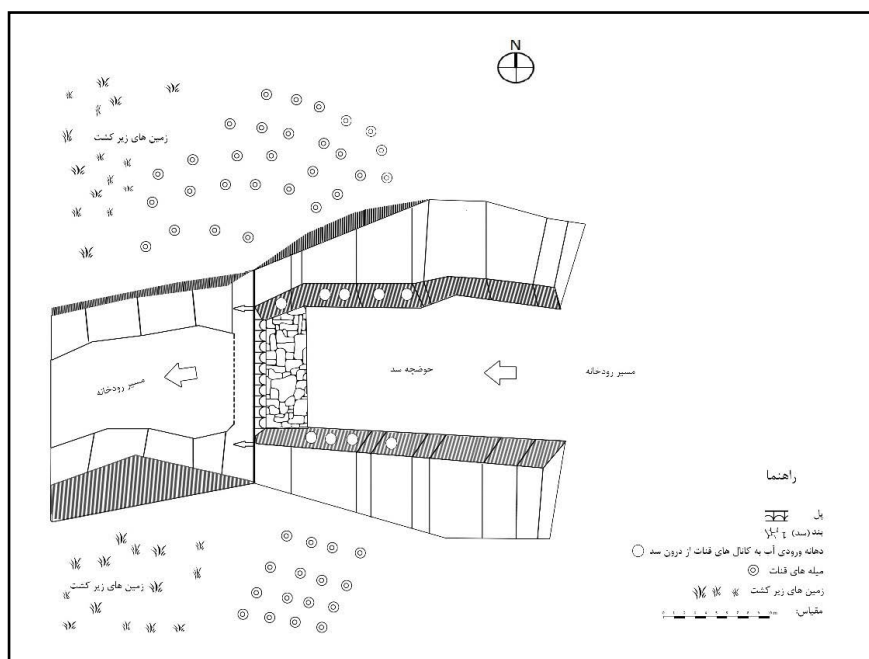
$$52,500 \times 7 = 367,500 \text{ m}^3$$

به این ترتیب حجم آب موجود در سد ارجان در شرایط متعادل و معمول $367,500$ متر مکعب بوده است که از طریق ۹ عدد دهانه قنات که در دیواره سد تعبیه شده و در فصول پر بارش و هم‌چنین ابتدای فصول گرم به واسطه نزولات جوی و هم‌چنین ذوب شدن برف‌ها، آب ذخیره شده در سد را به سمت زمین‌های کشاورزی و مصارف صنعتی در شهر ارجان و حاشیه هدایت می‌گردید. این دهانه‌ها نه در ارتفاع بالای بدنه و نه خیلی بالاتر از بستر سد تعبیه شده بودند تا ضمن جلوگیری از نفوذ گل‌ولای به درون کانال، بتواند در زمانی که آب سد به پایین‌ترین حد خود می‌رسد، نیز انتقال آب را انجام دهند. آمارهای امروز نشان می‌دهد که بیشترین مصرف آب اجتماع انسانی در زمینه کشاورزی بوده است. که رقمی بیش از ۸۰٪ لحاظ گردیده است. براساس محاسباتی که خوارزمی انجام داده است؛ احتمالاً در عصر ساسانی نیز چنین نسبتی میان مصارف خانگی، صنعتی و هم‌چنین کشاورزی برقرار بوده است (خوارزمی، ۱۳۶۲: ۷۱-۶۸). اگر دبی و میزان ورودی آب قنات‌های ارجان را (براساس میزان آب امروزی که توسط سازمان جهاد کشاورزی استان‌های خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد محاسبه شده است)؛ برابر با دبی رشته قنات‌های کلاچو در نظر گرفته شوند، (یعنی ۳۵ لیتر بر ثانیه)، در ۹ ورودی قنات که در سد ارجان تعبیه گردیده است، رقمی در حدود ۳۱۵ لیتر بر ثانیه تخلیه آب سد به سمت زمین‌های کشاورزی صورت می‌گرفته است. اما فشار آب پشت سد و هم‌چنین ترتیب قرارگیری دهانه‌های ورودی قنات‌ها، بسته به شیب سد (این شیب در بررسی‌های پیمایشی به میزان یک در هزار محاسبه شده است که به محض ورود آب به حوضچه از میزان آن کاسته و به نیم در هزار رسیده است) این میزان را تا ۳ برابر افزایش می‌داد و حدود ۹۰ لیتر بر ثانیه خروجی هر یک از کانال‌های منشعب از بدنه سد ارجان به سمت زمین‌های کشاورزی و شهر ارجان در نظر گرفته می‌شود که مجموعاً عددی در حدود ۸۱۰ لیتر بر ثانیه در ۹ ورودی قنات یا همان کانال‌ها در نظر گرفته می‌شود. از این میزان آب خروجی براساس محاسبات نرم افزار Optiwat رابطه ذیل به دست می‌آید:

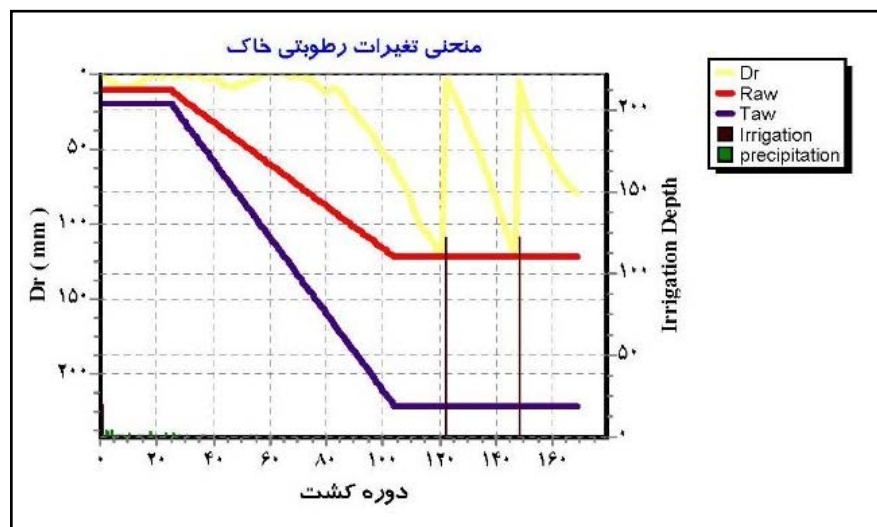
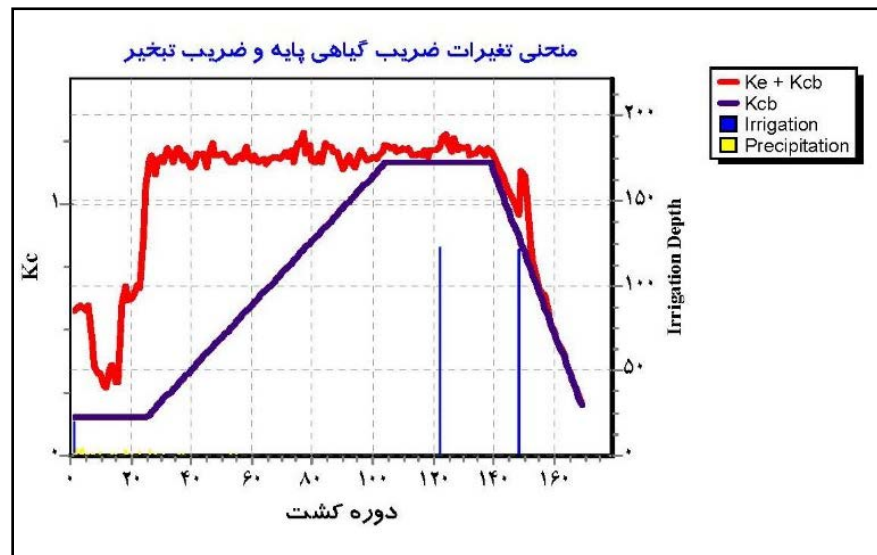
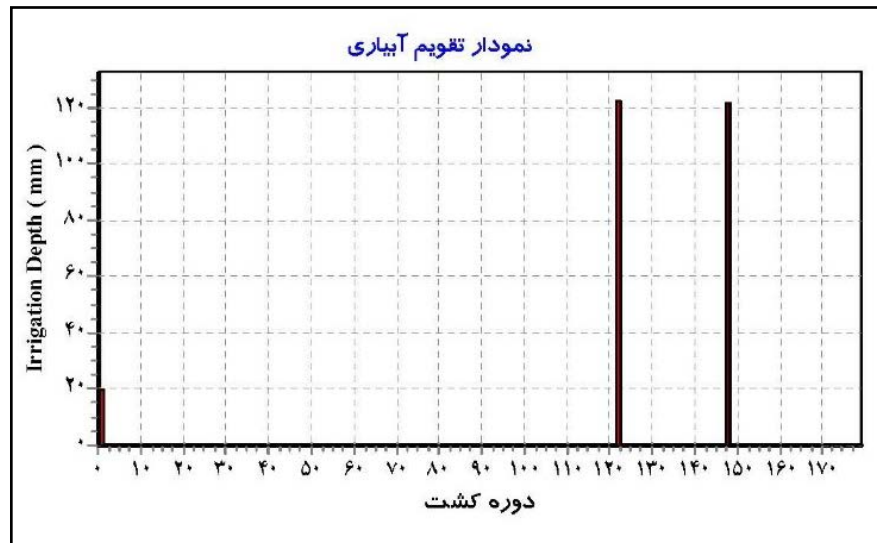
$$810 \div 1000 = 0.81$$

