

مقدمه

فرسایش و رسوبدهی یکی از مشکلات است که در دهه‌های اخیر افزایش داشته و معضلاتی چون از بین رفتن خاک به صورت درون منطقه‌ای و پر شدن مخزن در اثر نشست رسوبات در مخزن سدها معضلات برون منطقه‌ای اشاره کرد. با این وجود می‌توان با مطالعه و اجرای صحیح پروژه‌های آبخیزداری برخی از این مسائل را برطرف و پیش‌گیری کرد. سدهای اصلاحی توری سنگی یکی از روش‌های متداول در پروژه‌های کنترل دبی و رسوب در ایران می‌باشد، که برای اجرای این سدها نیاز به جایابی صحیح در منطقه می‌باشد، که در این تحقیق از روش تصمیم‌گیری چند معیاره ANP^5 استفاده شد. برای شناختن مکان‌های مناسب و پیشنهاد برنامه‌های آبی بر روی یک نقشه، کاربرد فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره مکانی ضروری است [۱۸]. امروزه راه‌کارهای جدیدی به منظور انتخاب مناسب‌ترین طرح اجرایی و همچنین ارزیابی آنها ارائه شده است که در آنها علاوه بر بررسی مسائل و معیارهای مختلف از دانش و مهارت افراد، به عنوان یک بعد مدیریتی مساله، در فرآیند تصمیم‌گیری و انتخاب استفاده می‌شود. روش استفاده شده در این تحقیق جزء روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشند. تصمیم‌گیری چند معیاره یکی از شاخصه‌های شناخته شده تحقیق در عملیات است که مسائل تصمیم‌گیری را تحت تعدادی از معیارهای تصمیم‌بررسی می‌کند. در این تصمیم‌گیری‌ها به جای یک معیار از چندین معیار برای سنجش بهینگی استفاده می‌شود که معیارها می‌توانند کمی یا کیفی و یا ترکیبی از هر دو باشند [۱۴]. تلفیق GIS و MCDA⁶ تحت عنوان یک راهبرد در مدیریت مسائل پیچیده به صورت مکانی طراحی می‌شود [۱۱]. بطوریکه در دهه‌های اخیر، تلفیق GIS و MCDA به عنوان روشی برای ارزیابی تناسب اراضی و در نتیجه انتخاب سایت‌های بهینه برای انواع اهداف متداول شده است [۹]. به عبارت دیگر تصمیم‌گیری چند معیاره روشی است برای تشخیص و ارائه راه حل‌های قیاسی در مسائل مکانی بر پایه ترکیب عوامل چندگانه که نهایتاً با نقشه و به صورت مکانی نشان داده می‌شود [۱۰].

روش ANP شکل عمومی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است که در سال ۱۹۷۶ توسط Saaty ارائه شد [۱۵]. کاربرد ANP بیشتر به بحث راهبردهای مدیریت زنجیره تأمین [۱۲] و فعالیت‌های

مکان‌یابی و اولویت‌بندی مناطق مناسب برای احداث سدهای اصلاحی توری سنگی با استفاده مدل ANP (منطقه مورد مطالعه حوزه آبخیز سد طرق)

جواد چزگی^{۱*}، اسماعیل سهیلی^۲، یعقوب نیازی^۳ و فرشید جهانبخشی^۴

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۳/۰۹ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۰۹

چکیده

اختصاص بودجه‌های اقتصادی برای اجرای پروژه‌های آبخیزداری براساس اهمیت منطقه از نظر اقتصادی (آب و خاک)، اجتماعی و توریستی انجام می‌شود. در این تحقیق از روش تصمیم‌گیری چند معیاره (ANP) برای اولویت‌بندی منطقه جهت اجرای پروژه‌های آبخیزداری (سدهای اصلاحی توری سنگی) استفاده شد. در مرحله اول معیارها که شامل عوامل طبیعی (رسوبدهی، شیب، رخساره ژئومورفولوژی و کاربری اراضی)، اقتصادی (نزدیکی روستا، جاده و منابع قرضه) تعیین شد. در مرحله بعد برای تعیین تاثیر عوامل در مکان‌یابی و اولویت‌بندی مناطق برای احداث سدهای اصلاحی توری سنگی از نظرات کارشناسی (پرسشنامه) و برای تعیین مقدار ضریب اهمیت معیارها از نرم‌افزار Super decision استفاده گردید. در ادامه با هم‌پوشانی نقشه‌ها، نقشه نهایی مکان‌یابی و اولویت‌بندی زیرحوزه‌های منطقه بدست آمد. نتایج نشان داد که بیشترین تاثیر در مکان‌یابی را عامل فرسایش با ضریب اهمیت ۰/۴۰۷ و شیب با ضریب اهمیت ۰/۲۴۱ داشته‌اند. براساس نقشه نهایی ۱۹ درصد از منطقه در اولویت اول احداث سدهای اصلاحی قرار دارد. تجزیه و تحلیل نقشه نهایی نشان می‌دهد که این روش نتایج قابل قبولی و توانایی بالایی برای مکان‌یابی و اولویت‌بندی به صورت کاربردی را دارا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، اولویت‌بندی، سدهای اصلاحی توری سنگی، ANP و حوزه آبخیز طرق.

