

مکان‌یابی محل‌های مناسب برای سد زیرزمینی در بخشی از استان بوشهر

جواد ابراهیمی^۱، حمیدرضا مرادی^۲، دکتر محمد نخعی^۳، دکتر حمیدرضا پورقاسمی^۴

^۱دانشگاه تربیت مدرس؛ ^۲دانشگاه تربیت مدرس؛ ^۳دانشگاه تهران، ^۴دانشگاه شیراز

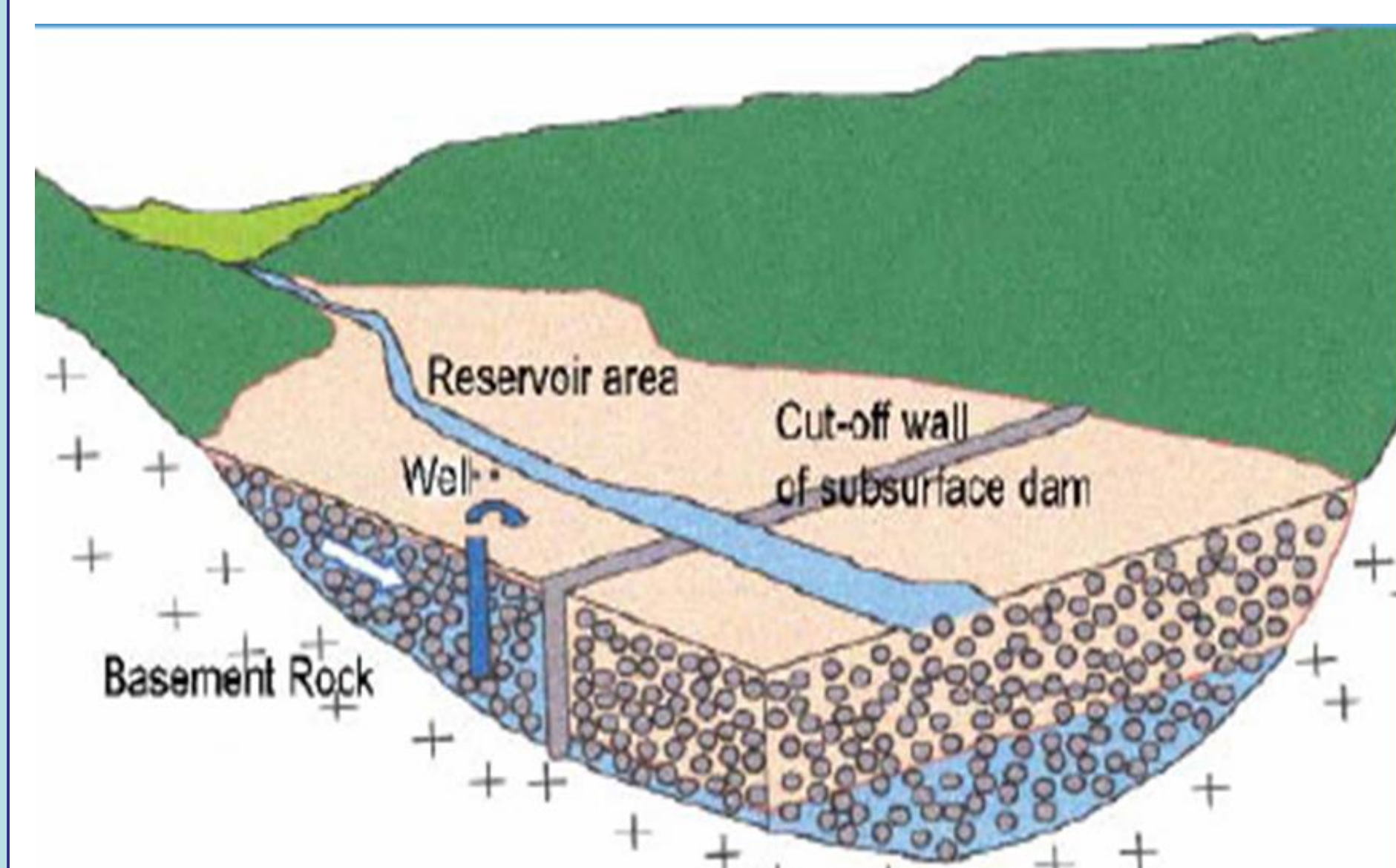
آدرس پست الکترونیکی (Ebrahimijavad21@Gmail.Com)

