دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز

مکان‌یابی سدهای زیرزمینی در مناطق خشک و نیمه‌خشک غرب ایران (مطالعه موردی: مهران، استان ایلام)

رضوان کردی [۱]، مرزبان فرامرزی [۲]، حاجی کریمی [۳]، پرویز گرایی [۴] و احسان یارمحمدی [۵]

۱ و ۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار، دانشگاه ایلام
۲- استادیار، دانشگاه ایلام، (نویسنده مسوول: faramarzi.marzban@gmail.com)
۴- کارشناس ارشد، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان ایلام
۵- کارشناس ارشد، شرکت آب منطقه ای استان ایلام

تاریخ دریافت: ۹۳/۵/۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۲۳

چکیده

در اغلب نقاط ایران که دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک است، مدیریت منابع آب زیرزمینی از اولویت خاصی برخوردار است. یکی از راه‌های مفید در تأمین آب مورد نیاز بخش‌های مختلف در این مناطق و مقابله با بحران خشکسالی، کمک به افزایش ذخایر آب زیرزمینی است. موضوع اصلی این تحقیق مکان‌یابی سدهای زیرزمینی در مناطق خشک و نیمه‌خشک در غرب ایران می‌باشد. اولین و مهم‌ترین مرحله در احداث یک سد زیرزمینی شناسایی مکان مناسب برای احداث سد می‌باشد. در این تحقیق پس از بررسی پیشینه‌ی تحقیق و اصلاح برخی اطلاعات پایه، لایه‌های مختلف با استفاده از تکنیک GIS تلفیق گردید تا بتوان مناطق دارای پتانسیل برای این سازه در منطقه مورد مطالعه را مشخص کرد. این لایه‌ها شامل گسل، شیب، زمین‌شناسی، ژئومرفولوژی، بارش، دما و کاربری‌اراضی هستند. از تصاویر ماهواره‌ای IRS مربوط به سال ۲۰۰۷ میلادی برای تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی و کاربری‌اراضی با مقیاس مشخص و تعیین محل‌های مناسب سدها بهره گرفته شد. سپس با بازدیدها و پیمایش‌های متعدد صحرایی و بر اساس نظرات کارشناسی به روش AHP، ۱۴ مکان مناسب برای احداث سد زیرزمینی در این منطقه انتخاب گردید.

واژه‌های کلیدی: سد زیرزمینی، GIS، استان ایلام، دشت مهران

مقدمه

نبود توزیع یکنواخت بارندگی از نظر زمانی و مکانی در سطح کره زمین و اوضاع جوی و زمین‌ساختی مناطق خشک و نیمه‌خشک ساکنان این مناطق را به بهره‌برداری بیش‌تر از آب‌های زیرزمینی وا داشته و پایه‌های بسیاری از اجتماعات بشری بر آن استوار گشته است. قسمت عمده‌ای از کشور ایران از جمله منطقه مهران در استان ایلام نیز با توجه به موقعیت جغرافیایی خاص خود جز مناطق خشک و نیمه‌خشک است، ۷۵٪ سطح کشور دارای بارندگی سالانه کم‌تر از ۲۵۰ میلی‌متر می‌باشد. به دلیل کمبود نزولات جوی (متوسط سالانه ۲۷۳ میلی‌متر حدود یک سوم متوسط جهانی)، نبود پراکنش یکنواخت آن از نظر زمانی و مکانی و هم‌چنین فقدان رودخانه‌های دائمی که بتواند نیاز آبی را در مناطق خشک تأمین نماید، بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی که در واقع مطمئن‌ترین منبع تأمین آب در این مناطق می‌باشد، در سطح وسیع صورت می‌گیرد (۹، ۱۱). یکی از راه‌های مفید در تأمین آب مورد نیاز بخش‌های مختلف، به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک و مقابله با بحران خشکسالی، کمک به افزایش ذخائر آب زیرزمینی است (۷). در مناطق خشک و نیمه خشک ایجاد سدهای زیرزمینی نسبت به سدهای سطحی ارجحیت دارند و پیشنهاد می‌گردند (۱۰،۴،۲).

احداث سد زیرزمینی و استفاده از هرز آب‌های سطحی به منظور تأمین آب مورد نیاز در مناطق خشک از جمله راهکارهای مناسب تأمین و توسعه منابع آب می‌باشد. سد زیرزمینی سازه‌ای است که به منظور جمع‌آوری و متوقف نمودن جریان آب‌های زیرزمینی و ایجاد یک مخزن آب زیرزمینی، در بستر رودها و خصوصاً خشکه‌رودها ایجاد می‌شوند. این سدها در مقایسه با سایر روش‌های ذخیره آب کم‌ترین مسائل زیست محیطی را ایجاد می‌کند (۱۴). روش اصلی احداث سد زیرسطحی، ساخت سد در شیار حفاری شده در عرض دره یا بستر رودخانه است. سدهای زیرزمینی معمولاً در پایان فصل خشک احداث می‌شوند که در این مواقع، آب کمی در سفره‌ها موجود است و جریان کمی وجود دارد که به وسیله پمپاژ در مدت احداث سد خارج می‌شود. پس از ساخت سد، شیار دوباره با مواد برداشت شده پر می‌شود. در مواقع پر کردن مجدد، ایجاد تراکم مناسب با استفاده از فشردگی مشخص و آب دادن اهمیت خاصی دارد. مواد ساختمانی مختلفی برای دیواره غیرقابل نفوذ استفاده می‌شود. سد زیرزمینی مشابه با سدهای معمولی دارای یک دیواره ناتراواست که آب در پشت آن جمع می‌شود، جنس این دیواره می‌تواند رس متراکم، سفال، آجر و سنگ با ملات سیمان، PVC و پلی‌اتیلن باشد. دیواره رسی برای طرح‌های کوچک در سفره‌هایی با

