

کاریز یا قنات

(مطالعه موردی قنات شهر تهران)

نویسندگان:

احمد خورسندی آقایی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)

منیژه عبدالی، دبیر آموزش و پرورش

اشاره: این مقاله هشدار می‌دهد که مجموعه مدیریت شهری کلان شهر تهران تا با اعتنای حرفه‌ای به قنات (این میراث فرهنگی - معماری ایران زمین) در مجموعه پروژه‌های عمرانی خود در حد امکان حفظ و حراست این میراث ارزنده را مدنظر قرار دهند. و در توسعه شهری با شناخت و استفاده بهینه قنات، متقابلاً از آسیب رسانی قنات به طرح‌های شهری نیز جلوگیری گردد.

چکیده: کاریز سازه هیدرولیکی ساخته ایرانیان است که توسط نیروی ثقل، آب زیر زمینی را به سطح زمین هدایت می‌نماید. ساختمان آن شامل حفره افقی (گالری) و چندین حفره عمودی است که آب زیر زمینی در داخل حفره افقی با شیب مناسب و تحت اثر نیروی ثقل زمین حرکت نموده و به سطح زمین می‌رسد. علاوه بر قسمتهای اصلی فوق ساختمان کاریز شامل مظهر یا دهانه، پایاب، پسچال، پیشکار، دستک، میله، پارف، پشته، تران، خشکان و آبخواب می‌باشد. حفر آن ترکیبی از حفاری چاه و حفاری گالری است ولی طراحی و اجرای آن پیچیده‌تر بوده و قبل از آغاز عملیات حفاری به سلسله مراحل تکنیکی خاصی نیاز دارد.

در شهر تهران و مناطق ۲۲ گانه محدوده خدمات شهرداری تعدادی رشته کاریز موجود است که بر اساس اطلاعات شرکت آب منطقه‌ای تهران، تعداد آنها قبل از سال ۱۳۵۰، ۴۰۴ رشته، در مطالعات مهندسی مشاور مهتاب قدس در سال ۱۳۶۶ تعداد قنات‌های شهر تهران ۲۷۱ رشته و در مطالعات جهاد کشاورزی استان تهران در سال ۱۳۸۲ تعداد آنها ۵۳۰ رشته اعلام و علیرغم تعداد متغیر کاریزهای شهر تهران، میزان آبدهی آنها حدود ۲۵۶ میلیون متر مکعب در سال اعلام شده است.

آسیب پذیری کاریزها و از جمله قناتهای شهر تهران به علل مختلف بوده و مهمترین عوامل شامل خشکسالی، سیل، زلزله، حرکات زمین روی سطوح شیبدار، افت سطح آب زیرزمینی و در نهایت توسعه شهری می‌باشد. توسعه شهر تهران و تجاوز آن به حریم کمی و کیفی قنات باعث آسیب به ساختمان قنات، تغییر کیفیت آب قنات و تبدیل آن به مجرای انتقال فاضلاب و در نهایت تغییر دیدگاه مدیران شهری و ساکنان شهر تهران به قنات و مزاحم پنداشتن آنها سازه آبی اختراع ایرانیان شده و از سوی دیگر وجود آنها در زیر شهر تهران و دیگر شهرها به مشکلی ناشناخته در طرح‌های عمرانی و یا برای ساکنان تبدیل شده است.

این مطلب معطوف به کاریز و مباحثی چون:

ساختمان آن، آسیب پذیری در اثر توسعه شهری و دیگر عوامل، مشکل زایی کاریز در مناطق شهری توسعه یافته، تهیه گردیده است.

واژه‌های کلیدی: قنات، سازه آبی ایرانی، ساختمان و آسیب پذیری

سنگ از مهمترین عوامل حوادث غیر مترقبه آسیب رسان به کاریزها می‌باشند.

۴- **آسیب در اثر توسعه شهرها:** توسعه ناموزون و ناهماهنگ شهرها در ایران از عوامل مهم آسیب رسان به کاریزها به شرح زیر است.

۱-۴- **آسیب به ساختمان قنات:** توسعه ناموزون شهرها و عوامل جنبی آن نظیر ایجاد ساختمانها، اتوبانها و مسیرهای زیرزمینی مترو بدون در نظر گرفتن و یا عدم آگاهی از موقعیت کاریزها به ساختمان آنها آسیب می‌رسانند. (شکل شماره ۲، ۳ و ۴)

۲-۴- **آسیب به کیفیت آب قناتها:** توسعه شهرها و افزایش پسابهای شهری و فاضلابها بیشترین آسیب را به کیفیت آب قناتها وارد ساخته به نحوی که در حال حاضر برخی از آنها نقش انتقال دهنده فاضلاب شهرها را دارند.

