

بررسی کاربست و روش‌های اجرایی و شیوه‌های استحصال آب باران در مناطق روستایی به منظور ارائه مدل بهینه بهره‌برداری در روستای اریسمان

علی اصغر زراعت کار

کارشناسی ارشد مهندسی عمران-مدیریت ساخت دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان

چکیده

استحصال آب باران یکی از شاخص‌ترین تکنیک‌های مدیریت بهره‌برداری از آب باران برای مقابله با کم آبی می‌باشد که در مناطق مواجه با کمبود آب به سرعت در حال توسعه می‌باشد. امروزه بشر از آخرین فن‌آوری‌های موجود علمی و عملی برای حل این مشکل کمک می‌گیرد. روستای اریسمان با قرارگیری در یک منطقه دشتی و در کنار مسیل‌های مشرف شده از منطقه کوهستانی و سیل‌خیز شهرستان نطنز از یک طرف در معرض هجوم سیلاب‌های حوزه آبریز تأثیرگذار است و از طرف دیگر در داخل خود محدوده روستایی و حریم روستا عدم توجه به شرایط طبیعی و توپوگرافی در امر ساخت‌وساز و نیز ناکارایی و عدم توجه به مسائل هیدرولیکی جریان و یا کاهش بهره‌دهی مجاری و تأسیسات قدیمی جمع‌آوری و هدایت رواناب سطحی باعث شده است که اثرات نامطلوب این امر به صورت آب‌گرفتگی کانال‌ها و مجاری انتقال هرزاب، سردرگمی در شناسایی مسیر حوضه‌های برون‌شهری، مشکلات بهداشتی ناشی از تجمع آب در مجاور شبکه راه‌ها و برخی مجاری جریان و سایر موارد ناهنجار بروز نماید. در این مطالعه سیستم حرکت آب‌های سطحی و نحوه زهکشی زیرحوضه‌های شهری و چگونگی هدایت هرزابهای جریان یافته در محدوده روستا و طرح حریم بررسی گردید و پیشنهاداتی در اجرای روش‌های توسعه کم اثر (lid) با رویکرد بهینه‌سازی روش‌های اجرایی (bmp) در مدیریت ساخت فراهم نمود. ازجمله این راه‌کارها سامانه‌های آبخیزداری در بالادست و سامانه‌های نفوذ نقطه‌ای در داخل سطوح آبرگیر و همچنین جمع‌آوری نقطه‌ای و استفاده از آن برای تغذیه آبخوان را می‌توان نام برد. در پژوهش حاضر، سعی بر آن شده که نقاط قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها بر اساس تکنیک استراتژیک SWOT، بررسی شود و با در نظر گرفتن توپوگرافی منطقه و ملاحظات اجرایی، راهکارهایی در جهت استحصال رواناب و تغذیه آبخوان ارائه گردد.

واژه‌های کلیدی: تکنیک SWOT، روستای اریسمان، روش‌های استحصال رواناب، کمبود منابع آب، آبخوان بادرود و خالد آباد

مقدمه

محدودیت دسترسی به منابع آب شیرین و پایدار در اغلب نقاط دنیا و بخصوص در خاورمیانه در دهه های آتی متأسفانه چشم انداز روشن و مناسبی نیست. به همین خاطر اکنون تمایل به گزینه های کم هزینه و نیز پایدار و محلی افزایش پیدا کرده است که عمده ترین آنها به عملیات استحصال آب باران و نیز استحصال آب از منابع غیر متعارف باز می گردد (دستورانی، ۱۳۸۷)

یکی از موثرترین روش های کاهش مصرف آب شرب، استفاده از تجهیزاتی است که بدین منظور طراحی شده اند. به کارگیری این تجهیزات باعث کاهش ۴۰ تا ۵۰ درصد مصرف آب در بخش های مختلف میشود. درصد بالایی از مصارف آب شهری، به مصارف خانگی اختصاص دارد که با استفاده از تجهیزات کاهنده مصرف میتوان به طور قابل ملاحظه ای از مقادیر اجزای مصرف کاست.

هدف اصلی این پژوهش ارائه مدل بهینه استحصال و بهره برداری آب باران در روستای اریسمان می باشد. استحصال آب باعث تامین یک منبع آب اضافی برای مناطق شهری و روستایی، کاهش دبی پیک، کاهش خطر آب گرفتگی معابر، بهبود کیفیت آب و تغذیه آبهای زیر زمینی میشود. تأمین آب آشامیدنی سالم هم از جهت کمی و هم از جهت کیفی یکی از اهداف مهم در جوامع بشری است. دستیابی به توسعه و پیشرفت در سایه سلامت افراد جامعه امکان پذیر است. واضح است که سلامتی افراد در گرو تأمین آب شرب مطلوب است. روستاها از گذشته های دور تا کنون در ارتباط تنگاتنگی با محیط طبیعی قرار داشته اند و آب به عنوان یکی از اجزای مهم طبیعی، دارای تأثیر زیادی نسبت به معیشت روستایی بوده است. از این رو اداره مسائل و موضوعات مرتبط با آب در نواحی روستایی از اهمیت زیادی برخوردار است.

مبانی نظری

علل سیلاب های شهری خسارات ناشی از سیل

سیل گیری شهرها معمولاً حاصل و نتیجه دو گروه از اقدامات جمعی است که پیش از این توسط ساکنان شهرها صورت گرفته است. اقدام اول، احداث شهرها و وجود بافت قدیمی در حاشیه رودخانه هاست و اقدام دیگر به تأثیر شهرسازی در جریان آب های سطحی مربوط می گردد. شهرها در جریان رشد و توسعه خود در محیط هیدرولوژیکی طبیعی اختلال ایجاد می کنند و در بی نظمی ایجاد شده صدمه می بینند؛ احداث ساختمان ها، خیابان ها و پارکینگ ها بر روی خاک هایی که نسبتاً نفوذناپذیر است، باعث شده که مقدار زیادی از آب باران و آب های ناشی از ذوب برف نتوانند از مسیر عادی خود عبور کنند و به سفره های آب زیرزمینی بپیوندند، در نتیجه به نواحی پایین دست و کم ارتفاع شهرها افزوده می گردد.

عوامل مؤثر بر افزایش خطرات سیلاب و طبقه بندی سیلاب ها

گرچه سیلاب ها به عنوان یک عامل تخریبی محسوب می گردند، ولی همیشه مخرب نیستند، بلکه فعالیت های انسانی انجام شده در مسیر آن ها نیروی تخریبی آن ها را افزایش می دهد و آن ها را تبدیل به عاملی مخرب می سازند. از جمله عوامل تبدیل رواناب ها به سیلاب ها و افزایش قدرت آن ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ✓ توسعه مناطق شهری و تغییر کاربری اراضی شهرها
- ✓ عملیات ساماندهی رودخانه
- ✓ انتقال رواناب های سطحی شهر به بستر و مسیل ها
- ✓ تغییر کاربری اراضی شهری (قربان زاده، ۱۳۹۶).

سیل و مدیریت آن در مناطق سکونتگاهی

از مهم ترین بحران هایی که در سطح جهان دارای بیشترین رخداد و در نتیجه خسارات هستند و تا حدودی نیز آماری برابر دارند می توان به سیل و زلزله اشاره کرد.

در این میان مدیریت بحران نیز دنبال برنامه ریزی، پیشگیری و کاهش اثرات، آماده سازی شهرها برای مقابله با بحران ها و بالابردن توانایی این فضاها در واکنش مناسب هنگام وقوع بحران و مدیریت دوران پس از وقوع بحران باهدف بازسازی و بازگشت شهرها به حالت عادی است.

فرایند برنامه‌ریزی مدیریت بحران برای شهرها از نظر وقوع سیل شامل سه مرحله است که عبارت‌اند از:

الف: قبل از وقوع

ب: حین وقوع سیل

ج: بعد از وقوع سیل

سابقه تحقیق

سابقه تحقیق در ایران

دلاوری پور و کریمی زارچی (۱۳۹۱)، با یک نگاه اجمالی به پروسه ذخیره بارش در مناطق مسکونی بیان نمودند برای ذخیره آب به سطح آبیگر، کانال هدایت آب و محل ذخیره آب نیاز می‌باشد که می‌توان بیان نمود تنها باید منابع ذخیره آب احداث گردد.

شهرها به عنوان اراضی که دارای سطوح وسیعی از اراضی غیرقابل نفوذ و یا کم نفوذ شامل کاربری های مختلف بوده که دارای توان استحصال قابل توجه نزولات جوی می‌باشد. طراحی شبکه‌های هدایت، جمع‌آوری و دفع آب‌های سطحی شهرها می‌تواند با رویکرد جمع‌آوری آب‌های سطحی ناشی از نزولات جوی به منظور کاهش اثرات کم آبی بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک کشور صورت گیرد (نصری و همکاران، ۱۳۹۱).

در ایران جهت گسترش و مهار سیلاب ها و بهره‌برداری از جریان آب رودخانه های فصلی و دائمی، از روش های سنتی و جدید استفاده می شود. در چند دهه اخیر روش گسترش سیلاب و تغذیه مصنوعی با استفاده از سیلاب ها، در مکان و زمان مناسب جهت بهره‌برداری بهینه از سیلاب در مناطق خشک و نیمه خشک، مورد استفاده قرار می‌گیرد. اهمیت این کار در کشور ایران بیشتر به این خاطر است که بهره‌برداری بیش از اندازه از منابع آب و خشکسالی های اخیر، سطح آب سفره های زیرزمینی را سریعاً پایین برده است؛ بنابراین در کشوری مانند ایران که جزو مناطق خشک و نیمه خشک جهان می‌باشد و اجرای طرح های آبخیزداری در جهت حفاظت آب و خاک بسیار ضروری به نظر می رسد، از طرفی ارزیابی این طرح ها ضروری است و باعث می شود تا طرح های مشابه بعدی دقیق تر و صحیح تر انجام شوند.