چکیده:

بهره‌برداری از جریان آب زیرسطحی با استفاده از سدهای زیرزمینی یکی از راه‌حل‌های برطرف نمودن مشکل کم‌آبی در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد. سدهای زیرزمینی سازه‌هایی هستند که توانایی مسدود کردن آب زیر قشری و نگهداری آب در سفره‌های محلی و یا منحرف کردن آب به سفره‌های مجاور، بالا بردن تراز آب زیرزمینی، ذخیره کردن و در دسترس قرار دادن آب زیرزمینی را دارا می‌باشند. مکان‌یابی سدزیرزمینی به خاطر در نظر گرفتن عوامل متعدد کمی و کیفی کار بسیار دشواری می‌باشد و همچنین استفاده از روش‌های سنتی بسیار پرهزینه و وقت‌گیر است. بنابراین استفاده از سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری بر اساس سامانه اطلاعات جغرافیایی بسیار ضروری است. در این پژوهش برای مکان‌یابی سدزیرزمینی در بخشی از استان بوشهر از مدل ANP استفاده شد. این تحقیق در سه مرحله انجام گرفت. در مرحله اول با استفاده از معیارهای حذفی مناطق نامناسب حذف و مناطق اولیه پتانسیل دار شناسایی شدند. در مرحله دوم انتخاب محورهای مناسب بود که با استفاده از بازدید صحرایی مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از نقشه‌های پایه، اطلاعات موجود و تلفیق با یکدیگر، در نهایت ۱۳ محور در قسمت حذفی شناسایی شد. بعد از بازدید صحرایی و همچنین دیگر داده‌های موجود، ۴ محور از بین مکان‌های اولیه انتخاب شدند که مناسب‌ترین محورها در محدوده‌های به دست آمده بودند. در مرحله سوم برای ارزیابی و اولویت‌بندی این ۶ محور، وزن‌های استخراج شده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، در مدل‌های ANP قرار داده شده و اولویت‌بندی گردیدند. نتایج حاصل از مدل ANP نشان داد که مناطق دهرود علیا، کوه سیاه، دشت پلنگ و منطقه بالاتر از کارخانه آسفالت برازجان (حوالی فرهنگ شهر) به ترتیب در اولویت اول تا چهارم قرار گرفتند.

مقدمه

با توجه به شرایط اقلیمی، بخش عمده‌ای از کشور ایران جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک به‌شمار می‌رود. محدود بودن میزان آب در دسترس از یک سو، افزایش جمعیت، توسعه مصارف صنعتی و کشاورزی از سوی دیگر موجب شده است که روزه‌روز آب زیرزمینی به‌عنوان یک منبع ارزشمند تامین آب، بیشتر مورد توجه واقع گردد. در سال‌های اخیر سدهای زیرزمینی برای توسعه منابع آب زیرزمینی و جلوگیری از خروج بدون استفاده آب قابل مصرف، مورد توجه بسیار واقع شده است. مقدار بالای تبخیر در مناطق خشک به‌عنوان عیب عمده سدهای سطحی، کارشناسان را به سمت ساخت سدهای زیرزمینی هدایت کرده است. سدهای زیرزمینی سازه‌هایی هستند که توانایی مسدود کردن آب زیر قشری و نگهداری آب در سفره‌های محلی و یا منحرف کردن آب به سفره‌های مجاور، بالا بردن تراز آب زیرزمینی، ذخیره کردن و در دسترس قرار دادن آب زیرزمینی را دارا می‌باشند (شکل ۱).