۱- هیئت علمی دانشگاه بیرجند، chezgi@birjand.ac.ir، chezgi.javad@gmail.com

۲- هیئت علمی دانشگاه شیراز،

۳- دانشجوی دکتری دانشگاه یزد

۴- دانشجوی دکتری دانشگاه یزد،

5- Analytical Network Process

6- Multi-Criteria Decision Attribute

اقتصادی و صنعتی [۱۷] معطوف بود. ولی امروزه تصمیم‌گیری‌های چند معیاره مکانی و غیرمکانی در تمامی رشته‌ها متداول شده است. مطالعات زیادی براساس مدل‌های سامانه پشتیبانی تصمیم‌گیری در ایران و جهان انجام شده است ولی تاکنون به مطالعه‌ای برای مکان‌یابی سدهای اصلاحی توری سنگی با مدل ANP انجام نشده است. در زیر برخی از تحقیقات به صورت خلاصه بیان شده است. چزگی و همکاران [۲] با استفاده از مدول SMCE و سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی (SDSS^۱) به مکان‌یابی محل‌های مناسب جهت احداث سد زیرزمینی در غرب استان تهران در ۳ مرحله، مرحله استفاده از معیارهای حذفی و تعیین مناطق پتانسیل‌دار و تهیه معیارها و برداشت‌های صحرایی و بازدید از سایت‌های بدست آمده از مرحله قبل که ۳۲ محور مناسب شناخته شد و در مرحله نهایی با استفاده از مدول SMCE به اولویت‌بندی محورها پرداختند، و بر اساس شاخص تناسب نهایی محورهای مناسب را اولویت‌بندی کردند. محورهایی دارای ارزش و امتیاز بیشتری می‌باشند که در آنجا حجم جریان‌ات زیر سطحی بیشتر و کیفیت فیزیکی-شیمیایی آب مناسب‌تر باشند.

جمالی و همکاران [۱۰] به تحلیل چندمعیاره مکانی (SMCE) و فنون تصمیم‌گیری در اولویت‌بندی حوزه آبخیز برای احداث سدهای اصلاحی توری سنگی در حوزه آبخیز حبله رود پرداختند که نتایج نشان داد عواملی مانند مناطق فرسایشی یا جاده مؤثرتر بودند زیرا به طور گسترده‌تری حوضه را پوشش داده‌اند. حساسیت نسبتاً یکسانی در دو گروه عوامل طبیعی و اقتصادی وجود داشت که نشان دهنده انتخاب متعادلی از آن‌ها بوده است. پیشنهاد شد این راهبرد و مدل ارائه شده برای برنامه‌ریزی مکان‌یابی سریع و دقیق درحوزه‌های آبخیز انجام گردد.

اوچولا و کرکیدس [۱۳] در کنیا یک مدل سامانه پشتیبانی تصمیم‌گیری مکانی SDSS برای کمک به متخصصان کاربری زمین برای طبقه‌بندی کیفیت خاک، ارزیابی پایدار مدیریت زمین و تشخیص پتانسیل کاربری زمین در واحدهای اراضی پیشنهادی، توسعه دادند. دیاگرام‌های کیفیت خاک و نقشه‌های کیفیت اراضی به این ترتیب تهیه شد و این سامانه قابلیت انعطاف برای کاربرد در نقاط مختلف کنیا را داشت.

داداش پور و همکاران [۴] به مکان‌یابی سایت‌های اسکان موقت با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای و سامانه اطلاعات جغرافیایی پرداختند که نتایج تحقیق نشان داد که از میان شاخص‌های مطالعه شده؛ ۳ شاخص میزان سرانه خدماتی، هزینه تملک و کاربری وضع موجود بیشترین و سه شاخص میزان مجاورت با حریم معابر و محورهای ارتباطی، صنایع آلاینده و حریم خطوط فشار قوی کمترین میزان اهمیت را در فرآیند گزینش مکان برای سکونت‌دهی افراد بی‌خانمان در حوزه تصمیم‌گیری از منظر برنامه‌ریزان به خود اختصاص می‌دهند.

فرجی و همکاران [۶] با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) بر پایه معیارهای محیطی، اجتماعی-اقتصادی، فنی عملیاتی و منابع آب زیرزمینی در محیط GIS تلفیق و مناطق مناسب برای دفن بهداشتی پسماندهای شهری را مشخص نمودند. نتایج حاکی از کارایی قابل قبول این روش در تعیین مکان‌های مناسب دفن پسماند است.