Archive of SID

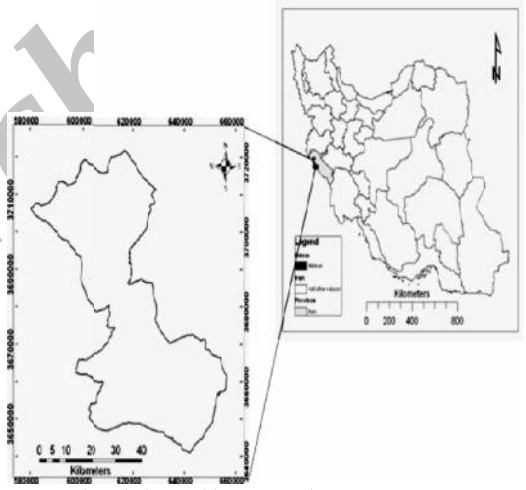
www.SID.ir

نفوذپذیری بالا و در عمق کم مانند بستر شنی رودخانه‌ها مناسب است. سدهای زیرزمینی به دو دسته کلی سدهای زیرسطحی و سدهای ذخیره‌ای‌شنی تقسیم می‌شوند (۷). روش استحصال آب از آن‌ها به وسیله حفر یک چاه در پشت دیواره سد و پمپاژ آب و یا به صورت ثقلی صورت می‌گیرد. اولین و مهم‌ترین مرحله در احداث سدهای زیرزمینی شناسایی محل‌های مناسب برای احداث سد می‌باشد. این مرحله به دلیل این‌که سود و زیان پروژه را در بطن خود دارد باید به طور دقیق انجام شود. استفاده از تکنیک‌های GIS بدین منظور می‌تواند بسیار مؤثر باشد (۱۴). فوستر و همکاران (۵) در ارزیابی سدهای زیرزمینی احداث شده در برزیل نشان دادند که عوامل حجم مخزن، عمق سنگ بستر نسبت به سطح زمین، نفوذپذیری خاک مخزن و کیفیت شیمیایی خاک مخزن نقش مؤثری در موفقیت سدهای زیرزمینی دارند. ونرومپای (۱۷) در گزارش ارزیابی پنج سد زیرزمینی در بلژیک نتیجه‌گیری کرد که سدهای زیرزمینی دارای مزایای زیر می‌باشند: افزایش ظرفیت چاه‌های موجود، سادگی و هزینه کم اجرائی، قابلیت تکرار و سهولت بهره‌برداری از سوی اهالی محل، خطر آلودگی پایین. هدف از انجام این تحقیق تعیین مناطقی است که برای احداث سد زیرزمینی در منطقه مورد مطالعه، مناسب می‌باشد. با فرض این‌که مناسب‌ترین مکان برای احداث سدهای زیرزمینی در محدوده مخروط‌افکنه‌ها و در نزدیکی خط کنیک (محدوده بین دشت و کوهستان) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه به منظور مکان‌یابی احداث سد زیرزمینی در مناطق خشک، منطقه مهران واقع در استان ایلام یکی از مناطقی که با مشکل کمبود و هدررفت آب مواجه است، انتخاب شد. منطقه مورد مطالعه در محدوده عرض جغرافیایی ″۵۱ ′۵۳ °۳۲ تا ″۵۵ ′۳۷ °۳۳ و طول جغرافیایی به ترتیب ″۴۸ ′۵۱ °۴۵ تا ″۳۹ ′۴۰ °۴۶ قرار دارد. وسعت تقریبی منطقه ۲۵۴۶۷۱ هکتار می‌باشد. میزان متوسط بارندگی در کل محدودهٔ مطالعاتی مهران نیز بر اساس نقشه هم‌باران حدود ۴۱۰ میلی‌متر می‌باشد. میزان متوسط دما در کل محدودهٔ مطالعاتی نیز بر اساس نقشه هم‌دما حدود ۲۱/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (شرکت آب منطقه‌ای ایلام). موقعیت منطقه مورد مطالعه در شکل ۱ مشاهده می‌گردد.

تعیین فاکتورهای مؤثر در مکان‌یابی سدهای زیرزمینی: ذخیره آب باران فصل مرطوب برای فصل خشک یا حتی سال‌های خشک در مناطقی که باکمبود آب مواجه هستند، بسیار مهم و حیاتی است. سدهای زیرزمینی می‌تواند مقادیر کافی آب را برای شرب و آبیاری به خوبی ذخیره کنند. این سازه‌ها درصورتی‌که به طور مناسب مکان‌یابی شده و در محل‌های مناسب ساخته شده باشند، می‌توانند پاسخگوی مناسبی برای نیازهای آبی باشند (۱۳،۱۶).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و ایلام.

