

مرکز ملی تحقیقات آب و محیط زیست افغانستان

دیپارتمنت آب

خلاصه تحقیق؛

مدل سازی فضایی برای انتخاب محل نیروگاه خورشیدی فتوولتائیک  
در کابل، افغانستان

## Spatial Modeling for the Site Selection of Solar Photovoltaic Power Plant in Kabul, Afghanistan

نویسندگان:

محمد ناصری<sup>1</sup>؛ سرپرست آمریت آب؛ مرکز ملی تحقیقات آب و محیط زیست افغانستان

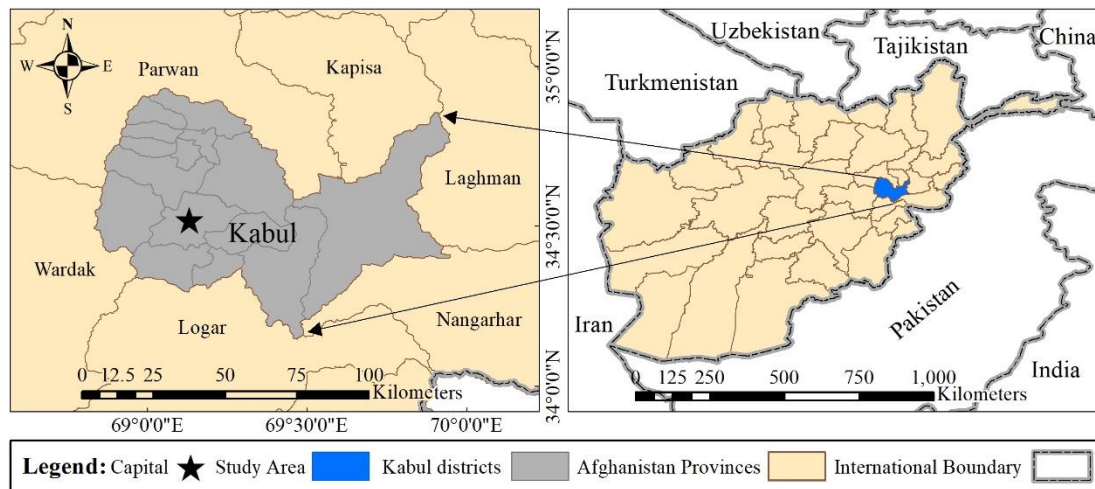
دکتر محمد وسیم اقبال؛ رئیس مرکز ملی تحقیقات آب و محیط زیست افغانستان

محمد سالم حسینی؛ دیپارتمنت انجینیری جیولوجی و هایدروجیولوجی، پوهنتون پولی تخنیک کابل

مقدمه

<sup>1</sup> لیسانس جغرافیا و برنامه ریزی شهری - ماستر Remote Sensing و GIS در مطالعات آب و خاک

تحقیق مدل‌سازی فضایی<sup>۱</sup> برای مکان‌یابی<sup>۲</sup> سایت خورشیدی<sup>۳</sup> در ولایت کابل، افغانستان حاصل ماه‌ها تلاش محققان کشور می‌باشد که در فضای آکادمیک کلپ تحقیقات که با تلاش ریاست مرکز ملی تحقیقات آب و محیط زیست افغانستان<sup>۴</sup> شکل گرفته است در دوره اول کلپ تحقیقات<sup>۵</sup> به ثمر رسیده است. در این تحقیق، هرچند تمامی معیارها برای سال 2020 میلادی در نظر گرفته شده است اما به دلیل اینکه تغییرات آب و هوایی، زمین‌شناسی، پوشش اراضی و غیره در مدل یک‌سال دچار تغییرات فراوان نمی‌گردد این سال انتخاب شده است. و اما این امکان وجود دارد که تحقیقی این چنینی را برای یک دوره طولانی‌تر، به طور مثال یک دوره 5 ساله برای تمامی ولایت‌ها و شهرهای استراتژیک افغانستان به مرحله انجام برسانیم.



## خلاصه

برنامه‌ریزی انرژی و مکان‌یابی نیروگاه آفتابی هر دو به عنوان تصمیمات استراتژیک و یکی از چالش‌های پیچیده‌ی تصمیم‌گیری در برنامه‌ریزی‌های دولتی به حساب می‌آید. به عبارت دیگر، مطالعه پتانسیل تولید انرژی برق از منابع تجدیدپذیر در افغانستان و انتخاب مکان‌های بهینه برای احداث نیروگاه آفتابی در تمامی مناطق کشور، به صورت خاص شهرهای پرجمعیت همچون کابل، ضروری به نظر می‌رسد. تحقیق حاضر توانسته است تا با استفاده از سیستم‌اطلاعات جغرافیایی<sup>۶</sup> (GIS)، دیتاهای به دست آمده از سنجش از دور<sup>۷</sup> و مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره<sup>۸</sup> مکان‌های دارای پتانسیل را جهت احداث نیروگاه آفتابی، در ولایت کابل، پایتخت افغانستان شناسایی نماید. بدین منظور از دو مدل متفاوت به نام‌های AHP<sup>۹</sup> و ANP<sup>۱۰</sup> استفاده شده است.