شکل (۱) نمای از یک سد زیرزمینی

Here are the overall synthesized priorities for the alternatives. You synthesized from the network Super Decisions Main Window: ahptasli.sdmod

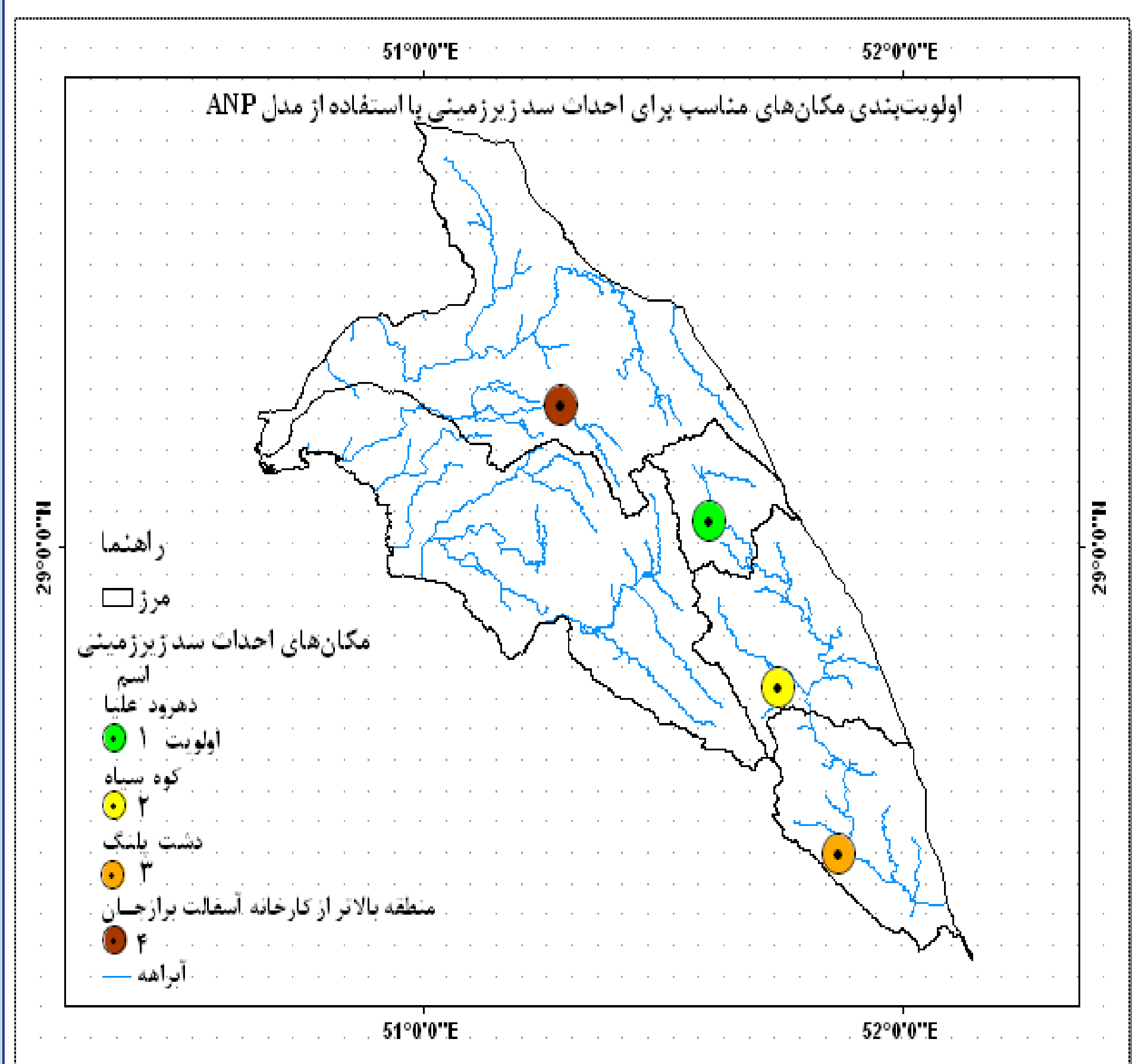
Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Above the Borazjan Asphalt Plant Route		0.225266	0.094945	0.031648
Black Mountain		0.718296	0.302747	0.100916
Dashte Palang		0.429035	0.180829	0.060276
Dehrude Olya		1.000000	0.421479	0.140493

شکل (۴) اولویت‌بندی محورها در مدل ANP

بحث و نتیجه‌گیری

آب مهمترین عامل محدود کننده در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان و از جمله ایران به شمار می‌رود. تکنیک‌های ذخیره آب برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی در مناطق خشک هزاران سال پیش آغاز شده است. احداث سدهای زیرزمینی و استفاده از آب‌های سطحی هدرورده به منظور تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی از جمله راهکارهای مناسب برای تامین و توسعه منابع آب می‌باشد.