در این تحقیق برای تعیین مناطق مناسب برای احداث سد زیرزمینی از پارامترهای شیب، شبکه آبراهه (تراکم زهکشی)، زمین‌شناسی، گسل، ژئومرفولوژی، کاربری‌اراضی، پوشش اراضی و توپوگرافی استفاده شده است. سپس با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS9.3 به تهیه لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز به شرح زیر اقدام شد:

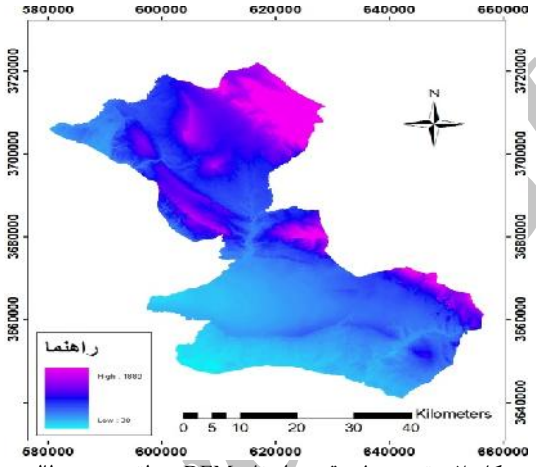
لایه توپوگرافی: وضعیت توپوگرافی از نظر امکان احداث سد زیرزمینی و نیز دست‌یابی به مخازن بزرگ با شرایط

Archive of SID

www.SID.ir

تغذیه مناسب، تا حد زیادی تعیین کننده است به طورکلی، محل احداث سدهای زیرزمینی بهتر است در دره‌ها و رودخانه‌های باریک و یک‌دست انتخاب شود. از آن‌جا که شیب سطح ایستابی و در نتیجه میزان جریان آب زیرزمینی تابع شیب توپوگرافی محل است، برای احداث سد زیرزمینی باید حداقل شیب توپوگرافی موجود باشد (۱۴). برای بررسی وضعیت توپوگرافی منطقه مورد مطالعه از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ استفاده شد. به منظور دریافت هرچه دقیق‌تر و بهتر از شرایط توپوگرافی منطقه و تغییرات ارتفاعی، لایه مدل رقومی ارتفاعی یا DEM با قدرت تفکیک ۳۰ متر تهیه شد (شکل ۲).

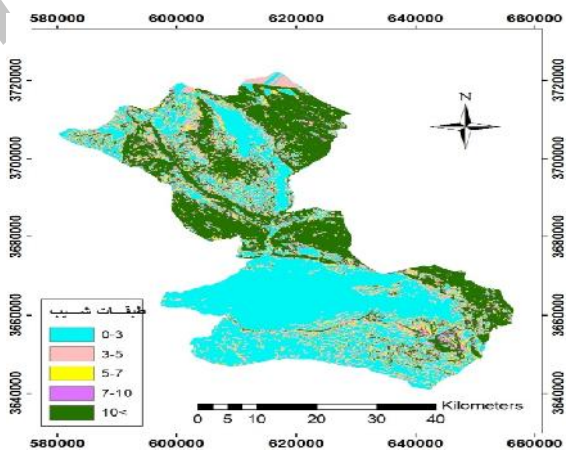
لایه شیب: با توجه به بررسی‌های انجام شده حداکثر شیب برای احداث سدهای زیرزمینی بین پنج تا شش درصد است. به این منظور نقشه طبقات ارتفاعی با تعیین مقادیر خواسته شده نقشه خام شیب تهیه شد. از آنجایی که مناسب‌ترین محدوده شیب برای احداث سدهای زیرزمینی بین دو تا پنج درصد است شیب منطقه به پنج کلاس تقسیم گردید (شکل ۳). محدوده طبقه‌بندی شیب منطقه مهران در جدول ۱ آورده شده است.



شکل ۲- نقشه مدل رقومی ارتفاع DEM منطقه مورد مطالعه.

جدول ۱- جدول تناسب طبقات مختلف شیب برای احداث سدهای زیرزمینی (۱۴)

طبقات شیب برای محدوده های مناسب سدزیرزمینی	طبقات شیب برحسب درصد
بسیار مناسب	۰-۳
مناسب (۱)	۳-۵
مناسب (۲)	۵-۷
مناسب متوسط	۷-۱۰
مناسب کم	>۱۰



شکل ۳- نقشه شیب منطقه مورد مطالعه.