فرجی و همکاران [۵] جهت تعیین عرصه‌های مناسب برای تغذیه مصنوعی از تلفیق روش‌های ANP و مقایسات زوجی در محیط GIS در منطقه گربایگان فسا استفاده نمودند، که نتایج حاصل از این روش با استفاده از کنترل زمینی، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت که حاکی از برآورده شدن همه معیارهای انتخابی در نواحی کاملاً مناسب و رضایت بخش بودن به کارگیری روش‌های MCDM^۲ در تلفیق با GIS در امر مکان‌یابی عرصه‌های مناسب برای تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها می‌باشد.

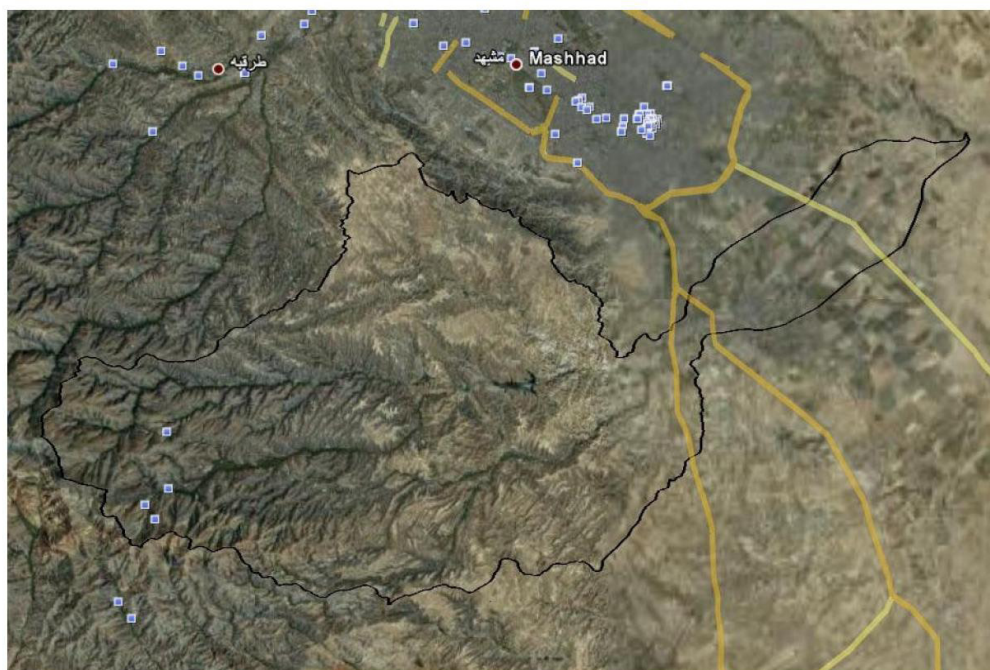
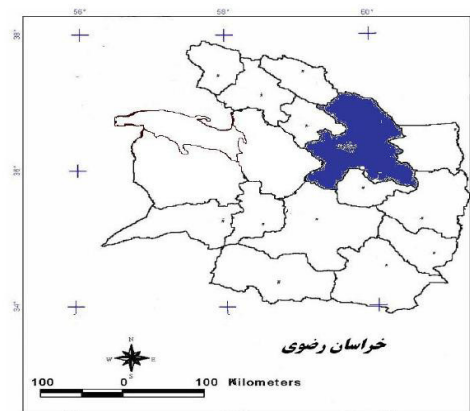
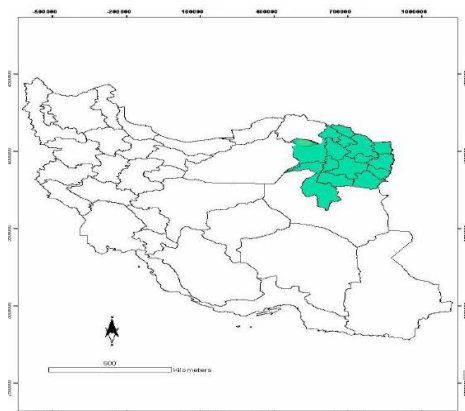
در این تحقیق در مدل ANP از معیارهای مکانی استفاده شد تا مکان‌های پتانسیل‌دار را بتوان بصورت نقشه و توزیعی نمایش داد، چون بیشتر مدل‌های تصمیم‌گیری بعنوان مدل‌های کمی و کیفی غیر مکانی استفاده می‌شوند. این پتانسیل‌یابی دیدگاه اولیه صحیحی درباره حوزه به محققان و مجریان می‌دهد.

مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز رودخانه طرق با مساحت ۴۵۰ کیلومتر مربع در ۴۵° ۵۹° تا ۱۵° ۳۶° طول شرقی و ۱۵° ۳۶° عرض شمالی در جنوب شرقی شهر مشهد واقع شده است. بر اساس اقلیم نمای دومارتن از نوع نیمه خشک و بر اساس اقلیم نمای آمبرژه از نوع خشک سرد می‌باشد (۱۹). متوسط بارندگی در دشت بر اساس ایستگاه سینوپتیک مشهد ۲۵۰ میلی‌متر و در ارتفاعات بر اساس ایستگاه سد طرق ۲۷۵ میلی‌متر می‌باشد. رودخانه طرق و شاخه‌های فرعی آن، جریان‌های سطحی حوضه را زهکشی نموده، که پس از تغذیه آب زیرزمینی به رودخانه کشف‌رود منتقل می‌شود (۲۰) (شکل ۱).

روش کار

فرآیند پژوهش در این تحقیق در روش اول، مبتنی بر یک نظام ۴ مرحله‌ای است. بدین طریق که در مرحله اول با تعریف مسئله، معیارها و زیرمعیارها مورد سنجش تعیین شد، مرحله ۲ شامل ساخت مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای که مستلزم شناخت مسئله، تعریف معیارها و زیرمعیارها و تبیین روابط و اثرهای متقابل آنهاست [۲۱] (شکل ۲). حل مسائل به کمک شبکه تا حد زیادی به هنر مدل‌ساز (تصمیم‌گیرنده) بستگی دارد و تشکیل این ساختار از قاعده خاصی پیروی نمی‌کند، از این رو حل هر مسئله پیچیدگی خاص خود را دارد [۸]. مرحله ۳ بر اساس مقایسه زوجی معیارها و زیرمعیارها



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه

جدول ۱. سیستم استاندارد نمره دهی در روش ANP (۶)

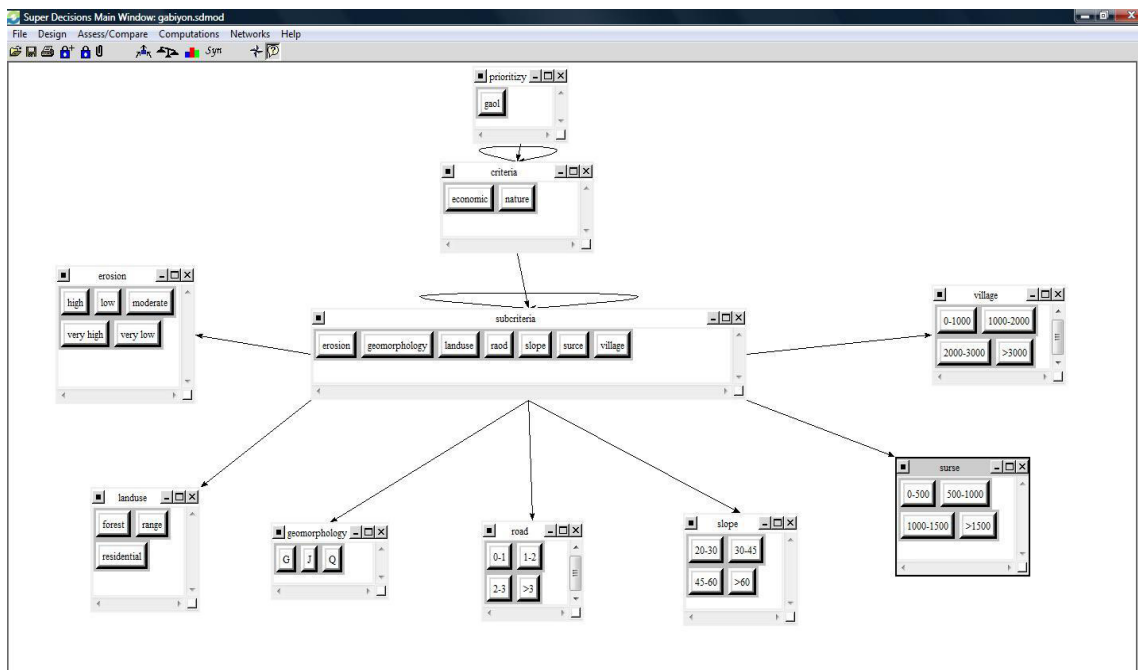
ترجیحات	عدد
کاملاً مرجح یا کاملاً مهم‌تر یا کاملاً مطلوب‌تر	۹
ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی	۷
ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی	۵
کمی مرجح یا کمی مهم‌تر یا کمی مطلوب‌تر	۳
ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان	۱
ترجیحات بین فواصل فوق	۲ و ۴ و ۶ و ۸

طبقه‌بندی شد. در شکل ۴ نتایج روش استفاده شده در این تحقیق به صورت نقشه نهایی (مکانی) بدست آمد. نتایج تحلیل حساسیت نشان داد که بیشترین تاثیر را در تعیین مناطق مناسب برای احداث سدهای اصلاحی سنگی توری عامل فرسایش و رسوبدهی داشته است (شکل

