

تلفیق MCDM و GIS در بررسی توزیع مکانی معادن گچ با تاکید بر ملاحظات زیست محیطی

(مطالعه موردی: محدوده پروژه مدیریت منابع آب و خاک حبله رود- استان سمنان)

محمدرضا دلقندی مقدم^۱

میرمسعود خیرخواه زرکش^{۲*}

mdm275@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۲/۳۱

چکیده

امروزه علیرغم اوج پیشرفت دانش و تکنولوژی بشری، متأسفانه محیط زیست در وضعیت بسیار بحرانی و پیچیده‌ای در سطوح ملی، منطقه-ای و بین‌المللی به سر می‌برد. تقلیل آلودگی و کاهش اثرات تخریبی آن در حدی معقول در روند توسعه‌ای پایدار، همراه با استفاده از تکنولوژی‌های متعادل همواره برای حفظ و تضمین سلامت، رشد و تعالی حال و آینده موجودات کره زمین، مدنظر بوده است. در این تحقیق با تلفیق MCDM و GIS و همچنین بررسی شاخص‌های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی، محدوده مورد مطالعه را بر اساس حساسیت سرزمین نسبت به فعالیت‌های معدنی، پهنه‌بندی گردید. همچنین ملاحظات زیست‌محیطی ۸ معیار تاثیر پذیر از فعالیت‌های معدنی شامل، سکونتگاه‌های شهری، سکونتگاه‌های روستایی، آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی، زیستگاه حیات وحش، کشاورزی، توریسم و پوشش گیاهی مورد تحلیل قرار گرفت. در ادامه براساس نقشه زون بندی شده میزان تداخل محدوده معادن فعال و زون‌های تولید شده مشخص گردید. نتایج نشان داد که ۱۵ درصد عرصه‌های معدنی با محدوده فعالیت ممنوع، ۶ درصد در زون حساسیت شدید، ۱۱ درصد در زون حساسیت زیاد، ۵۸ درصد در زون حساسیت متوسط و ۱۰ درصد در زون حساسیت کم واقع گردیده است. که این امر حاکی از این واقعیت است که ۲۶ محدوده از مجموع ۵۲ محدوده فعالیت‌های معدنی در پهنه فعالیت ممنوع قرار داشته که باید بهره‌برداری این معادن متوقف شود. بر اساس بررسی صورت گرفته از آن‌جا که در مابقی محدوده‌های بیش‌ترین سطح اشغال زون‌های داخل محدوده‌های معدنی مربوط به زون حساسیت متوسط است الویت برنامه‌ریزی بایستی مربوط به مدیریت این زون باشد. همچنین در بررسی صورت گرفته مشخص شد که دو عامل عرصه‌های کشاورزی و آب‌های سطحی از معیارهای زیست محیطی، بیش‌ترین تداخل را با محدوده‌های معدنی داشته و باعث ممنوعیت فعالیت معدنی می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، MCDM، GIS، معیارهای زیست‌محیطی، پروژه مدیریت آب و خاک حبله رود، معدن گچ.

۱- کارشناس ارشد GIS/RS، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲- استادیار گروه GIS/RS، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران * (مسئول مکاتبات).

Combination of MCDM and GIS for study of the gypsum mineral mines spatial distribution with emphasis on environmental considerations (Case Study: Hablehrud catchment-Semnan province)

Mohammad Reza Delghandi¹

Mir Masood Kheirkhah Zarkesh^{1*}

mdm275@gmail.com

Abstract

In spite of human knowledge and technology development, unfortunately, the situation of the environment at national, regional and international levels is critical and complex. We can no longer expect that with economic and industrial development the environment remains intact, but the reduction of pollution and its harmful effects using high technology can ensure the health, growth and excellence of present and future life on Earth. Multi-criteria decision-making System (MCDM) has been used to improve decision-making and management process. The spatial information systems are suitable for spatial data analysis. Also, Geographic information systems have been used to properly determine suitable areas for industrial and mining activities and its impacts assessment on the environment. In this study, using ecological, economic and social criteria and their integration with MCDM and GIS, the study area based on its sensitivity to mining activities were mapped. Also Environmental considerations consists of impact of mining activities on the urban settlements, rural settlements, surface water, groundwater, wildlife habitat, agriculture, tourism and vegetation were analyzed. Based on zoning map of the sensitivity of the active area of the mineral gypsum, range, interference within the mining and production zones were identified. The results showed that 15% of the mineral sector with a range of prohibited activities, 6% in the zone of extreme sensitivity, 11% in the zone of high sensitivity, and 58% moderate and 10% is located in the zone of low sensitivity. Which implies the fact that 26 of the total 52 mining operations across the range of prohibited activities that should be stopped. It has been elaborated that the priority for planning must be related to the management of this moderate sensitive zone. The survey also shown that two criteria consists of the agriculture area and surface water had the most interaction with the unsafe mineral activities.

Keywords: Decision Support Systems, MCDM, GIS, Environmental standards, Soil and water management projects and Hablehrud, Gypsum mine.

1- MSc in GIS / RS, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2- Assistant Professor GIS / RS, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*(Corresponding Author).

