

تامین، نگهداری و استفاده از آب باران در محل با کاربرد سازه سنتی آب انبار

سودابه غفاری گرجی^{۱*}، محسن مسعودیان

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

عضو هیئت علمی و استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

SBD.GHAFARI88@YAHOO.COM

چکیده

ایران دارای اقلیم خشک و نیمه خشک بوده و به دلیل ویژگی های این اقلیم ها مقدار بارندگی سالانه کم بوده و همچنین دارای عدم یکنواختی در طول سال می باشد. ذخیره آب باران در فصول بارندگی و استفاده از آن در طول سال با استفاده از مخازن کوچک سنتی تحت عنوان آب انبار برای سالیان متمادی در اقلیم های مختلف ایران مرسوم بوده است. با توسعه دانش بشری در راستای ایجاد سازه های عظیم و مخازن بزرگ بتدریج این سازه به فراموشی سپرده شد. ولی با مشهود شدن عوارض زیست محیطی در طرح های بزرگ ذخیره و انتقال آب، مناسب است در استفاده از سازه های کوچک تجدید نظر گردد. در این پژوهش اقدام به معرفی آب انبار به عنوان یکی از انواع سامانه های سطوح آبگیر سنتی پرداخته شده است. آب انبارها بناهای ارزشمند به جای مانده از دانش سنتی آب هستند که می توان از آنها در موقع خشکسالی و بحران مانند سیل و زلزله استفاده کرد. در این مقاله با روش مطالعات کتابخانه ای به تشریح موضوع پرداخته شده است

واژه های کلیدی: آب آشامیدنی، اقلیم، جمع آوری و ذخیره آب باران، خشکسالی، دانش سنتی، منابع آب.

Supply, Maintenance and Use of Rainwater on Site Using Traditional Water Reservoir Structures

Soodabe Gorji Ghafari^{1*}, Mohsen Masoudian²

1-MS.c Student of water resource management, Agriculture and natural resource of University of Sari

2-Assic Prof. and member of Water engineering department, Agriculture and natural resource of University of Sari.

Abstract

Iran has arid and semiarid climate and characteristics of this kind of weather have caused a decrease in annual rainfall and change of weather during the year. Rain water storage in rain seasons and using that storage during the year through small traditional reservoirs named cistern has been customary and common in different kinds of weather in Iran for many years. This structure has got forgotten gradually due to development of mankind knowledge in making and establishing complex structures and huge reservoirs but maybe we should return to small structures and revise and reconsider them due to environmental impacts made when implementing grand projects to store and transfer water. The present research has introduced cistern as one kind of traditional pond or catchment surfaces systems. Cisterns are valuable monuments left from traditional knowledge of water and they

* SBD.GHAFARI88@YAHOO.COM

* Corresponding Author's E-mail(sbd.ghafari88@yahoo.com)



can be used in drought and disaster time such as flood and earthquake. The present research has investigated this subject through library studies method.

Key words: Drinking water, climate, collecting and storing rainfall water, drought, traditional knowledge, water resources.