در این تحقیق برای تعیین محل‌های مناسب احداث سد زیرزمینی، از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) استفاده شده است. تحقیق پیش‌رو با هدف یافتن محل‌های مناسب برای احداث سد زیرزمینی در حوزه‌های آبخیز بخشی از استان بوشهر (دشت پلنگ واقع در دشتی، کوه سیاه و دهرود علیا واقع در دشتستان و منطقه بالاتر از مسیر کارخانه آسفالت برازجان (حوالی فرهنگ شهر واقع در برازجان)) و اولویت‌بندی آن‌ها انجام شده است (شکل ۴).



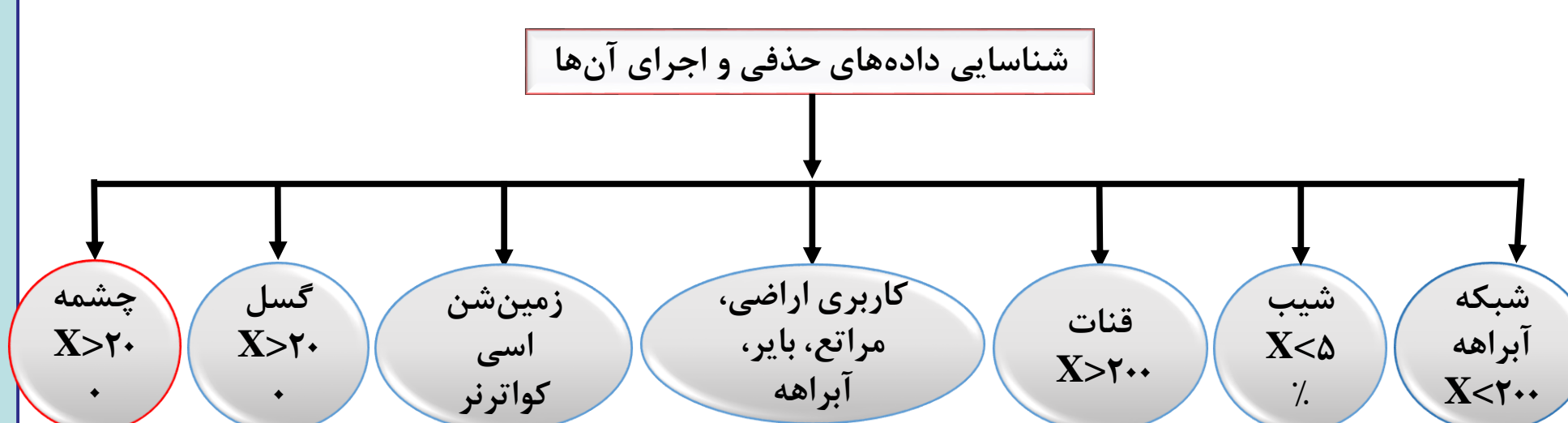
شکل (۴) نقشه اولویت‌بندی مکان‌های مناسب برای احداث سد زیرزمینی با استفاده از مدل ANP

مراحل مکان‌یابی نقاط مناسب برای احداث سد زیرزمینی

به‌طور کلی روش پژوهش مورد استفاده در این تحقیق در سه مرحله انجام گرفت:

1. تشخیص و انتخاب محدوده‌های دارای پتانسیل احداث سد زیرزمینی
2. شناسایی نقاط مناسب موجود در این محدوده‌ها
3. ارزیابی نقاط نسبت به یکدیگر و اولویت‌بندی آن‌ها برای احداث سد زیرزمینی

مراحل انجام کار در شکل (۳) نشان داده شد.



شکل (۳) معیارهای حذفی

اول: انتخاب محدوده‌های پتانسیل‌دار

در گام نخست، بررسی‌ها برای شناسایی محدوده‌های پتانسیل‌دار برای احداث سد زیرزمینی انجام گرفت. به این منظور، از داده‌های استخراج شده از نقشه‌های پایه، یافته‌های موجود در این زمینه و همچنین نظرات کارشناسی استفاده گردید. در ابتدا با استفاده از معیارهای حذفی مانند رده آبراهه، شیب، زمین‌شناسی، کاربری اراضی، گسل، قنات و چشمه، محدوده‌های دارای توانایی بالقوه به‌منظور احداث سد زیرزمینی مشخص شد.