ارزیابی عملکرد طرح های آبخیزداری در کشور های مختلف دنیا دارای سابقه ای بیش از ۸۰ سال می‌باشد. در ایالت متحده آمریکا، کارایی و عملکرد فنی و مکانیکی (ساز های مختلف حفاظت آب و خاک) با نظارت سرویس حفاظت خاک آمریکا (SCS) برای اولین بار در سال ۱۹۲۳ توسط بنت انجام شد. هدسون (۱۹۹۱) با بررسی عوامل موفقیت یا عدم موفقیت طرح های حفاظت آب و خاک، بهترین معیار را میزان دستیابی هر پروژه به اهداف از پیش تعیین شده می داند. نانسی و همکاران (۲۰۰۴) با ارزیابی اقتصادی فعالیت های آبخیزداری در نیکاراگوئه، نشان دادند که دسترسی به آب در جاهایی که فعالیت آبخیزداری کم شده است، کاهش پیدا کرده است. دانائیان (۱۳۷۹) تأثیر پخش سیلاب میانکوه را بر منابع آبی بررسی کرده و با تجزیه و تحلیل یک چشمه، چندین رشته قنات و دو چاه نیمه عمیق نتیجه گرفتند که تأثیر این طرح بر منابع آبی مثبت می‌باشد. بیات (۱۳۷۹) و بیات و همکاران (۱۳۸۳) تأثیر آبخوان داری را بر منابع آبی بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که این طرح ها باعث افزایش اندک سطح ایستابی آب چاه های پیرومتری در عرصه می شوند. مجتهدی (۱۳۷۹) تأثیر پخش سیلاب بر بده قنات ها و چاه های پیرومتری دشت سهرین-قره چریان زنجان را مورد ارزیابی قرار داد. نتایج این بررسی نشان می دهد که سطح آب زیر زمینی عمومی که در حال کاهش بوده، با اجرای این طرح، به طور نسبی افزایش داشته و همچنین دبی چشمه نزدیک طرح به میزان سه برابر افزایش یافته است. دادرسی سبزواری (۱۳۸۲) روند تغییرات سطح سفره آب زیرزمینی ناشی از عملیات گسترش بر آبخوان شهرستان سبزواری را بررسی کرد. نتایج حاصله نشان داد که با وجود خشکسالی و کمبود بارندگی، افزایش کمی آب سفره متأثر از عملیات پخش سیلاب به خوبی از داده های به دست آمده چاه پیرومتری یک منطقه مشهود است. حقیقی و همکاران (۱۳۸۸) به مطالعه پروژه های کنترل و پخش سیلاب جنوب مجتمع فولاد مبارکه و تأثیر آن بر کاهش خشکسالی پرداختند و نتیجه گرفتند که اجرای طرح، باعث افزایش آبدی قنات و چاه های موجود در منطقه شده است. لذا در این تحقیق سعی بر آن است تا با بررسی پروژه پخش سیلاب ابراهیم آباد مهریز که در

سال ۱۳۷۶ اجرا گردیده است، اثرات آن در افزایش آبدهی قنوات پایین دست شامل قناتهای خیرآباد، بغداد آباد، مزویرآباد و محمد آباد بررسی گردد.

سابقه تحقیق در جهان

تودا (۲۰۰۷)، در مقاله ای تحت عنوان سیلاب‌های شهری و مقیاس‌های اندازه‌گیری به نتایج زیر دست یافته است: حوادث سیلاب شهری اغلب در سرتاسر جهان و سالانه اتفاق می‌افتد که اغلب این سیلاب‌ها زیان‌آور هستند که ممکن است خانه‌ها و دیگر دارایی‌ها را از بین ببرند و حتی خاک سطحی را هم حمل می‌کنند. اغلب حوادث سیلاب، توسط پیشرفت سریع رواناب که عامل ایجاد آن بارش و ذوب برف است اتفاق می‌افتد بنابراین برآورد کمی بارش و ذوب برف به عنوان یک اصل قاطع، در پیش‌بینی سیلاب می‌باشد که برای کسب برآوردهای کمی بارش مدل NWP به کار گرفته می‌شود.

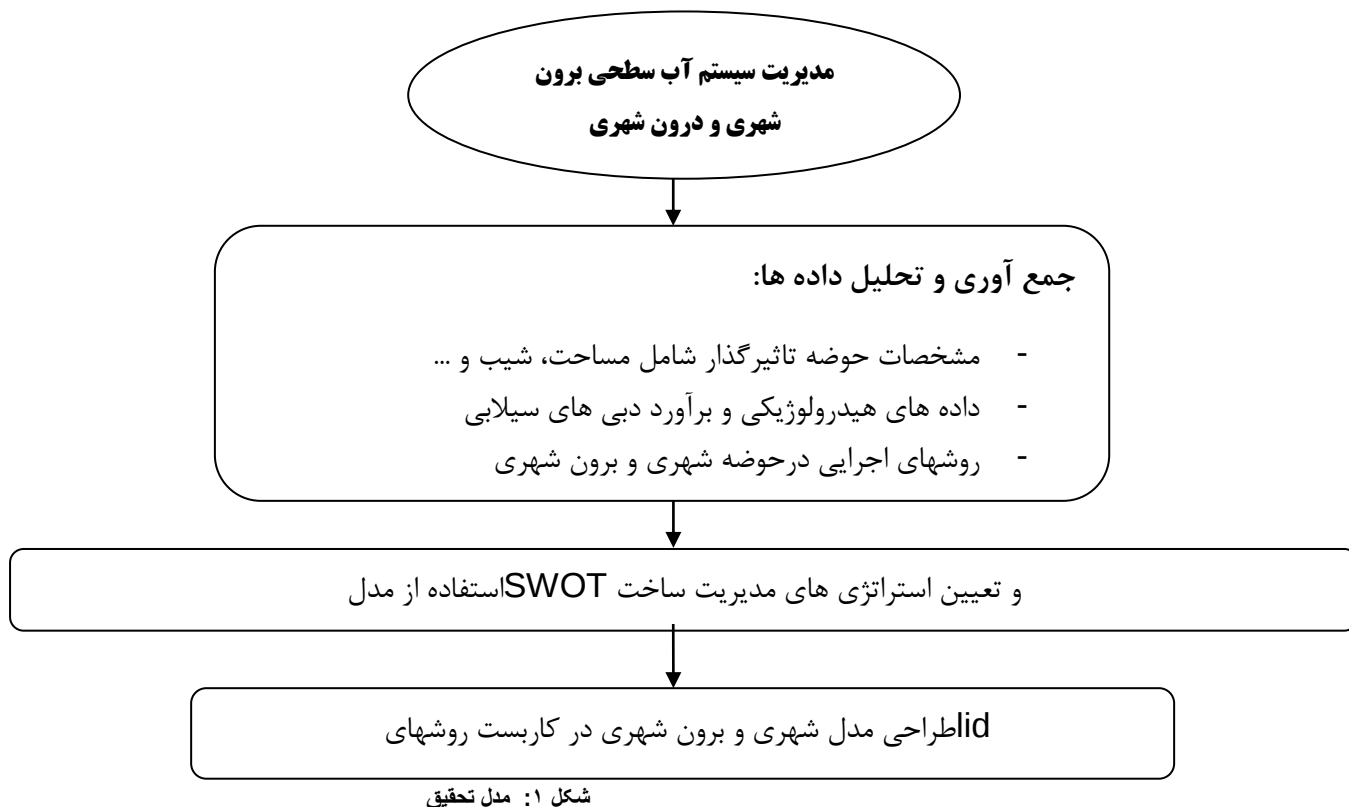
بلینگ و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله خود به تجزیه و تحلیل پارامترهای مدل SWMM برای ارزیابی رواناب در حوضه‌های پریوربان جنوب برزیل پرداختند. آنها بیان داشتند استفاده از مدل‌های هیدرولوژیکی برای شبیه‌سازی حوادث بارش باران یک ابزار مهم برای ارزیابی حوزه آبریز برای استفاده از زمین‌های مختلف است، SWMM یکی از مدل‌های مورد استفاده برای نشان دادن این فرآیندها در مناطق شهری است.

عثمان و همکاران در سال ۲۰۲۱ در تحقیقی تحت عنوان ارزیابی آسیب‌پذیری فیزیکی سیل با استفاده از رویکرد مبتنی بر شاخص‌های مکانی و فرایند سلسله‌مراتب تحلیلی مشارکتی: مطالعه موردی در کوتا بهارو بیان داشتند که ویرانگرترین رویداد سیل در کوتا بهارو در دسامبر ۲۰۱۴ ثبت شد که چندین ملک به ارزش میلیون‌ها دلار و هزاران خانه را تحت‌تأثیر قرارداد. آسیب به خواص فیزیکی، به‌ویژه ساختمان‌ها، به‌عنوان عامل مهمی در بلایای سیل در مالزی شناخته شده است؛ بنابراین، پرداختن به آسیب‌پذیری فیزیکی سیل با توسعه یک رویکرد یکپارچه برای مدل‌سازی آسیب‌پذیری ساختمان‌ها در برابر سیل برای کاهش پیامدهای سیل ضروری است. هدف این مطالعه توسعه یک رویکرد ارزیابی آسیب‌پذیری سیل با استفاده از مدل مبتنی بر شاخص (IBM) برای ساختمان‌های فردی در کوتا بارو، کلانتان، مالزی است. بررسی ادبیات فشرده و نظرات کارشناسان برای تعیین شاخص‌های مناسبی که به آسیب‌پذیری فیزیکی ساختمان‌ها در برابر سیل کمک می‌کنند، استفاده شد. شاخص‌ها به سه جزء، یعنی شدت خطر سیل (I)، ویژگی‌های ساختمان (C) و تأثیر محیط اطراف (E) گروه‌بندی شدند. شاخص‌ها بر اساس نظرات کارشناسان و تحلیل شاخص اهمیت نسبی (RII) بیشتر اصلاح شدند. بر اساس سهم آنها در آسیب‌پذیری سیل ساختمان‌های محلی مالزی، وزن اولویت توسط کارشناسان به هر یک از شاخص‌های انتخاب شده با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی مشارکتی (AHP) اختصاص داده می‌گردد. یک پایگاه داده فضایی از ساختمان‌ها در کوتا بهارو از طریق بررسی‌های میدانی و دیجیتالی کردن دستی ردپای ساختمان از تصاویر ماهواره‌ای ایجاد شده است. شاخص‌های شناسایی شده و وزن آنها به هر ساختمان اضافه می‌گردد.

روش تحقیق

روش تحقیق در این مطالعه با توجه به اهداف تحقیق میدانی و تحلیلی است. به این صورت که با توجه به مسائل فنی مهندسی و روش‌های مدیریت ساخت در بکارگیری تکنیک‌های lid در بخش طراحی و اجرای سازه‌های مدیریت آب سطحی از طریق بازدیدهای صحرایی و پیاده‌سازی در مکانهای پیشنهادی به بیان روش‌های اجرایی آن از دیدگاه‌های مختلف صورت می‌گردد.

متغیرهای مورد بررسی در قالب یک مدل مفهومی و شرح چگونگی بررسی و اندازه‌گیری متغیرها:



جامعه آماری، روش نمونه گیری و حجم نمونه

محدوده حوضه آبخیز تأثیرگذار بالادست روستای اریسمان یا توجه به نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ می باشد. روش نمونه گیری به صورت حوضه بندی برون شهری و درون شهری است و حجم نمونه منطبق بر جامعه آماری است. همچنین در این بررسی روش های مختلف اجرای مدیریت رواناب سطحی در محدوده طرح جامع و حریم روستای اریسمان صورت می گیرد.

روش گردآوری اطلاعات

در این مرحله کلیه گزارشات و تحقیقات انجام شده جمع آوری و مورد مطالعه و جمع بندی قرار می گیرد. اطلاعات جمع آوری شده به قرار زیر است: بررسی سوابق و منابع تحقیق که با استفاده از مقالات، پایان نامه ها، نشریات، گزارش منابع آب و خاک و کتب مرجع علمی معتبر از طریق کتابخانه های مختلف از جمله: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، دانشگاه های دولتی و هم چنین کتابخانه ها و سوابق پژوهش و گزارشات معتبر علمی استانداری اصفهان، سازمان راه و شهرسازی و دهیاری منطقه مورد مطالعه و پایگاه های رایانه ای معتبر علمی صورت خواهد گرفت.

ابزار گردآوری اطلاعات

ابزار گردآوری با توجه به موارد مورد نیاز در مطالعات از طریق موارد زیر صورت می گیرد.

