

بررسی نقش جمع‌آوری آب باران از سطوح پشت‌بام‌ها در جلوگیری از هدر رفت رواناب (مطالعه موردی: شهر جیرفت)

محدثه امیری دوماری^۱، معصومه فروزان‌فرد^۲

۱- دانشجوی دکتری مدیریت و کنترل بیابان، دانشگاه هرمزگان، *Mohadeh.amiri@gmail.com

۲- کارشناس ارشد مرتعداری، مجتمع آموزش عالی سراوان، Frozanfard@gmail.com

چکیده

جمع‌آوری آب باران یکی از راهکارهای مفید و عملی در مدیریت منابع آب در مناطق خشک و نیمه خشک است. در سال‌های اخیر، تغییر اقلیم و در پی آن کاهش نزولات جوی از یک سو و رشد سریع جمعیت از سوی دیگر سبب کاهش سرانه آب تجدید شونده کشور شده است. از طرفی شهرهای پرجمعیت ایران با نیاز روزافزون به منابع آبی مواجه اند. لذا برنامه‌ریزی برای استفاده بهینه از منابع موجود و شناسایی و کاربرد منابع جدید و جایگزین مانند جمع‌آوری و استفاده از آبهای سطحی و باران امری ضروری به نظر می‌رسد. سیستم‌های جمع‌آوری آب باران در بسیاری از مناطق دنیا به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک به عنوان روشی عملی برای به حداقل رساندن ریسک خشکسالی پذیرفته شده است. از طرفی اطلاعات کاملی از میزان پتانسیل موجود به منظور جمع‌آوری آب باران در حوضه شهری (سطح پشت بام‌ها) و همچنین فواید مستقیم و غیر مستقیم این سیستم‌ها در دسترس نیست. در این مقاله به بررسی پتانسیل موجود برای جمع‌آوری آب از سطح پشت‌بام‌های شهر جیرفت پرداخته شد. با توجه به نتایج به دست آمده، با استفاده از این سیستم می‌توان سالانه ۱۲۱۵۲۲ متر مکعب در سال در مصرف آب صرفه جویی نمود.

واژه‌های کلیدی: جمع‌آوری آب باران، خشکسالی بحران آب، شهر جیرفت، ساختمان‌ها.

۱- مقدمه

ایران به عنوان دومین کشور بزرگ خاورمیانه و هجدهمین کشور بزرگ جهان، در موقعیت جغرافیایی ۲۵ تا ۶۴ درجه طول شرقی با متوسط بارندگی سالانه‌ی ۲۸۰ میلی‌متر در زمره کشورهای خشک و نیمه‌خشک جهان قرار دارد [۱]. تغییر اقلیم و نیاز روز افزون بخش‌های کشاورزی، صنعتی و شهری فشار زیادی به منابع آب وارد آورده است. گسترش شهرها، افزایش جمعیت [۲] و در پی آن نیاز روز افزون به منابع آبی از یک سو و کاهش منابع آبی موجود از سوی دیگر سبب ایجاد بحران در بسیاری از مناطق کشور شده است. لذا برنامه ریزی برای استفاده درست از منابع موجود و مدیریت آن‌ها و در کنار آن استفاده از منابع جدید و جایگزین ضروری به نظر می‌رسد.

روش‌های مختلفی برای تامین و ذخیره‌سازی آب صورت می‌پذیرد که در میان آن‌ها سیستم‌های جمع‌آوری آب باران در بسیاری از مناطق دنیا به خصوص مناطق خشک و نیمه خشک به عنوان روشی عملی برای به حداقل رساندن ریسک خشکسالی پذیرفته شده است [۳]. ساکنان این مناطق تکنیک‌ها و سازه‌های مختلف را در جهت افزایش آب موجود برای استفاده در بخش کشاورزی، صنعتی و شهری مورد توجه قرار داده‌اند [۴]. پیشینه سیستم‌های جمع‌آوری باران به هزاران سال قبل از میلاد مسیح برمیگردد، و تمدن‌های گذشته از این آب برای آشامیدن و آبیاری و مصارف خانگی استفاده می‌کرده‌اند [۵]. جمع‌آوری آب باران به عمل هدایت، جمع‌آوری و ذخیره رواناب حاصل از بارندگی گفته می‌شود [۶]. عملیات جمع‌آوری آب باران می‌تواند در گستره شهری (سقف منازل، سطح زمین، و جویبارها) و غیر شهری (حوضه‌های آبریز) صورت گیرد و در سازه‌های فیزیکی و یا پروفیل خاک ذخیره گردد [۷]. در کشور ما بخش زیادی از رواناب حاصل از بارندگی به هدر می‌رود که با جمع‌آوری و استفاده از آن می‌توان ضمن کاهش خطر آب گرفتگی و سیلاب، بخش قابل توجهی از این آب را مورد استفاده قرار داد.