الف- مقدمه

در شرایطی که تقریباً تمامی کشورهای دنیا با بحران خشکسالی مواجه هستند، کشور ما، ایران، نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. کشور ایران به دلیل شرایط خاص اقلیمی و آب و هوایی و با توجه به این که بخش عمده‌ای از آن در منطقه خشک و نیمه‌خشک واقع شده است، طی سال‌های اخیر، با بروز خشکسالی‌های مکرر و کمبود آب مواجه بوده، که این امر لزوم حفاظت از منابع آبی، کاهش اتلاف آب و دقت در مصرف بهینه را دو چندان نموده است. همچنین با توجه به رشد جمعیت و افزایش نیاز روز افزون به آب، لازم است با دید کارشناسی‌تر و دقیق‌تری به مسئله تأمین، انتقال و توزیع آب نگریسته و تلاش گردد، که حتی المقدور از هدرافت آب، این مایع حیاتی، جلوگیری به عمل آید. تاکنون با احداث سدهای مخزنی و انحرافی بر روی رودخانه‌ها و یا شناسایی و بهره‌برداری از منابع آب زیر زمینی اقدام به تأمین آب برای مصارف مختلف شده است که هزینه بهره-برداری آنها زیاد و مدت زمانی که برای انجام عملیات ساخت آنها صرف می‌شود، طولانی است هم چنین این پروژه‌ها خسارات زیست محیطی و انسانی دارد در واقع بر اثر ساخت سدهای بزرگ انسان‌های زیادی مجبور به مهاجرت از خانه و کاشانه خود شده‌اند در نتیجه برای مکان‌هایی که فاقد رودخانه می‌باشد یا تعداد رودخانه‌ها کم است و یا محل مناسب برای احداث سد وجود ندارد یا بامحدودیت در مورد منابع آب زیر زمینی روبه رو است، نمی‌توان از این روش‌ها استفاده نمود. از طرفی با توجه به اینکه بخش بزرگی از ایران در ناحیه آب و هوایی بیابانی و نیمه بیابانی قرار دارد، این روش‌ها فاقد پایداری و کاربرد اقتصادی در این مناطق می‌باشد. در واقع به دلیل دارا بودن اقلیم خشک و کم آبی و رشد جمعیت فشار وارد بر منابع آب برای تأمین آب مورد استفاده در بخش شرب (انسان و حیوان) و کشاورزی در این مناطق افزایش می‌یابد. در نتیجه شرایط ایجاب کرده است که برای جبران کمبود آب در این مناطق از روش‌های سنتی و دانش بومی برای جمع آوری و استحصال آب به منظور تأمین آب استفاده شود. به طور کلی ، تجربیات حاصل از دانش بومی در چهار چوب فرهنگی ، اجتماعی ، اقتصادی و طبیعی هر ناحیه، در طی قرون متمادی به دست آمده‌اند و از آنجا که این چهار چوب همواره در حال تغییر و تحول بوده است، پویایی و انعطاف‌پذیری چشمگیری در بطن دانش بومی نهفته است. از سوی دیگر محدودیت‌های جغرافیایی و دسترسی نداشتن به منابع دوردست سبب شده است که دانش بومی ، مبتکر و صرفه جو نیز باشد. سازه‌های آبی - مهندسی ایران، مانند سدها، بندها، یخچال‌ها و آب انبارها سیستم‌های بومی نگهداری آب هستند که بر پایه دانش بومی شکل گرفته‌اند و با گذشت سالیان متمادی



به رشد و تکامل دست یافته‌اند. این روش در مقابل فناوری‌های نوین ممکن است کفایت لازم را نداشته باشد، اما نمی‌توان تردید داشت که روش‌های به ارث رسیده از گذشتگان واجد سازگاری مناسبی با مقتضیات جوامع محلی و بومی هستند. در همین راستا در این پژوهش به معنی آب انبار به عنوان سازه‌ای جهت ذخیره آب باران و سیلاب با هدف توسعه و بهبود سازه‌های سنتی استحصال آب و کاهش خشکسالی و آسیب به محیط زیست پرداخته شده است.

آب انبار

آب انبارها یکی از انواع سیستم‌های بومی سرمایشی انفعالی نگهداری آب هستند که به منظور ذخیره‌ی فصلی آب خنک آشامیدنی در زمستان و بخشی از بهار و استفاده از آن در ماه‌های گرم سال با تکیه بر دانش بومی استفاده می‌شده‌اند. آب انبار در واقع، نوعی مخزن سرپوشیده و آب بندی شده است که پایین‌تر از سطح زمین یا در دل کوه‌ها ساخته می‌شده است و تأمین آب خنک مورد نیاز شهرها، روستاهای دزهای، مسیرهای کاروان‌رو و کاروان‌سراها و ذخیره‌ی آب آشامیدنی را در دوران کم‌آبی، خشکسالی و جلوگیری از آلودگی آن و مقاومت در برابر دشمن را بر عهده داشته است. بیش از چندین هزار سال است که این سازه‌ی مهندسی در مناطق مختلف ایران زمین با ذخیره‌سازی آب، امکان زیست و با خنک‌سازی آن، تداوم زندگی در ماه‌های گرم را به وجود آورده است معماران و سازندگان این سازه مهندسی، از اصول هیدرولوژی، هیدرولیک، مکانیک سیالات، استاتیک و مقاومت مصالح کاملاً آگاه بوده‌اند و از این اصول، در طراحی‌های خود به خوبی استفاده کرده‌اند (دهقانی، ۱۳۹۲).

