

مجله علمی - تحقیقی دیدگاه

دوره ۱؛ شماره ۱؛ خزان و زمستان ۱۴۰۲؛ صفحات ۴۱-۵۳

نحوه تعیین موقعیت مناسب بند برق ولسوالی میرامور با تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی

شیرعلی ابراهیمی^۱، مسعود حقین^۲، عبدالناصر جوهر^۳

۱- پوهنمل، دیپارتمنت جودیزی انجینیری، پوهنځی جوماتیک، پوهنټون جوزجان، شیرغان، افغانستان (نویسنده مسئول). <http://orcid.org/0009-0001-8107-0726> - shirali.ebrahimi@gmail.com

۲- پوهنمل، دیپارتمنت نفت و گاز پوهنځی جیولوژی و معادن، پوهنټون جوزجان، شیرغان، افغانستان. <http://orcid.org/0009-0003-4480-4713> - masoudhaqbin@gmail.com

۳- پوهنډوی، دیپارتمنت نفت و گاز، پوهنځی جیولوژی و معادن، پوهنټون جوزجان، شیرغان، افغانستان. <http://orcid.org/0009-0007-8887-4464> - nasirjawher24@gmail.com

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۲/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۸)

چکیده

انرژی می‌تواند یکی از عوامل اصلی رشد اقتصادی، جوامع پیشرفتنه باشد. کاربرد انرژی بگونه‌ی تجاری سبب توسعه گردیده و کشورهای که بهره‌ی کمتری از آن می‌برند، ممالک فقیر محسوب می‌شوند. منابع انرژی تجدیدپذیر بمثابه‌ی ذخایر موافق محیط‌زیست و قابل دسترس، دورنمای روشنی را در این عرصه، ترسیم می‌کند. با درنظرداشت اثرات عوامل مختلف در این پروسه از یک سو و از جانب دیگر قابلیت بلند سیستم اطلاعات جغرافیایی و نهایتاً به کارگیری تکنالوژی جدید می‌تواند در ارزیابی طرفیت منابع مختلف، غرض استحصال انرژی آبی کمک قابل توجهی را نماید. هدف از اجرای این تحقیق، بررسی و تعیین موقعیت مناسب بند برق ولسوالی میرامور ولايت دایکندي با تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی بوده، که جهت رسیدن به مقصود از نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده به عمل آمده است. در آغاز کار، دانلود تصاویر از سایت سروی سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده امریکا (USGS) صورت گرفته و بعداً وارد برنامه‌ی سیستم موقعیت یاب جهانی (GIS) جهت تجزیه، تحلیل و لایه‌بندی، شده و هم‌چنین بر اساس لایه‌های اطلاعاتی از جریانات آبی، تجزیه و تحلیل جریانات آبی صورت گرفته و با مشخص ساختن ساحتات دارای بیشترین جریانات آبی، تعیین ساحه‌ی آبگیر و دریافت میل ساحه جهت اعماء، پیشنهاد گردیده است. بر اساس تجزیه و تحلیل لایه‌های اطلاعاتی، ساحتات دارای بیشترین جریانات آبی با تحلیل ارقام حاصله ضمن در نظر گرفتن تمام موارد، مشخص و ۸۸۵ نقطه، با جریانات آبی متفاوت در حوضه‌ی آبگیر موقعیت یابی گردیده‌اند. از جمله‌ی ساحتات متذکره یک ساحه‌ی آبگیر خیلی مهم با مساحت ۴۲۶ کیلومتر مربع با توجه به تقاضای جمعیت مردم ولسوالی میرامور، که ساحه‌ی مساعد برای تولید کافی برق محسوب می‌شود، تعیین شده است.

کلمات کلیدی: انرژی، بند برق، حوضه‌ی آبگیر، حوضه‌ی آبریز، مکان‌یابی، سیستم اطلاعات جغرافیایی.