بنا به گزارش سازمان ملل تا سال ۲۰۲۵، ۱/۸ میلیارد نفر در کشورها و یا نقاطی زندگی خواهند کرد که در قحطی کامل آب به سر می‌برند و دو سوم از جمعیت جهان تحت شرایط بحرانی قرار خواهند داشت [۸]. کارشناسان امور آب پیش‌بینی می‌کنند در آینده‌ای نه چندان دور تنش‌ها، درگیری‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی بر سر مسئله آب بیشتر خواهد شد و دور از ذهن نخواهد بود که جنگ‌های آینده بر سر منابع آب صورت گیرد [۹]. با توجه به گزارش توسعه جهانی آب [۱۰] ایران در حال نزدیک شدن به بحران جدی آب می‌باشد. بحران آب در ایران علاوه بر افزایش تقاضا و کمبود آب شامل کاهش منابع آب زیرزمینی، کاهش کیفیت آب‌های موجود و زیان‌های وارد آمده به اکوسیستم نیز می‌شود [۱۱]. موقعیت استراتژیک ایران، کمبود منابع، توزیع نامتوازن، اشتراکی و بی‌جایگزین بودن منابع آب و همچنین فقدان قوانین بین‌المللی حاکم بر آب‌های مشترک این بحران را تشدید کرده و آن را به یک منبع تولید خشونت تبدیل می‌کند [۱۲]. لذا در صورت ادامه این روند بحران حقیقی ایران، بحران آب خواهد بود و امنیت ملی ما را تهدید خواهد کرد. سیستم‌های جمع‌آوری آب باران دارای پیشینه‌ای طولانی می‌باشند. از ۴۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح جمع‌آوری آب باران در برخی از نقاط جهان انجام می‌شده است [۱۳]. در حال حاضر سیستم جمع‌آوری آب باران در بسیاری از کشورهای در حال توسعه که با بحران کمبود آب مواجه هستند، در مناطق روستایی و شهری اجرا می‌شود [۱۴]. و در سال‌های اخیر به گزینه‌ای تعیین‌کننده برای تأمین بخشی از آبهای مورد نیاز بدل گشته است. Alam و همکاران در تحقیقی به امکان سنجی جمع‌آوری آب

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

باران در شهر سیلخت بنگلادش پرداختند و مشخص شد با استفاده از فناوری‌های ساده و کم هزینه می‌توان از این روش استفاده کرد و در صورت برنامه‌ریزی و استفاده بهینه، این آب پاسخگوی مصارف خانگی سلانه یک خانواده روستایی بنگلادش خواهد بود [۱۵]. Rostad و همکاران در پژوهشی به بررسی عملکرد سیستم جمع‌آوری آب باران در چهار کلان شهر ایالات متحده آمریکا پرداختند و نتایج نشان داد که یک سیستم عادی جمع‌آوری آب باران با مساحت سقفی در حدود ۱۰۰ متر مربع و متصل به مخزنی با حجم ۵ مترمکعب تا بیش از ۶۵ درصد می‌تواند میزان نیاز به آب شرب را کاهش دهد و به طبع آن رواناب را نیز کاهش دهد [۱۶]. Adham و همکاران به ارائه مدلی برای بهینه سازی جمع‌آوری آب باران در منطقه‌ای در تونس پرداختند و نشان دادند ارتفاع سرریز و جهت جریان اثر قابل توجهی در کارایی سیستم جمع‌آوری آب باران دارد [۱۷]. Xiaohua و Evan در پژوهشی به ارائه مدلی برای استفاده از آب باران جمع‌آوری شده از پشت بام برای آبیاری چمنزار پرداخت و نشان داد ۱۷/۶٪ پتانسیل صرفه جویی در مقایسه با زمانی که از منابع آب شهری به طور مستقیم استفاده می‌شود وجود دارد [۱۸]. Adham و همکاران در پژوهشی مروری به ارائه روشی جهت شناسایی محل‌های مناسب سازه‌های جمع‌آوری آب باران در مناطق خشک و نیمه خشک پرداختند و مشخص شد با در نظر گرفتن درست معیارهای موثر (شیب، جنس خاک، کاربری اراضی، جنس خاک و میزان بارندگی و ... و محل مناسب پروژه‌های جمع‌آوری آب باران موفق خواهند بود [۸].