در ایران و برخی کشورها، آب انبار با واژه‌هایی نظیر برکه، منبع، آبدان، آبگیر، تالاب و بربخ (در ایران)، مصنع و مصنوعه (در مصر)، سرداده (در ترکمنستان)، خزان (در فلسطین) و حوض (در هرات افغانستان) عنوان شده است (دهقانی، ۱۳۸۵؛ ورجاوند، ۱۳۶۶) مخازن ذخیره آب در آغاز، گودال‌هایی بودند که خود به خود از آب باران و سیلاب‌ها پر می‌شدند. به تدریج بشر خود به انبار کردن آب در این گودال‌ها پرداخت و سرانجام، به ایجاد انبارهای آب در جاهای مورد نیاز خویش اقدام کرد. با پیشرفت تمدن، روش‌های ذخیره آب نیز تکامل یافت. در تمدن‌های ایران، مصر و بین النهرين آب را در آب انبارهای سر پوشیده نفوذناپذیری ذخیره می‌کردند که از تبخیر شدن آب وآلودگی آن جلوگیری می‌کرد (ماکسیم سیرو، ۱۳۴۹).

مرادی با نگاهی به آب انبار به منزله سطوح آبگیر بیان می‌دارد که: "آب انبارها و قنات‌ها در مناطق کویری و نیمه خشک ایران از زمان‌های قدیم پدید آمده و ایرانیان جزو نخستین ابداع‌کنندگان سطوح آبگیر باران بوده‌اند. هم چنین بیان می‌کند: "روش‌های جمع آوری واستحصال آب در درون زمین آسان‌تر از احداث سد بر روی زمین است (مرادی، ۱۳۷۶). قبادیان درباره آب



انبارها چنین بیان می‌کند که: "در ایران، احداث آب انبار را می‌توان یکی از امکانات مهم نگهداری آب در ایران قدیم دانست و حتی شاید بتوان ایرانیان را مبتکر ساخت آب انبار در دنیا تلقی کرد" (قبادیان، ۱۳۷۸). طالب بیدختی با بررسی آب انبارهای فارس گزارش می‌دهد که: "آب انبارها نقش مهمی در توسعه پایدار اقتصادی یک ناحیه ایفا می‌کنند و آب حاصله از آن‌ها برای کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند و باعث رونق بازار کشاورزی می‌شوند. همچنین آب آن‌ها نسبت به آب چاه و سد خیلی ارزان‌تر است." (Hooshayri & Talebbeydokhti).

آب انبارها یک سیستم ارزان و آسان تامین نیاز ابی هستند که باعث کاهش میزان مهاجرت می‌شوند و بر رفتارهای اجتماعی و فردی و استحکام روابط دوستانه بین افراد از طریق اجتماع حول آب انبار و تبادل نظر تاثیر می‌گذارند. این روابط سازنده‌ای بر روابط اجتماعی دارند. وی نتیجه می‌گیرد که: "آب انبار یک سیستم مناسب برای توسعه پایدار است و اگر، با فنون جدید تلفیق و نقایص آن‌ها رفع شوند، موثرترین شیوه نگهداری آب در بعضی مناطق است و اثرات اجتماعی و فرهنگی آن‌ها در دهه‌های گذشته کارایی آن‌ها را ثابت کرده است". یاوری در کتاب خودبه نام شناختی از کشاورزی سنتی ایران اینگونه می‌نویسد: "ایجاد سد و نهرهای آب رسانی، حفر چاه و قنات، چهارشیوه اصلی استفاده از منابع آب در ایران می‌باشد. در عین حال، نگهداری آب و آبیاری با احداث آب انبارها و خزینه‌ها مدت موجود بودن آب را در فصول خشک و خشکسالی‌های مکرر، طولانی‌تر می‌کرده است. بدین طریق انعطافی به سیستم می‌دهد و بازده این شیوه در بهره‌برداری از آب‌های کمیاب را می‌افزاید" وی از آب انبارها به منزله تکمیل کننده سیستم منابع آب و انعطاف دادن به سیستم یاد می‌کند (یاوری، ۱۳۵۹).