Archive of SID

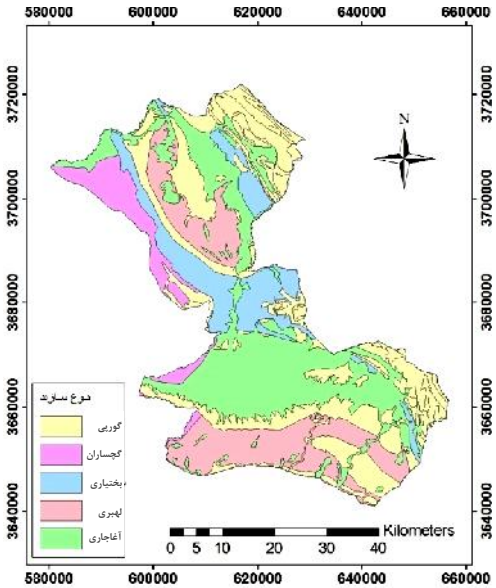
www.SID.ir

لایه زمین‌شناسی منطقه مهران: یکی از فاکتورهای بسیار مهم در مکان‌یابی سدهای زیرزمینی وضعیت زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه می‌باشد. وجود سنگ بستر نفوذناپذیر به‌خصوص در محل احداث سد زیرزمینی و هم‌چنین نوع سازندها از عوامل بسیار مهم در این زمینه می‌باشد که سازندهای موجود و مناسب در محدوده مورد مطالعه سازند آغاجاری و لهبری هستند. تاثیرگذاری نوع سازند برکیفیت آب زیرزمینی از عوامل مهمی است که باید مد نظر باشد (۱۴،۱۱). نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ تهیه گردید (شکل ۴). مشخصات سازندهای زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه در جدول ۲ آورده شده است.

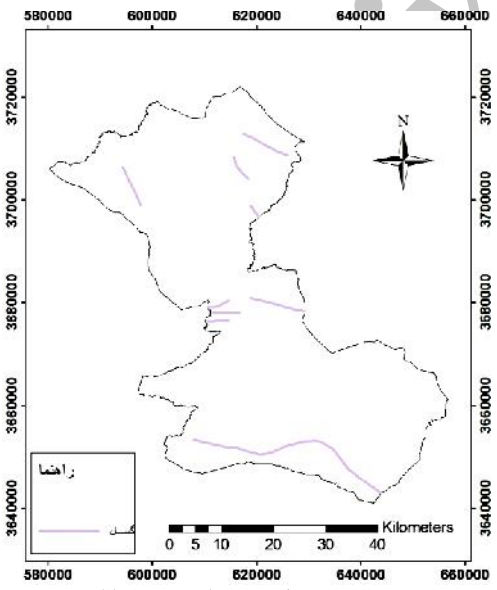
لایه گسل: یکی از عوامل اصلی نشت و فرار آب از مخازن سدهای زیرزمینی، وجود شکستگی‌ها و گسل در محدوده پی سد می‌باشد. با توجه به این که بسیاری از تنگه‌ها و دره‌های ایجاد شده در نواحی کوهستانی در اثر پدیده‌های تکتونیکی و عموماً گسلی تشکیل شده‌اند، فرسایش هم چنین پدیده‌هایی را ایجاد می‌کند (۶). لازم است محل‌های این گسل‌ها شناسایی و مشخص شوند. احداث سدهای زیرزمینی روی گسل‌ها به دلیل احتمال فرار آب و افزایش هزینه برای جلوگیری از نشت آب مناسب نیست (۴). در این مطالعه برای جلوگیری از نشت آب و نظر و مطالعات کارشناس منابع طبیعی منطقه بهترین فاصله از گسل حریم محدوده گسل ۱۰۰۰ متر مشخص گردید (شکل ۵).

جدول ۲- مشخصات سازندهای زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

نام سازند	جنس سازند	وسعت (km^2)	پتانسیل آبخوان کارستی و سنگی
گرو	شیل و آهک شیلی	۱۴	ندارد
سروک	آهک	۵۲۰	دارد
سورگاه	شیل	۱۵۰	ندارد
ایلام	آهک	۲۲۰	دارد
گورپی	شیل و آهک مارنی	۳۰۰	ندارد
پابده	آهک مارنی و شیل	۲۶۴	ندارد
آسماری	آهک و انیدریت	۳۴۲	دارد
گچساران	انیدریت، گچ و آهک مارنی	۷۷۶	ندارد
آغاجاری	ماسه‌سنگ، سیلتستون و مارن	۵۸۰	ندارد
لهبری	ماسه‌سنگ و سیلتستون	۷۵۰	ندارد
بختیاری	کنگلومرا و ماسه‌سنگ	۳۲۵	دارد



شکل ۴- نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه.



شکل ۵- نقشه گسل منطقه مورد مطالعه.

لایه تراکم زهکشی: در مکان‌یابی سدهای زیرزمینی مقدار رواناب یکی از پارامترهای مهم است که رابطه مستقیمی با رده آبراهه‌ها دارد. هرچه میزان رواناب بیش‌تر باشد آبراهه از رده بالاتری برخوردار بوده و برای سدهای زیرزمینی مناسب‌تر است معمولاً سدهای زیرزمینی در آبراهه‌های رده ۳ به بالا انجام می‌گیرد

Archive of SID

www.SID.ir

(۱۴). در واقع میزان تراکم‌زهکشی در ارتباط مستقیم با رده آبراهه می‌باشد در حوزه مورد مطالعه، ۱۹۳ آبراهه رده ۳، ۸۴ آبراهه رده۴، ۲۴ آبراهه رده پنج شناسایی گردید (شکل ۶). در رده‌بندی مناطق با GIS از جدول ۳ استفاده می‌شود.