Liu و Sample در تحقیقی به مدل‌سازی سیستم‌های نامتمرکز جمع‌آوری آب باران در طیف وسیعی از کاربری‌ها و مناطق در ویرجینیا پرداختند و در هر مدل‌سازی میزان آب تامین شده و همچنین رواناب جمع‌آوری شده مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت آنالیز بهره‌وری اقتصادی برای کاربری‌های مختلف، روشی برای شناسایی کم هزینه‌ترین راه‌حل جهت تامین آب و جمع‌آوری رواناب ارائه داد [۱۹]. مودی و همکاران در پژوهشی به بررسی راهکارهایی برای جمع‌آوری آب باران از پشت‌بام‌ها در مصارف خانگی پرداختند و انواع مصارف این آب را معرفی کردند [۲۰]. کیانی صفت و مقدم نیا در پژوهشی جمع‌آوری آب باران از پشت بام منازل را راهی برای مدیریت آب در مناطق نیمه خشک بیان کردند. آن‌ها مقدار آب جمع‌آوری شده از یک خانه روستایی در منطقه نیمه خشک را برآورد کرده و ارزش ریالی آن را با راه‌های دیگر تامین آب مقایسه کردند تا اهمیت این نوع سیستم‌ها را بیشتر نمایان کنند [۲۱]. اسفندیارنژاد و همکاران در تحقیقی به بررسی تجارب جهانی در خصوص روش‌های نوین استحصال آب باران در مناطق خشک و نیمه خشک ساحلی پرداختند و در پایان مشخص شد که به دلیل شرایط مناسب توپوگرافی و اقلیمی در بیشتر مناطق کشور شیوه‌ای اجرایی و مناسب است [۲۲].

با توجه به محدودیت منابع آب در ایران چنین به نظر می‌رسد که استفاده بهینه از منابع آب موجود، به کارگیری فنی منابع آب غیر متعارف و جمع‌آوری آب‌های سطحی است از جمله روش‌های بسیار کاربردی در جهت کاهش معضل بحران آب می‌باشد. روش‌های جمع‌آوری آب باران ضمن سادگی و سهولت اجرا، هزینه‌های اجرایی کمتری نسبت به دیگر روش‌های تامین آب دارند. از جمله مزایای سیستم‌های جمع‌آوری آب باران میتوان تامین کامل یا بخشی از آب مورد نیاز، صرفه جویی در منابع آب موجود، کاهش میزان رواناب و مشکل آب گرفتگی و سیلاب و نیز کاهش هزینه‌های تصفیه فاضلاب را نام برد. از طرفی براساس بررسی پیشینه و سوابق پژوهشی (موارد فوق الذکر) مشاهده می‌شود مطالعات انجام شده در ارتباط با استحصال آب باران در کشور ایران

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

بسیار محدود است و لذا هنوز جایگاه وسیعی برای تحقیقات در این زمینه وجود دارد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی پتانسیل جمع‌آوری آب باران برای کاربری‌های مختلف در شهر جیرفت انجام می‌پذیرد.