$$0.81 \times 3,600 \times 24 = 69,984 \text{ m}^3$$

بنابراین حجم آبی که در ۲۴ ساعت شبانه‌روز از سد ارجان توسط قنات‌ها تخلیه و به سمت زمین‌های کشاورزی هدایت می‌گردید، رقمی در حدود ۶۹,۹۸۴ متر مکعب بوده است. اما باید در نظر داشت با توجه به محاسبات نرم‌افزار Optiwat حداکثر نیاز آبی گیاه، مثلاً گندم^۱ در دشت بهبهان و کلاچو در حدود ۱/۵ لیتر بر ثانیه در طول شبانه‌روز است (نمودارهای ۱ تا ۳)؛ بنابراین با وجود رقم ۸۱۰ لیتر بر ثانیه، تقریباً ۵۴۰ هکتار از زمین‌های شمالی دشت بهبهان و اطراف شهر ارجان زیر کشت آبی بوده است که رقم قابل توجهی در عصر ساسانی و سده‌های نخست اسلامی است. آمارهای ارائه شده پس از بهسازی شبکه‌های آبیاری دشت شمالی بهبهان (ارجان) که توسط لمتون ارائه شده، رقمی مشابه را نشان می‌دهد و اختلافات ناشی از آمار ارائه شده توسط وی در سال‌های ۱۳۱۸-۱۳۲۷ ه.ش. ناشی از بررسی ظرفیت‌های تمامی دشت بهبهان توسط لمتون بوده است (لمتون، ۱۳۹۳: ۴۰۷-۴۰۸)؛ حال آن‌که در پژوهش حاضر صرفاً بخش‌های شمالی دشت بهبهان که متأثر از آبیاری کانال‌های آب‌رسانی منشعب از پل بند ارجان بوده‌اند، مدنظر می‌باشند. باید در نظر داشت بهره‌گیری از کانال‌های سرپوشیده مشابه قنات از بدنه پل بند ارجان تنها یکی از روش‌های استفاده از آب جهت امر کشاورزی به شمار می‌رفته است و قاعدتاً استفاده از آب چاه‌ها، دلوآب و... روش‌های متنوع دیگری برای کشاورزی و کشت دیگر محصولات ذکر شده در متون تاریخی از جمله محصولات باغی در ارجان به شمار می‌رفتند و باید میزان آب مورد استفاده کشاورزان در کشاورزی با دیگر روش‌های متنوع یاد شده را با آب حاصل از پل بند ارجان را با هم جمع نمود تا میزان نسبی محصولات زراعی ارجان به دست آید. شوربختانه امروزه چنین امکانی فراهم نیست و تنها می‌توان از پل بند ارجان و آب جمع‌شده در پشت حوضچه آن در روزگار ساسانی و اسلامی با در نظر گرفتن احتمالات بسیار سخن گفت. دیم یا



تصویر ۸. پل بند بالایی ارجان، قنات‌های منشعب از آن و زمین‌های زیرکشت (نگارندگان، ۱۳۹۹). ◀