متخصصان و کارشناسان معماری، شهرسازی، تاریخ و سازه، آب انبارها را با شاخص‌هایی نظیر کارکرد، بهره‌وری، میزان آبگیری، نحوه قرارگیری پلکان و سایر فضاهای، نوع دسترسی به آب، شکل مخزن و پوشش گنبد، شیوه ساخت، شیوه و نوع آبرسانی، موقعیت خاص آنها در شهرها و محله‌ها، اندازه، شیوه‌های تهییه و تبرید آب و ازنظر تزئینات و مصالح به سبک‌ها و گونه‌های مختلف تقسیم بندی کرده‌اند (دهقانی، ۱۳۹۲).

گونه‌شناسی آب انبارهای ایران



آب انبارها با توجه به بهرهوری به دودسته، آب انبارهای عمومی و اختصاصی تقسیم بندی می‌شده‌اند. آب انبارهای اختصاصی روستاها و شهرها در املاک شخصی ساخته می‌شده است. این آب انبارها به سه گونه بوده است، گونه اول آب انبارهایی هستند که در زیر حیاط ساخته می‌شده است. مخازن این آب انبارها به شکل مکعب یا مکعب مستطیل بوده و دارای سقفی مسطح و گهواره‌ای بوده است و برداشت آب به وسیله دلو و سطل از طریق دریچه موجود در سقف یا نزدیک سقف امکان پذیر بوده است. گونه دوم آب انبارهایی است که در زیر بنای ساختمان، قرار داشته است و از طریق پاشیر و با استفاده از شیرهای برنجی امکان دسترسی به آب فراهم می‌شده است. گونه سوم آب انبارهای کنار چاههای خانگی می‌باشد که مخازن آب در این نوع آب انبارها در کنار یا نزدیک چاهها قرار می‌گرفته است.

۲- کارکرد

۱. آب انبارهای شهری: این آب انبارها معمولاً در کنار خانه‌های مسکونی و در مسیرهای اصلی ساخته می‌شده‌اند و دارای ظرفیت زیادی بوده‌اند و نیاز افراد بیشتری را تامین می‌کرده‌اند.

۲. آب انبارهای روستایی: معمولاً در مرکز روستاهای ساخته می‌شدن و شکل و ظاهری ساده داشته‌اند و برای ساخت آنها از مصالح موجود در محل استفاده می‌شده است.

۳. آب انبارهای بیابانی یا صحرایی: این آب انبارها برای تامین آب رهگذران و سیراب کردن دامها در بیابان‌های خشک ساخته می‌شوند.

۴. آب انبارهای میان راهی: آب انبارهای میان راهی در کنار کاروانسراهای بزرگ و یا در کنار سباق طبله ساخته می‌شده‌اند و مخازن آنها استوانه‌ای و دارای پوشش گنبدی است و آب آنها در بیشتر موارد از طریق باران تهیه می‌شده است.

۳- نوع مصالح

در گذشته مصالح اصلی ساخت آب انبار آجر و سنگ و ملات بوده است. تقریباً بیشتر آب انبارهای موجود در نقاط مختلف ایران، آجری هستند که از نوع معمول ساختمانی و یا نوع خاصی از آجر معروف به آجر قزاقی یا آجر آب انباری استفاده می‌کردند که این آجر در برابر رطوبت و تراویش آب مقاوم بوده است. از سنگ، در تعداد محدودی آب انبار استفاده می‌شده است. از ملات در ساخت مخزن برای دیوار چینی، شفته ریزی پشت دیوار آجری، اندود داخل و کف سازی استفاده می‌شده است.



ملات‌ها باعث مستحکم‌تر شدن و مقاوم شدن بنای آب انبار در برابر آثار تخریبی رطوبت می‌شده است و جزء مصالح اصلی در ساخت بنای آب انبار بوده است.