- ۱- از طریق مشاهده و فیش برداری و ثبت داده ها
- ۲- استفاده از GPS ساخت کارخانه Garmin مدل vista cx
- ۳- استفاده از GPS لیزری sinoGNSS مدل venus
- ۴- دوربین عکاسی
- ۵- جامعه آماری، روش نمونه گیری و حجم نمونه (در صورت وجود و امکان):

تجزیه و تحلیل اطلاعات

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات از طریق بهره گیری از اطلاعات بدست آمده در تحلیل داده‌های خروجی از دیدگاه فنی و تحلیل ارزیابی صورت می‌گیرد. در این بررسی استفاده از نرم افزار MS-Excel و مدیریت استراتژیک SWOT در این خصوص مورد استفاده قرار گرفت. (دانایی فر و امامی، ۱۳۸۶)

اهداف، فرضیه ها و سوال های تحقیق

اهداف تحقیق

موارد زیر به عنوان اهداف اصلی تحقیق حاضر می‌تواند محسوب گردد:

- ✓ شناخت ابعاد پروژه های هدایت و دفع آب های سطحی در منطقه مورد مطالعه.
- ✓ بررسی روش های کنترل، هدایت و بهره وری از آب های سطحی و انتخاب بهترین روش.
- ✓ شناسایی مکان های مناسب اجرای هدایت و دفع رواناب در منطقه مورد مطالعه.
- ✓ بررسی پتانسیل استحصال آب از رواناب در راستای استحصال و بهره‌برداری.

هدف کاربردی و بیان بهره وران

ارزیابی فنی و اجرایی مدیریت ساخت و طراحی کانال‌های هدایت و دفع آب های سطحی در شبکه معابر خصوصاً در جوامع کمتر توسعه یافته که تجمع آب های سطحی دارند می‌تواند تا حدودی مشکلات هدایت و دفع رواناب سطحی را خصوصاً در مواقع ریزش های جوی را برای مدیریت کاهش دهد. لذا نتایج این طرح برای سازمان های که این اهداف را در منطقه دنبال می کنند نظیر استانداری اصفهان، دهباری ها، سازمان راه و شهرسازی و شهرداری ها کاربرد دارد.

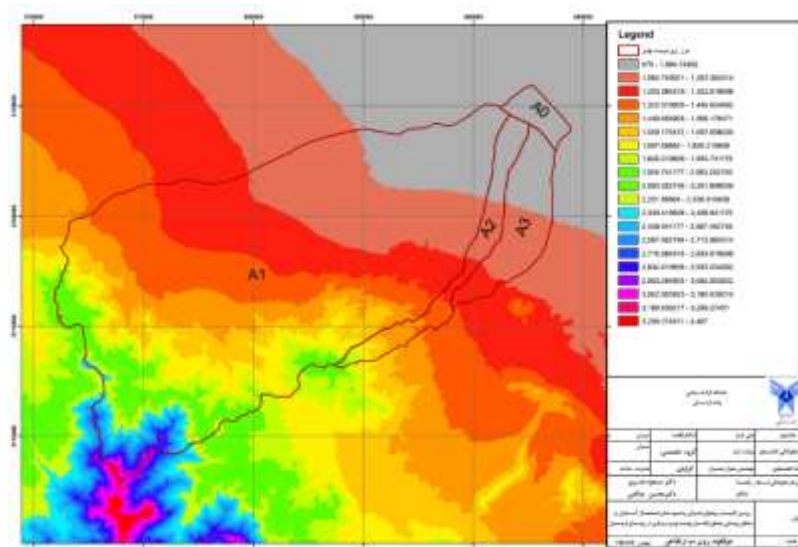
سؤالات تحقیق

- ✓ ابعاد پروژه های هدایت و دفع آب های سطحی در منطقه مورد مطالعه کدامند؟
- ✓ روش های کنترل، هدایت و بهره وری از آب های سطحی و انتخاب بهترین روش به چه عواملی بستگی دارد؟
- ✓ مکان های مناسب اجرای روش‌های مدیریت سیلاب و رواناب های سطحی در منطقه مورد مطالعه به چه فاکتورهایی بستگی دارد؟
- ✓ پتانسیل استحصال آب از رواناب در راستای اجرای روش‌های استحصال توسعه کم اثر به چه نحوی انجام می‌گیرد؟

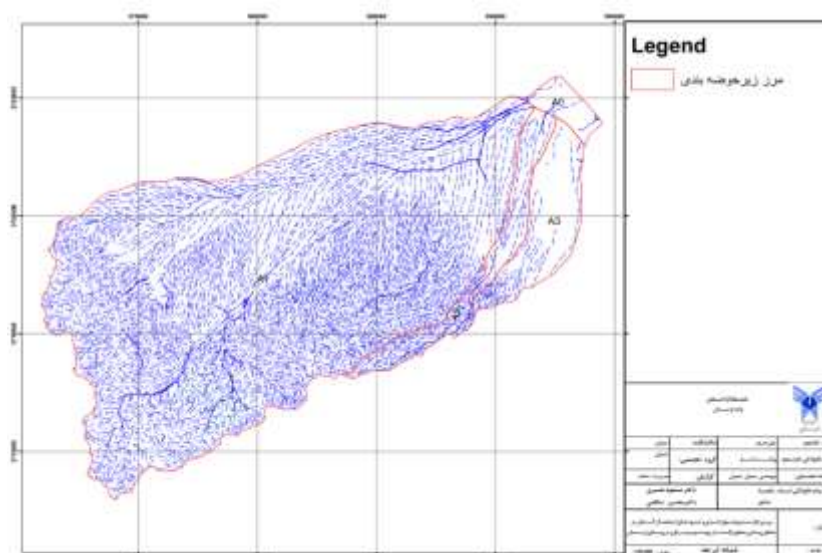
فرضیه‌های تحقیق

طراحی و جمع‌آوری رواناب سطحی در روستای اریسمان راهکاری مناسب در جهت استحصال و بهره‌برداری بهینه در پیاده سازی روش‌های توسعه کم اثر می‌باشد.

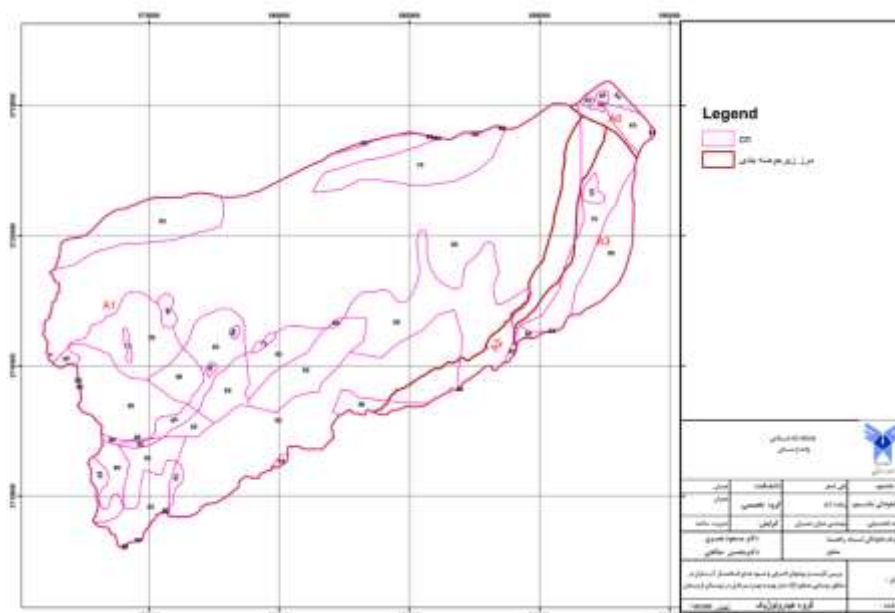
یافته‌های بخش مطالعات پایه پژوهش



نقشه ۱: نقشه DEM ارتفاعی منطقه



نقشه ۲: نقشه آبراهه های منطقه



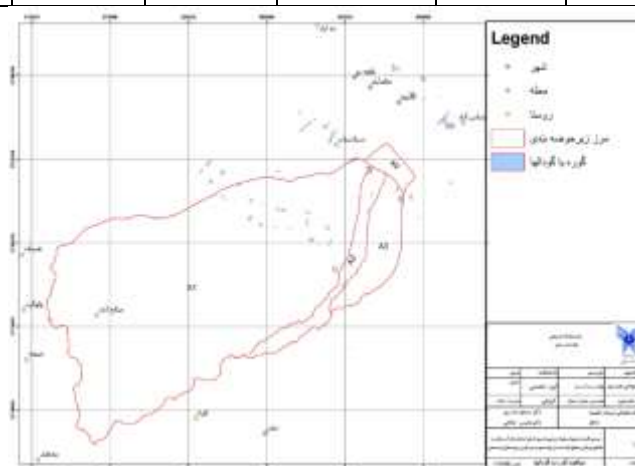
نقشه ۳: نقشه CN منطقه

جدول ۱: مقادیر دبی سیلابی در دوره بازگشت های مختلف در زیر حوضه های منطقه به روش SCS

زیر حوضه	۲	۵	۱۰	۲۵	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۵۰۰
A1	۰,۰	۱۸,۵۲	۳۷,۳۹	۶۹,۵۲	۹۸,۱۹	۱۲۹,۹۴	۱۶۴,۲۶	۲۱۲,۹۶
A2	۰,۰	۰,۶۷	۱,۶۷	۳,۵۳	۵,۲۸	۷,۲۷	۹,۴۶	۱۲,۶۴
A3	۰,۰	۰,۳۷	۱,۱۲	۲,۶۲	۴,۰۸	۵,۷۷	۷,۶۷	۱۰,۴۵

جدول ۲: مقادیر ضریب رواناب در دوره بازگشت های مختلف در زیر حوضه های منطقه

زیر حوضه	۲	۵	۱۰	۲۵	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۵۰۰
A1	۰,۰۰	۰,۰۷	۰,۱۲	۰,۱۸	۰,۲۳	۰,۲۶	۰,۳۰	۰,۳۴
A2	۰,۰۰	۰,۰۴	۰,۰۷	۰,۱۳	۰,۱۶	۰,۲۰	۰,۲۳	۰,۲۷
A3	۰,۰۰	۰,۰۲	۰,۰۵	۰,۱۰	۰,۱۳	۰,۱۷	۰,۲۰	۰,۲۴



نقشه ۴: نقشه برداشت مواد قرضه (مخازن دارای پتانسیل تعدیل سیل) در محدوده اثر پذیر منطقه
بررسی وضعیت موجود سیستم حرکت آب سطحی و سیلاب در روستای اریسمان

در خصوص حوضه درون شهری آبی که به هر طریق چه از طریق حیات یا بام قطعات مسکونی و تجاری و یا سطح خود معابر تولید شده است، باید به کمک یک شبکه و به طرف تخلیه گاه که می‌تواند یک مسیل فصلی یا رودخانه، کانال و یا محلی برای نفوذ دادن آب به زمین باشد یا امکان ذخیره داشته باشد، هدایت گردد و اکثر کوچه ها و خیابا های روستای اریسمان مانند اکثر شهرهای کشور، دارای پوشش آسفالت و سطوح نفوذناپذیر است اما به منظور مدیریت جامع سیلاب ها و همچنین پیش بینی سیلاب با دوره بازگشت های مطمئن در محدوده روستا، لازم است یا تغییرایی در ابعاد هندسی این معابر ایجاد شود یا ضریب اطمینان بیشتری برای مدیریت سیلاب های منطقه مورد مطالعه ایجاد گردد

✓ عدم وجود یک سیستم پیوسته جمع‌آوری، هدایت و دفع آب‌های سطحی حتی در معابر اصلی

✓ عدم مناسب سازه های عبور عرضی با حجم جریان و آبدهی مسیل

✓ مناسب نبودن سازه های عبور عرضی به لحاظ گرفتگی و انباشت رسوبات

✓ عدم نظارت ارگانهای مربوطه در دخل وتصرف بستر و حریم رودخانه ها و مسیل ها در طی سالیان

متممادی نبود یک سازمان منسجم برای طراحی، نظارت بر اجرا، بهره‌برداری

✓ نگهداری از شبکه های فرعی

✓ عدم مناسب ظرفیت جویها و کانال ها با حوضه آبریز آنها

✓ عدم اتصال صحیح و اصولی شبکه در نقاط مختلف تخلیه نخاله های ساختمانی به داخه شبکه



شکل ۲: نمایی از وضعیت عرضی معابر و طرح های مدیریت منابع آب روستای اریسمان

در خصوص حوضه برون شهری با توجه به بازدید های انجام شده و اطلاعات کسب شده از دهیاری و اهالی روستای اریسمان صورت گرفته موارد ذیل بعنوان رئوس اصلی وضعیت جمع‌آوری و دفع سیلاب روستای اریسمان مشخص گردیده است.