۳-۴- **آسیب از عدم آگاهی و تغییر دیدگاه شهر نشینان و برنامه ریزان شهری:** توسعه شهرها و تجاوز به حریم کاریزها و فرار گیری آنها در زیر ساختمانها، تاسیسات شهری، شالوده سازه‌های بلند مرتبه و مسیر سازه‌های زیرزمینی و عدم آگاهی از موقعیت دقیق آنها در زیر شهر باعث تغییر دیدگاه شهر نشینان و برنامه ریزان شهری نسبت به کاریز و محسوب نمودن آن به عنوان مشکل و مانع توسعه را ایجاد نموده است که پی آمد آن آسیب بیشتر به قنات بوده، می‌باشد و خواهد بود.

ساختمان کاریز

ساختمان قنات شامل حفره افقی یا گالری و تعدادی حفره عمودی یا چاه است که قسمتهای مختلف آن به شرح زیر می‌باشد که در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.

مظهر یا دهانه: محل ظاهر شدن آب زیر زمینی قنات در سطح زمین است.

کوره یا گالری: حفره افقی که کف آن با شیب معین بوده و قطر آن به نحوی است که رفت و آمد مقنی در آن به سهولت انجام می‌گیرد. کوره محل جریان آب زیر زمینی کاریز می‌باشد.

پایاب: حفره‌ای با شیب ملایم از سطح زمین به کوره قنات که دسترسی به آب را فراهم می‌سازد پایاب دو نوع است.

۱- پایاب خصوصی که در منزل اشخاص ایجاد می‌گردد

۲- پایاب عمومی که در کوچه‌ها جهت دسترس عموم به آب کاریز حفر می‌شوند و می‌توان از آن به صورت مکان تفریحی استفاده نمود. مورد مثال پایاب قنات آرامگاه سعدی در شیراز می‌باشد.

پسچال: گودالهای کوچک که در کف کوره قنات ایجاد می‌شوند.

پوکه قنات: کوره‌های متروکه قنات را پوکه گویند.

آب زیر زمینی در کشور ایران با آب و هوای خشک و نیمه خشک یکی از مهمترین منابع آبی می‌باشد. منابع آب زیر زمینی چاه، چشمه و قنات است که کاریز سازه هیدرو لیکی اختراع ایرانیان میباشد که ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰ سال پیش ایجاد شده است (کبیری ۱۳۶۵ و بربری ۱۳۷۶) که بدون کسب انرژی آب زیرزمینی را توسط نیروی ثقل زمین استحصال می‌نماید. کاریز سازه هیدرولیکی با ساختمان خاص و ویژگیهای است که دارای خصوصیات چاه، گالری (کوره) و سازه‌های دیگری است که در رابطه هماهنگی با یکدیگر، سازه هیدرولیکی متفاوتی را ایجاد می‌نمایند که در ظاهر نه چاه و نه گالری است بلکه سازه جداگانه‌ای به نام کاریز می‌باشد که بیشتر به زهکش زیر زمین با ابعاد بسیار بزرگتر شبیه است. ساختمان آن به صورت خلاصه دارای قسمتهای مختلفی از قبیل مظهر یا دهانه، کوره یا گالری، پایاب، پسچال، پوکه قنات، پیشکار، دستک، میله چاه، پارف، پشته، ناحیه تران، خشکان و آبخواب است. (شکل شماره ۱)

براساس آمار موجود در ایران حدود ۳۲۱۶۴ کاریز دایر وجود دارد که حدود ۹/۸ میلیارد متر مکعب آب توسط آنها استحصال می‌شود. از این میزان حدود ۷/۳ میلیارد متر مکعب آب توسط قناتها در حوضه آبریز ایران مرکزی، شرق ایران و قره قوم حاصل می‌شود (بولتن منابع آب ۱۳۷۵) که گویای اهمیت آنها در نواحی پر جمعیت ایران (استانهای اصفهان، تهران، سمنان، یزد، کرمان، خراسان، سیستان بلوچستان و) می‌باشد که دارای قطبهای مهم کشاورزی و صنعتی هستند.

در شهر تهران و مناطق ۲۲ گانه خدمات شهرداری تعدادی کاریز دایر و بایر وجود دارد که بر اساس اطلاعات از منابع مختلف و با توجه به تغییر محدوده‌های مطالعاتی، تعداد آنها از ۱۱۵ تا ۵۲۰ اعلام شده است^۲.

کاریزهای موجود شهر تهران و ایران به علل گوناگون آسیب دیده‌اند که خلاصه آن به قرار زیر می‌باشد.