<sup>1</sup> Spatial modeling

<sup>2</sup> Site selection

<sup>3</sup> Solar photovoltaic plant

<sup>4</sup> Afghanistan National Water and Environment Research Center (ANWERC)

<sup>5</sup> Research Club

<sup>6</sup> Geographical Information System (GIS)

<sup>7</sup> Remote Sensing (RS)

<sup>8</sup> Multi-criteria decision making (MCDM)

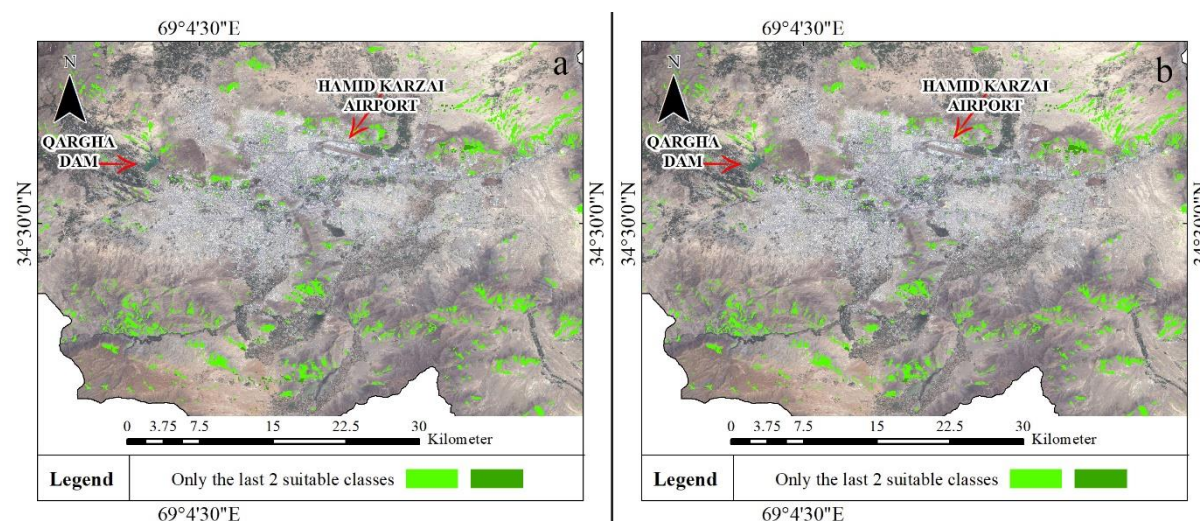
<sup>9</sup> Analytical Hierarchy Process (AHP)

<sup>10</sup> Analytical Network Process (ANP)

جهت به انجام رساندن مکان‌یابی انتخاب مکان مناسب برای نیروگاه آفتابی در ولایت کابل از 12 معیار در 4 کلاس اقلیم<sup>۱</sup>، ژئومورفولوژی<sup>۲</sup>، محیط زیستی<sup>۳</sup> و اقتصادی<sup>۴</sup> استفاده نموده‌ایم.

## نتایج

پیشرفت‌های تکنالوجی به خصوص در بخش انرژی آفتابی باعث شده است تا هزینه‌های احداث نیروگاه آفتابی کاهش پیدا نماید و جایگزین مناسبی برای سوخت‌های فسیلی بگردد. به طوری که کشور عربستان سعودی برنامه‌ی تامین 50٪ انرژی را از منبع آفتاب تا آخر سال 2030 را روی دست گرفته است. ارزیابی‌های ما نشان می‌دهد که بیشتر از 65٪ مساحت ولایت کابل در سال 2020 میلادی دارای 4300 ساعت (180 روز) تابش مستقیم نور آفتاب بوده است. از طرفی در سال 2020 میزان غبارناکی آسمان ولایت کابل در حد اندک بوده است که نشان می‌دهد ولایت کابل توانسته است تا اکثر تابش مستقیم نور آفتاب را بدون هیچ‌گونه مانع جدی به صورت مسقیم و بدون دخالت ذرات معلق در هوا دریافت نماید و کیفیت دریافت نور آفتاب در سطح عالی بوده است. نتایج حاصل از مدل‌سازی با استفاده از دو مدل AHP و ANP نیز نمایانگر این واقعیت است که مساحتی بالغ بر 765 کیلومترمربع (بالای 25٪) از کل مساحت ولایت کابل دارای پتانسیل احداث نیروگاه آفتابی می‌باشد. این رقم به خوبی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در بخش انرژی آفتابی می‌تواند کشور را در رسیدن به توسعه‌ی پایدار<sup>۵</sup> کمک نموده و وابستگی به واردات انرژی از سایر کشورها را نیز کاهش بدهد.



## پیشنهادات

با توجه به شرایط جغرافیایی و سیاسی افغانستان پیشنهاد می‌گردد تا یک طرح جامع مطالعات امکان‌سنجی احداث نیروگاه آفتابی به صورت ملی در تمامی ولایت‌های افغانستان انجام گردد و به صورت یک سند ملی در راستای رسیدن به توسعه پایدار بخش انرژی خورشیدی در اختیار برنامه‌ریزان کشوری قرار بگیرد. با در اختیار داشتن چنین سندی می‌توانیم جهت جذب سرمایه داخلی و خارجی در راستای بهبود بخش انرژی کشور و حرکت به سمت استفاده از انرژی‌های پاک که از حداقل یک دهه به این سو از طرف نهادهای بین‌المللی نیز مورد تاکید قرار می‌گیرد برنامه و راهکارهای مناسب در اختیار داشته باشیم.

- 1 Climate
- 2 Geomorphology
- 3 Environment
- 4 Economic
- 5 Sustainable Development