✓ در منطقه مورد مطالعه به دلیل شرایط توپوگرافی، سه مسیل بزرگ به سمت محدوده روستا در جریان

هستند:

✓ مسیل بزرگ اریسمان که از دامنه کوه های کرکس در جریان بوده و حوضه آبریز وسیع آن امل برزرو،

چیمه رود و هنجن است و پس از طی مسیری سولانی، به محوطه روستای اریسمان رسیده و در ضلع شرق و شمال شرق روستا با ابعاد هندسی مناسب در جریان است.

✓ مسیل شاه آباد که از اتصال دو آبراهه در نزدیکی روستا به وجود آمده و در محوطه شهری شرایط مناسبی

ندارد. گذر روستای جاده از روی مسیل، ابعاد هندسی نامناسب، تجاوز به بستر آبراهه و ساخت‌وساز واحدهای مسکونی در نزدیکی مسیل، ازجمله بزرگترین مشکلات مسیل فوق الذکر است.

✓ در درون محدوده روستا نیز کانال ها و جوی های متعددی جهت دفع رواناب ایجاد شده است که از لحاظ

ابعاد نیز شرایط مناسبی دارند؛ اما عدم اتصال آنها به یکدیگر و عدم دفع مطمئن آنها از محدوده روستا موجب بروز آبگرفتگی و خسارت به زیرساخت های روستای پرجمعیت اریسمان شده است.



شکل ۳: موقعیت اجرای طرح های آبخیزداری (سمت راست) و طرح های پیشنهادی (سمت چپ) روستای اریسمان یافته های بخش مطالعات روش تحقیق پژوهش

استراتژی، تشخیص فرصت های اصلی و تمرکز منابع سازمانی در جهت تحقق منافع آن می باشد. فرصت ها جزء اصلی حرکت استراتژیک هستند و بدون آن ها استراتژی امری بی معناست. فرصت ها منفعت بالقوه ای را همراه دارند هر قدر این منفعت بیشتر باشد، ارزش فرصت بیشتر خواهد بود. استراتژی با کشف این فرصت و بکارگیری قابلیت های سازمانی، منفعت بالقوه در فرض را به فعلیت می رساند و سازمان را از آن بهره مند می سازد. استراتژی، خطوط راهنمایی که مدیران باید به آن دست یابند تا تصمیم بگیرند و به سوی اهداف حرکت کنند را تبیین می کند. استراتژی، تعیین می کند که چگونه می توان رسالت را به دقیق ترین شکل انجام داد. پس از تجزیه و تحلیل آگاهانه و جامع نقاط قوت، ضعف، تهدیدها و فرصت های درونی و بیرونی می توان تصمیمات درست و بهتر درباره استراتژی سازمان و اهداف ناشی از آن اتخاذ کرد. روش اس دبلیو آتی (SWOT) که در فارسی با نام تحلیل سوات هم شناخته می شود یکی از ابزارهای برنامه ریزی استراتژیک است که برای ارزیابی وضعیت داخلی و خارجی یک سازمان استفاده می شود. SWOT در انگلیسی حروف اول کلمات قوت، ضعف، فرصت و تهدید است. از این روش علاوه بر برنامه ریزی راهبردی بطور کلی در تحلیل وضعیت سازمان ها استفاده می شود. در واقع این تحلیل را باید ابزاری کارآمد برای شناسایی شرایط محیطی و توانایی درونی سازمان دانست، پایه و اساس این ابزار کارآمد در مدیریت استراتژیک و همین طور بازاریابی است.

مراحل تشکیل ماتریس سوات

فهرست عوامل درونی و خارجی

در خصوص تشکیل ماتریس سوات قبل از تشکیل تیم های کارشناسی و انجام بارش مغزی و تجمیع نظرات فهرستی از عوامل درونی شامل نقاط ضعف و قوت و عوامل خارجی شامل تهدیدها و فرصت ها مشخص می شود. در این پژوهش با استفاده از انجام مشاهدات میدانی از روستا، مصاحبه با افراد و عوامل مستخرج شده از پژوهش های مشابه لیستی از فهرست عوامل درونی و خارجی تهیه گردید.

تعیین ضریب نسبی و امتیاز دهی عوامل خارجی و داخلی

بعد از مشخص شدن عوامل هر کدام در دو بخش امتیاز و ضریب اهمیت به سوال تبدیل شدند. در این مرحله سوالات بر اساس نمره بین ۱ تا ۴ به صورت کیفی و بر اساس ضریب اهمیت نسبت به سایر عوامل نمره دهی شدند. بعد از آن با استاندارد سازی ضریب اهمیت بر مبنی عدد ۱ ضرایب اهمیت به صورت نسبی بیان شدند. فاکتور کنترلی در این قسمت جمع ضرایب نسبی هست که می بایست در مجموع عدد یک بدست آید. سپس با ضرب امتیاز در ضریب اهمیت نسبی نمره نهایی هر فاکتور بدست می آید. در اینجا نیز باید مجموع این نمرات مابین عدد ۱ و ۴ قرار گیرد.

جدول ۳: ماتریس ارزیابی عوامل درونی - قوت ها

اولویت	لیست عوامل درونی - قوت ها	ضریب اهمیت	رتبه	نمره
۱	وجود سطوح قابل استفاده در حرکت رواناب شهری	0.038	4	0.152
۲	داشتن شیب مناسب در اکثر معابر روستا	0.036	4	0.144

۰.۱۲۳۷۵	۳.۷۵	۰.۰۳۳	وجود مسیل‌های طبیعی هدایت رواناب در بالادست	۳
۰.۱۱۶۲۵	۳.۷۵	۰.۰۳۱	امکان تخلیه سریع رواناب	۴
۰.۱۰۱۲۵	۳.۷۵	۰.۰۲۷	تقویت شورا و دهیاری روستا برای طرح خواسته ها و مشکلات	۵
۰.۰۸۷۵	۳.۵	۰.۰۲۵	سیاست های راهبردی کوتاه مدت و میان مدت حفاظت از منابع آب	۶
۰.۰۷۷	۳.۵	۰.۰۲۲	وجود اراضی بایر و کشاورزی در اطراف روستا	۷
۰.۰۷۷	۳.۵	۰.۰۲۲	پیشگیری از تخریب و آلوده شدن اراضی کشاورزی	۸
۰.۰۷۱۵	۳.۲۵	۰.۰۲۲	وجود فضای سبز محدود در روستا	۹
۰.۰۶۸۲۵	۳.۲۵	۰.۰۲۱	گرایش به استفاده از مصالح بادوام در پروژه های زیرساختی	۱۰
۰.۰۶۵	۳.۲۵	۰.۰۲	عدم تکمیل بافت جمعیتی در بافت قدیمی	۱۱
۰.۰۵۷	۳	۰.۰۱۹	لزوم مدیریت بحران در خصوص سیلاب	۱۲
۰.۰۵۴	۳	۰.۰۱۸	تغییر نگرش فردی و یادگیری جامع محیط زیست و ارتقا حق شهروندی	۱۳
۰.۰۴۸	۳	۰.۰۱۶	محوریت سلامت انسان	۱۴
۰.۰۴۴	۲.۷۵	۰.۰۱۶	آینده نگری و تعهد در قبال نسل های آینده	۱۵
۰.۰۴۱۲۵	۲.۷۵	۰.۰۱۵	بهبود شیوه‌های حفاظت محیط زیست	۱۶
۰.۰۴۱۲۵	۲.۷۵	۰.۰۱۵	واقع شدن شهرستان در مسیر راه آهن سراسری	۱۷
۰.۰۳۵	۲.۵	۰.۰۱۴	کیفیت نسبی راه های روستا	۱۸
۰.۰۳۵	۲.۵	۰.۰۱۴	وجود سرمایه اجتماعی کهن و قدیمی میان مردم	۱۹
۰.۰۳۵	۲.۵	۰.۰۱۴	تدوین برنامه قوی در خصوص زمان اجرا پروژه	۲۰
۱.۴۷۴		۰.۴۳۸	مجموع	

جدول ۴: ماتریس ارزیابی عوامل درونی - ضعف ها

ردیف	لیست عوامل درونی- ضعف ها	ضریب اهمیت نسبی	رتبه	نمره
۱	هزینه بالای اجرای طرح	۰.۰۵۵	۲.۲	۰.۱۲۱
۲	زمان بر بودن پروژه های اجرای شبکه دفع آب سطحی	۰.۰۵۴	۲.۲	۰.۱۱۸۸
۳	ضعف اساسی در زیرساخت ها و خدمات زیر بنایی	۰.۰۵۳	۲.۲	۰.۱۱۶۶
۴	عدم تمایل مردم به منظور سرمایه گذاری پروژه های عمرانی	۰.۰۵۱	۲.۲	۰.۱۱۲۲
۵	کاهش ایمنی و سلامت جامعه در رفت و آمد حین بارش و یخ زدگی	۰.۰۵۱	۱.۹۵	۰.۰۹۹۴۵
۶	افت کمی و کیفی زندگی بدلیل نبود زیرساخت ها	۰.۰۵۱	۱.۹۵	۰.۰۹۹۴۵
۷	نبود کانال‌های هدایت رواناب	۰.۰۴۹	۱.۹۵	۰.۰۹۵۵۵
۸	اجرای سلیقه ای و غیر اصولی کانیوها	۰.۰۴۸	۱.۹۵	۰.۰۹۳۶
۹	نبود کارشناسان و مشاوران مجرب هیدرولیکی در دهیاری روستا	۰.۰۴۸	۱.۹۵	۰.۰۹۳۶
۱۰	فقدان پیمانکار متخصص هیدرولیک و سازه در روستا	۰.۰۴۷	۱.۷	۰.۰۷۹۹
۱۱	تنگ و کوچک بودن برخی از معابر داخل بافت قدیمی روستا	۰.۰۴۷	۱.۷	۰.۰۷۹۹
۱۲	فرسایش مقاطع بدلیل نوسانات لحظه ای سرعت رواناب	۰.۰۴۷	۱.۷	۰.۰۷۹۹
۱۳	انسداد مجاری اصلی توسط نخاله های و زباله های انسانی و کشاورزی	۰.۰۴۵	۱.۴۵	۰.۰۶۵۲۵