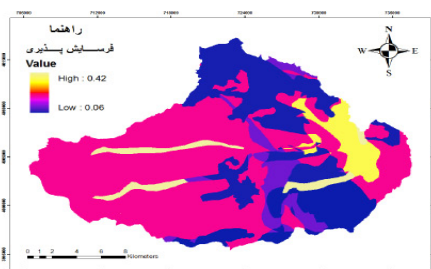
وابسته یا دارای اثر متقابل با استفاده از مقیاس ارجحیت ۱ تا ۹ انجام می‌شود (جدول ۱). که در این مرحله کنترل ناسازگاری قضاوت‌ها دارای اهمیت است. نرخ ناسازگاری باید کمتر از ۰/۱ باشد اگر فراتر رود باید در قضاوت‌ها تجدیدنظر شود [۱۶]. در مراحل بعد محاسبه سوپر ماتریس و تحلیل حساسیت در نرم‌افزار super decision انجام گردید (شکل ۲). در مرحله نهایی بعد از تعیین ضرایب اهمیت در مراحل قبل و تهیه نقشه‌های مکانی در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی با ادغام و همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی حاصل شده (شکل ۳)، نقشه نهایی مکان‌های مناسب تهیه گردید.

نتایج

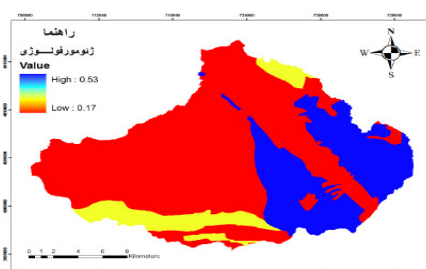
پس از تهیه نقشه شاخص مرکب، این نقشه براساس ارزش پیکس‌های آن منطقه به ۳ کلاس (اولویت بالا، اولویت متوسط و نامناسب)، برای مناطق مناسب سدهای اصلاحی توری سنگی



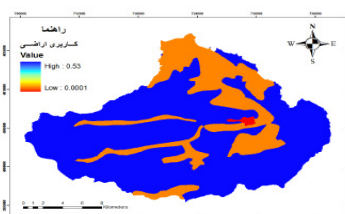
شکل ۲: ساختار پیشنهادی برای تعیین ضرایب اهمیت معیارها (ANP)



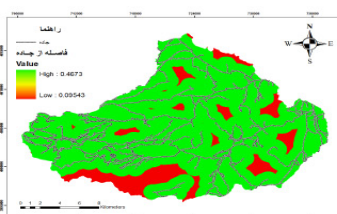
شکل (ب)



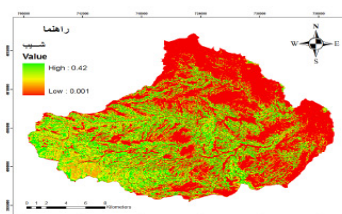
شکل (الف)



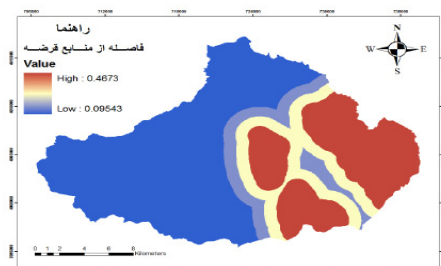
شکل (ن)



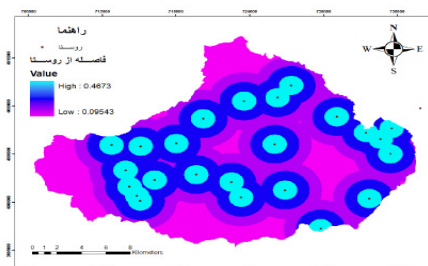
شکل (د)



شکل (ج)



شکل (ی)



شکل (و)