Investigating and determining the appropriate location of the power station in Miramore district by analyzing the geographic information system

Shir Ali Ebrahimi^{1*}, Masoud Haqbin², Abdul Nasir Jawher³

1*. Senior Teaching Assistant, Department of engineering geodesy, faculty of Geomatic, Jawzjan university, Sheberghan, Afghanistan (Corresponding Author).

shirali.ebrahimi@gmail.com - <http://orcid.org/0009-0001-8107-0726>

2. Associate Prof., Department of Oil and Gas, faculty of Geology and mines, Jawzjan university, Sheberghan, Afghanistan.

masoudhaqbin@gmail.com - <http://orcid.org/0009-0003-4480-4713>

3. Assistant Prof., Department of Oil and Gas, faculty of Geology and mines, Jawzjan university, Sheberghan, Afghanistan.

nasirjawher24@gmail.com - <http://orcid.org/0009-0007-8887-4464>

(Received: 28/01/2024 - Accepted: 04/05/2024)

Abstract

Energy indeed plays a crucial role in economic growth, and the use of commercial energy has been linked to development in advanced societies. Countries that benefit less from commercial energy are often considered to be economically disadvantaged. Additionally, renewable energy sources are gaining prominence due to their environmentally friendly nature and accessibility, offering a clear perspective in this field. In evaluating the capacity of different sources for extracting water energy in the Miramor district of Daikundi province, the use of geographic information systems and new technology can significantly aid in the process. The analysis of geographic information system software can help determine the appropriate location for a power dam in the area. Images were initially downloaded from the U.S. Geological Survey (USGS) site and then entered into a GIS program for analysis and layering. The analysis involved information layers of water flows to determine the water catchment area and receive the slope of the area for construction purposes. The analysis of information layers led to the identification of 885 points with different water flows in the catchment basin. Based on the information provided from these research, a very important catchment area with an area of 424 square kilometers has been determined according to the demand of the population of Miramor district, which is considered a favorable area for sufficient electricity production.

Keywords: Energy, Hydropower Dam, Watershed, Catchment Area, Slope, Positioning, Geographic Information System.

مقدمه

در شرایط فعلی آب و منابع آبی، یکی از عوامل اصلی در عرصه‌ی توسعه‌ی پایدار محسوب می‌شود. عطف توجه مسؤولین به موضوع کنترول منابع آبی با درنظرداشت خطرات ناشی از کمبود آب، که ممکن است در آینده‌ی نزدیک دامن‌گیر جوامع بشری خواهد بود و همچنان بر حسب موجودیت تهدیدات احتمالی: سیلاب‌های مُخرب، خشک‌سالی‌های پی‌درپی و همین-گونه نامناسب بودن کیفیت آب‌های زیرزمینی با خاطر تأمین آب: شرب، زراعت و مالداری، توجه ڈرستی برای مدیریت طرح‌های توسعه‌ی ذخایر آب و معرفی مناسب‌ترین گزینه‌ها، نظر به وضعیت اقتصادی، محیط‌زیستی و شرایط اجتماعی در کشور می‌باشد.

آب موجب آغاز حیات در زمین بوده و در طی اعصار جیولوجیکی منحیث برقرار گننده‌ی توازن در سیستم فعالیت‌های حیاتی و محرك اصلی رشد جهان حیوانی و نباتی، نقش ایفا کرده است (جوزقی و شمسایی، ۲۰۱۷). همین‌گونه موجودیت منابع آبی از قبیل: دریاها، بحیره‌ها و اقیانوس‌ها، باعث دورماندن قبایل از همدیگر و شکل‌گیری فرهنگ و زبان‌های مُتفاوت شده است. از آب نه تنها مقاصد شرب و آبیاری مزارع کار گرفته می‌شود، بلکه از آن در به کار انداختن چرخ صنایع نیز استفاده می‌کنند.

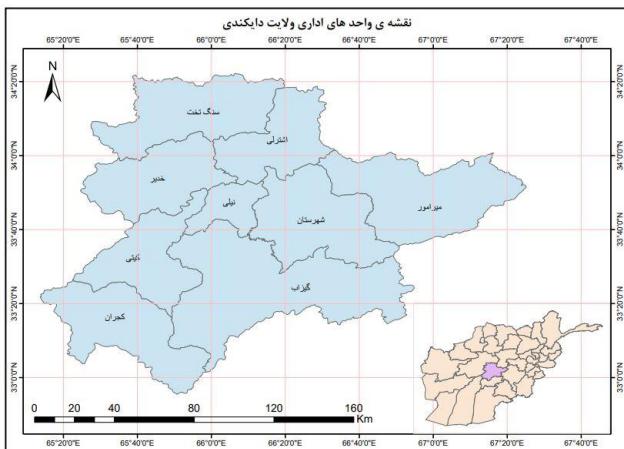
وطن عزیز ما افغانستان با وجود داشتن منابع زیادی از آب‌ها، نتوانسته اکثریت آن را مهار و در جهت رُشد بُنیه‌ی اقتصادی استفاده گند. ارائه طرح‌های دقیق و به اجرأ گذاشتن آن باعث تسهیل شرایط زندگی و ایجاد رفاه برای مردم این خطه‌ی باستانی می‌شود.