منطقه مورد مطالعه

شهر جیرفت در جنوب استان کرمان قرار گرفته است. جمعیت این شهر در حدود ۱۳۰۴۲۹ نفر در آمار سال ۱۳۹۵ بیان شده است. در سال‌های اخیر در پی تغییر اقلیم، کاهش نزولات جوی و همچنین افزایش جمعیت، برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و سطحی به شدت افزایش یافته است. عوامل مذکور علاوه بر ایجاد بحران آب، سبب کاهش کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی نیز شده است. مساحت شهر جیرفت ۹۶۵۴ کیلومترمربع است. با جداکردن برخی مناطق شهری مانند پارک‌ها و شهرک‌های صنعتی و ... مساحتی بالغ بر ۹۰۳۱۷۹۵ مترمربع به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شده است.

۲- مواد و روش‌ها

در این مقاله به منظور بررسی پتانسیل استحصال آب باران، میانگین ماهانه بارش ۲۵ ساله ایستگاه سینوپتیک جیرفت (سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۷۲) مورد استفاده قرار گرفت (شکل ۱). در بررسی صورت گرفته، آب ریخته شده بر روی سطوح شهری و معابر به علت آلودگی برای محاسبه پتانسیل جمع‌آوری آب، در نظر گرفته نشد و فقط آب جمع‌آوری شده از سطوح پشت‌بام‌ها به عنوان معیار برای پتانسیل سنجی برداشت آب در نظر گرفته شد. لذا سطح پشت بام ساختمان‌های شهر جیرفت به عنوان حوضه برداشت مورد بررسی قرار گرفت. از میان کاربری‌های مختلف موجود، ۴ کاربری مسکونی، تجاری، آموزشی و اداری به علت تشکیل غالب کاربری‌ها (از حیث تعداد و مساحت) جهت بررسی انتخاب شدند. در بررسی انجام شده فرض بر این است که آب برداشت شده از سطح پشت بام در مخزن‌های زیرزمینی طراحی شده که بر اساس نیاز روزانه ظرفیت‌سنجی می‌شوند، جمع‌آوری می‌شود. پتانسیل جمع‌آوری آب باران از پشت‌بام ساختمان‌ها با استفاده از رابطه ۱ محاسبه گردید.

$$P=A*R*C \quad (1)$$

در فرمول فوق P آب برداشت شده بر حسب متر مکعب، A سطح برداشت ساختمان‌ها بر حسب متر مربع، R متوسط بارندگی بر حسب متر و C ضریب رواناب می‌باشد که ۰/۹ فرض شده است [۲۳].

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

شهر جیرفت در جنوب استان کرمان قرار گرفته است. جمعیت این شهر در حدود ۱۳۰۴۲۹ نفر در آمار سال ۱۳۹۵ بیان شده است. در سال‌های اخیر در پی تغییر اقلیم، کاهش نزولات جوی و همچنین افزایش جمعیت، برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و سطحی به شدت افزایش یافته است. عوامل مذکور علاوه بر ایجاد بحران آب، سبب کاهش کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی نیز شده است. مساحت شهر جیرفت ۹۶۵۴ کیلومترمربع است. با جداکردن برخی مناطق شهری مانند پارک‌ها و شهرک‌های صنعتی و ... مساحتی بالغ بر ۹۰۳۱۷۹۵ مترمربع به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شده است.

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

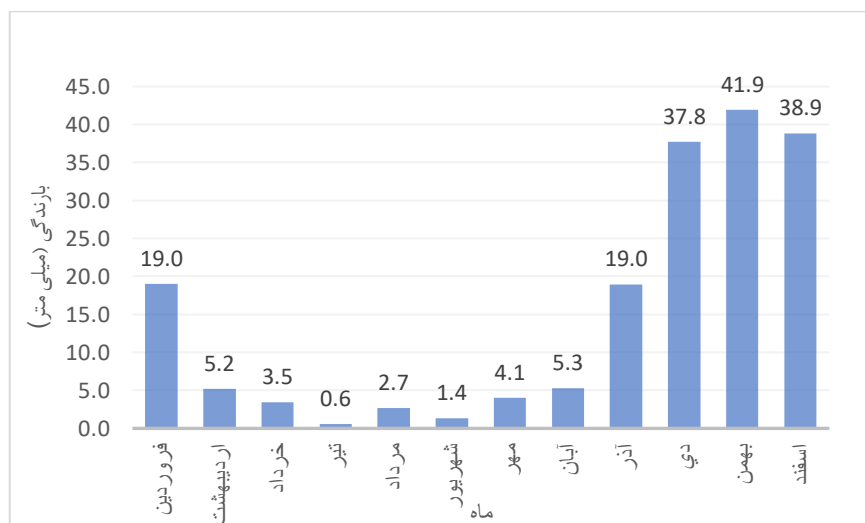
Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