۴- تهویه و تبرید هوای داخل آب انبارها

همه آب انبارها دارای قسمتی برای تهویه هوا می‌باشد زیرا گرما و رطوبت بسیار زیاد داخل مخزن به مصالح و بدنه آن آسیب می‌رساند. تهویه و تبرید در داخل آب انبارها به دو طریق انجام می‌گیرد: نوع اول بادگیر یا خیشخان می‌باشد که در برخی آب انبارها، برای تهویه هوای بالای سطح آب وزیر سقف و خنک کردن آب درون مخزن از آنها استفاده می‌شده است و نوع دوم آب انبارهای روزنهدار بودند که فاقد بادگیر می‌باشند و برای تهویه و تبرید در این نوع آب انبارها از روزندهایی در سقف یا بدنه مخزن استفاده می‌شده است.

۵- نحوه تامین آب

آب انبارها از نظر نحوه تامین آب یا آب رسانی به دو دسته تقسیم می‌شوند، آب انبارهایی که با آب باران پر می‌شوند و آب انبارهایی که به صورت دستی پر می‌شوند.

پیشینه ساخت آب انبارهایی که با جمع آوری آب باران از سقف و حیاط خانه‌ها به منزله تامین آب مصرفی، استفاده می‌شند به تمدن‌های اروپایی باستان می‌رسد. آن‌ها از این سازه معماری، هم برای تامین آب شرب و هم دیگر نیازهای وابسته به آب در زندگی استفاده می‌کردند. زمان ساخت و بهره‌برداری نمونه‌هایی از این آب انبارها به دوران پیش از تاریخ در ویرانه‌های کاخ ناس، مرکز عصر مفرغ در جزیره کرت فرانسه باز می‌گردد (جیهانی، ۱۳۶۸؛ ستوده، ۱۳۵۶). کردونی، آب انبارهایی که با آب باران پر می‌شوند را نیز به دو دسته تقسیم کرده است. دسته اول آب انبارهایی هستند که آب جمع آوری شده از پشت بام در آن‌ها ذخیره می‌شود و آب انبارهایی که آب باران را از سطح زمین می‌گیرد. آب انبارهای صحرایی (گونه‌ی نخست، بیشتر ویژه خانه‌ها و منازل مسکونی است؛ اما برخی آب انبارهای میان راهی و کاروان سرایی هم از این شیوه بهره می‌گیرند. در مناطق جنوبی کشور، مانند استان بوشهر که مردم از دسترسی به آب شیرین محروم بوده‌اند نیز از همین روش برای پر کردن آب انبارها استفاده می‌شده است. سطح پشت بام‌ها به گونه‌ای ساخته می‌شده است که آب باران از طریق ناودان مخصوصی به مخزن آب انبار در زیر زمین، سرازیر شود. حجم آب مخزن، بستگی به میزان بارندگی و سطح پشت بام و بزرگی مخزن دارد. این آب



انبارها شیر آب و پله دارد که در بیرون از مخزن تعبیه می‌شود. در برخی نقاط خشک جهان این آب انبارها دیده شده و به دلیل دسترسی آسان و رایگان به آب شیرین، جزو سودمندترین نوع آب انبارهای خانگی است.

به نظر کردوانی، آب انبارهای نوع دوم، صحرایی بودند که در بیابان‌ها ساخته می‌شدند؛ اما بدون دخالت انسان(به طور طبیعی) از آب باران پر می‌شده است. معمولاً این آب انبارها در کنار کاروان‌سراها یا راههای کاروانی قدیمی و به شکل آب انبارهای آب رودخانه‌ای ، یعنی بزرگ و گنبدی شکل و با آجر ساخته می‌شدند. در برخی روستاهای ایران نیز این گونه آب انبارها دیده می‌شود؛ ولی به دلیل جمع شدن گل ولای، وضعیت مناسب و در خور استفاده‌ای ندارند. به هر حال این گونه آب انبارها در مکان‌هایی ساخته می‌شندکه حوزه‌ی آبخیز وسیع و خاک مناسبی برای جمع شدن آب در آن‌ها وجود داشته باشد (کردوانی، ۱۳۶۸).