با توجه به مشکلات موجود خصوصاً نبود امکانات منابع تأمین‌گننده‌ی انرژی و آب‌های شرب، زراعتی و صنعتی، مسئله‌ی اساسی چگونگی ارائه طرح اعمار بند برق ولسوالی میرامور ولايت دايكندي قلمداد شده، که با تعیین موقعیت آن، ممکن است روی طرح تطبیقی، کار صورت گیرد. طرح اعمار پروژه‌ی بندبرق آبی در ولسوالی میرامور با بکارگیری روش‌های علمی GIS و یا تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی، می‌تواند چندین مُفضل را از جمله در عرصه‌های: زراعت، مالداری، تأمین انرژی برق با خاطر تنویر، تهويه و تسخین خانه‌ها، به دوران آوردن چرخ‌های صنایع و دیگر موارد، در ساحه‌ی مورد مطالعه را حل نماید.

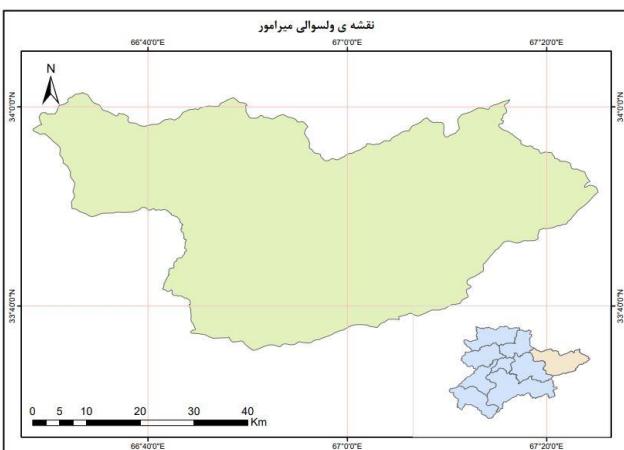
موقعیت‌یابی با بکارگیری تصاویر ماهواره‌ای لندست و استفاده از GIS، دقیق، به‌روز و اقتصادی بوده، طوری که ماهواره‌ی لندست از هر منطقه‌ی روی زمین در هر ۱۶ روز یکبار تصویربرداری می‌کند (Kim & et al., 2013). هدف عمده‌ی اجرای این کار تحقیقی، تعیین موقعیت بندبرق ولسوالی میرامور ولايت دايكندي با تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی می-باشد.

مواد کار و روش تحقیق

ولسوالی میرامور، از شرق و جنوب با ولایت غزنی هم سرحد بوده، که مساحت آن ۱۹۲۱ کیلومتر مربع تخمین شده است. ولسوالی میرامور دارای ۲۹۴ قريبه بوده و جمعیت آن به ۸۶۰۲۴ نفر می‌رسد. این ولسوالی نظر به سایر ولسوالی‌های ولایت دایکندی، بیشترین تعداد جمعیت را به خود اختصاص داده است (اشکال ۱ و ۲).



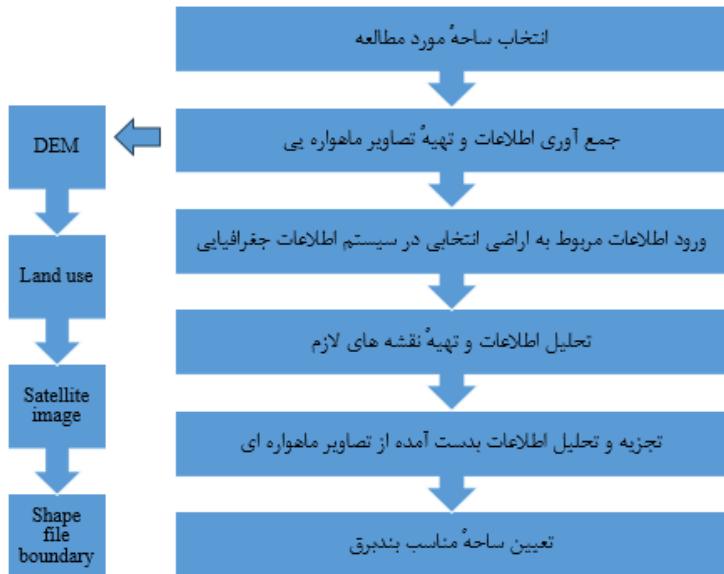
شکل ۱. نقشه اداری ولایت دایکندی



شکل ۲. نقشه ولسوالی میرامور

در این کار تحقیقی از روش مُختلط (كتابخانه‌يی، تحلیلی- توصیفی و کاربردی) کارگرفته شده است. ابتدأً به منظور شناخت کُلی قلمرو تحقیق عکس ساحه از سایت USGS اخذ و به منظور تفسیر، تحلیل و تعیین موقعیت مناسب بندبرق در ساحه‌ی مورد مطالعه، از نرم افزار