۴- نتایج و بحث

با توجه به اطلاعات بارندگی ۲۵ ساله شهر جیرفت، طبق بررسی‌های آماری بر روی بارندگی منطقه، میزان متوسط بارندگی سالانه طی دوره آماری ۲۵ ساله (۱۳۷۲-۱۳۹۷)، ۱۶۴/۶ میلیمتر است. بررسی رژیم بارشی منطقه مورد مطالعه نشان داد که بیشتر بارش‌ها مربوط به فصل زمستان است (شکل ۱). همچنین حداکثر بارش سالیانه ۵۷۸ میلی متر و حداقل بارش سالانه میزان ۳۹/۵ میلیمتر به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۳۷۴ و ۱۳۹۰ بوده است.



شکل (۱) - نمودار پراکنش بارش ماه هانه در طول دوره آماری مورد مطالعه

در این منطقه سطح کل پشت‌بام‌های در نظر گرفته شده دارای مساحتی در حدود ۹۰۳۱۷۹۵ مترمربع است. میزان حجم آب استحصال شده از سطح کل پشت‌بام‌های در ماه‌های مختلف در شکل شماره (۲) نشان داده شده است. بر این اساس بیشترین پتانسیل در ماه‌های آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین دیده می‌شود که این ماه‌ها پرباران‌ترین ماه‌ها در طول سال هستند. با توجه به نتایج به دست آمده، با استفاده از این سیستم می‌توان سالانه ۱۲۱۵۲۲ متر مکعب در سال در مصرف آب صرفه جویی نمود.

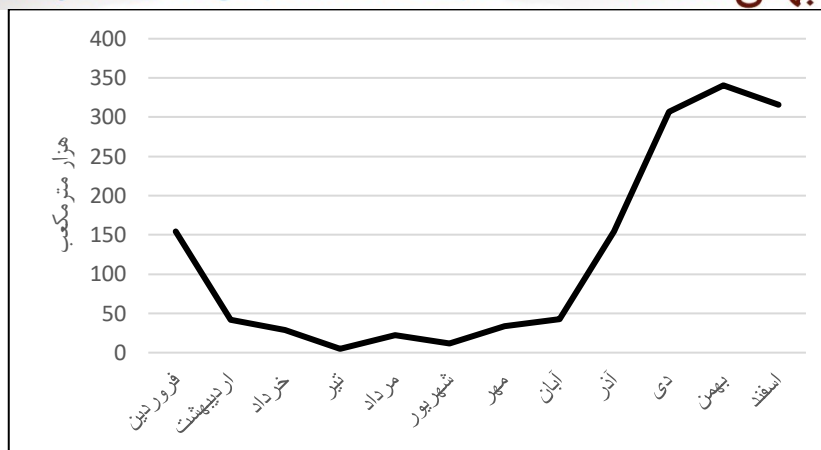
12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲



شکل (۲) نمودار حجم آب جمع‌آوری شده از پشت بام منازل مسکونی در ماه‌های مختلف سال با توجه به میانگین ۲۵ ساله بارش

با توجه به گزارش معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی وزات نیرو هزینه هر متر مکعب آب شرب برابر ۱۲۰/۰۰۰ ریال است. از این رو با استفاده از سیستم‌های جمع‌آوری آب باران می‌توان در هزینه‌های تصفیه آب صرفه‌جویی داشت.