جدول ۳- تناسب رده آبراهه با کلاس تراکم زهکشی مناسب سدهای زیرزمینی (۱۴)

رده آبراهه	کلاس تراکم زهکشی
نامناسب	<۱/۵
متوسط	۱/۵-۲
خوب	۲-۳
خیلی خوب	>۳

لایه کاربری اراضی: به منظور تهیه لایه کاربری اراضی از تصاویر ماهواره‌ای IRS(۲۰۰۷) استفاده شد بخش عمده منطقه را که دارای شیب ۳-۰ درصد را تشکیل داده‌اند بیش‌تر در اراضی مرتعی قرار گرفته‌اند که این محدوده شیب برای احداث سدهای زیرزمینی مناسب می‌باشد (شکل ۷).

لایه‌های دما و بارش: از آنجا که فاکتور بارش و دما، عوامل بسیار مهمی در مکان‌یابی سدهای زیرزمینی می‌باشند وضعیت این پارامترها در منطقه مدنظر قرار گرفت. بر اساس داده‌های آماری ایستگاه سینوپتیک مهران نقشه منحنی‌های هم‌دمای منطقه تهیه گردید (شکل ۸).

به منظور بررسی تغییرات درازمدت میران بارش در محدودهٔ مطالعاتی مهران با توجه به وجود ایستگاه هواشناسی مهران در دشت مهران و ایستگاه هواشناسی گل‌گل سرجوی در شمال محدودهٔ مطالعاتی مهران، ایستگاه مهران معرف دشت و ایستگاه گل‌گل سرجوی معرف ارتفاعات در نظر گرفته شده است. از روش معادله گرادیان بارش، نقشه هم‌باران منطقه تهیه شد (شکل ۹).

تلفیق لایه‌ها و تهیه نقشه‌های هدف

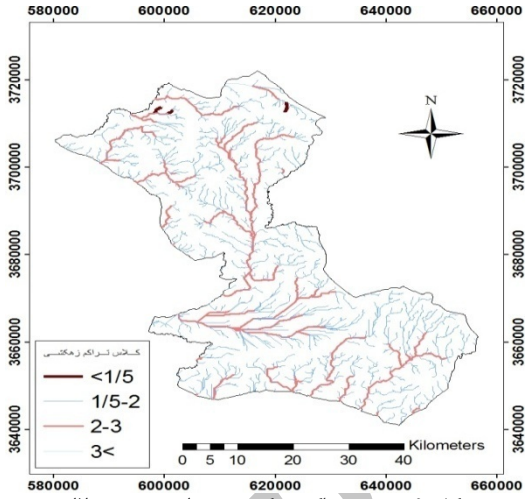
به منظور پهنه‌بندی بهینه و مناسب احداث سد زیرزمینی در منطقه مهران، نقشه‌های هر لایه تهیه شده و به منظور تعیین اهمیت نسبی هر یک از لایه‌های اطلاعاتی در مکان‌یابی سدهای زیرزمینی، پرسشنامه‌ای تهیه و در اختیار کارشناسان مرتبط قرار گرفت و از طرف آنها امتیازاتی به هر فاکتور مؤثر داده شده و سپس از امتیازات داده شد به هر لایه میانگین‌گیری و وزن مشخصی به هر لایه تعلق گرفت (جدول ۴)، سپس وارد محیط نرم‌افزار ArcGIS شده و لایه‌ها باهم تلفیق گردیدند، بنابراین، نقشه نهایی که تعیین‌کننده پهنه‌بندی بهینه (بسیار مناسب)، مناسب، نامناسب احداث سد زیرزمینی در منطقه مهران است، تهیه شد (شکل ۱۰).

جدول ۴- نتایج بدست آمده از پرسشنامه‌ها (AHP) وزن هر یک ازعوامل مؤثر بر مکان‌یابی سدهای زیرزمینی در منطقه مورد مطالعه

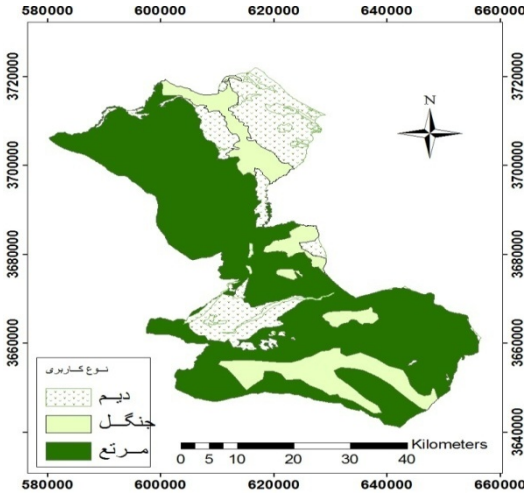
عوامل مؤثر درمکان یابی	وزن هر عامل
دمای منطقه	۳/۱
کاربری‌اراضی	۵/۴
تراکم‌زهکشی (رتبه‌بندی آبراهه ها)	۶/۰
فاصله از گسل	۶/۱
بارش منطقه	۶/۲
شیب	۶/۷
زمین‌شناسی	۷/۸