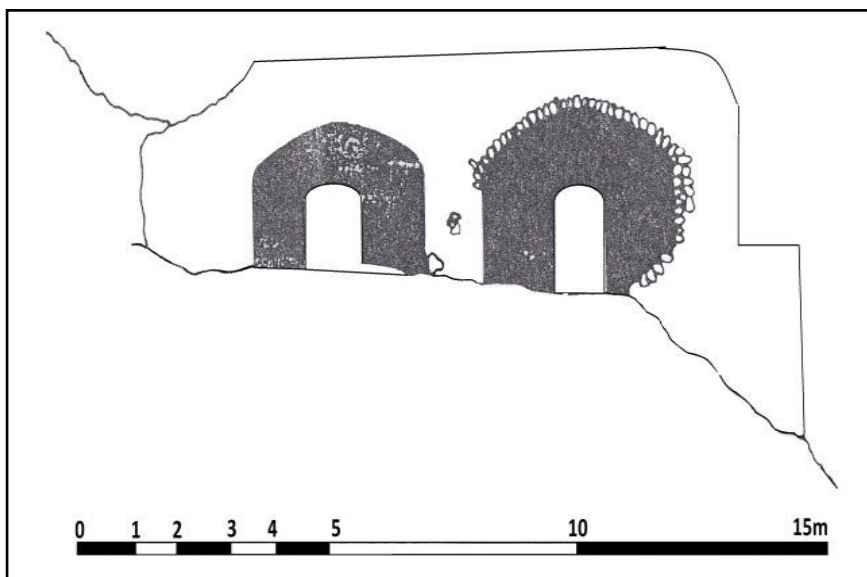
► نمودارهای ۱-۳. میزان نیاز آبی گندم در دشت‌های بهبهان و ارجان (نگارندگان، ۱۳۹۹).

آبی بودن محصولات زراعی ارجان، از جمله پارامترهایی است که می‌بایست در این پژوهش لحاظ گردد؛ حال آن‌که امکان محاسبه چنین حجمی از زمین‌های زیرکشت محصولات دیمی ارجان روزگار ساسانی و اسلامی اگر غیرممکن نباشد، دست‌کم بسیار دشوار است؛ چراکه بسیاری از زمین‌های دشت حومه ارجان امروزه زیر کشت محصولات کشاورزی می‌باشند؛ بنابراین شناسایی حدود و ثغور اسکان‌گاه‌ها و زمین‌های کشاورزی از هم‌دیگر غیرممکن است.

پل پایینی ارجان

پل پایینی ارجان نیز مانند پل بالایی به صورت پل بند عمل می‌نمود و محققین جدید براساس نوشته‌های متون تاریخی و جغرافیایی این پل را «بکان»، «تکان» یا «تکان» نامیده‌اند (گائوبه، ۱۳۵۹؛ ملازاده، ۱۳۷۹: ۱۰۹). پل یاد شده در ناحیه شمال شرقی شهر قدیم ارجان روی رودخانه طاب یا مارون برپا بوده که امروزه هیچ‌گونه اثری از آن برجای نمانده است (تصویر ۸). احتمالاً این پل همان پلی است که «دیلمی» پزشک «حجاج بن یوسف» آن را ساخته است (لسترنج، ۱۳۹۰: ۲۹۰). پل یاد شده ۱۷۰ متر طول، قریب به ۱۴ متر عرض و در بخش اصلی دهانه رفیعی داشته است. این پل یک طاق داشته است که منابع تاریخی چون اصطخری به توصیف آن پرداخته‌اند (اصطخری، ۲۰۰۴: ۷۴). بقایای جاده‌ای که از روی پل می‌گذشت در طرفین پل تا سال‌های اخیر قابل مشاهده بوده است که امروز آثار زیادی از آن باقی نمانده است. مطالعات باستان‌شناسی جدید طول بدنه پل را تقریباً ۱۲۵ متر بیان کرده‌اند (ملازاده، ۱۳۷۹: ۱۱۲).

پل مذکور، مانند پل بالایی به دلیل مقدار آب زیادی که در پشت خود ذخیره می‌نمود، به تبع موجب رونق و شکوفایی کشاورزی دشت وسیع بهبهان و گسترش شبکه کانال‌های سرپوشیده در تمامی بخش‌های غربی و جنوبی دشت یاد شده می‌گردید. امروزه آثار این کانال‌ها به وضوح بیان‌کننده نحوه آب‌گیری و آب‌رسانی



تصویر ۹. نمای پل پایینی ارجان (گائوبه، ۱۳۵۹).