سیستم اطلاعات جغرافیایی به روش سلسله مراتبی استفاده شده و همچنین انتخاب لایه‌های اطلاعاتی و وزن دهی لایه‌ها آمده گردیده است. در مرحله‌ی بعدی با توجه با وزن، لایه‌ها با یکدیگر تلفیق شده و یک نقشه‌ی نهایی (رستری) حاصل گردید، که ارزش هر پکسیل آن نشانگر میزان مطلوبیت موقعیت مناسب بندبرق، می‌باشد. شکل ذیل ساختار و مراحل مختلف مربوط به تعیین موقعیت بندبرق را در این کار تحقیقی نشان می‌دهد (شکل ۳).



شکل ۳. مراحل مدل‌سازی تعیین موقعیت پیشنهادی برای اعمار بندبرق در ولسوالی میرامور

نتایج

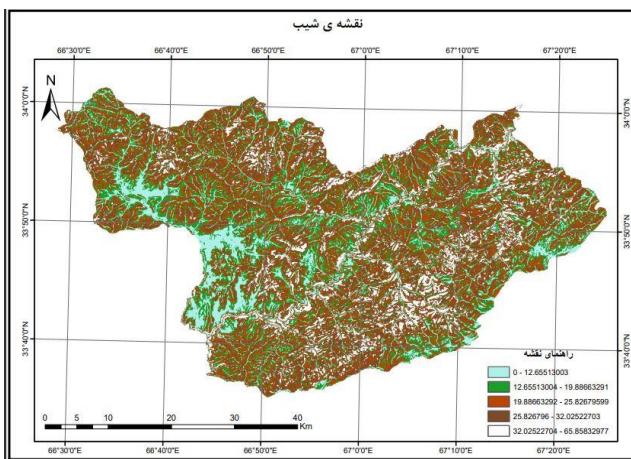
پس از جمع‌آوری مواد و طبقه‌بندی آن‌ها، مرحله‌ی تحلیل و تجزیه با توجه به الگوی نظری (ضمن مراجعه به مأخذ معتبر علمی)، آغاز یافته و برحسب اهداف تحقیق اطلاعات لازمی از آن استخراج شده و با بهره‌گیری از شیوه‌های فنی و محاسبات آماری، متغیرها و روابط بین هر متغیر، مورد اندازه‌گیری و سنجش قرار گرفته و در نهایت با اتکاً به دانش مکتبه‌ی قبلی و تجارب عملی، موضوعات علمی مناسبی، جهت پاسخگویی به سوالات مرتبط به تحقیق و ارزیابی، فراهم گردیده است. چنان‌چه معلوم است، در رسیدن به اهداف اسباب و روش‌ها، در نظر گرفته و انتخاب می‌شود. در این کار تحقیقی، نرم افزار معتبر و پُرکاربرد GIS، به مثابه‌ی اسباب در نظر گرفته شده، تا با قابلیت زیادی که دارد، از ائتلاف و قت جلوگیری کرده و با دقت

لازم، ارقام و اطلاعات را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده، ضمن ارائه نتیجه‌ی مطلوب، به اعتبار علمی اثر حاضر نیز بی‌افزاید.

از آنجائی که مکان‌بایی فعالیتی است، تا در آن خصوصیات و قابلیت‌های مطلوبه‌ی یک ساحه‌ی معین با توجه به اهداف موردنظر و میزان نفع مُستفید شوندگان از مفاد عینی، بعد از بررسی، غور همه جانبه، ضمن تجزیه و تحلیل فنی و کار شناسانه، منطقه‌ی مساعد برای مقصود، مشخص و تعیین می‌شود.