در این مرحله از روش حذفی استفاده گردید. بدین معنی مناطقی که با یک معیار حذف می‌شوند، دیگر جبران‌پذیر نیستند. معیارهای موردنظر در مرحله اول به شکل لایه‌های اطلاعاتی جداگانه تهیه گردید. معیارهای حذفی مورد استفاده در شکل (۳) ارائه شده است.

مرحله دوم: مشخص کردن محورهای مناسب

پس از مشخص کردن محدوده‌های مناسب در منطقه مورد بررسی، باید محورهای مناسب در هر محدوده مشخص گردد. در این مرحله ابتدا در تنگه‌های موجود در هر محدوده چند محور مشخص گردید. در ادامه مساحت مخزن هر محور در محیط GIS مشخص گردید. با توجه به این‌که هر چه طول محور سد کمتر باشد، حجم کار سازه‌ای کاهش و عملیات اجرا با سرعت بیشتری پیش می‌رود. بنابراین مناسب‌ترین محورها آن‌هایی می‌باشند که علاوه بر طول کم محور سد، دارای گسترش سطحی زیاد مخزن در بالادست محور باشند. طول و عرض محدوده‌های مناسب در محیط Google Earth اندازه‌گیری گردید.

مرحله سوم: اولویت‌بندی مناطق مناسب برای احداث سد زیرزمینی

بعد از مشخص شدن محورهای مناسب حال لازم است اولویت‌بندی برای احداث سد، انجام گردد. به این منظور اولویت بندی با استفاده از روش ANP بر اساس معیارهای آب، مخزن، محور و اقتصادی و اجتماعی انجام گردید.

نتایج

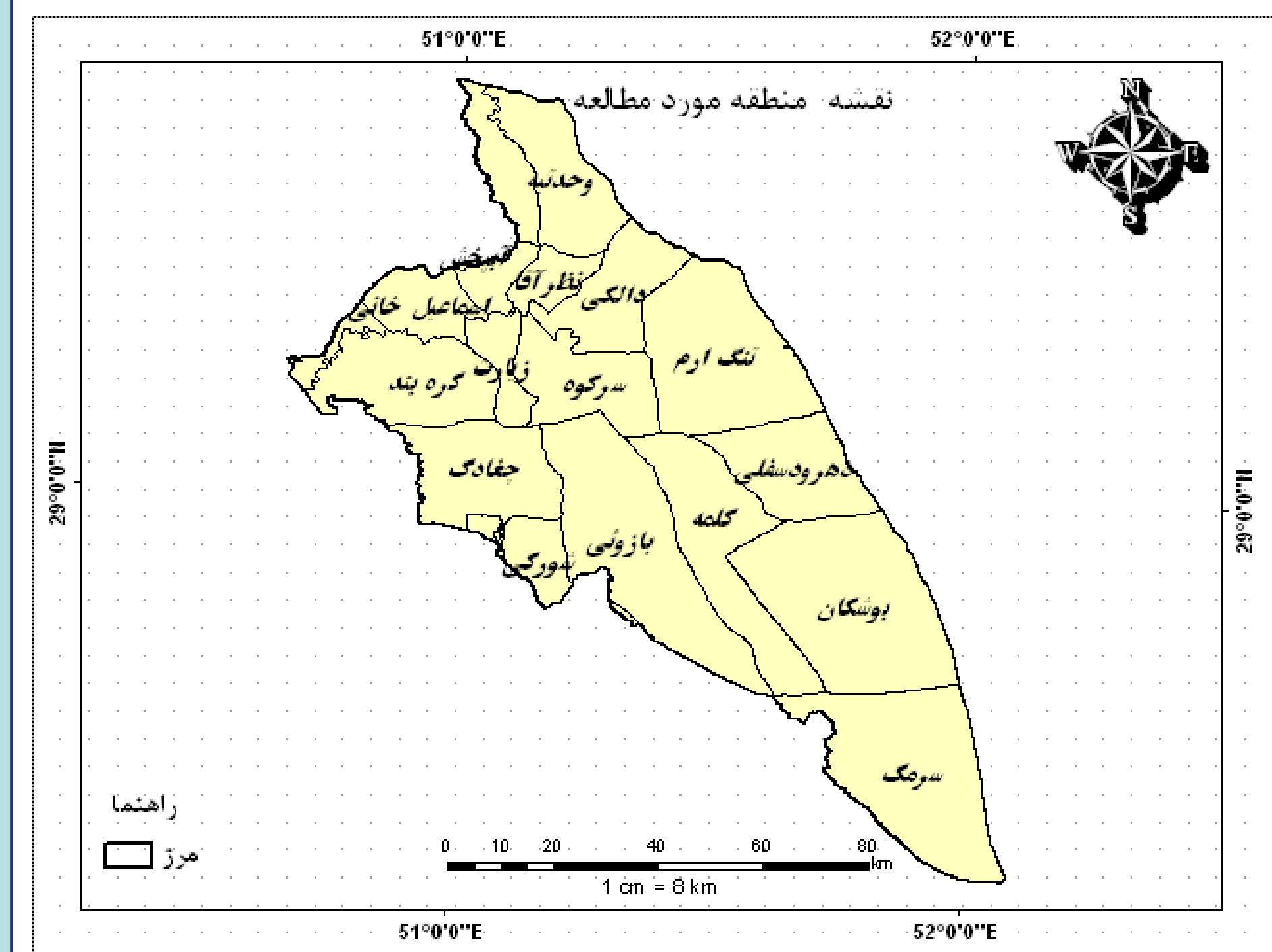
در این تحقیق ابتدا با استفاده معیارهای حذفی، محدوده مناسب برای مکان‌یابی سد زیرزمینی ایجاد و سپس با بازدید صحرایی در Google Earth، ۱۳ محور شناسایی شدند. در نهایت با بازدید صحرایی از بین محورهای به‌دست آمده ۴ منطقه به‌عنوان مکان‌های مناسب برای احداث سد مورد تایید قرار گرفتند. با توجه به موقعیت منطقه مورد مطالعه و آمار و اطلاعات موجود از ۴ معیار اصلی، ۱۱ زیرمعیار و ۴ گزینه برای اولویت‌بندی این مناطق از روش ANP استفاده شد.