۱- **عوامل ساختمانی:** افزایش طول هرنج و طول ناحیه خشکان قنات، کاهش آبدی آنرا را همراه دارد و کاهش آبدی، آسیب پذیری قنات رابه همراه داشته است.

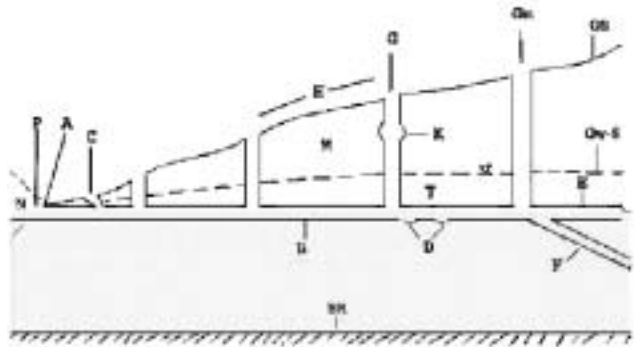
۲- **تغییرات کمی و کیفی آب زیرزمینی:** تغییرات کمی آب زیرزمینی در ایران به علت افزایش تعداد چاه‌های عمیق و بهره برداری بیش از حد توان آبخوانها مهمترین عامل آسیب رسان به قناتها بوده است. تغییرات کیفی آب زیرزمینی کاریزها در محیطهای غیر شهری باعث افزایش رسوب، کور شدن چشمه‌های قنات و تغییر کیفیت آب قنات می‌شود.

۳- **آسیب قنات توسط حوادث ومشکلات طبیعی:**

خشکسالی، سیل، زلزله، نشست زمین، زمین لغزش و ریزش

پیشکار : امتداد کوره قنات را پس از مادر چاه در داخل آبخوان می‌گویند . پیشکار جهت استحصال بیشتر آب زیر زمینی حفر می‌شود .

دستک : کوره‌های فرعی که جهت شناسایی خصوصیات زمین شناسی و آب زیر زمینی زمینهای اطراف کوره اصلی قنات حفر می‌شوند .



شکل شماره ۱- ساختمان قنات به صورت شماتیک،

مادر چاه = Gm، میله قنات = G، پشته = H، دستک = F،

پیشکار = E، تران = T، خشکان = M، پارف = K، پایاب = C،

آبخواب = N، گالری = B، پسچال = D، مظهر = A، هرنج = P،

سنگ کف آبخوان = BR، سطح زمین = GS

و سطح آب زیرزمینی = GW-S

میله : حفره‌های عمودی که از سطح زمین تا کوره کاریز حفر می‌گردد میله قنات جهت تهویه و انتقال نخاله‌های حفاری از کوره به سطح زمین به کار می‌رود میله انتهائی قنات را مادر چاه می‌گویند .

پارف : حفره‌های کوچک در بدنه میله چاهها که جای پا جهت بالا و پایین رفتن مفتی‌ها از سطح زمین به ته چاه و کوره آن می‌باشد .

پشته : فاصله ما بین دو میله چاه متوالی کاریز را می‌گویند .
تران : بخشهایی از قنات را گویند که در زیر سطح اشباع آب زیر زمینی واقع شده است .

خشکان : بخشهایی از قنات که در بالای سطح ایستابی آب زیر زمینی قرار گرفته‌اند .

آبخواب : شامل زمینهایی است که توسط آب کاریز آبیاری می‌شوند . این زمینها در پایین دست مظهر قنات قرار می‌گیرند .

آسیب پذیری کاریز

آسیب پذیری کاریزها در مقابل عوامل گونا گونی از قبیل خشکسالی، وقوع سیل، حرکات زمین روی سطوح شیبدار (زمین لغزش، نشست زمین، جریان گل و خزش خاک) عدم لایروبی، رسوبگذاری، افت مداوم سطح آب زیرزمینی وتوسعه شهرها پیش می‌آید .

بر اساس تحقیقات انجام شده در قناتهای استان یزد میزان آسیب پذیری و عوامل آن به شرح زیر است که می‌توان نتایج را به دیگر مناطق ایران تعمیم داد .