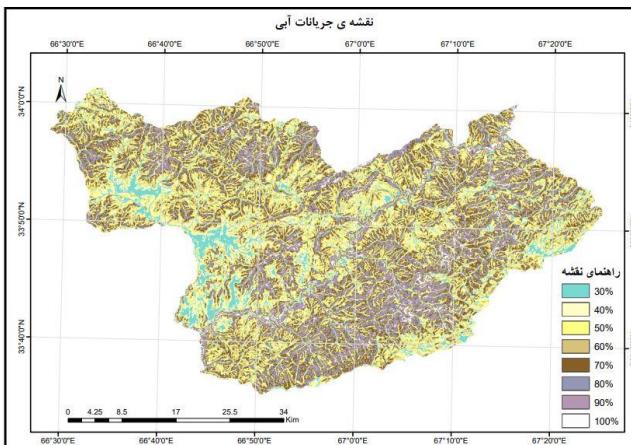
در انتخاب مشخصات مکانی دو عامل عمده، یعنی؛ رفاه اجتماعی و اقتصادی مستفید شوندگان، مورد ارزیابی و سنجش قرار می‌گیرد، تا باشد، که معیارهای: کارآیی، مطلوبیت از نظر سلامتی و مسئونیت (ایمنی)، سازگاری با محیط، چگونگی سطح آسایش مُحتمله‌ی کاربران و دیگر محکه‌های ضروری با خواسته و یا مقصود، تدقیق یابد (طیار و همکاران، ۲۰۲۳). در هر کار تحقیقی باید به ماهیت موضوع مورد نظر غرض دستیابی به نتایج مُتوقعه، که منطبق به شرایط واقعی بوده باشد، بگونه جدی توجه کرده و همچنان شاخص‌های اصلی را از نسبی به گونه‌ی کارشناسانه از هم جدا ساخته و روی آن، کار نمود. از همین رو در این کار علمی-تحقیقی معلومات حقیقی و توصیفی به منظور رسیدن به هدف، که عبارت از موقعیت-یابی بندبرق ولسوالی میرامور ولایت دایکندي است، بعد از جمع‌آوری و شناسایی موارد مهم و تلفیق هر کدام با شاخص‌های اصلی و نسبی، بصورت طبقه‌بندی شده وارد سیستم اطلاعات جغرافیایی شده؛ تا به کمک آن بهترین ساحه‌ی آبگیر برای اعمار بند برق، تعیین شود. بر اساس طبقه‌بندی معلومات و توضیحات فوق، معیارهای مُهمی که جهت تعیین موقعیت بندبرق ولسوالی میرامور ولایت دایکندي مدنظر گرفته شده، عبارت اند از: میل (شیب)، جریانات آبی، توپوگرافی و حوضه‌های آبگیر.

۱. شاخص اساسی شیب یکی از معیارهای مؤثر است، که بخاطر تعیین موقعیت بندبرق در نظر گرفته می‌شود (Şengül & et al., 2015). از روی نقشه‌ی تهیه شده با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی برمی‌آید، که بیشترین مساحت منطقه‌ی مورد مطالعه در ولسوالی میرامور ۲۴.۸۷ الی ۳۳.۶۴ فیصد بوده و از نظر شیب برای اعمار بندبرق مناسب نبوده و تا ۱۲.۲۳ درصد اراضی با توجه به تحلیل سیستم مذکور (GIS)، می-تواند، مکان مساعدی جهت ساختن بندبرق قلمداد شود (شکل ۴).