۵- نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که جمع‌آوری آب باران می‌تواند راه‌حلی قابل قبول و کم هزینه در راستای صرفه‌جویی و مدیریت بهینه آب باشد. روش‌های جمع‌آوری آب باران ضمن سادگی و سهولت اجرا، هزینه‌های اجرایی کمتری نسبت به دیگر روش‌های تأمین آب دارند و با استفاده از این سیستم، سرانه مصرف آب ماهانه را به میزان قابل قبولی می‌توان کاهش داد. آب جمع‌آوری شده برای مصارف مختلف خانگی از قبل آب آشامیدنی، شستشو، آبیاری باغچه‌ها، فلاش‌تانک و ... می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و در پی آن درصدی از آب مورد نیاز مصارف مختلف خانگی تأمین می‌شود. از دیگر مزایای سیستم جمع‌آوری آب باران می‌توان به کاهش میزان رواناب، مشکل آب گرفتگی و سیلاب و نیز کاهش هزینه‌های تصفیه فاضلاب را نام برد. از آنجایی که در ایران مطالعات بسیار محدودی در مورد روش‌ها و سیستم‌های جمع‌آوری آب باران صورت گرفته است، با بررسی پتانسیل موجود برای جمع‌آوری و استفاده بهینه از آب باران و مزایای آن، می‌توان نظرها را به سمت استفاده از این سیستم جلب نمود. در ادامه پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های بعدی موارد زیر مورد توجه قرار گیرند. برای نصب سیستم جمع‌آوری آب باران یکی از پارامترهای اساسی تخمین حجم مخزن مورد نیاز می‌باشد که تاثیر زیادی بر هزینه اولیه و همچنین کارایی سیستم دارد. زیرا حجم کم مخزن باعث اتلاف بخشی از آب باران می‌شود و حجم بالا نیز می‌تواند هزینه اولیه را افزایش دهد. همچنین با بررسی کیفیت آب استحصال شده می‌توان از کیفیت آب به منظور استفاده در امور مختلف اطمینان یافت، لذا تحقیقات بیشتر و بررسی‌های دقیق‌تر در این حوزه می‌تواند مفید واقع شود.

منابع

[۱] سیستانی، ص. جمع آوری آب پشت بام و تصفیه ی آب خاکستری منابع جدید آبی با نگاهی به مشکلات تامین آب کلان شهر تهران، در کنفرانس بین المللی علوم مهندسی و فناوری های محیط زیست، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، ۱۳۹۶. [۲]

[۲] Qadir, M., et al., Non-conventional water resources and opportunities for water augmentation to achieve food security in water scarce countries. *Agricultural water management*, ۲۰۰۷. ۸۷(۱): p. ۲-۲۲.

[۳] Rygaard, M., P.J. Binning, and H.-J. Albrechtsen, Increasing urban water self-sufficiency: New era, new challenges. *Journal of Environmental Management*, ۲۰۱۱. ۹۲(۱): p. ۱۸۵-۱۹۴.

[۴] Ammar, A., et al., Identification of suitable sites for rainwater harvesting structures in arid and semi-arid regions: A review. *International Soil and Water Conservation Research*, ۲۰۱۶. ۴(۲): p. ۱۰۸-۱۲۰.

[۵] Liaw, C.-H. and Y.-C. Chiang, Dimensionless Analysis for Designing Domestic Rainwater Harvesting Systems at the Regional Level in Northern Taiwan. *Water*, ۶(۱۲): p. ۳۹۱۳. ۲۰۱۴.

[۶] Mahmoud, W.H., et al., Rainfall conditions and rainwater harvesting potential in the urban area of Khartoum. *Resources, Conservation and Recycling*, ۹۱: p. ۸۹-۹۹. ۲۰۱۴.

[۷] صادقی، ش.، همکاران، مقایسه دو استراتژی متفاوت در مکان یابی مناطق مستعد جمع آوری باران به کمک سیستم پشتیبانی تصمیم DSS متنی بر GIS (مطالعه موردی: دشت بیرجند، در یازدهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر. دانشگاه شهید باهنر، ۱۳۹۰.

[۸] Nations, T.U. Water scarcity factsheet.; Available from :<http://www.unwater.org/publications/publications-detail/en/c/۲۰۴۲۹۴/۲۰۱۳>.

[۹] بزی، خ.، همکاران، بحران آب در خاورمیانه (چالش ها و راهکارها)، در چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام. دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۹.

[۱۰] Educational, U.N., World Water Development Report ۴. World Water Assessment Programme (WWAP). Scientific and Cultural Organization (UNESCO), ۲۰۱۲.