دشت وسیع بهبهان و جلگه موسوم به «ارگان قدیم» می‌گردید. اما عدم وجود بقایای سد و هم‌چنین پل مشرف بر آن، موجب عدم توانایی نگارندگان در انجام محاسبات مشابه در مورد این پل‌بند تاریخی گردید؛ بنابراین، نگارندگان تلاش زیادی برای بهره‌گیری از منابع در مورد بازیابی نقش این پل‌بند در رونق اقتصاد کشاورزی ارجان به خرج داده‌اند؛ اما اغلب منابع تاریخی و جغرافیایی سده‌های نخستین تا میانه اسلامی یا در این زمینه سکوت نموده‌اند یا اطلاعات نسبتاً مغشوش و غیرقابل تطبیق با محیط را ارائه نموده‌اند. به این ترتیب، پل‌های یاد شده در کوره ارجان بیشتر به صورت پل‌بند احداث گردیدند و جهت آب‌خیز نمودن زمین‌های اطراف و هم‌چنین استفاده از آب رودخانه در چرخاندن چرخ آسیاب‌ها مورد بهره‌برداری قرار می‌گرفتند. در بخش‌های پایینی کوره ارجان به جز پل‌بندهای کم‌اهمیتی در نزدیکی دامنه کوه قلعه گلاب و در کنار بستر رود زیدون و نه مارون یا طاب وجود دارد که اقتداری (۳۷۵:۳۳۷) آن‌ها را ساسانی(?) شناسایی نموده است؛ به ندرت پل یا بندی به سبک پل‌بندهای یاد شده ساخته شده است؛ زیرا از طرفی سرعت آب در زمین‌های پایین دست و منتهی به خلیج فارس بسیار کم شده (همان: ۲۳۲) و از طرف دیگر زمین‌های شور هزار اطراف نیاز به احداث چنین سدی حداقل جهت امر کشاورزی را بی‌اساس جلوه می‌نمود.

نتیجه‌گیری

جنوب غرب ایران به واسطه وجود منابع فراوان آب حاصل از رودخانه‌های دائمی از روزگار گذشته مورد توجه حکومت‌های وقت قرار گرفت. ارجان از جمله مناطق جنوب غربی ایران است که به واسطه جریان رودخانه‌های طاب و زهره دارای چنین قابلیتی در روزگار ساسانی و سده‌های نخستین اسلامی بود. عبور رودخانه طاب/ مارون/ جراحی از میانه شهر ارجان موجب احداث پل‌بندی بر پایاب آن گردید. توصیف پل‌بند ارجان در متون جغرافیایی و تاریخی سده‌های نخست تا میانه اسلامی گرچه می‌تواند برخی ویژگی‌های تاریخی و سازه‌ای این بنا را روشن نماید؛ اما مغشوش بودن اطلاعات حاصل از این متون نگاه باستان‌شناسانه به اهمیت کارکردی این سازه آبیاری و آبرسانی را ضروری نموده است. این پل‌بند با حوضچه‌ای نسبتاً وسیع به عنوان منبعی برای تغذیه ۹ دهانه کانال مشابه سیستم قنات بود که آبیاری مزارع اطراف شهر از جمله قابلیت‌های آن به شمار می‌رفت. در نتیجه فعالیت این پل‌بند آب حاصل از رواناب‌های رودخانه مارون با دبی بالغ بر ۹۰ لیتر بر ثانیه در هریک از ۹ دهانه کانال جریان یافته و بالغ بر ۵۴۰ هکتار زمین‌های دشت ارجان را در ۲۴ ساعت به زیر کشت محصولات با آبیاری مصنوعی می‌برد. مطالعه موردی گیاه گندم به عنوان محصول سازگار با منطقه و هم‌چنین محصول ذکر شده در اغلب متون تاریخی به عنوان پتانسیل کشاورزی ارجان از روزگار اولیه اسلامی براساس محاسبات نرم‌افزار Optiwat کاملاً موفق و میزان آب موجود در حوضچه سد ارجان در یک شبانه‌روز توانایی آبیاری میزان قابل توجهی از زمین‌های زیر کشت گندم را نشان می‌دهد. با توجه به عدم وجود داده‌های باستان‌شناسی و

هم‌چنین اطلاعات بسیار مغشوش متون تاریخی می‌بایست از قید احتمالاً در مورد جایگزینی بعدی پل بند پایینی ارجان پس از ویرانی پل بند اصلی صحبت شود؛ که عدم وجود اطلاعات سازه‌ای توانایی محاسبه بیلان آب‌دهی و آب‌رسانی آن را سلب نموده است.