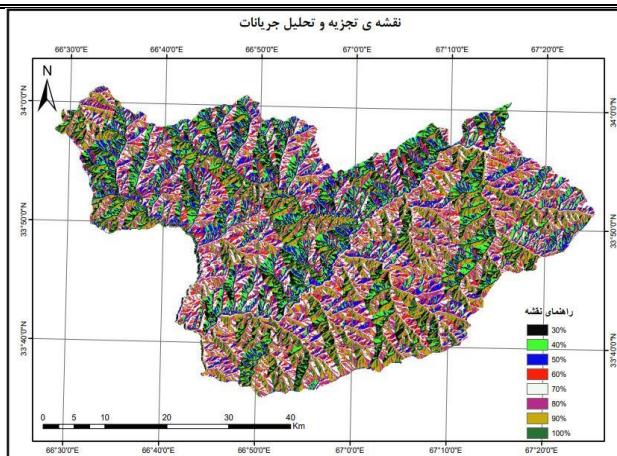


شکل ۴. نقشه‌ی شب ساحه‌ی مورد مطالعه

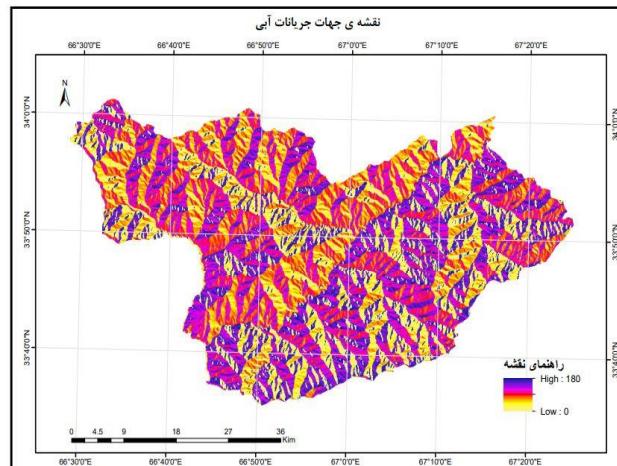
۲. شاخص جریانات آبی نیز یکی از معیارهای مهم برای تعیین موقعیت مناسب برای اعمار بندبرق پنداشته می‌شود، (Krohling & Pacheco, 2015). از همین‌رو با کمک نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی تمام جریانات خرد و بزرگ، تجزیه و تحلیل شده و نقشه‌های آن قرار ذیل، آماده گردیده است (اشکال ۵، ۶، ۷ و ۸).



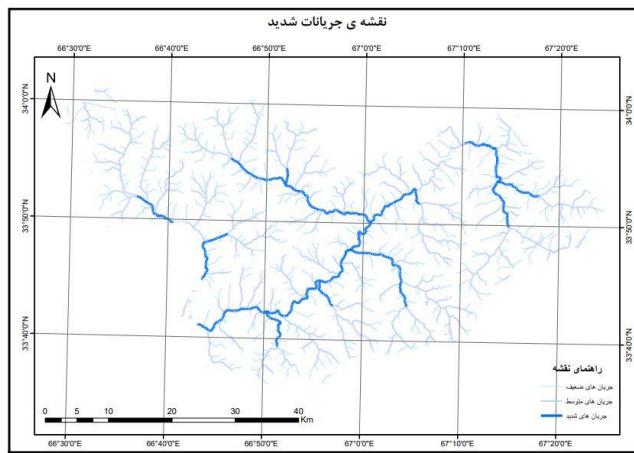
شکل ۵. نقشه‌های جریانات آبی



شکل ۶. نقشه تجزیه و تحلیل جریانات

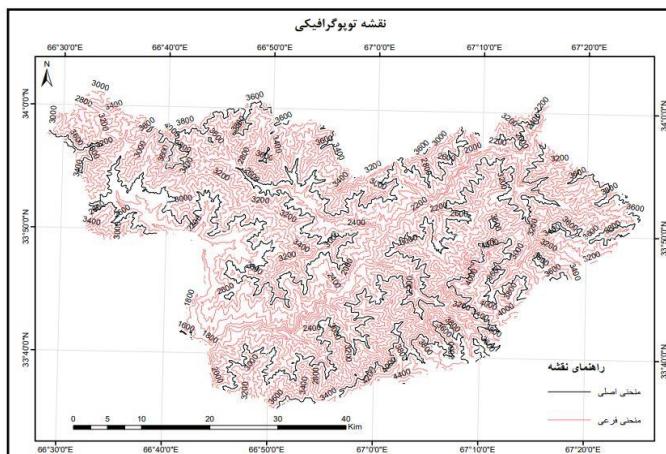


شکل ۷. نقشه جهت‌های آبی



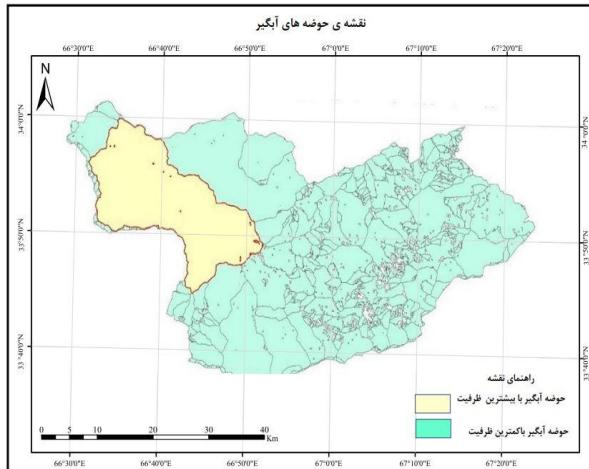
شکل ۸. نقشه‌ی جریانات شدید آبی

۳. معیار دیگری را که همیشه در موقعیت‌یابی جهت اعمار بندبرق در نظر می‌گیرند، نقشه‌ی توپوگرافی می‌باشد، (محسنی و همکاران، ۲۰۱۱). و این نقشه می‌تواند ارتفاعات تمام نقاط را از هم مُجزا ساخته و در آن پستی و بلندی‌های ساحه بگونه واضح، مُشخص شود. این نقشه نشان دهنده ارتفاع بند تا ۴۱۰۰ متر از سطح بحر و کمترین ارتفاع ۲۹۰۰ متر از سطح بحر است. لذا در ساحه‌ی تحت بررسی پستی‌ها و بلندی‌های زیادی وجود دارد، که در شکل نمره (۹) به‌طور واضح قابل مشاهده است.