نوع دیگر دستی می‌باشد که ساختمان این آب انبارها، به گونه‌ای است که با آب باران و رود خانه پر نمی‌شود؛ بلکه با دخالت انسان و انتقال آب چاه، قنات یا چشمۀ از مکانی دیگر پر می‌شوند. گاه نیز آب برای رسیدن به مخزن، باید مسیر چند ده فرسنگی را طی کند. تقریباً بیشتر آب انبارهای شهری و روستایی ودشتی، به ویژه در مناطق خشک و کویری، چنین شرایطی دارند(دهقانی، ۱۳۹۲).

۶- شکل ظاهری

آب انبارها را از لحاظ شکل ظاهری در پوشش مخازن به دو صورت تقسیم بندی می‌کنند: نوع اول پوشش مدور می‌باشد که این آب انبارها درون زمین حفر می‌شوند و هزینه ساخت آن‌ها از انواع دیگر کمتر است. مخزن این نوع آب انبارها به دو صورت استوانه‌ای و مکعبی هستند. پوشش سقف آن‌ها گنبدی شکل می‌باشد. این آب انبارها ممکن است کوچک (با ظرفیت ۲۰ تا ۳۰ متر مکعب) یا بزرگ (ظرفیتی در حدود ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متر مکعب و حتا بیشتر) باشند. شکل دیگر آب انبارها به صورت تالارهای ستون داری است که گاهی هشت‌گوش هستند. معمولاً این گونه آب انبارها در میان کاروان‌سراها ساخته می‌شده‌اند. سقف این نوع آب انبارها مسطح است.

شناسنامه اجزا و قسمت‌های مختلف آب انبار

۱- منبع ذخیره یا مخزن



مخزن محل انبار کردن آب و اصلی ترین عنصر در شکل گیری آب انبار است. تمامی یا بخش بزرگی از مخزن در داخل زمین قرار می‌گیرد. این کار به سه دلیل انجام می‌شود: اگر مخزن در داخل زمین قرار داشته باشد، خاک اطراف دیوار مخزن، باعث استحکام و مقاومت آن در برابر فشار آب درون آن می‌شود. هم چنین اگر مخزن آب انبار پایین تر از سطح زمین باشد، می‌توان آب نهر یا قنات را به طور طبیعی و بدون احتیاج به نیروی اضافی به مخزن منتقل کرد. از طرفی پس از عمق ۶.۵ متری نوسان درجه حرارت برابر معدل درجه حرارت سالیانه روی سطح زمین است. بنابراین آب آب انبار در زمستان یخ نمی‌زند و در تابستان خنک و گوارا برای آشامیدن است. مخازن آب انبارها به صورت استوانه‌ای و مکعبی با سقف گنبدی یا مسطح ساخته می‌شوند که انتخاب نوع مخزن بستگی به بهره‌وری و کارکرد آب انبار دارد (دهقانی، ۱۳۹۲).

۲- بادگیر یا خیشخان

بادگیرها سازه‌هایی هستند که برای برقراری جریان هوا در آب انبارها و خنک نگه داشتن آب در آب انبارها کاربرد داشته است. با در نظر گرفتن جهت باد، تعدادی بادگیر در قسمت‌های مختلف آب انبار تعییه شده است که تعداد آنها از یک تا هفت بادگیر در نوسان است (مرادی، ۱۳۷۶).

۳- راهپله (پلکان و راچینه)

پله‌های آب انبار معمولاً در کنار منبع قرار دارند که امکان دسترسی به محل برداشت آب را فراهم می‌کند. با توجه به ابعاد مخزن و ارتفاع آن تعداد پله‌هایی که برای هر آب انبار استفاده می‌شده است، متفاوت است. معمولاً ارتفاع پله‌ها ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر است.

۴- سردر

سردر، راهنمای ورود به آب انبار و پلکان آن است. با توجه به ابعاد مخزن آب انبار، وسعت گذر و اهمیت بنای اطراف یا نزدیک آن، اندازه سر در آب انبارها متفاوت می‌باشد.

۵- جزئیات نما



سازندگان بعضی از آب انبارها با ایجاد ظرافت‌هایی در نماعلاوه بر بیان احساس و افکارشان ، مقاصد دیگری را نیز دنبال می - کردند. بدین معنی که این عناصر عملکردی دقیق داشته‌اند. معمولاً قسمتی از ساختمان که در معرض برخورد با عوامل مخرب از قبیل ضربه‌های مستقیم به بدنه وریزش آب باران و نفوذ آن به داخل خشت‌ها قرار دارد، از کاشی و آجر در قالب طرح‌های جالب استفاده شده است(مرادی، ۱۳۷۶).