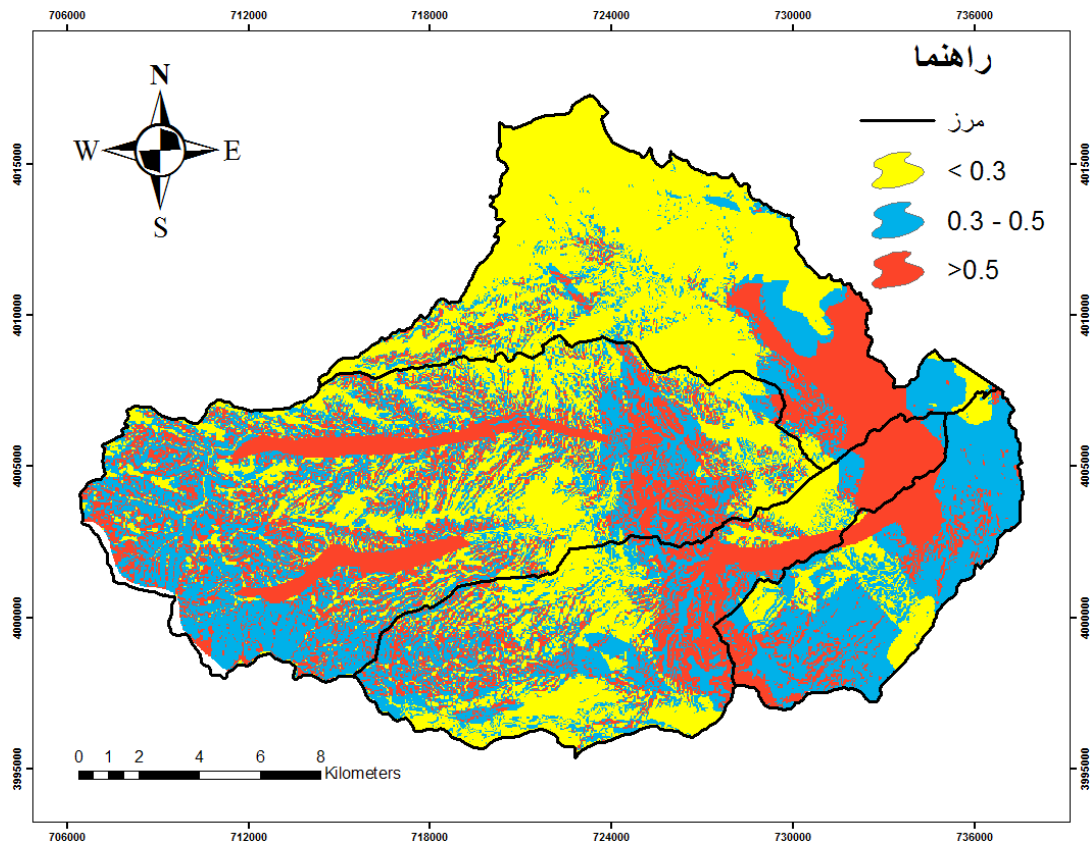
شکل ۳: نقشه‌های معیارهای مورد استفاده، (الف) نقشه ژئومورفولوژی، (ب) نقشه فرسایش‌پذیری، (ج) نقشه شیب، (د) نقشه فاصله از جاده، (ن) نقشه کاربری اراضی، (و) نقشه فاصله از روستا، (ی) نقشه فاصله از منابع قرضه

۵)، که بر اساس نظرات کارشناسان نیز بیشترین امتیاز را داشته است. نتایج نشان داد مناسبترین مناطق در جنوب شرق منطقه می باشد که این مناطق بیشترین فرسایش پذیری را در حوزه را دارا می باشند.

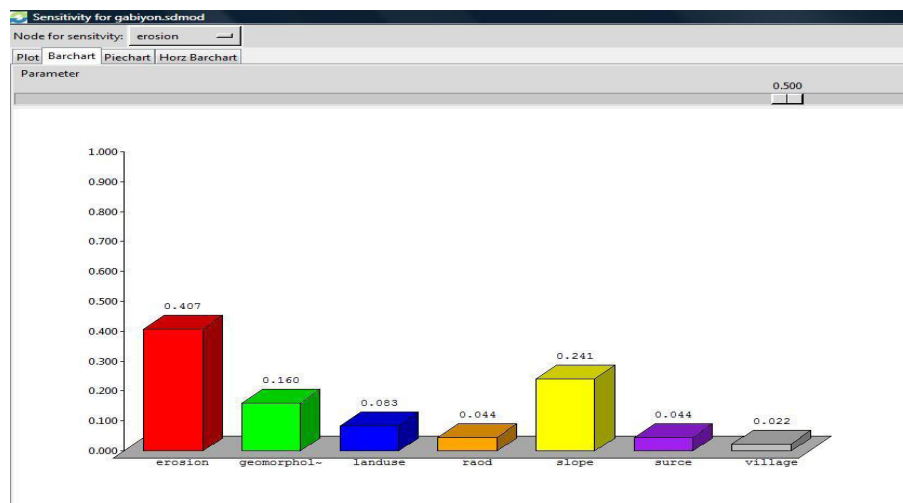
بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از تحلیل حساسیت نشان داد که بیشترین تاثیر در مکانیابی را عامل فرسایش با ضریب اهمیت ۰/۴۰۷ و شیب با

ضریب اهمیت ۰/۲۴۱ داشته اند. که نشان از اهمیت این دو عامل می باشد چون در مناطقی که فرسایش نباشد احداث سد اصلاحی نیز بی مورد می باشد. نتایج حاصل از نظرات کارشناسان حاکی از آن است شیب های بالای ۷۵ درصد برای احداث سدهای اصلاحی توری سنگی نامناسب می باشد که در این تحقیق نیز این کلاس شیب ارزش صفر در نظر گرفته شد که با نتایج کوسکلی [۳] که شیب های بالای ۷۵ درصد در برنامه های حفاظت خاک کمتر در نظر گرفته



شکل ۴: نقشه نهایی مناطق مناسب در روش (ANP)



شکل ۵: تحلیل حساسیت روش (ANP) در نرم افزار super decision

Granados, E., Geneletti, D., 2008. Analysis of land suitability for the sitting of inter-municipal landfills in the Cuitzeo Lake Basin, Mexico. Waste Management 28, 1137–1146.