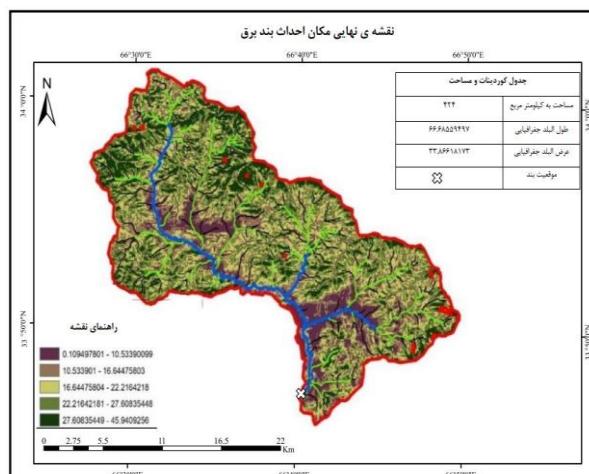
شکل ۹. نقشه توپوگرافی

۴. یکی از معیارهای دیگری که در تعیین موقعیت بندبرق الزامی است، دریافت حوضه‌های آبگیر می‌باشد، (Pei, 2015). از همین‌رو در این کار تحقیقی نظر به تجزیه و تحلیل جریانات آبی، تمام حوضه‌های آبگیر از خورد تا بزرگ دریافت شده، که تعداد آن به ۸۸۵ حوضه می‌رسد، شکل (۱۰).

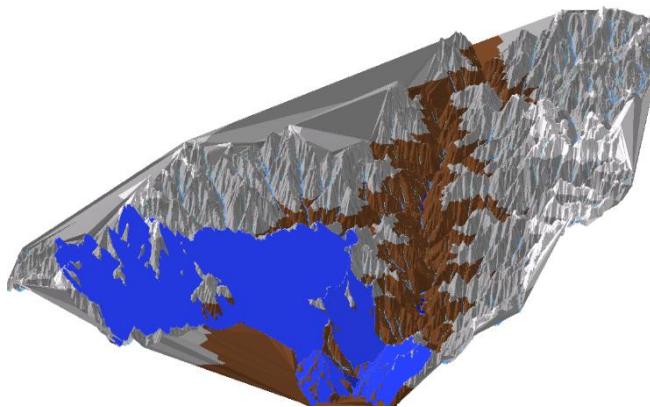


شکل ۱۰. حوضه‌های آبگیر دارای بیشترین و کم‌ترین ظرفیت

با درنظرداشت شاخص‌ها و معیارهای اساسی و بررسی‌ها به عمل آمده، راجع به ساحه‌ی موردنظر، از جمله‌ی ۸۸۵ حوضه‌ی آبگیر فقط یک حوضه‌ی آبگیر با ۴۲۴ کیلومتر مربع مساحت، جهت اعمار بندبرق تعیین شد، اشکال (۱۱) و (۱۲).



شکل ۱۱. نقشهٔ شیب بهترین موقعیت برای اعمار بندبرق



شکل ۱۲. نمای سه‌بعدی ساحه‌ی مورد مطالعه

مناقشه

با توجه به ضرورت روزافزون به منابع انرژی و کاهش ذخایر سوخت‌های حاصل شده از مواد فُسیلی، سالم نگهداشتن محیط‌زیست، کاهش آلودگی هوا، محدودیت‌های موجود در برق‌رسانی و تأمین سوخت برای نقاط دورافتاده (قریجات و ولسوالی‌ها)، استفاده از انرژی تجدید پذیر، مانند؛ انرژی باد، انرژی خورشید و انرژی هیدرولیکی می‌تواند جایگاه خاصی داشته باشد از آنجاییکه تقاضای مصرف و تولید انرژی با افزایش سریع نفوس نگران کننده می‌باشد، از همین رو تعیین موقعیت‌های مناسب برای اعمار بندهای برق، در کشور یکی از مُبْرِمیت‌های اساسی پنداشته می‌شود.