سپاسگزاری

نگارندگان مقاله پیش‌رو بر خود لازم می‌دانند از تلاش‌های دکتر وحید طایفی و هم‌چنین دکتر محمد قبایی‌سوق بابت برخی محاسبات نرم‌افزاری و هیدرولوژیکی تشکر و قدردانی نمایند؛ بدیهی است مسئولیت صحت و سقم مطالب مقاله حاضر بر عهده نگارندگان می‌باشد.

پی‌نوشت

۱. چون متون تاریخی از بازار گندم ارجان یاد کرده‌اند؛ احتمالاً دشت‌های اطراف این شهر مانند امروز زیر کشت انواع غلات از جمله گندم بوده است. به همین دلیل این گیاه را هم به دلیل سازگاری اقلیمی و هم اشاره متون تاریخی، به عنوان مثال در تجزیه و تحلیل آمارهای نرم‌افزاری به کار گرفته‌ایم. قاعدتاً مزارع وسیع گندم، ذرت، جو و یونجه چون امروزه در عصر ساسانی می‌بایست به طور جداگانه به همراه نخلستان‌ها و باغ‌های میوه مورد تحلیل نرم‌افزاری قرار بگیرند.

کتابنامه

- آزادی، احمد؛ قزلباش، ابراهیم؛ و کوهی‌گیلوان، مجید، ۱۳۹۷، «نو یافته‌های منطقه منصور آباد بهبهان براساس بررسی‌های باستان‌شناسی». مطالعات باستان‌شناسی ایران، شماره ۴، سال ۲، تابستان، صص: ۱۲۰-۹۹.
- ادیسی، محمدبن محمد، ۱۳۸۸، ایران در کتاب نزهة المشتاق فی الاختراق و الافاق، ترجمه عبدالمحمد آیتی، تهران: انتشارات بنیاد ایران‌شناسی، چاپ اول.
- اسمعیلی‌جلودار، محمداسماعیل، ۱۳۸۳، «مطالعه و بازشناسی بناهای آبی محور مارون شهرستان بهبهان». مجموعه مقالات همایش ایران‌شناسی، شماره ۲۲، صص: ۱-۲۷.
- افشارسیستانی، ایرج، ۱۳۷۳، خوزستان و تمدن دیرینه آن. تهران: سازمان چاپ و انتشارات ارشاد اسلامی، چاپ اول.
- انصاری‌دمشقی، شمس‌الدین محمدبن ابی‌طالب، ۱۳۸۲، نخبة‌الدهر فی عجائب البر و البحر. ترجمه سید حمید طیبیان، تهران: انتشارات اساطیر، چاپ اول.
- ابن بلخی، ۱۳۴۳، فارسنامه. به کوشش: علینقی بهروزی، چاپ اول. شیراز: اتحادیه مطبوعاتی.
- ابن حوقل، ابوالقاسم محمدبن حوقل النصبی، ۱۳۶۶، صورة‌الارض. ترجمه جعفر شعار، تهران: انتشارات بنیاد فرهنگ ایران، چاپ دوم.
- ابن خردادبه، ابوالقاسم عبیدالله بن عبدالله، ۱۸۸۹ م.، المسالك و الممالک. بیروت: دارصادر، افست لیدن.
- ابن‌القیه، احمدبن محمد، ۱۴۱۶ هـ.ق.، البلدان. تصحیح: یوسف الهادی، بیروت: نشر عالم‌الکتب.