پس از تهیه نقشه‌های پایه در مرحله اول به تلفیق نقشه‌ها پرداخته شد. به این ترتیب نقشه تلفیقی منطقه که نشان دهنده نواحی پتانسیل‌دار است، به‌دست آمد. سپس با بازدید چشمی در Google Earth، ۱۳ محور شناسایی شدند. در نهایت با بازدید صحرایی از بین محورهای به‌دست آمده ۴ منطقه به اسامی دشت پلنگ واقع در دشتی، کوه سیاه و دهرود علیا واقع در دشتستان و منطقه بالاتر از مسیر کارخانه آسفالت برازجان (حوالی فرهنگ شهر واقع در برازجان) به‌عنوان مکان‌های مناسب برای احداث سد زیرزمینی مورد تایید قرار گرفتند. سپس تلفیق لایه‌های اطلاعاتی و اولویت‌بندی محورها در مدل ANP دهرود علیا در اولویت اول، کوه سیاه در اولویت دوم، دشت پلنگ در اولویت سوم و منطقه بالاتر از کارخانه آسفالت برازجان (حوالی فرهنگ شهر) در اولویت چهارم قرار گرفته است (شکل ۴).

روش کار

منطقه مورد مطالعه

پژوهش حاضر در بخشی از استان بوشهر انجام شد. این استان در جنوب ایران و با مساحتی در حدود ۲۵۲۵۹ کیلومتر مربع به‌صورت نوار باریکی بین خلیج فارس و کوهپایه‌های زاگرس قرار گرفته است. گستره جغرافیای استان بین عرض ۲۷°۱۴' تا ۳۰°۱۶' شمالی و طول ۵۰°۱۶' تا ۵۲°۵۸' شرقی است (مشایخ و همکاران، ۱۳۹۱). استان بوشهر دارای نه شهرستان است که شهرستان‌های مورد مطالعه در این پژوهش شامل دشت پلنگ واقع در دشتی، کوه سیاه و دهرود علیا و منطقه بالاتر از مسیر کارخانه آسفالت برازجان واقع در دشتستان (حوالی فرهنگ شهر واقع در برازجان)) است (شکل ۲).



شکل (۲) نقشه منطقه مورد مطالعه