[۱۱] Madani, K., Water management in Iran: what is causing the looming crisis *Journal of Environmental Studies and Sciences*, ۴(۴): p. ۳۲۸-۳۱۵. ۲۰۱۴.

[۱۲] فغانی، ح.ا.، ابعاد سیاسی-امنیتی بحران آب در خاورمیانه عربی و آینده صلح اعراب و اسرائیل، در دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهید بهشتی: دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۷۵.

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

[۱۳] Varma, H. and K. Tiwari, Current status and prospectus of rainwater harvesting, Indian National Committee on Hydrology (INCOH). National Institute of Hydrology, Roorkee, India, (Scientific contribution No. INCOH/SAR-۹۵/۳), ۱۹۹۵.

[۱۴] Ghisi, E., A. Montibeller, and R.W. Schmidt, Potential for potable water savings by using rainwater: An analysis over ۶۲ cities in southern Brazil. Building and Environment, ۴۱(۲): p. ۲۰۴-۲۱۰. ۲۰۰۶.

[۱۵] Alam, R., et al., Feasibility study of rainwater harvesting system in Sylhet City. Environmental Monitoring and Assessment, ۱۸۴(۱): p. ۵۷۳-۵۸۰. ۲۰۱۱.

[۱۶] Rostad, N., R. Foti, and F.A. Montalto, Harvesting rooftop runoff to flush toilets: Drawing conclusions from four major U.S. cities. Resources, Conservation and Recycling, ۱۰۸: p. ۹۷-۱۰۶. ۲۰۱۶.

[۱۷] Adham, A., et al., A water harvesting model for optimizing rainwater harvesting in the wadi Oum Zessar watershed, Tunisia. Agricultural Water Management, ۱۷۶: p. ۱۹۱-۲۰۲. ۲۰۱۶.

[۱۸] Wanjiru, E.M. and X. Xia, Energy-water optimization model incorporating rooftop water harvesting for lawn irrigation. Applied Energy, ۱۶۰: p. ۵۲۱-۵۳۱. ۲۰۱۵.

[۱۹] Sample, D.J. and J. Liu, Optimizing rainwater harvesting systems for the dual purposes of water supply and runoff capture. Journal of Cleaner Production, ۷۵: p. ۱۷۴-۱۹۴. ۲۰۱۴.

[۲۰] مودی، ص. م. سبحانی محصل، و غ. اکبری، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت جمع آوری آب باران در پشت بام‌ها و استفاده در مصارف خانگی، همایش ملی راهکارهای پیش روی بحران آب در ایران و خاورمیانه، مرکز همایش‌های علمی همایش نگار، ۱۳۹۳.

[۲۱] کیانی صفت، ش. ع.، مقدم نیا، جمع آوری آب باران از پشت بام منازل راهی برای مدیریت آب در حوزه‌های آبخیز مناطق نیمه خشک، سومین همایش ملی مدیریت جامع منابع آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳۹۱.

Investigating the role of collecting rainwater from roof surfaces in preventing runoff wastage (case study: Jiroft city)

Mohadese Amiri Domari *, Masomeh Frozanfard

۱. Doctoral student of desert management and control, Hormozgan University
(Mohade⁵amiri@gmail.com)
۲. Senior pasture expert, Saravan Higher Education Complex (Frozanfard@gmail.com)

Abstract

Collecting rainwater is one of the useful and practical ways to manage water resources in arid and semi-arid areas. In recent years, climate change and subsequent decrease in rainfall on the one hand and rapid population growth on the other hand have caused a decrease in renewable water per capita in the country. On the other hand, Iran's densely populated cities are facing an increasing need for water resources. Therefore, planning for the optimal use of existing resources and identifying and using new and alternative resources such as collecting and using surface water and rain seems essential. Rainwater harvesting systems have been adopted in many parts of the world, especially in arid and semi-arid regions, as a practical method to minimize the risk of drought. On the other hand, there is no complete information about the amount of potential available to collect rainwater in the urban basin (rooftops) and also the direct and indirect benefits of these systems. In this article, the existing potential for collecting water from the rooftops of Jiroft was investigated. According to the obtained results, using this system can save ۱۲۱۵۲۲ cubic meters of water per year.

Key words: Rainwater collection, drought, water crisis, Jiroft city, buildings.