ب- نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر به بهره‌برداری سنتی از منابع آب و طرح‌های کوچک آبی توجه چندانی نشده است در صورتی که امروزه طرح‌های بزرگ منابع آب دارای هزینه‌ها و خسارات وضایعات زیست محیطی بسیاری هستند از طرفی بیشتر مناطق ایران دارای اقلیم خشک و نیمه خشک می‌باشد که در این مناطق می‌توان با به کارگیری روش‌های سنتی و مدیریت سنتی منابع آب و تلفیق آن با مدیریت مدرن نتایج بهتری در این مناطق برای استحصال آب به دست آورد. آب انبارها به عنوان یکی از انواع سیستم‌های سنتی جمع آوری آب باران در کشور ما دارای قدمتی چند هزار ساله هستند که می‌توان از آنها برای تامین آب شرب در هنگام خشکسالی و کم آبی وهم چنین در موقع بحرانی مانند زلزله، سیل یا سرمایدگی شدید که امکان دسترسی به آب سالم وجود ندارد، استفاده کرد. متاسفانه در سال‌های اخیر تعداد زیادی از آب انبارها تخریب شده است لذا ضروریست که اقدامات لازم جهت حفظ وارثقا این بنای ارزشمند توسط مسئولین انجام گیرد.

ج- منابع

- جیهانی، ۱. ۱۳۶۸. اشکال العالم؛ ترجمه‌ی بن عبدالسلام کاتب، مشهد، آستان قدس رضوی.
- دهقانی، ع. ۱۳۹۲. مهندسی و معماری آب انبار‌های ایران. نشر بزدا، چاپ اول.
- دهقانی، ع. ۱۳۸۵. بررسی تاریخچه، سیر تحول، گونه شناسی و نحوه عملکرد آب انبار‌های ایران. مجله‌ی تهویه و تبرید، سال سوم، شماره‌ی ۲۱، صفحات ۴ تا ۱۱.
- ستوده، م. ۱۳۵۶. آب انبار، دانشنامه‌ی ایران و اسلام. زیر نظر احسان یار شاطر، تهران، بنگاه ترجمه نشر کتاب، جلد اول.
- قبادیانی، و. ۱۳۷۸. بررسی اقلیمی اینیه سنتی ایران. تهران، موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران
- قدوسی، ج. ۱۳۸۶. روش‌های بومی و نوین جمع آوری واستحصال آب باران و کاربرد آنها، راهکاری برای سازگاری با کم آبی. اولین همایش سازگاری با کم آبی، تهران، ماهنامه مهراپ.



کردوانی، پ. ۱۳۶۸. منابع و مسائل آب در ایران، تهران، دانشگاه تهران.

ماکسیم، سیرو. ۱۳۴۹. کاروانسراهای ایران و ساختمانهای کوچک میان راه ها، ترجمه عیسی بهنام، تهران، سازمان ملی حفاظت آثار باستانی،

. ۱۳۷۶. آبخوان داری، مدیریت آب و باران. مجله‌ی صالحین روزتا، شماره‌ی ۱۳۶، سال پانزدهم، صفحات ۲-۱۴.

معماریان، غ. ۱۳۸۹. سیری در معماری آب انبار‌های یزد. تهران، سروش دانش.

ورجاوند، پ. ۱۳۶۶. معماری دوره‌ی اسلامی، به کوشش محمد حسین کیانی، تهران: جهاد دانشگاهی.

یاوری، ا. ۱۳۵۹. شناختی از کشاورزی سنتی ایران. تهران، بنگاه ترجمه نشر کتاب

Warren,D,Michael and kiristin cashman(1980)." Indigenous knowledge for ustainable agriculture and rural development",gatekeeper servies,no.sa10.london:international institute for enoivnoment

Talebbeydokhti.N and Hooshyari.B , Abanbars as a Trustable Method of Water Harvesting,proceedings of the Ninth International Rain Water Catchments Systems.