۱۴	کف سازی نامناسب در گذرها	0.045	1.45	0.06525
۱۵	پایین بودن قیمت زمین، منازل و اراضی کشاورزی	0.045	1.45	0.06525
۱۶	وجود آلودگی زیست محیطی در شهر ناشی از جریانات سطحی	0.042	1.45	0.0609
۱۷	کمبود سرانه فضای سبز و کاهش جذب گردشگران	0.04	1.45	0.058
۱۸	کمبود منابع آبی در سطح شهرستان و روستا	0.04	1.2	0.048
۱۹	کاهش درآمد نسبی اهالی بدلیل کاهش منابع آب	0.039	1.2	0.0468
۲۰	عدم دسترسی به آزمایش های مربوط به بتن ریزی های موجود	0.039	1.2	0.0468
مجموع		0.973		1.6906

جدول ۵: ماتریس ارزیابی عوامل خارجی - فرصت ها

ردیف	لیست عوامل بیرونی - فرصت ها	ضریب اهمیت نسبی	رتبه	نمره
۱	امکان احداث کانال های دفع رواناب سطحی	0.0412	4	0.1648
۲	بهره گیری از سامانه های کم هزینه در جمع آوری رواناب	0.0392	3.9	0.15288
۳	پتانسیل احداث مخازن زیر زمینی در سامانه های آبگیر	0.0372	3.9	0.14508
۴	ارتقا زیرساخت های روستا	0.0366	3.75	0.13725
۵	اجرای شبکه جمع آوری و فضای سبز به صورت مجزا و تلفیقی	0.0342	3.65	0.12483
۶	امکان استفاده از باغچه های باران زاد در فضای سبز و تغذیه مصنوعی	0.0336	3.65	0.12264
۷	امکان استفاده از روش های نوین در استحصال رواناب به صورت غیر متمرکز	0.0332	3.45	0.11454
۸	وجود زمین های بایر بالادست در جهت کنترل ورود رواناب حوزه های اطراف	0.0332	3.45	0.11454
۹	امکان تشکیل تیم نظارت متخصصان هیدرولیک و سازه	0.0316	3.25	0.1027
۱۰	ملموس بودن امر اصلاحی مقاطع منطقه برای مدیران دهیاری	0.0312	3.25	0.1014
۱۱	افزایش سطح اشتغال	0.0306	3.05	0.09333
۱۲	ایجاد سامانه های آبخیز در جهت افزایش و ارتقا کیفی مراتع	0.0296	3.05	0.09028
۱۳	لزوم انجام مطالعات هیدرولیکی در خصوص دفع آب های سطحی	0.0282	2.85	0.08037
۱۴	وجود پیمانکاران باتجربه با توجه به نزدیک بودن با شهر اصفهان	0.0276	2.85	0.07866
۱۵	عرض مناسب معابر موجود	0.0276	2.65	0.07314
۱۶	ایجاد انگیزه عموم برای مشارکت	0.0262	2.65	0.06943
۱۷	در دسترس بودن کلیه ی تجهیزات و مصالح لازم	0.0252	2.45	0.06174
۱۸	وجود تقاضای عمومی در خصوص اجرای طرح بهینه هدایت و دفع	0.0226	2.25	0.05085
۱۹	ارتقا سلامت جامعه و افزایش زیبایی منظر در جهت طرح	0.0216	2.25	0.0486
۲۰	افزایش پروژه های حفاظت از خاک و محیط زیست	0.0196	2.25	0.0441
مجموع		0.61		1.97116

جدول ۶: ماتریس ارزیابی عوامل خارجی - تهدیدها

ردیف	لیست عوامل بیرونی - تهدیدها	ضریب اهمیت نسبی	رتبه	نمره
۱	رخداد رگبارهای پراکنده با شدت بالا و مدت کوتاه	0.0401	2.2	0.08822
۲	هجوم رواناب بالادست مشرف بر منطقه توام با رسوب به معابر اصلی	0.0352	2.2	0.07744
۳	کمیود امکانات فنی در مواجهه با مخاطرات سیل و رواناب سطحی	0.0331	2.2	0.07282
۴	تاخیر در تخصیص و تزریق بودجه حین اجرا پروژه	0.0292	2	0.0584
۵	هزینه های بالای اجرای کانال های آب سطحی در سطح معابر	0.0281	2	0.0562
۶	بی توجهی نسبت به حریم ها مانند رودخانه ها و مسیل ها	0.0242	2	0.0484
۷	فقدان سازوکارهای مطمئن و قابل اعتماد در خصوص اجرا و هزینه ها	0.0241	1.8	0.04338
۸	پایین بودن نقاط ارتفاعی منازل و هجوم رواناب به آن	0.0222	1.8	0.03996
۹	مداوم نبودن دستگاه نظارت عالی در اجرای طرح آب های سطحی	0.0221	1.8	0.03978
۱۰	نبود دیدگاه جامع نسبت به برنامه ریزی برای کاهش مخاطرات طبیعی	0.0202	1.6	0.03232
۱۱	عدم امکان جلب مشارکت های مردمی در طرح آب های سطحی	0.0191	1.6	0.03056
۱۲	عدم سرمایه گذاری از جانب دولت	0.0182	1.6	0.02912
۱۳	وجود برخی ساختمان های فرسوده و امکان تخریب آن در زمان سیل	0.0181	1.4	0.02534
۱۴	وجود مصالح نامرغوب در اجرای شبکه توسط برخی پیمانکاران	0.0172	1.4	0.02408
۱۵	نقصان آگاهی و عدم ایجاد تعهد شهروندی در حفظ منابع آب، خاک	0.0161	1.4	0.02254
۱۶	تأثیر شرایط جوی بر روند اجرای عملیات	0.0162	1.3	0.02106
۱۷	عدم رضایت مردم در زمان رخداد بارندگی و آبگرفتگی سطح شهر	0.0131	1.3	0.01703
۱۸	تجمع رواناب در مجاورت منازل و امکان آسیب دیدن به دلیل نم زدگی	0.0122	1.3	0.01586
۱۹	اختلال در عبور و مرور اهالی حین اجرای عملیات گسترده	0.0111	1.2	0.01332
۲۰	سطح پایین درآمد و عدم قدرت اقتصادی مردم	0.0112	1.2	0.01344
مجموع		0.431		0.76927

در این پروژه می بایست با استفاده از نقاط قوتی همچون داشتن شیب مناسب در اکثر معابر روستا، وجود سطوح قابل استفاده در حرکت رواناب شهری، وجود مسیل های طبیعی هدایت رواناب در بالادست با تعامل طراحان، مشاوران و مدیران سناریوهای اجرایی ارزان قیمت پیشنهاد و اجرا شوند و بر نقاط ضعف این پروژه غلبه نمود. همچنین با توجه به فرصت ها و

ایجاد انگیزه عمومی و همچنین جذب سرمایه گذار برای اجرا بتوان زیر ساخت‌های روستا را ارتقا داد و بر تهدیدهایی نظیر نبود دیدگاه جامع نسبت به برنامه ریزی برای کاهش مخاطرات طبیعی، هزینه های بالای اجرای کانال‌های آب سطحی و عدم سرمایه گذاری از جانب دولت نیز غلبه نمود. در ادامه این ارزیابی تشکیل ماتریس سوات و مشخص شدن استراتژی‌های مختلف بیان می‌گردد.

تشکیل ماتریس سوات

در این قسمت با توجه امتیاز دهی و مشخص شدن غلبه کدام عامل می‌توان با تشکیل ماتریس سوات استراتژی‌های راهبردهای تهاجمی (SO)، راهبرد بهبود مستمر (WO)، راهبرد تغییر تدریجی (ST) و راهبرد تدافعی (WT) را در این ماتریس مشخص نمود.

جدول ۷: پارامتر راهبرد های تهاجمی SO

ماتریس سوات (SO)	فهرست نقاط قوت
فهرست فرصت ها	اجرای شبکه دفع آب سطحی به صورت منسجم استفاده از کادر پیمانکاری و نظارت قوی اجرای سازه های رسوبگیر در کنترل رسوب توجیه مدیریت بحران استان با انجام مطالعات دقیق برون‌شهری و درون شهری

جدول ۸: پارامتر راهبرد بهبود مستمر WO

ماتریس سوات (WO)	فهرست نقاط ضعف
فهرست فرصت ها	استفاده از فضای سبز در جهت جمع‌آوری رواناب احداث و لایروبی مداوم چاهک های نقطه‌ای در سطح کوچه ها و معابر اجرای کانیهوهای میانی در معابر فرعی لایروبی و آزاد سازی مسیل هدایت رواناب برون‌شهری اجرای زهکش مناسب در مناطق آسیب پذیر

جدول ۹: پارامتر راهبرد تغییر تدریجی ST

ماتریس سوات (ST)	فهرست نقاط قوت
فهرست تهدیدها	اجرای سازه های خاکریز در بالادست در جهت جلوگیری از ورود رواناب بداخل توجیه، فرهنگ سازی و جذب سرمایه از ساکنین روستا و همچنین تغذیه مصنوعی اجرای کانال‌های اولویت دار و اصلی در روستا

جدول ۱۰: پارامتر راهبرد تدافعی WT

ماتریس سوات (WT)	فهرست نقاط ضعف
فهرست تهدیدها	تهیه دتایل‌های موجود و شبکه نقشه‌های اصلاح شده نظارت کارآمد در انتخاب مصالح و سرکشی مداوم حفر چاهک های ذخیره رواناب و برداشت از آن برای توسعه فضای سبز اجرا مسیر های ایمن و اصلاح سازه موجود در جهت کاهش رسوب به داخل اراضی کشاورزی و معابر

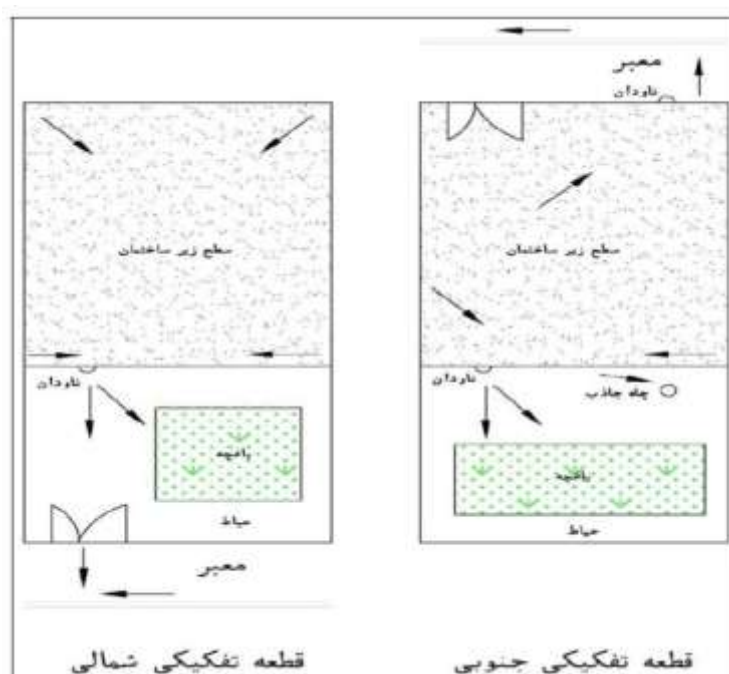
ارائه برخی ملاحظات هیدرولیکی جریان

در این بخش با توجه به نتایج حاصل از تکنیک سوات همچنین مشاهده میدانی در راستای بهبود شبکه موجود برخی از ملاحظات اجرایی از دیدگاه فنی، هیدرولیکی، توپوگرافی و سازه‌هایی که می‌تواند در این موارد کاربرد داشته باشد، بیان

می‌گردد. این موارد می‌تواند به عنوان راهکارهای مناسب جهت اصلاح شبکه موجود و اجرای بخش‌های تکمیل نشده شبکه با صرف کمترین هزینه در نظر گرفته شود. در این قسمت ابتدا تصاویری از منطقه در زیر ارائه می‌شود، سپس با توجه به این تصاویر ملاحظات هیدرولیکی جریان بیان می‌گردد.