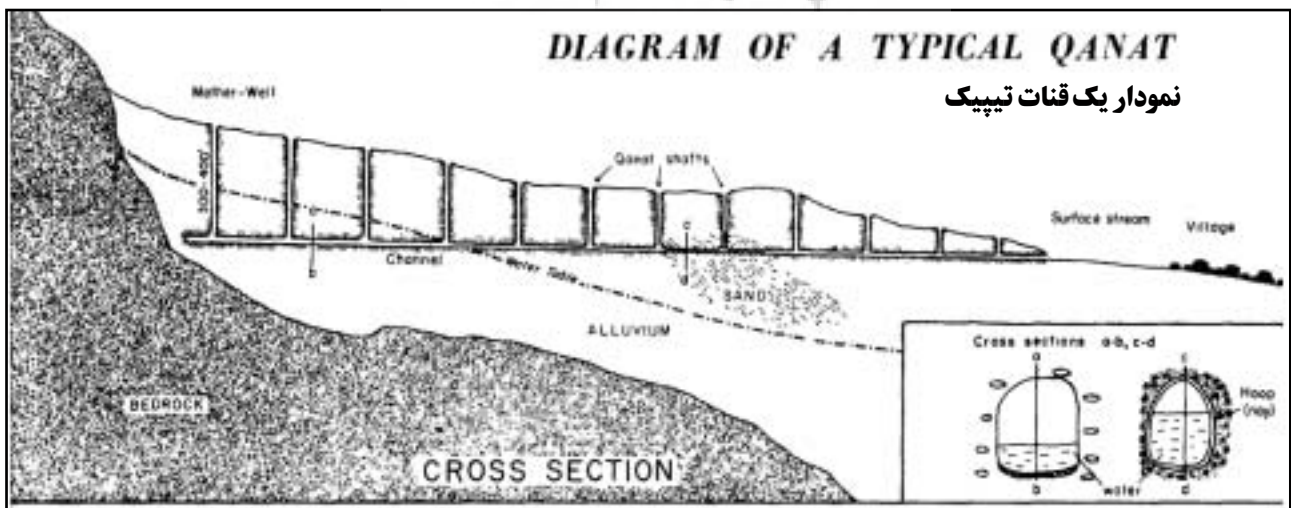
- بیش از ۵۰ درصد کاریزها در اثر جاری شدن سیل به میزان مختلف آسیب دیده‌اند .

بیشترین قنات آسیب دیده از سیلاب در شهرستان تفت به میزان ۹۳۸ رشته و کمترین کاریز آسیب دیده از سیل در شهرستان میبد و به میزان ۸ رشته قنات بوده است .

آسیب پذیری بعدی در مورد کاریزهای شهرستان یزد وقوع خشکسالی است که باعث کاهش آبدی آن تا مرز خشک شدن می‌باشد . وضعیت کاریزها در مقابل خشکسالی به قرار زیر بوده است .

۸۵ درصد کاریزها به شدت تحت تاثیر خشکسالی دچار کاهش آبدی می‌شوند .

۱۵ در صد کاریزها تحت تاثیر خشکسالی از سال دوم خشکسالی کاهش آبدی دارند .



از دیگر موارد آسیب پذیری کاریزهای استان یزد عدم لایروبی و رسوبگذاری در کف گالری و چشمه‌های قنات است که منجر به کاهش نفوذ پذیری می‌شود. این موارد را می‌توان به سهولت با لایروبی و رسوبدائی و باز کردن چشمه‌ها بر طرف نمود. زلزله و حرکات زمین نیز از موارد آسیب رسانی به کاریزهای می‌باشد. بر اساس تحقیقات امبر سیز، ملویل، بربریان و دیگر منابع آسیب پذیری قناتهای ایران در اثر زلزله در جدول شماره ۱

از سال ۱۳۰۴ به بعد افت مداوم سطح آب زیر زمینی به علت حفاری چاههای ماشینی بدون توجه به هیدرولیک متفاوت کاریز و چاه بیشترین آسیب را به قناتهای ایران وارد نموده است. در ابتدای حفر چاه‌های ماشینی تعداد کاریزهای دایر ایران بر حسب آمارهای گوناگون حدود ۲۵۰۰۰ رشته و آبدهی آنها حدود ۱۸ میلیارد متر مکعب ذکر شده است^۴ که در سال ۱۳۷۵ آمار منابع آب زیرزمینی تعداد کاریزهای دایر را حدود ۳۰۰۰۰ رشته و میزان