- ابن‌رسته، احمد بن عمر، ۱۸۹۲، اطلاق النفیسه. بیروت: انتشارات دارصادر، چاپ اول.
- اصطخری، ابواسحاق ابراهیم بن محمد الفارسی، ۲۰۰۴، مسالک الممالک. لیدن: دار صادر لیدن افست بیروت، چاپ اول.
- اقتداری، احمد، ۱۳۷۵، خوزستان، کهگیلویه و ممسنی (جلد سوم از مجموعه آثار خوزستان). تهران: انجمن آثار و مفاخر ملی، چاپ اول.
- انصافی‌پور، غلامرضا، ۱۳۵۲، تاریخ زندگی اقتصادی روستاییان و طبقات اجتماعی ایران از دوران ماقبل تاریخ تا پایان ساسانیان. تهران: شرکت سهامی انتشار.
- بارتولد، ویلهلم، ۱۳۷۷، جغرافیای تاریخی ایران. ترجمه همایون صنعتی‌زاده، تهران: موقوفات محمود افشار، چاپ اول.
- تفضلی، احمد، ۱۳۸۷، جامعه ساسانی؛ ارتشتاران، دبیران، دهقانان. ترجمه مهرداد قدرت‌دیزجی، تهران: انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول.
- پیگلوسکایا، ن، ۱۳۷۷، شهرهای ایران در روزگار پارتیان و ساسانیان. ترجمه عنایت‌الله رضا، تهران: علمی و فرهنگی، چاپ سوم.
- ثعالبی، ابومنصور محمد بن منصور، ۱۳۸۴. شاهنامه‌ی ثعالبی. ترجمه هدایت، محمود، تهران: انتشارات اساطیر. چاپ چهارم.
- چمنکار، محمدجعفر، ۱۳۹۴، «روند استقرار اعراب در کرانه‌های دریای پارس (مرحله گذار از ساسانی به عصر اسلامی)». فصلنامه تاریخ روابط خارجی، سال ۱۷، شماره ۶۵، صص: ۷۷-۵۷.
- حسینی‌فسایی، حسن، ۱۳۸۷، فارسنامه ناصری. تصحیح: منصور رستگار فسایی، جلد دوم، تهران: امیرکبیر، چاپ سوم.
- خواجه نظام‌الملک، ابوعلی حسن بن علی، ۱۳۴۴، سیاست‌نامه. تصحیح: محمد قزوینی، تهران: انتشارات زوار، چاپ دوم.
- خوارزمی، عبدالله، ۱۳۶۲، مفاتیح العلوم. ترجمه حسین خدیوجم، تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.
- رایگانی، ابراهیم، ۱۳۹۴، «بررسی اقتصاد کشاورزی منطقه ارجان در دوره ساسانی و سده‌های نخست اسلامی براساس متون و داده‌های باستان‌شناسی». رساله دکتری باستان‌شناسی، به راهنمایی: سید مهدی موسوی کوهپیر، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، (منتشر نشده).
- رضا، عنایت‌الله؛ کورس، غلامرضا؛ امام‌شوشتری، سید محمدعلی؛ و انتظامی، علی‌اکبر، ۱۳۵۰، آب و فن آبیاری در ایران باستان. دانشگاه پهلوی.
- لسترینج، گای، ۱۳۹۰، جغرافیای تاریخی سرزمین‌های خلافت شرقی. ترجمه محمود عرفان، تهران: انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ هشتم.
- لمبتون، آن کترین سواینفورد، ۱۳۹۳، مالک و زارع در ایران. ترجمه منوچهر امیری، تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.
- عبدی، کامیار؛ عطایی، محمدتقی؛ و زارع، شهرام، ۱۳۸۷-۱۳۸۵، «گزارش بررسی باستان‌شناسی شهرستان بهبهان، استان خوزستان (فصل دوم جلد اول تا

پنجم)». اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری خوزستان، (منتشر نشده).

- علیزاده، عباس، ۱۳۶۹، «اشغال خوزستان به دست الیمائیان: طرح یک نظر». ترجمه جعفر تال بلاغی، باستان‌شناسی و تاریخ، سال ۴، شماره ۱، شهریور، صص: ۳۴-۴۴.

- طبری، محمدبن جریر، ۱۳۷۵، تاریخ طبری. ترجمه ابو القاسم پاینده، جلد ۲، تهران: انتشارات اساطیر، چاپ پنجم.

- گائوبه، هانیس، ۱۳۵۹، ارجان و کهگیلویه (از فتح عرب تا پایان دوره صفویه). ترجمه سعید فرهودی، تهران: انجمن آثار و مفاخر ملی، چاپ اول، تهران.

- محمودآبادی، سید اصغر؛ جعفری دهقی، محمود؛ و هنرمند، بهمن، ۱۳۹۰، «نقش و تأثیرگذاری گروه‌های تبعیدی و جابجا شده در عصر ساسانیان». فصلنامه علمی-پژوهشی تاریخ اسلام و ایران دانشگاه الزهراء، سال ۲۱، دوره جدید، شماره ۱، پیاپی ۹۳، صص: ۱۶۷-۱۳۷.