Archive of SID

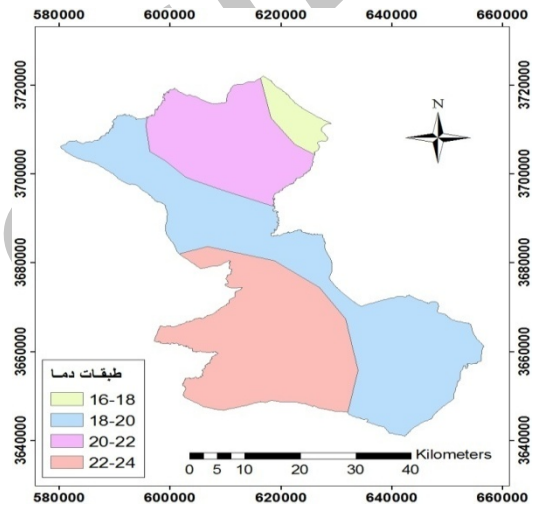
www.SID.ir



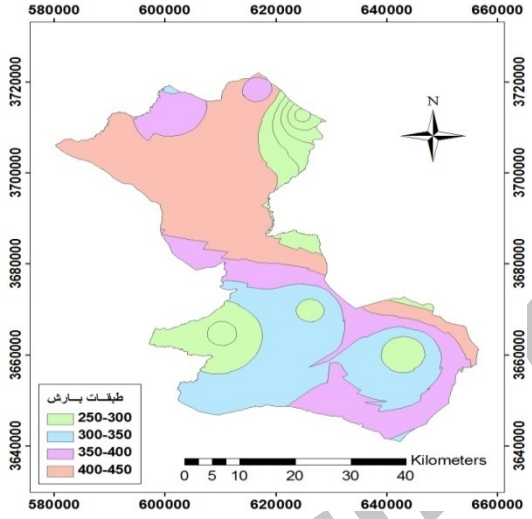
شکل ۶- نقشه تراکم‌زهکشی منطقه مورد مطالعه.



شکل ۷- نقشه کاربری اراضی منطقه مهران.



شکل ۸- نقشه هم دما منطقه مهران.



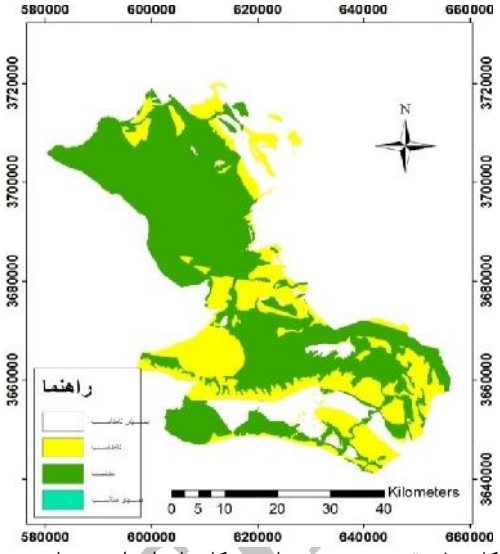
شکل ۹- نقشه هم بارش منطقه مهران.

بر اساس مجموعه عوامل مؤثر در مکان یابی سد زیرزمینی و نقشه تهیه شده ۲۲ محدوده مناسب در منطقه قبل از پیمایش صحرائی تعیین گردید. در نهایت، با بازدیدهای صحرائی، مکان‌هایی که در پهنه‌بندی اولیه که مناطق دارای پتانسیل محسوب می‌شوند، برای احداث سد زیرزمینی مشخص گردیده بود.

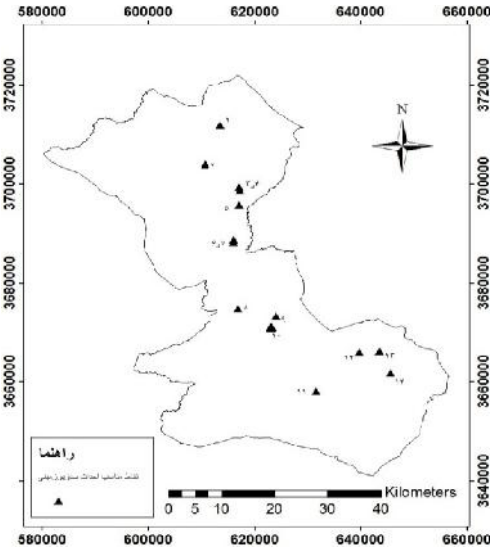
سپس با استفاده از نظرات کارشناسی با روش AHP و نیز فاکتورهای دیگری مانند عامل زمین‌شناسی و عوارض ژئومورفولوژیکی و شیب منطقه مورد، مناطقی که از لحاظ فاکتورهای گفته شده نامناسب بودند، حذف گردیدند و در نهایت ۱۴ مکان مناسب برای احداث سد زیرزمینی در منطقه مهران مشخص گردید که موقعیت این نقاط در شکل ۱۱ نشان داده شده است. لازم به ذکر است که مکان‌های مناسب شناسایی شده در محدوده‌های مناسب و بسیار مناسب قرار گرفته‌اند که نقشه پهنه‌بندی نهایی و نظرات کارشناسی، صحت پهنه‌بندی و وزن‌دهی انجام شده را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱۰- نقشه پهنه‌بندی تناسب مکان‌های احداث سدهای‌زیرزمینی.