ردیف	سال وقوع زلزله میلادی	سال وقوع زلزله خورشیدی	مکان وقوع زلزله	آسیب وارده به قنات
۱	۸۵۶	۲۶۵	سمنان	خشک شدن برخی قنات
۲	۱۷۸۰	۱۱۸۹	تبریز	خشک شدن برخی قنات
۳	۱۸۵۳	۱۲۶۳	شیراز	ریزش و تخریب قنات
۴	۱۸۹۳	۱۲۷۲	قوچان	ریزش سقف قنات
۵	۱۸۹۵	۱۲۷۴	قوچان	ریزش سقف قنات
۶	۱۹۲۳	۱۳۰۲	لاله زار	ریزش سقف قنات
۷	۱۹۲۵	۱۳۰۸	هزار مسجد	ریزش سقف قنات
۸	۱۹۲۹	۱۳۰۹	مبارک آباد	ریزش سقف قنات
۹	۱۹۳۰	۱۳۱۲	شمال بهاباد	وقوع گسیختگی زمین در امتداد قنات
۱۰	۱۹۴۷	۱۳۲۶	دوست آباد	ریزش سقف و خشک شدن قنات
۱۱	۱۹۴۸	۱۳۲۷	گوگ	خشک شدن برخی قنات
۱۲	۱۹۶۸	۱۳۴۷	دشت بیاض	ریزش سقف برخی از قنات
۱۳	۱۹۶۸	۱۳۴۷	فردوس	ریزش سقف برخی از قنات
۱۴	۱۹۷۲	۱۳۵۱	قیر - کازرون	ریزش سقف قنات و خشک شدن برخی
۱۵	۱۹۷۸	۱۳۵۷	طبس	تخریب ۳۰ رشته قنات، خشک شدن برخی و کاهش آبدهی قنات
۱۶	۱۹۷۹	۱۳۵۸	کریزان خواف	ریزش سقف برخی از قنات
۱۷	۲۰۰۴	۱۳۸۲	بم	۵۰ رشته قنات ریزش سقف و تخریب گالری داشته‌اند.

جدول شماره ۱- وضعیت آسیب پذیری قنات ایران در اثر زلزله تا سال ۱۳۸۲

خلاصه شده است. حرکات زمین روی سطوح شیبدار نیز توام با زلزله و یا در مواقع بارندگی شدید نیز احتمال آسیب رساندن به کاریزها را دارند. عامل مهم وعمده آسیب رسانی به قنات در ایران در وهله اول نوع دیدگاه حکومت و آشوبهای اجتماعی و سیاسی تا سال ۱۳۰۴ و در مرحله بعدی از تاریخ ۱۳۰۴ به بعد حفر چاه عمیق و آب کشی از آبخوانها توسط نیروی پمپ بدون در نظر گرفتن خصوصیات هیدرولیکی قنات و چاه می‌باشد و در نهایت توسعه شهرها می‌باشد. نوع دیدگاه حکومت و آشوبهای سیاسی واجتماعی باعث رونق و یا بایر شدن کاریزها در ایران می‌شده است.^۳

آبدهی آنها را ۹/۵ میلیارد متر مکعب ذکر کرده است. مقایسه ارقام فوق بیانگر کاهش حد و ۴۰۰۰ رشته کاریزها و کاهش میزان آبدهی آنها به میزان ۵۰ درصد در طی ۷۵ سال می‌باشد. این امر نشان از کاهش تدریجی آبدهی قناتها به علت افت مداوم سطح آب زیر زمینی و روند رو به رشد تبدیل کاریزهای دایر به بایر در نقاط مختلف ایران و به ویژه در مناطق خشک آن می‌باشد. از دیگر عوامل مهم آسیب رسانی به قنات در ایران، توسعه شهرها و تجاوز به حریم کمی و کیفی کاریزها می‌باشد. توسعه شهرها علاوه بر تجاوز فوق، آسیب رسانی به ساختمان قنات، تغییر کیفیت آب زیرزمینی و مشکل پنداشتن کاریزها در راستای توسعه



شکل شماره ۲- پی کنی ساختمان و قطع گالری چهار کاریز توسط آن در شهر تهران، گالری قطع شده سوم دارای آبدهی اندک می‌باشد که در آینده احتمالا مشکل آفرین خواهد شد. نگاه عکس به شمال می‌باشد.

بیشتر شهر را به همراه داشته است که بر مبنای این تفکر وجود قنات در زیر شهر معضل و مشکل به حساب آمده که باعث نگرش منفی به کاریزهای شهری و ادامه حیات آن در دیدگاه برخی طراحان و برنامه ریزان شهری شده است که در حین اندیشیدن به توسعه شهر یا کاریز را فراموش نموده و یا آنرا به عنوان مشکل و مانعی در سر راه توسعه شهر پنداشته‌اند. بررسی و مطالعه سرنوشت کاریزهای موجود در شهرهای بزرگ ایران که به واسطه توسعه شهرها یا فراموش شده‌اند و یا تبدیل به مجاری انتقال فاضلاب، و یا به عنوان مشکل در اجرای طرح‌های توسعه مطرح شده‌اند، به وضوح سرنوشت نامطلوب، یکتا سازه آبی اختراع شده به دست ایرانی را نشان می‌دهد.