شکل ۴: مدیریت بهینه رواناب

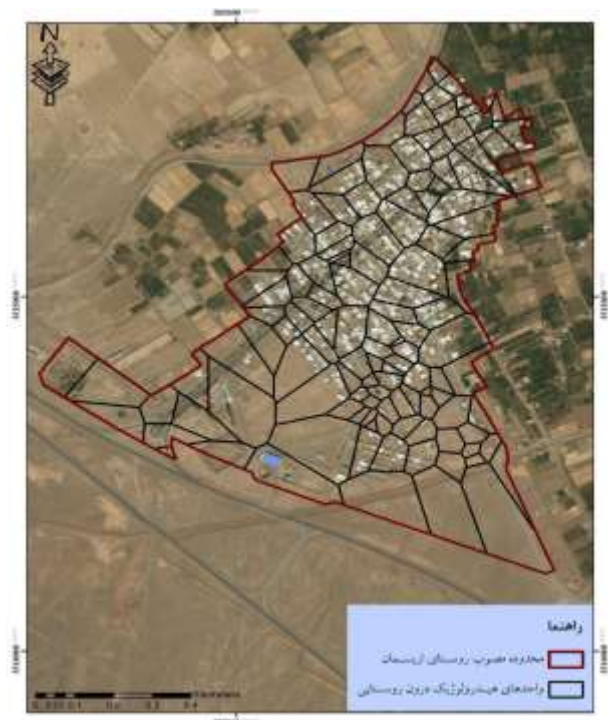


شکل ۵: نحوه جمع‌آوری رواناب سطحی از منازل مسکونی شمالی و جنوبی

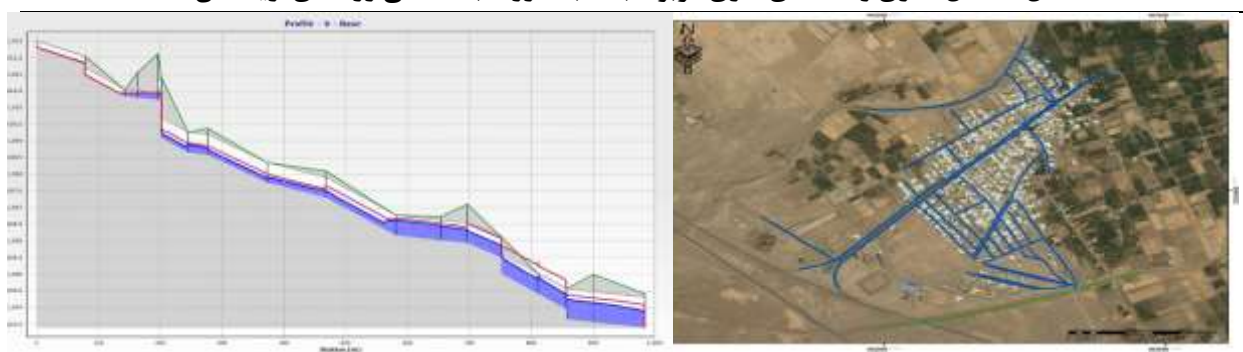
طراحی هیدرولیکی مسیر هدایت رواناب

در انتهای این بخش با توجه به ملاحظات هیدرولیکی و همچنین مشخص شدن میزان بارندگی و تعیین روابط محاسبات اقدام مقاطع بهینه در معابر روستای اریسمان طراحی و اجرا شد. در این طراحی با توجه به توپوگرافی منطقه و همچنین استفاده از

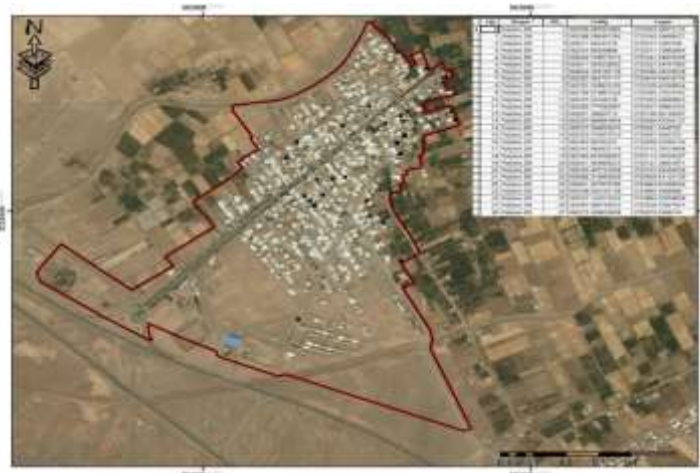
روش تجربی CIA این طراحی انجام گرفت. طراحی هر منطقه بگونه ای است که بتوان رواناب حاصل از بالادست را به صورت مجزا هدایت و از روستا خارج نماید.



شکل ۶: مدل سازی واحد های کاری مربوط به شبکه رواناب سطحی روستای اریسمان



شکل ۷: رودخانه شایاد



شکل ۸: موقعیت چاه های جذبی پیشنهادی روستای اریسمان

محل های پیشنهادی اجرای پل بر روی رودخانه فصلی شآباد و حوضچه های رسوب گیر و ورودی آب های سطحی از خیابان به داخل کانالها در شکل زیر آورده شده است.

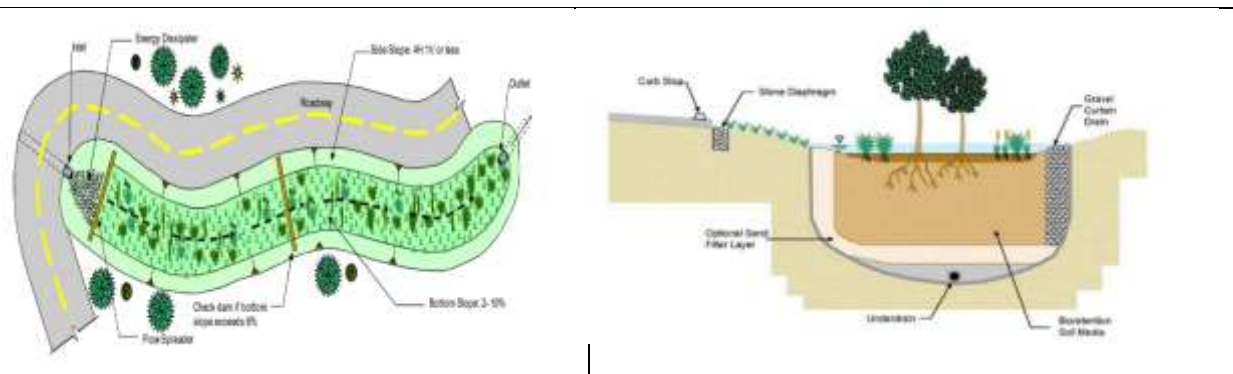


شکل ۹: موقعیت اجرای حوضچه های رسوب گیر (سمت راست) و محل های پیشنهادی اجرای پل (سمت چپ) روستای اریسمان

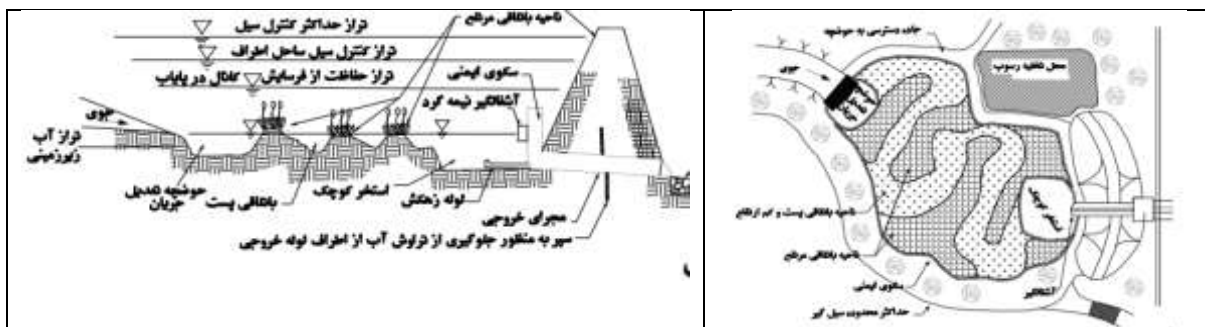
کاربست رویکرد هاب مدرن مدیریت آب سطحی (Lid و Bmp)

امروزه بسیاری از شهرهای مهم جهان، برای کاهش اثرات توسعه شهر خود بر کیفیت و کمیت رواناب، به مفهوم توسعه پایدار توجه کرده و از تکنولوژیهای مدرن سبز مدیریتی، که شامل روشهای بهینه مدیریتی (BMP) و روشهای توسعه با حداقل اثرات جانبی (LID) هستند، بهره میگیرند. این تکنولوژیها تقلید و بازسازی شرایط طبیعی حوزه، قبل از توسعه و عمران شهری را هدف قرار میدهند.