شکل ۱۱- نقشه نقاط مناسب احداث سد زیرزمینی در منطقه مهران.

نتایج و بحث

بررسی نتایج حاصل از این تحقیق با تحقیق سلیمانی و همکاران (۱۴) در منطقه مشهد که با استفاده از تلفیق لایه‌های مطالعاتی در محیط GIS و وزن‌دهی به هر یک از لایه‌ها مکان‌های مناسب برای احداث سد زیرزمینی اولویت‌بندی نموده بودند نیز درستی روش انجام کار را تأیید می‌کند. هم‌چنین در مقایسه تحقیق با مطالعه موسوی و همکاران (۱۲) در محدوده تاقدیس کمستان واقع در شرق استان خوزستان- که با تهیه هفت لایه آبراهه‌ها، لایه کاربری ارضی، لایه بارش سالانه، لایه توپوگرافی و نقشه شیب است - پس از وزن‌دهی به لایه‌ها نقشه پتانسیل مناطق مناسب را برای تغذیه آب زیرزمینی با استفاده از روش هم‌پوشانی لایه‌ها در محیط ArcGIS تهیه نمودند که نشان داد کمیت لایه های مورد استفاده از قابلیت بالایی برخوردار است (۱۵،۱۴). البته باید توجه داشت که نتایج حاصل از یک پروسه RS و GIS کلی بوده و نمی‌تواند به تمامی جایگزین مطالعات تفضیلی منطقه شود، اما به انتخاب محل درست و کاهش هزینه به صورت فوق‌العاده‌ای کمک می‌نماید و اطلاعات بسیار مفیدی را برای شروع مطالعات تفضیلی محل ارائه می‌نماید. همچنین مطالعات دماوندی و همکاران (۳) که برای پتانسیل‌یابی منابع آب زیرزمینی حوزه سله بن از روش همپوشانی وزنی مبتنی بر GIS روش پهنه‌بندی را تأیید دارد و درستی روش کار را نیز تأیید دارد. با توجه به مطالب گفته شده، نتایج حاصله نشان می‌دهد با توجه به نتایج مطالعه حسنلو و همکاران (۸) در دشت زنجان که نتایج شیب را در بیش‌ترین وسعت که ۲-۱ درصد و کم‌ترین وسعت ۶-۵ درصد در نظر گرفته‌اند، با نتایج مطالعات این تحقیق مطابقت دارد که بیان می‌دارد: نقشه شیب منطقه (شکل ۳) مناسب‌ترین محدوده شیب برای مکان‌یابی سدهای زیرزمینی شیب ۵ تا ۶ درصد می‌باشد و همانطور که در نقشه تهیه شده مشاهده گردید بهترین طبقه شیب در منطقه مورد مطالعه طبقه ۳-۰ می‌باشد. زیرا هم سرعت آب در این مناطق کم بوده و آب فرصت کافی برای نفوذ در زمین را دارد و هم می‌توان با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و دانه‌بندی مناسب ذرات موجود در مناطق مستعد انتظار تشکیل مخازن مناسب زیرسطحی در این مناطق را داشت (۱، ۸). بر اساس نقشه کاربری‌اراضی (شکل ۷) مشاهده می‌شود بخش عمده منطقه را اراضی مرتعی تشکیل داده است که برای احداث سدهای زیرزمینی مناسب می‌باشد. از عوامل اصلی نتایج کلی را این‌گونه می‌توان بیان داشت که از ۲۲ محدوده مناسب که بر اساس نظرات کارشناسی به روش AHP مشخص شد، در مرحله بازدید صحرائی ۱۴ محدوده از نقاط مناسب تعیین گردیدند. بر اساس نقشه نهایی دو منطقه در محدوده جنوب شرق حوزه (در محدوده بان‌رحمان) روی مخروطه افکنه‌ها که آن‌ها می‌توانند بستر مناسبی برای ذخیره آب باشند به دلیل ریزدانه بودن و نفوذپذیری متوسطی که دارند، دارای شرایط مناسب احداث سدهای زیرزمینی می‌باشند که در صورت تصمیم به ایجاد سد، انجام آزمایش‌های ژئوالکتریک و بازدیدهای صحرائی تفضیلی ضروری می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1. Amini Bezenjani, M., G. LashKaripoor and M. Ghafouri. 2011. Monitoring Methodology of Underground Dam (Case study: Ravor Underground dam). Journal of Irrigation and Water Engineering, 1: 43-57 (In Persian).
2. Burger, S.W. and R.D. Beaumont. 1970. Sand Storage Dams for Water Conservation. Conurntion: Water for the Future. Water Year 1970. Republic of South Africa, 9 pp.
3. Damavandi, A.A., F. Rezaei and M. Panahi. 2011. Locating Groundwater Resources by Using Remote Sensing and GIS (Case Study: Salebon Catchment). Second National Geosciences Conference. Zanjan Azad University, 1: 321-330 (In Persian).
4. Danaie, R., M. Hasanzadeh Nafoti, S. Mohtashamnia and M.R. Danaeian. 2011. Locating of Underground Dams with Using RS/GIS (Case Study: Manshad of Yazd province). The First National Conference on Economic Resolutions in the Field of Agriculture, 1: 146-151 (In Persian).
5. Foster, S., G. Azevedo and A. Baltar. 2002. Subsurface Dams to Augment Round Water Storage in Basement Terrain for Human Subsistence: Brazilian Experience. Universidad Federal, 82: 49-56.
6. Forzieri, G., M. Gardenti, F. Caparrini and F. Castelli. 2008. A Methodology for the Pre-Selection of Suitable Sites for Surface and Underground Small Dams in Arid Areas: A Case Study in the Region of Kidal, Mali. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 33: 74-85.
7. Hanson, G. and A. Nilsson. 1986. Ground-Water Dams for Rural-Water Supplies in Developing Countries. Ground Water, 24: 497-506.
8. Hasanloo, M.R., J. Khalafi and M. Hashemi. 2009. Locating Appropriate Areas for Groundwater Dams by Using Satellite Imagery in Zanjan Plain. Second National Dam Engineering Conference. Zanjan Azad University, 1: 204-213 (In Persian).
9. Ishida, S., M. Kotoku, E. Abe, M.A. Fazal, T. Tsuchihara and M. Imaizumi. 2003. Construction of Subsurface Dams and Their Impact on the Environment. Materials and Geoenvironment, 50: 149-152.
10. Jacks, G., V.P. Sharma and G.K. Sharma. 1980. Hydrochemical Studies, Sida-Assisted Groundwater Project in Kerala, a Report, 1: 1-5.
11. Laa, A., M. Kampanart and S. Kriengsak. 2005. Approachability of Subsurface Dams in the Northeast Thailand. International Conference on Geology, Geotechnology and Mineral Resources of Indochina (GEOINDO 2005), 28-30 November 2005, Khon Kaen, Thailand. 1: 149-155.
12. Mosavi, S.F., M. Chitsazan and Y. Mirzaei. 2009. Integration of Remote Sensing and GIS for Mapping Appropriate Areas to Groundwater Recharge (Case Study, Komestan Area), Geomatics conference, Tehran, 1: 183-192 (In Persian).
13. Nilsson, A. 1988. Groundwater Dams for Small-Scale Water Supply. Intermediate Technology Publications, 76 pp.
14. Solimani, S., M.R. Nikdel, A. Oromiehei and A. Bahrami. 2008. Locating the Appropriate Factors for Underground Dams Using GIS and RS, 3th Iran Water Resources Management Conference, 1: 234-239 (In Persian).
15. Tabatabeiyazdi, J. and S. Nabipaylashkaryian. 2004. Dams of Groundwater in the Small Scale. Research Center of Conservation of Watershed Management and Soil, 63 pp (In Persian).
16. Telmer, K. and M. Best. 2004. Underground Dams: a Practical Solution for the Water Needs of Small Communities in Semiarid Regions. TERRA, 1: 63-65.
17. Vanrompay, L. 2003. Report on the Technical Evaluation and Impact Assessment of Subsurface Dams (SSDs). TLDP Technical Report, 14 pp.