ازدیاد رطوبت در دیوارها و واکنش آب با مصالح ساختمان می‌گردد.

قطع گالری آبدار کاریز توسط اتوبانها (شکل شماره ۴) باعث قطع آب در بقیه مسیر گالری (فرو دست) و ایجاد مظهر جدیدی از قنات در حاشیه اتوبان شده است که حداقل زیان آن هدرروی آب آن می‌باشد. همانطور که در شکل شماره ۴ نشان می‌دهد عبور اتوبان از گالری کاریز باعث ظاهر شدن آب قنات در حاشیه اتوبان شده که شستشوی اتوموبیل‌ها در نقطه مذکور و ممانعت از این امر معضلی جهت شهرداری منطقه شده است.

۲- آسیب پذیری کمی و کیفی کاریزهای شهر تهران: در اثر توسعه شهری تهران تغییرات کمی و کیفی در آب زیرزمینی قنات

آسیب پذیری کاریزهای شهر تهران

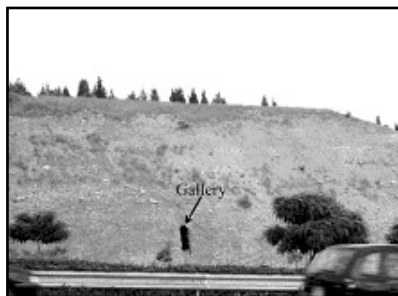
در راستای درک بهتر و ارائه تصویری شفافتر از آسیب پذیری قنات در اثر توسعه شهرها در ایران، آسیب پذیری کاریزهای شهر تهران به صورت موردی تحقیق شده است. موارد آسیب پذیری کاریزهای شهر تهران به صورت کلی به قرار زیر است.

۱- آسیب پذیری ساختمان قنات در اثر توسعه شهر: ساختمان قنات در شهر تهران به واسطه پی کنی ساختمانها (شکل شماره ۲) احداث اتوبانها (شکل شماره ۳) و احداث سازه‌های زیرزمینی از قبیل تونل‌های ترافیکی و مسیرهای مترو آسیب دیده‌اند. در مورد پی کنی ساختمانها (شکل شماره ۲) قطع گالری قنات

و انسداد آن در زیر ساختمان باعث توقف جریان آب زیرزمینی و انباشتگی آن در قسمت بالادست گالری می‌شود که افزون بر آسیب ساختمان کاریز، ایجاد مشکلات عدیده‌ای را جهت ساختمانها و سازه‌های شهری در محوطه بالا دست گالری خواهد نمود. برخی از مشکلات به علت انباشتگی آب و ازدیاد رطوبت در زمین پی ساختمانها و سازه‌ها می‌باشد که منجر به ظهور آب در زیرزمینها، فرونشینی و ریزش زمین،



شکل شماره ۴- قطع گالری آبدار قنات در بزرگراه یادگار امام و ظهور آب در حاشیه بزرگراه



شکل شماره ۳- قطع گالری قنات در بزرگراه یادگار



شکل شماره ۶- فروریزی بخشی از خیابان ولی عصر (طول ۲۰، عرض ۸ و عمق ۶ متر) مابین میدان ونک و پارک ساعی به علت فروریزی بخشی از گالری کاریز متروکه



شکل شماره ۵- نشست ساختمان در اثر عبور کاریز از زیر آن، سعادت آباد، بلوار فرهنگ، خیابان ۲۸

پدید آمده است. تعداد زیادی از کاریزهای شهر تهران به علت حفر چاه‌های عمیق و بهره برداری بی رویه آنها کم آب و یا خشک شده‌اند. اکثر کاریزهای شمالغرب و شمالشرق تهران در اثر این عارضه خشک شده است. (شکل شماره ۲ و ۳)

در اثر توسعه شهر تهران و ازدیاد هرز آبهای شهری و ازدیاد فاضلابها و همچنین دفع آنها از طریق چاه‌های جذبی، عملاً آب زیرزمینی قنات‌های شهر تهران آلوده و در بیشتر موارد گالری آنها به عنوان مجرای انتقال فاضلاب عمل می‌نماید. نمونه برداری و آنالیز نمونه آب کاریزهای ناحیه

آسیب پذیری کاریزها از لحاظ ساختمان آن به طول هرنج قنات، طول ناحیه خشکان، رسوبگذاری در کوره و درچشمه‌های قنات بستگی دارد. آسیب پذیری کاریزها در رابطه با خصوصیات هیدروژئولوژیکی آبخوان، افت مداوم سطح آب زیر زمینی است که منجر به کاهش یا خشک شدن تدریجی قنات می‌شود. آسیب پذیری کاریزها در رابطه با حوادث طبیعی شامل خشکسالی، سیل، حرکات زمین روی سطوح شیبدار و زلزله می‌شود.