- ملازاده، کاظم، ۱۳۷۹، بناهای عام‌المنفعه (آب انبار، بازار، پل، سد، حمام). تهران: انتشارات حوزه هنری سازمان تبلیغات اسلامی، چاپ اول.

- مقدسی، أبو عبدالله محمدبن أحمد، ۱۳۹۶، احسن التقاسیم فی معرفة الاقالیم. ترجمه: علینقی منزوی، تهران: انتشارات کومش، چاپ سوم.

- مقدم، عباس؛ یشمی، رامین؛ سلمانزاده، جواد؛ آقاجری، مجتبی؛ دباغ، مهرنوش؛ عبدی، مصطفی؛ عالیپور، مهدی؛ ملکی، علی محمد؛ وال یزاده، زینب؛ عبدالوند، شهرام؛ و ارکانی، اصغر، ۱۳۹۳، «گزارش‌های کاوش در محوطه چاه نفت و بررسی دوره محور در شمال خاوری شهر بهبهان». سیزدهمین گردهمایی سالانه باستان‌شناسی ایران، تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی، صص: ۲۹۱-۲۸۷.

- ناصر خسرو قبادیانی مروزی، ۱۳۸۴، سفرنامه ناصر خسرو. تهران: نشر زوار، چاپ هفتم.

- ونکه، رابرت. جی، ۱۳۸۱، «غرب ایران در دوره پارت-ساسانی: تغییر شاهنشاهی». در: باستان‌شناسی غرب ایران، ویراسته: فرانک هول، ترجمه زهرا باستی، تهران: انتشارات سمت.

- ویسهوفر، یوزف، ۱۳۸۹، ایرانیان، یونانیان و رومیان. ترجمه جمشید ارجمند، تهران: نشر فرزانه روز، چاپ اول.

- Adams, R. MC., 1981, *Heartland of cities. Surveys of Ancient Settlement and Land Use on the Central Floodplain to the Euphrates*. Chicago/London.

- Adams, R. MC., 1965, *Land behind Baghdad: A History of Settlement on the Diyala Plain*. Chicago: University of Chicago press.

- Adams, R, MC. & Hansman, D. P., 1968, "Archaeological Reconnaissance and Soundings in Jundī Shāhpūr". *Ars Orientalis*, Pp: 53-70.

- Bergner, K., 1937, "Bericht über Unbekannte Achaemenidische Runinen in der Ebene von Persepolis". *Archaeologische Mitteilungen aus Iran*, Vol. 8, Pp:1-4.
- Christensen, P., 2015, *The decline of Iranshahr: irrigation and environments in the history of the Middle East, 500 BC to AD 1500*. Museum Tusculanum Press.
- De Bode, C. A., 1845, *Travels in Luristan and Arabistan*. London.
- Dittmann, R., 1984, *Eine Randebene des Zagros in der Frubzeit: Ergebnisse des Behbahan- Zuhreh Surveys*. Berliner Beitrage zum Vorderen Orient Band 3, D. Reimer, Berlin.
- Kirkby, M. J., 1977, *Land and water resources of the Deh Luran and Khuzistan plains'*. Hole, F. ed., *Studies in the Archaeological History of the Deh Luran Plain: The Excavation of Chagha Sefid*, Ann Arbor: Memoirs of the Museum of Anthropology.
- Kuros, G. R. & Labbaf Khaneiki, R., 2007, *Water and Irrigation Techniques in Ancient Iran*. Iranian National Committee on Irrigation and Drainage, Tehran.
- Nicol, M., 1970, "Rescue Excavation near Dorūdzan". *East and West*, New Series, Vol. 20, No. 3, September, Pp: 245-284.
- Nissen, H. J. & Redman, L., 1971, "Preliminary Notes on an Archaeological Surface Survey in the Plain of Behbahan and Lower Zuhreh Valley". *Bastanshenasi va Honar-e Iran*, No. 6, Pp: 48-50.
- Spiegel, F., 1881, *Eranische Altertumskunde*. 3 Vols. Leipzig, 1871-8. Die altpersische Keilinschriften.
- Stien, A., 1940, "Old Routes of Western Iran: Narrative of an Archaeological Journey Carried out and Recorded, MacMillan and co., limited". St. Martin's Street, London.
- Sumner, W., 1986, "Achaemenid Settlement in the Persepolis Plain". *American Journal of Archaeology*, Vol. 90, No. 1, Pp: 3-31.