Archive of SID

www.SID.ir

Mapping underground Dam in Arid and Semi-Arid Area in Western Iran (Case Study: Mehran, Ilam Province)

Rezvan Kordi[1], Marzban Faramarzi[2], Haji Karimi[3], Parviz Garaei[4] and Ehsan Yarmohammadi[5]

1 and 3- Graduated M.Sc. and Associate Professor, Ilam University
2- Assistant Professor, Ilam University (Corresponding author: faramarzi.marzban@gmail.com)
4- M.Sc., Natural Resources and Watershed Management Organization, Ilam Province
5- M.Sc., Ilam Regional Water Company
Received: July 26, 2014 Accepted: June 13, 2015

Abstract

Management of underground resources has a special priority in arid and semi-arid in Iran. Increasing underground resources is one of the useful ways for providing water requirements during the drought years. The main objective of this study was for mapping underground dam in the arid and semi-arid area in western Iran. The first and important stage of underground dam construction is recognizing an appropriate location of dam. In this research, after investigating the previous study and improving some basic information, different layers were integrated using GIS technology to determine the location which has a potential for these structures in the study area. These layers were including fault, slope, geology, geomorphology, rainfall, temperature and land use. The IRS satellite imagery in 2007 was used for providing the geomorphology map and land use map as well as well to determine the correct location of dams. Then, a number of 14 appropriate locations were selected using field data collection and the AHP method for constructing the underground dams in the study area.

Keywords: GIS, Ilam Province, Mehran Plain, Underground Dams

Archive of SID

www.SID.ir