استفاده از تکنیکهای LID، به دلیل کم تجربه بودن نهادها و سازمانهای مربوطه، نیاز به زمینه سازی و آموزش در عرصه ها و سطوح مختلف دارد که این خود فرآیند استفاده از این روش ها را زمانبر ساخته و منجر به افزایش هزینه ها میگردد. این مساله در طول زمان با افزایش دانش، آگاهی، تجربه و مهارت طراحان، پیمانکاران و بهره برداران کمرنگتر میگردد. استفاده از روشها و فنون LID، مرتباً در حال تغییر و توسعه است برای مثال، چندین سال قبل تنها تعداد معدودی از روکشهای نفوذپذیر وجود داشت، در حالیکه امروزه انواع و اقسام آنها در کشورهای مختلف دنیا مشاهده میگردد و گسترش کاربرد و پذیرش این تکنولوژی، هزینه ها را تا حد قابل توجهی کاهش داده است



شکل ۱۰: پلان دیتایل اجرایی مدیریت ساخت در ترانше نفوذ با کاربری فضای سبز



شکل ۱۱: پلان دیتایل اجرایی مدیریت ساخت در ساماندهی گوره های نفوذ با کاربری کنترل سیل و تغذیه آبخوان



شکل ۱۲: نمایی از راههای نفوذ پذیر و امکان اجرای مدیریت ساخت در کاربری توسعه کم اثر



شکل ۱۳: نمایی از پارکینگ و امکان اجرای مدیریت ساخت در کاربری توسعه کم اثر

نتیجه گیری

نتایج حاصل از تکنیک استراتژیک SWOT

امتیاز نهایی عوامل درونی برابر با ۲/۲۸ مبین غلبه نقاط ضعف بر قوت پروژه است و می بایست برای کاهش این عوامل ضعیف کننده از استراتژی های افزایشده نظیر استراتژی های تهاجمی و بهبود مستمر و همچنین تغییر تدریجی استفاده نمود. همچنین با توجه به امتیاز نهایی عوامل خارجی که برابر است با ۰/۲۵۶ فرصت ها در جایگاه مناسبی در این پروژه نسبت به تهدیدها قرار دارند. در این پروژه می بایست با استفاده از نقاط قوتی همچون داشتن شیب مناسب در اکثر معابر روستا، وجود سطوح قابل استفاده در حرکت رواناب شهری، وجود مسیل های طبیعی هدایت رواناب در بالادست با تعامل طراحان، مشاوران و مدیران سناریوهای اجرایی ارزان قیمت پیشنهاد و اجرا شوند و بر نقاط ضعف این پروژه غلبه نمود. همچنین با توجه به فرصت ها و ایجاد انگیزه عمومی و همچنین جذب سرمایه گذار برای اجرا بتوان زیر ساخت های روستا را ارتقا داد و بر تهدیدهایی نظیر نبود دیدگاه جامع نسبت به برنامه ریزی برای کاهش مخاطرات طبیعی، هزینه های بالای اجرای کانال های آب سطحی و عدم سرمایه گذاری از جانب دولت نیز غلبه شود.

نتایج حاصل از طراحی هیدرولیکی و کاربری روش‌های روش‌های توسعه کم اثر (lid) با رویکرد بهینه‌سازی روش‌های اجرایی (bmp) در مدیریت ساخت

بر اساس رابطه منطقی (استدلالی)، سه عامل اصلی در میزان رواناب هر واحد کاری شامل مساحت حوضه، شدت بارش و ضریب رواناب است. پس از تعیین میزان رواناب در هر واحد کاری، ابعاد استاندارد سازه‌های بر حسب جنس مصالح کف و دیواره‌ها و ضریب زبری مانینگ، شیب و ابعاد هندسی مورد نیاز جهت عبور جریان تعریف می‌شود. بر اساس فضای موجود، نسبت عرض به عمق سازه‌های پیشنهادی تغییر می‌کند. در رویکردهای نوین، ابعاد بر اساس فضاهای موجود برنامه ریزی شده است که با واقعیت کاربری اراضی موجود تطابق داشته باشد.

روستای اریسمان با قرارگیری در یک منطقه دشتی و در کنار مسیل‌های مشرف شده از منطقه کوهستانی و سیل‌خیز شهرستان نطنز از یک طرف در معرض هجوم سیلابهای حوزه آبریز تأثیرگذار است و از طرف دیگر در داخل خود محدوده روستایی و حریم روستا عدم توجه به شرایط طبیعی و توپوگرافی در امر ساخت‌وساز و نیز ناکارایی و عدم توجه به مسائل هیدرولیکی جریان و یا کاهش بهره‌دهی مجاری و تأسیسات قدیمی جمع‌آوری و هدایت رواناب سطحی باعث شده است که اثرات نامطلوب این امر به‌صورت آب‌گرفتگی کانالها و مجاری انتقال هرزاب، سردرگمی در شناسایی مسیر حوضه‌های برون‌شهری، مشکلات بهداشتی ناشی از تجمع آب در مجاور شبکه راه‌ها و برخی مجاری جریان و سایر موارد ناهنجار بروز نماید. بر این اساس مطالعات سیستم حرکت آب‌های سطحی و نحوه زهکشی زیرحوضه‌های شهری و چگونگی هدایت هرزآبهای جریان یافته در محدوده روستا و طرح حریم می‌تواند پیشنهاداتی در اجرای روش‌های توسعه کم اثر (lid) با رویکرد بهینه‌سازی روش‌های اجرایی (bmp) در مدیریت ساخت فراهم آورد. استفاده از روش‌های صرفاً سازه‌ای معایبی نظیر افزایش نفوذناپذیر شدن منطقه مورد مطالعه، هزینه‌های خرید زمین، اجرا و نگهداری بسیار بالا و نیاز به خروجی‌های مناسب جهت دفع آب‌های سطحی دارد؛ از سوی دیگر رویکردهای مدرن نیز در دوره بازگشت بالا کارایی لازم را ندارند و همچنین نیاز به سازه‌هایی نظیر جدول یا کانیو برای انتقال رواناب به درون آنها است، بنابراین رویکرد تلفیقی شامل ترکیب روش‌های سازه‌ای (هیدرولوژیکی-هیدرولیکی) و رویکردهای نوین نظیر ترانشه‌های نفوذ، جوی باغچه‌ها و ... می‌تواند هزینه‌های اجرا و نگهداری را به شدت کاهش دهد.

پاسخ به سوالات تحقیق

در این قسمت به اختصار سوالات تحقیق مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و در این خصوص پاسخ‌های کوتاهی ارائه می‌شود.

سوال اول: ابعاد پروژه‌های هدایت و دفع آبهای سطحی در منطقه مورد مطالعه کدامند؟

در پاسخ به این سوال می‌توان ابعاد پروژه‌های دفع آب‌های سطحی را به دو بخش خارج روستا و داخل آن بررسی نمود. همچنین می‌توان بجای استفاده از روش‌های دفع آب از منطقه مسکونی، به تغذیه مصنوعی در خارج و در معابر شهر استفاده نمود. در اینصورت به جای تولید حجم بزرگی از رواناب که می‌تواند برای منطقه خطر آفرین باشد از این تهدید به عنوان فرصت استفاده نمود و در جهت تغذیه آبخوان استفاده کرد. همچنین می‌توان این حجم رواناب را بداخل روفوژها هدایت نمود و با احداث باغچه‌های باران‌زاد در جهت آبیاری و تغذیه توام کمک گرفت.

سوال دوم: روش‌های کنترل، هدایت و بهره‌وری از آب‌های سطحی و انتخاب بهترین روش به چه عواملی بستگی دارد؟

در فصل پیشینه تحقیق همچنین در تحلیل مدل SWOT و ملاحظات هیدرولیکی و اجرایی به برخی از روش‌های کنترل سیلاب اشاره شد. از جمله احداث کانیوها، کانال‌ها، مخازن ذخیره و سازه‌های رسوب‌گیر. در این پژوهش با توجه به اینکه صرفه جویی اقتصادی و کاهش هزینه‌ها اولویت اساسی می‌باشد، روش خاکریز و سازه‌های گابیونی در بیرون روستا به منظور تعدیل در زمان و حجم سیلاب و روش هدایت رواناب توسط کانیوهای میانی بداخل چاهک‌های تغذیه و روفوژهای فضای سبز اولویت اجرایی دارند.

سوال سوم: مکان‌های مناسب اجرای هدایت و دفع رواناب در منطقه مورد مطالعه به چه فاکتورهایی بستگی دارد؟

در پاسخ به این سوال باید بیان نمود فاکتورهای موثر در تعیین مکان طرح‌های ساماندهی رواناب به عواملی همچون حوزه آبریز، معابر و سطوح آگیر محلی، وجود بافت‌های ضعیف در منطقه و اراضی حاصل‌خیز دسته‌بندی می‌شوند.

سوال چهارم: پتانسیل استحصال آب از رواناب به چه نحوی انجام می‌گیرد؟

تغذیه مصنوعی آبخوان توسط بندهای آبخیزداری و همچنین چاهک های نقطه‌ای احداث شده در معابر سطوح آبیگیر باران، دوم اجرا مخازن ذخیره به جای چاهک های نفوذ رواناب و پمپاژ رواناب بداخل فضای سبز به منظور آبیاری و نیز استفاده از روفوژهای فضای سبز و ارتباط آنها توسط کانیوها و جویچه ها.

فواید عمده استفاده از روشهای نوین مدیریت رواناب های شهری را میتوان به شرح زیر خلاصه نمود.

- ✓ حفظ طبیعت و سیستم اکولوژیکی موجود
- ✓ حفظ رفتار طبیعی هیدرولوژیکی حوزه (مقابله با افزایش سطوح نفوذ ناپذیر، کاهش زمان ماند و سرعت حرکت آب و غیره)
- ✓ حفظ کیفیت آبهای سطحی و زیرسطحی و کاهش انواع مختلف آلاینده ورودی به رواناب
- ✓ کاهش نیاز به سیستم تامین آب شهر و استفاده از رواناب مهار شده بهعنوان منبع تامین نیازهای غیرشرب
- ✓ کاهش حجم و سرعت رواناب جاری شده در محیط زیست طبیعی (و تعدیل اثرات مخرب آنها)
- ✓ ارتقا محیط زندگی به لحاظ مسائل زیبائی شناختی، اجتماعی، فرهنگی و اکولوژیکی و بهبود کیفیت

زندگی شهروندان

پیشنهادهای

در راستای نتایج حاصل از این تحقیق با توجه به منطقه مورد مطالعه پیشنهادهای به اختصار بیان می‌گردد:

احداث سازه های کنترل سیلاب و آبخیزداری در جهت کاهش صدمات ناشی از سیلاب بداخل شهر و همچنین تغذیه مصنوعی سفره های زیرزمینی. از جمله سامانه‌های رسوبگیر، بندها و خاکریزها.

مطالعه دقیق حوضه‌های موثر برون‌شهری و درون‌شهری

جمع‌آوری نقطه‌ای رواناب توسط چاه های جذبی و یا مخازن ذخیره رواناب در جهت کاهش هزینه های اجرای شبکه هدایت رواناب.

تدوین برنامه لایروبی از چاهک‌ها و همچنین جمع‌آوری زباله هایی که باعث انسداد شبکه رواناب می‌شوند.

احیای مسیل های طبیعی و لزوم انجام مطالعات حریم و بستر این مسیل‌ها.

ساماندهی نقاط خروجی سیلاب در جهت کاهش اثرات مخرب بر اراضی کشاورزی و باغات.

تقویت مشارکت و تعامل بهره برداران در طرح‌های آبی منابع آبی و بهره وری اصولی و کاربردی.

بهره گیری از ابزارهای فنی و اقتصادی برای تعریف اولویت‌دهی به طراحی سیستم جمع‌آوری، هدایت و دفع آب‌های سطحی با رویکرد های نوین

افزایش کارایی سیاست ها و حمایت مالی جهت استفاده از فناوری‌های مدرن در مدیریت آب سطحی با رویکرد **LID-BMP**

همچنین با توجه به نتایج حاصل از اولویت بندی‌های تکنیک سوات در این بررسی، می‌توان پیشنهادهای را در جهت پژوهش‌های آتی به شرح زیر ارائه نمود.