بررسی عوامل گوناگون آسیب پذیری قنات گویای وارد آمدن بیشترین آسیب به آنها از عامل افت سطح آب زیر زمینی در سالهای اخیر بوده است. عامل افت سطح آب زیر زمینی در طول ۷۵ سال منجر به بائر شدن حدود ۴۰۰۰ رشته کاریز و کاهش آبدی کاریزهای دایره‌به‌میزان حدود ۹ میلیارد متر مکعب شده است. باید تذکر داد که ایرانیان با از دست دادن این میزان آب زیر زمینی که با سازه‌ای به نام کاریز تامین می‌شده است سرمایه گذاری دو باره‌ای انجام داده و این میزان آب را از طریق حفر جاهای عمیق استحصال نموده‌اند و هنوز تحقیق جامعی انجام نگرفته که مشخصاً سود دهی یا ضرر دهی این تغییر سازه استحصال آب زیر زمینی در ایران را با توجه به عدم تعادل اکثر آبخوانها معین نماید.

در مناطق شهری افزون بر آسیب‌های فوق، توسعه شهر و تجاوز شهر به حریم کمی و کیفی کاریز باعث آسیب پذیری ساختمان آن و تغییر شدید کیفیت آب زیرزمینی شده است. به نحوی که در حال حاضر آب اکثر کاریزهای موجود شهر تهران به شدت آلوده و برخی از آنها نقش انتقال فاضلابها را دارند. از سوی دیگر وجود کاریزها در زیر شهر تهران به عنوان مشکل و معضل مطرح بوده و تفکر مخربی نسبت به قنات را شکل داده است که آسیب پذیری کاریزهای شهر تهران را افزایش داده است.

شمیران تهران (۲۱ نمونه) در سال ۱۳۸۲ گویای آلودگی آب قنات مذکور به فاضلاب در شمالی‌ترین مناطق دشت تهران بوده است. همچنین آب زیرزمینی کاریزهای جنوب تهران علاوه بر آلودگی به فاضلاب در برخی موارد دارای چربی مواد آلی بوده که گاه غلظت مواد آلی در آب به حدی است که به سهولت آتش گرفته و شعله ور می‌شود. در این زمینه مطالعات آب زیرزمینی منطقه توسط ژاپنی‌ها انجام گرفته که ضخامت مواد نفتی در آبخوان را از ۱/۵ تا ۷ متر و حجم آنرا ۱۴۴۰۰۰۰ مترمکعب برآورد نموده‌اند.

۳- آسیب پذیری کاریزها در رابطه با عدم آگاهی و دیدگاه منفی مدیران و شهر نشینان تهران: با توسعه شهر تهران و تجاوز مناطق شهری به حریم قنات در حال حاضر وجود کاریز در زیر ساختمانها، خیابانها و دیگر اماکن به عنوان مشکل تلقی شده و تنها سازه آبی اختراع ایرانیان که تا سال ۱۳۰۴ دارای نقش مهم و عمده‌ای در تامین آب شرب شهر تهران داشته، تبدیل به مجرای زیرزمینی حامل آب آلوده و یا حفره‌ای بدون آب در زیر شهر نموده که گاهی باعث فروریزی و نشست زمین در مناطق شهری و ایجاد مشکلات عدیده می‌نماید. برای مثال در سال ۱۳۸۱ نشست زمین زیر مجرای کاریز در سعادت آباد باعث نشست ساختمان شده است (شکل شماره ۵). همچنین در سال ۱۳۸۲ بخشی از خیابان ولی عصر تهران در اثر فروریزی مجرای قنات متروکه فروریخته و ایجاد مشکل نموده است (شکل شماره ۶)

بحث و نتیجه گیری

قنات، سازه آبی دست ساز ایرانیان است که دارای ساختمان خاصی بوده و توسط آن آب زیر زمینی با نیروی ثقل به سطح زمین آورده می‌شود. قسمتهای مهم ساختمان کاریز گالری یا کوره میله چاهها مظهر یا دهانه پایاب پیشکار و ناحیه تران و خشکان و... می‌باشند.