2- Chezgi, J. Moradi, H.R. Kheirkhah Zarkesh, M. 2010. Locating the appropriate locations of underground dams using Multi Criteria Decision Making with emphasis on water resources in the West of Tehran. Watershed Iranian Journal of Science and Engineering. Fourth year. Issue 13 winter. Page 65 68.

3- Cuskelly, S. L., 1969 Erosion Control problem and practices on National forest Lands. Transactions of the American society of Agricultural engineers 12, 1, pp 69- 70.

4- Dadashpoor. H. Khodabakhsh. H. Rafieian. M. 2012. spatial analysis and locating temporary housing centers using a combination of network analysis and GIS, Journal of Geography and Environmental Hazards, No. I, pp 111 to 131.

5- Faraji Sabokbar, H. Nasiri, H. Hamzeh, M. Talebi, S. Rafiei, Y.(2011. Determination of areas suitable for artificial recharge based on the combination of ANP and compare test methods in GIS environment in Grbaygan corruption. Journal of Geography and Environmental Planning, Vol 22, Issue Number 44, Number 4, Winter. Pp 143-166.

6- Faraji Sabokbar, H. Salmani, M. Fereidooni, F. Karimzadeh, H. Rahimi, H. 2010. Village locate landfill : (ANP) model to analyze a case study of a network of rural areas Ghouchan city. Quarterly Journal of Human Sciences, Volume 14, Number 1, Spring, 23 p.

7- Geneletti, D. 2010 Combining stakeholder analysis and spatial multicriteria evaluation to select and rank inert landfill sites. Journal of Waste Management. num 30 , Pp328–337.

8- Ghodosi Pour, S. H. 2008. Analytical Hierarchy Process, Amirkabir University, Tehran, 220 pp.

9-ILWIS 3.6, 2007. The Integrated Land and Water Information System. ITC, Enschede, /http://www.itc.nl/ilwis/S.

10- Jamali, A. Ghodousi, J. Farrah Poor, M. (2011) multi-criteria analysis SMCE and decision making techniques in order to establish priorities for watershed

می‌شود همخوانی دارد. نتایج حاصل از نظرات کارشناسان مبتنی بر این است که پروژه‌های اجرایی از نظر اقتصادی بسیار حائز اهمیت است بنابراین در این تحقیق بیشترین اهمیت نسبی به فاصله از جاده که مهمترین معیار در اجرای پروژه ها می‌باشد اختصاص یافت که با نتایج جمالی و همکاران [۱۰] همخوانی دارد.

خروجی مدل ANP مناطق نامناسب با ۴۳ درصد بیشترین مساحت را به خود اختصاص داده است. و مناطق با اولویت اول و دوم به ترتیب ۱۹درصد و ۳۸ درصد از مساحت کل را شامل می شود. نتایج حاصل از این پژوهش، حاکی از کارایی قابل قبول روش ANP در ارزیابی سریع مناطق وسیع در زمینه انتخاب مکان‌های مناسب و اولویت بندی زیر حوزه‌های آبخیز برای احداث سدهای اصلاحی توری سنگی می‌باشد که با نتایج تحقیق فرجی و همکاران [۶] مبنی بر قابلیت این روش در مکانیابی مطابقت دارد. روش ANP به طور سیستماتیک با وابستگی‌ها برخورد می‌کند یعنی تمام وابستگی‌های بیرونی و درونی میان عناصر و خوشه‌ها را برای تحلیل در نظر می‌گیرد، اما سایر روش‌ها این روابط را کمتر در نظر می‌گیرند که کاربرد بالای این مدل به این توانایی برمی‌گردد. به دلیل دقت، سرعت و عملیاتی بودن سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در تلفیق با MCDM مطالعه و پژوهش برای تعیین مکان‌های مناسب برای احداث سدهای اصلاحی توری سنگی بدون در نظر گرفتن این مدل‌ها یک بررسی سنتی وقت گیر و هزینه بر خواهد بود که با نتایج تحقیق جمالی و همکاران [۱۰] و فرجی و همکاران [۵] مطابقت دارد.