- استفاده از سایر تکنیک‌های برنامه‌ریزی استراتژیک و مقایسه و تلفیق نتایج این تحقیق با آن.

- بررسی سایر عوامل تأثیرگذار در خصوص مدیریت این پروژه ها.

- بررسی عوامل تأثیرگذار و استفاده از روش‌های نوین قراردادهای مهندسی همچون EPC و ...

- مطالعه جامع هیدرولیکی و سازه‌ای طرح های مشابه قبل از اجرا.

- به کارگیری تجارب حاصل از کارهای قبلی و مدیریت تجربیات، دانش، داده‌ها.

فهرست منابع:

۱. ارشیا آ.، حق‌زاده ع.، طهماسبی پور ن.، زینی وند ح.، (۱۳۹۷) اولویت‌بندی زیرحوضه‌های آبخیز سزار بر اساس خطر بروز سیل با استفاده از تئوری بازی، اکوهیدرولوژی، ۵(۴): ۱۲۱۹-۱۲۳۱
۲. آقایی دانشور ف، خانجانی م ج. ۱۳۸۶. پیش‌بینی و برآورد دبی سیلاب خروجی در سطح حوزه آبریز چشمه عروس کرمان با اجرای مدل KINEROS2، از طریق ابزار AGWA. نهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر. ۱۲ صفحه.
۳. بازدار، محمد. گودینی، حاتم. طراح، محمدجواد. زارع، سودابه. یاراحمدی، مرتضی. محمدیان ظفرآبادی، جلال. احمدی فرد، طیبه. ۱۳۹۵. بررسی تاثیر آموزش بر میزان صرفه جویی در مصرف آب در شهر خرم آباد در سال ۱۳۹۴. مهندسی بهداشت محیط. دوره ۴. شماره ۱. ۹-۱.
۴. برخوردار م، چاوشیان س ع. ۱۳۷۹. (پهنه بندی سیلاب) کارگاه فنی روش های غیر سازه ای مدیریت سیلاب، کمیته ملی آبیاری وزهکشی ایران.
۵. بیات موحد، فرزاد. ۱۳۷۹. تأثیر پخش سیلاب بر کیفیت آب قنات ها. دومین همایش دستاوردهای ایستگاه های پخش سیلاب، تهران، صص ۲۱۰-۲۰۴.
۶. بیات موحد، فرزاد. شامی، حسن. مجتهدی، قاسم. ۱۳۸۳. تأثیر عملیات آبخیزداری بر منابع آبی آبخوان دشت سهرین-قره چریان زنجان. کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، کرمان.
۷. پناهی، ق؛ اسماعیلی، ک. (۲۰۱۸). توصیه رویکردهای نوین در مدیریت سیلاب شهری. آب و توسعه پایدار، ۵(۱)، ۹۳-۱۰۰
۸. تاج بخش م، خدا شناس س ر. ۱۳۸۷. بازنگری سیستم جمع‌آوری رواناب شهری توسط شبیه سازی، حوضه اقبال شرقی مشهد. سومین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، دانشکده ی مهندسی عمران دانشگاه تبریز.
۹. تاج بخش م، خداشناس م ر. ۱۳۸۶. بهره گیری از روش های نوین کنترل سیلاب شهری برای استفاده بهینه در منابع آب. کنفرانس ملی توسعه منابع آب، زاهدان.
۱۰. تاران، فرشید. مهتایی، قربان. ۱۳۹۵. بررسی تأمین آب مورد نیاز بخشهای مختلف شهر از طریق استحصال آب باران؛ مطالعه موردی شهر بناب. نشریه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب ایران. ۷(۱). ۴۰-۵۳.
۱۱. تجریشی، مسعود. ابریشم چی، احمد. ۱۳۸۳. مدیریت تقاضای منابع آب در کشور، اولین همایش روش‌های پیشگیری از اتلاف منابع ملی، تهران، فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.
۱۲. چکشی، بهاره. طباطبایی یزدی، جواد. ۱۳۹۱. استحصال آب باران شیوه‌های جهت استفاده از دانش بومی به منظور تأمین آب در مناطق خشک. اولین همایش ملی سامانه‌های سطوح آگیر باران. ۲۲-۲۳ آذرماه، مرکز آموزش جهاد کشاورزی خراسان رضوی، مشهد.
۱۳. نصری م، ۱۳۹۱ ضرورت هدایت، جمع‌آوری و دفع آب‌های سطحی شهرها ناشی از نزولات جوی به منظور کاهش اثرات کم آبی. شهر اردستان واقع در شمال استان اصفهان
۱۴. نصری م، جواهری م، ابراهیمی م. ۱۳۹۱. آموزش مدل سازی سیستم های جمع‌آوری و هدایت رواناب، با استفاده از نرم افزار civil storm V8i. انتشارات نوروزی، گرگان، ۱۲۰ صفحه.
۱۵. نصری م، نجفی ع، پیشگو م، امینی ا، نخکوب ح. ۱۳۹۱. ضرورت اجرای طرح های جمع‌آوری، هدایت و دفع آب-های سطحی شهرها با هدف استحصال بارش. اولین همایش ملی سامانه‌های سطوح آگیر باران-مشهد.
۱۶. نصری م. ۱۳۷۷. بررسی عوامل موثر در بروز سیلاب به منظور ارائه روشهای مدیریتی در چند حوضه آبخیز استان گلستان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
۱۷. نویریان ن. ۱۳۸۷. مطالعه رودخانه درکه و ساخت‌وسازهای پایین دست آن، رودخانه فرحزاد و ساخت‌وسازهای صورت گرفته در حریم آن، کلان شهر تهران و ضرورت ایجاد ساز و کار مدیریتی کارآمد، برای مدیریت سیلاب.

۱۸. وقار فرد، حسن، و مقیم، حسن. (۱۳۹۷). گزارش فنی: مکان‌یابی عرصه‌های مناسب سامانه پخش سیلاب با استفاده از روش AHP و فناوری GIS، مطالعه موردی: منطقه نعیم‌آباد، استان فارس. مهندسی و مدیریت آبخیز، ۱۰(۴)، ۷۷۲-۷۶۱.
۱۹. یزدانی، ی، بهنیا، ب، احمدی، ا. ۱۳۸۷. بررسی کاربری اراضی حاشیه رودخانه زاینده رود، استفاده بهینه از منابع رودخانه و کاربری اراضی حاشیه آن.
۲۰. یوسفی، حسین، یونسی، حجت اله، شاهی نژاد، بابک، ارشیا، آزاده، میرزاپور، حافظ، و یاراحمدی، یزدان. (۱۳۹۹). مکان‌یابی پخش سیلاب با تلفیق مدل‌های AHP و Fuzzy با استفاده از روش WLC در GIS (مطالعه‌ی موردی: حوضه‌ی آبخیز خرم‌آباد). اکوهیدرولوژی، ۷(۱)، ۲۵۱-۲۶۱.
21. Abdulla, F.A., & Al-Shareef, A. (2009). Roof rainwater harvesting systems for household water supply in Jordan. *Desalination*, 243, 195–207.
22. Aryal R, Kandasamy J, Vigneswaran S, Naidu R, Lee SH. 2009. Review of stormwater quality, quantity and treatment methods. part 1: stormwater quantity modelling, Korean Society of Environment Engineers. *Environ Eng. Res*, 14(2), 71-78 .
23. Baltar AM, Fontane DG. 2004. Use of Multiobjective Particle Swarm Optimization in Water Resources Management, *ASCE Journal of Water Resources Planning and Management*, Vol. 134, No. 3, 0733-9496/2008/3-275-265.
24. Beling F A, Garcia J I B, Paiva E M C D, Bastos G A P, Paiva J B D. 2011. Analysis of the SWMM Model Parameters for Runoff Evaluation in Periurban Basins from Southern Brazil. 12nd International Conference on Urban Drainage, Porto Alegre/Brazil.p 1-8.
25. Brooks K N, Folliott P F, Gregersen H M, Thames J L. 1991. Hydrology and the management of watershed. Iowa State University, vol1, pp, 220.
26. Chang, N. B., Rivera, B. J., & Wanielista, M. P. (2011). Optimal design for water conservation and energy savings using green roofs in a green building under mixed uncertainties. *Journal of Cleaner Production*, 19(11), 1180-1188. doi: 10.1016/j.jclepro.2011.02.008.
27. Cheng, C. L. (2003). Evaluating water conservation measures for green building in Taiwan. *Building and Environment*, 38(2), 369-379. doi: 10.1016/S0360-1323(02)00062-8.
28. Chow VT, Maidment DR, Mays LW. 1988. *Applied hydrology*. McGraw- Hill, Newyork, 201- 236.
29. DEHGHANI, T., MOHAMMADI, A., SOFLOO, F. G., AHMADPARI, H., & PEYKANI, T. N. (2021). Flood Risk Zoning by Combining Fuzzy AHP Approach and GIS (Case study: Aligudarz-Azna basin). *International Journal of Pharmaceutical Research* (09752366), 13.(۱)
30. Eriksson, E., Andersen, H.R., Madsen, T.S., & Ledin, A. (2009). Grey-water pollution variability and loadings. *Ecol. Eng*, 35, 661–669.
31. Hudson Norman. Study of the reason for success of failure of soil conservation in project. *Soils bulletin* 64. Fao and agriculture organization of united nations. Rome. 1991.
32. Ibrahim MB. 2009. Rainwater harvesting for urban areas: A success story from gadarif city in central sudan. *Journal of Earth and Environmental Science*, 23(13), 2727-2736.

33. Kleeberg H b.1996. Extreme Floods-Causes and Influences. Zeitschrift Tur Kulturtechnik und Iantextqic, 87: 103-107.
34. Kouyi G L, Fraisse D, Riviere N, Guinot V, Chocat B. 2009. One-dimensional modelling of the interactions between heavy rainfall-runoff in an urban area and flooding flows from
35. Komac, Blaž. Natek, Karel.Zorn, Matija. (2008) Influence of spreading urbanization in flood areas on flood damage in Slovenia. IOP conference Series Earth and Environmental Science
36. Lihong Wang, Shenghui Cui, Yuanzheng Li, Hongjie Huang, Bikram Manandhar, Vilas Nitivattananon, Xuejuan Fang, Wei Huang (2022) A review of the flood management: from flood control to flood resilience Key Laboratory of Urban Environment and Health, Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences, Xiamen 361021, China
37. Linder-Lundsford, J. b. and Ellis, S. R., “ Comparison of Conceptually Based and Regression Rainfall-Runoff Models. Denver Metropolitan Area, Colorado, and Potential Applications inUrban Areas, “ U.S. Geological Survey Water-Resources Investigation Report 87-4104, Denver, Colorado, pp.39.
38. Mark O Weesakul C., Aroonnet S. B., Djordjevic S. (2004). Potential and limitations of ID modeling of urban flooding. Journal of Hydrology, 299 (3-4), 284-299.
39. Mishra A k, Sharma U C. 2001. Traditional wisdom in management for resource and environment conservation in north eastern region of India. Journal of Himalayan Ecol. Dev.,9 (1),20-24.