قنوت شهر تهران، انتشارات شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری
۷- سرو مقدم ابولحسن و پاپلی یزدی محمد حسین، ۱۳۷۱، قنات فنی برای
دستیابی به آب (ترجمه)، نویسنده هانری گوبلو، ۱۹۷۳، انتشارات آستان
قدس، صفحات ۱۱۹، ۱۲۱، ۱۲۶، ۱۳۲، ۱۳۸ و ۲۰۳
۸- سازندآب مهندسین مشاور ۱۳۸۲، طرح مطالعات و شناسائی قنوت تهران،
مطالعات مرحله اول، مشخصات فنی قنوت، سازمان جهاد کشاورزی استان
تهران، وزارت جهاد کشاورزی
۹- شاکری پروین و خورسندی احمد، ۱۳۸۲، بررسی آلودگی آب برخی
قناتهای ناحیه شمیران تهران، یازدهمین کنفرانس سراسری زیست شناسی
ایران، دانشگاه ارومیه

۱۰- مدیری کامران و خیرآبی حمید، ۱۳۷۰، بیلان آبهای زیرزمینی دشت تهران،
امور بررسی های آب سازمان آب منطقه ای تهران، وزارت نیرو، صفحه ۷۱
۱۱- مهذب قدس مهندس مشاور، ۱۳۷۵، طرح مطالعات آبهای زیرزمینی و مدل
ریاضی دشت تهران، ورامین و شهریار، گزارش مطالعات آبهای زیرزمینی
دشت تهران، صفحه ۲۳۶
۱۲- مهریار م و کبیری، ۱۳۶۵، گزارش مقدماتی بررسی میدان باستانی
دلایان، چشمه شیخ، اثر سازمان ملی حفاظت آثار باستانی ایران شماره ۱۲، ۱۳
و ۱۴، صفحه ۱۲ تا ۴۶

نتایج حاصل از این مقاله به صورت خلاصه به شرح زیر می باشد.
قنات سازه استحصال آب زیر زمینی با ساختمان خاص است که
شامل قسمتهای مختلفی از قبیل کوره، میله ها ناحیه تران و
خشکان، مظهر و هرنج است که بررسی کاریزهای ایران و مطالعه
موردی قنوت شهر تهران آسیب پذیری آنها را در مقابل عوامل و
فاکتورهای متعددی نشان می دهد.
عوامل آسیب رسان به شرح زیر می باشند.

- ۱- عوامل ساختمانی شامل طول هرنج و طول خشکان
- ۲- عوامل کیفی آب زیر زمینی شامل رسوبگذاری
- ۳- عوامل کمی آب زیر زمینی شامل افت مداوم سطح آب زیر
زمینی
- ۴- حوادث طبیعی شامل خشکسالی، سیل و زلزله
- ۵- حوادث اجتماعی و سیاسی و نحوه نگرش حکومتها به
قنوت
- ۶- توسعه شهرها و تجاوز به حریم کمی و کیفی قنوت
در خاتمه از آقای مهندس مالکی که عکس های شکل های
شماره ۵ و ۶ رادر اختیار اینجانب قرار داده اند، سپاسگزاری
می نماید. ■

پی نوشت:

- ۱- (خورسندی احمد ۱۳۸۲)
- ۲- (مدیری کامران ۱۳۷۰، مهذب قدس ۱۳۷۵، بولتن منابع آب ۱۳۷۱، مالکی
احمد و خورسندی احمد ۱۳۸۴)
- ۳- (گوبلو هانری ۱۹۷۳)
- ۴- (بهنیا عبدالکریم ۱۳۶۷)
- ۵- (شاکری پروین و خورسندی احمد ۱۳۸۲)
- ۶- (روزنامه اطلاعات ۱۳۸۴)

فهرست منابع و مراجع

- ۱- بربریان مانوئل، ۱۳۷۶، جستاری در پیشینه دانش کیهان وزمین در
ایرانویچ، نشر بلخ وابسته به بنیاد نیشابور، صفحه ۸۷ و ۸۸
- ۲- بولتن وضعیت منابع آب کشور، ۱۳۷۵، آبان، انتشارات سازمان تحقیقات
منابع آب، وزارت نیرو، صفحه ۱۰۴ تا ۱۰۶
- ۳- بولتن وضعیت منابع آب کشور، ۱۳۷۱، مهر، انتشارات سازمان تحقیقات
منابع آب، وزارت نیرو، صفحه ۷۲
- ۴- بهنیا عبدالکریم، ۱۳۶۷، قنات سازی و قنات داری، مرکز نشر دانشگاهی،
صفحه ۱۱ تا ۱۶
- ۵- خورسندی احمد، ۱۳۸۲، اصول هیدرئولوژی کاربردی، انتشارات
علمی - کاربردی صنعت آب و برق، وزارت نیرو، صفحه ۶۰
- ۶- مالکی احمد و خورسندی احمد، ۱۳۸۴، قنات در ایران: مطالعه موردی