کار علمی تحقیقی انجام شده تحت عنوان "تعیین موقعیت مناسب بندبرق در ولسوالی میرامور ولايت دایكىندى" در شرایط کنونی می‌تواند ارزش زیادی را به دلایل: سریع، آسان، دقیق، کارآمد و اقتصادی بودن، بخود اختصاص داده و در مسیریابی کارهای بعدی منحیث مُمَد، قابل استفاده باشد. زیرا در گذشته بمنظور اندازه‌گیری، سروی، تعیین موقعیت مناسب برای اعمار ساختمان‌های صنعتی و مدنی، از چندین گروپ مجهز با وسائل همچون: لیول، تیودولیت و توtal استیشن، در ساحه اعزام و کارهای اندازه‌گیری و سروی را در مکان و زمان مُتفاوت، انجام داده و بالاخره با مصارف پولی و وقت زیاد، نتایج کار خویش را تلفیق کرده و نتیجه‌ی نهایی را با ترتیب نقشه‌های که در آنها خطاهای نسبی نیز وجود می‌داشت، ارایه می‌کردند.

در کار علمی تحقیقی حاضر از مواد حاصله‌ی تکنالوژی سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده به عمل آمده، که تمام نقشه‌های ترسیم شده (اشکال ۱ الی ۱۴)، با تحلیل و تجزیه‌ی لازمی، نظر به دانش قبلی و تجرب عملى و همچنان باز دید از ساحه، بعد از تدقیق و تلفیق، آماده و ارائه شده است، بناءً مسؤولان امور می‌توانند در اعمار آن، همت گمارند.

پیشنهادها

- با اجرای امور مرتبط بر این موضوع علمی - تحقیقی به نتایج مطلوب دست یافته و جهت بهترشدن کارهای بعدی باید، پیشنهادهای ذیل را به ترتیب ارائه نمود:
۱. جهت به کارگیری از دیتاهاي دقیق و ستندرد، یک دیتاستر عمومی، برای محققین، انجینیران و مُتشبّثین تطبیق‌کننده، ایجاد شود.
 ۲. استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به دلیل کم هزینه بودن و سرعت پردازش و دقت بالاتر به جای تحلیل زمان بر داده‌های اقلیمی و روش‌های تجربی، در رابطه به موقعیت‌یابی بندبرق برای محققین بعدی، پیشنهاد می‌شود.
 ۳. در اعمار بندبرق ولسوالی میرامور ولایت دایکندی، که یک پروژه بزرگ اقتصادی و عامل‌المنفعه قلمداد می‌شود، توجه صورت گیرد.
 ۴. اجرای همچو کارهای علمی - تحقیقی (به کارگیری همچو مدل تحقیقی) در سایر نقاط کشور، نیز بگونه‌ی مُستعمر ادامه یابد.

منابع و مأخذ

- جوزقی، علی و شمسایی، ابوالفضل. (۲۰۱۷). مکانیابی مخازن ذخیره‌ی آب با استفاده از GIS و روش تصمیم‌گیری چند معیاره TOPSIS (مطالعه موردي: جنوب استان سیستان و بلوچستان). فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»، ۲۵(۱۰۰)، ۵-۱۵.
- طیار، احمد؛ رضوان، محمدتقی؛ هاشمی دزکی، حامد. (۲۰۲۳). ارزیابی مکان‌های مناسب برای احداث نیروگاه‌های خورشیدی در مقیاس بزرگ با بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعاتی جغرافیایی (GIS)، روش‌های فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و TOPSIS (مطالعه موردي: استان کربلا، کشور عراق). مهندسی و مدیریت انرژی، ۹(۴)، ۶۰-۷۳.
- محسنی، نصیر و همکاران. (۲۰۱۱). مکان‌یابی محل ساخت پل با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و منطق فازی در GIS. نشریه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، ۲۲(۱)، ۱-۱۲.
- Kim, Y., Chung, E.-S., Jun, S.-M., & Kim, S. U. (2013). Prioritizing the best sites for treated wastewater instream use in an urban watershed using fuzzy TOPSIS. *Resources, Conservation and Recycling*, 73, pp23-32 .
- Krohling, R. A., & Pacheco, A. G. (2015). A-TOPSIS—an approach based on TOPSIS for ranking evolutionary algorithms. *Procedia Computer Science*, 55, pp308-317 .

- Pei, Z. (2015). A note on the TOPSIS method in MADM problems with linguistic evaluations. *Applied Soft Computing*, 36, pp24-35 .
- Şengül, Ü., Eren, M., Shiraz, S. E., Gezder, V., & Şengül, A. B. (2015). Fuzzy TOPSIS method for ranking renewable energy supply systems in Turkey. *Renewable energy*, 75,pp 617-625