نتایج مدل نشان داد بیشترین مناطق پتانسیل‌دار در خروجی حوزه می‌باشد، که می‌تواند بدلیل قرار گرفتن سازندهای کواترنری در خروجی حوزه و فرسایش‌پذیر بودن این سازندها براساس (شکل ۴، ب) و یا همچنین فعالیت‌انسانی از جمله راه‌سازی و معدن‌کاوی در منطقه خروجی باعث تجدید فرسایش و رسوبدهی شده است. که بیشترین مناطق پتانسیل‌دار برای انجام پروژه‌های آبخیزداری در این منطقه را دارا می‌باشد.

بنابراین با توجه به نتایج قابل قبول روش ANP و همچنین انعطاف‌پذیری و مد نظر قراردادن ارتباط متقابل گزینه‌ها و معیارها، این روش می‌تواند جایگزینی مناسب و قابل اعتماد برای روش‌های کلاسیک تصمیم‌گیری باشند.

به هر حال، هر روشی ضمن آنکه دارای مزایایی می‌باشد، محدودیت‌هایی نیز دارد و برای مشخص شدن آن در تحقیقات بعدی نتایج این روش با سایر روش‌ها باید مقایسه شود. همچنین هرچه تعداد معیارها و شاخص‌ها کاملتر و دقیقتر انتخاب شود، نتایج بهتری به دنبال خواهد داشت که به طور مسلم نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه دارد.

منابع

1-Buenrostro Delgado, O., Mendoza, M., Lopez

- 17- Sarkis, J. 1999. A methodological framework for evaluating environmentally conscious
- 18- Sharifi, M.A. Retsios, V. 2004. Site selection for waste disposal through spatial multiple criteria decision analysis. *Journal of Telecommunications and Information Technology* 3, 28–38.
- 19- velayati, S. Kamkar Yazdnezhad, M. 1387. The effects of dams on groundwater quality and quantity downstream fans (barrier methods). *Journal of Geography and Regional Development*, No. 11, 19 p.
- 20- Vezarat Niro. 2002 Water Company Tented Khorasan, Mashhad water supply through Arefi river, 126 p.
- 21- Wolfslehner, B., H, Vacik, & Lexer, M.J. 2005. Application of the analytic network process in multi-criteria analysis of sustainable forest management. *Forest Ecology and Management* 207: 157-170.
- 22- Zucca, A., Sharifi, A., Fabbri, A, G. 2008. Application of spatial multi-criteria analysis to site selection for a local park: A case study in the Bergamo Province, Italy. *Journal of Environmental Management* 88, Pp 752–769.
- Checkdams stone mantles. *Journal of pajohesh and sazandegi*. No. 90, Spring. 10 p.
- 11- Malczewski, J. 2006. GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. *I. J. Geographic Information Sci.* 20:7. 703-726.
- 12- Meade, L. & J. Srkis, 1998. Strategic analysis of logistics and supply chain management system using the analytical network process, *Transport Res. Part E: Logistics Transport, Rev*, 34: 201-215.
- 13- Ochola, W.O. & P. Kerkides, 2004. An integrated indicatorbased spatial decision support system for land quality assessment in Kenya, *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 45, Pp 3-26.
- 14- Pohekar, S.D & Ramachandran, M.(2004. Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning—A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 8: 365-381.
- 15- Saaty, T.L. 1996. *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*, Pittsburgh:RWS Publication.
- 16- Saaty, T.L. (2003). *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic*

*Abstract***Locating and Prioritize Suitable Areas for Construction of Gabion Check Dams
Using ANP Model (Case Study: Troq Watershed)**J. Chezgi*¹, E. Soheili², Y.Niazi³ and F. Jahanbakhshi⁴

Received: 2017/05/30 Accepted: 2017/12/30

Economic funding for the implementation of watershed management projects based on the economic importance of the region (water and soil), social and tourism is done. In this study, the priority areas for the implementation of watershed management project (gabion check dams) was used multi-criteria decision analysis (ANP). In the first stage criteria that include natural factors (precipitation, slope, geomorphology and land use), the economy (close to villages, roads and Quarries) was determined. The next step is to determine the factors in site selection and prioritization of areas for the construction of gabion check dams of expert's opinion (questionnaire) and to determine the coefficient of software Super decision criteria were used. Then, overlaying maps, site selection and prioritization of sub regional final map was obtained. The results showed that the most effective agents in locating dams Gabion erosion and slope coefficient b by a factor of 407/0 and 241/0 are important. According to the final 19 percent of the region's first priority is the construction of check dams. Analysis of the final map shows that this method acceptable results with high potential for locating and Prioritization for functional respectively.

Keywords: *Locating, Prioritizing, Gabion check dams, ANP and torq watershed.*

1. Assistant professor university of Birjand, chezgi.javad@gmail.com, chezgi@birjand.ac.ir

2. Assistant professor university of Shiraz .

3. PhD candidate of Yazd university.

4. PhD candidate of Yazd university.