زمینه و هدف

و عدم رعایت مسائل محیط‌زیست در معادن، کشور ما را تهدید می‌کند، بسیار شدید و نگران کننده است (۳). برای اینکه تداخل فعالیت‌های معدنی و ملاحظات زیست-محیطی کاهش یابد، باید نقشه‌هایی با مد نظر قراردادن ملاحظات زیستی تولید گردد تا مناطقی که حساسیت بیش-تری دارند حفاظت و در خصوص دیگر مناطق مدیریت لازم اجرا گردد. اطلاعات و نقشه‌های تولید شده از تلفیق سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری (MCDM) در محیط GIS به منظور بررسی توزیع مکانی معادن با تاکید بر ملاحظات زیست‌محیطی می‌تواند مدیران ارشد و میانی را در اتخاذ رویکردهای توسعه پایدار منطقه‌ای کمک شایانی نموده و چشم‌اندازی از روند کنونی فعالیت در اختیار آنان قرار دهد. از جمله کاربردهای دیگر این‌گونه بررسی تعیین محدوده‌هایی در حساس‌ترین عرصه که تحت تاثیر فعالیت بهره‌برداری معدنی، تعیین شده و مدیران تصمیم‌گیر در صورت امکان می‌توانند با مدیریت مناسب اثرات تخریبی را کاهش داده و یا حذف نمایند. هم‌چنین با این روش، مهم‌ترین عرصه‌های تخریب سرزمین مشخص می‌شود که می‌توان آن‌ها را کنترل و یا حذف نمود.

مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره مکانی معمولاً شامل مجموعه‌ای از موقعیت‌های مکانی است که باید براساس چندین معیار مختلف ارزیابی شوند. پردازش‌ها و تجزیه و تحلیل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در GIS را می‌توان به منزله‌ی فرآیندی که داده‌های مکانی (نقشه‌ها) و مقادیر ارزیابی‌ها (اولویت‌ها و معیارهای تحلیل‌گران) را با هم ترکیب می‌کند، در نظر گرفت (۲). به عبارت دیگر GIS-MCDM مدلی مشخص برای بهینه‌سازی تصمیم‌گیری-های مکانی ارائه می‌دهد که تحقیقات بسیاری نیز تاکنون روی آن صورت گرفته است Heywood و همکاران (۱۹۹۵)، پیشنهاد کردند که تجزیه و تحلیل‌های چندمعیاره در GIS شامل مقایسه‌ای از نتایج به‌دست آمده از قواعد تصمیم‌گیری مختلف نیز بشود (۱ و ۴).

امروزه در سطح جهانی، تلاش‌های زیادی در حال انجام است تا با توجه به اهمیت حفظ محیط‌زیست و ضرورت توسعه پایدار، به استناد مفاد کنفرانس‌های بین‌المللی از جمله معاهده ریو دوزانیرو ۱۹۹۲ و ریو+۲۰ در خصوص "محیط زیست و توسعه" ملاحظات زیست محیطی در مورد توسعه حتماً مد نظر قرار گیرد (۱).

فعالیت‌های معدنی مختلف بسته به شرایط، دارای آثار و پیامدهای زیست‌محیطی متفاوتی است. معادن به دلیل داشتن اثرات تخریبی گوناگون و گسترده بر محیط زیست (تولید زهاب اسیدی، فرسایش و تخریب ساختار خاک منطقه، نشست در سطح زمین، از دست رفتن تنوع زیستی محل، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی توسط مواد شیمیایی، آلودگی هوا، انتشار فلزات سنگین در آب، خاک)، نیازمند مکان‌گزینی و مدیریت فعالیت براساس ملاحظات زیست-محیطی ویژه‌ای می‌باشند (۲). بهره‌برداری‌های بی‌ضابطه از معادن خطر تخریب منابع تولیدکننده هوا، خاک و آب سالم در سطح کشور در برخواهد داشت تخریب سازندهای آب ساز، فرسایش خاک حاصلخیز، از بین رفتن جاذبه‌های توریستی، کاهش محصولات کشاورزی و ... محیط‌زیست سالم را در بسیاری از نقاط حساس کشور با تردید مواجه کرده است. در روند دگرگونی طبیعت و تغییر بوم سامانه‌های طبیعی همه گونه‌ها قادر نیستند که خود را با محیط‌های جدید سازگار کنند و امکان نابودی آن‌ها همیشه وجود دارد (۳).

از طرفی نیاز بشر به مواد معدنی و منابع انرژی نهفته در زمین عملیات اکتشاف و استخراج از معادن را اجتناب ناپذیر ساخته است. همانند هر فعالیت توسعه‌ای، معدنکاری باعث زیان‌هایی به محیط‌زیست می‌گردد (۳). مشکلات اصلی زیست محیطی فعالیت‌های معدنی می‌توانند موجب تخریب محیط‌زیست اکولوژیک (پوشش گیاهی و جانوران) و هم‌چنین ایجاد پیامدهای کوتاه مدت و بلند مدت اقتصادی-اجتماعی گردند. با وجود اثرات انکار ناپذیر فعالیت‌های معدنی بر محیط‌زیست، تخریبی که هم‌اکنون از ناحیه بی‌توجهی در استحصال معادن

هزار هکتار به منظور دستیابی به الگوی بهینه حفاظت با استفاده از منطق فازی و کاهش تعارضات و فراهم آوردن فرصت لازم برای اتخاذ تدابیر مورد نیاز به انجام رسیده است. جهت تهیه نقشه‌های مورد نیاز پهنه‌بندی در مدیریت مناطق حفاظت شده، ابتدا با مطالعات میدانی به شناخت و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به عواملی که در حفاظت نقش موثری دارند پرداخته شد، سپس با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی معیارهای موثر الویت بندی گردیده است.

رحیمی باغ ابریشمی و همکاران در سال ۱۳۹۱ در پژوهشی با شناخت ویژگی‌های اکولوژیک محل گسترش گونه لاله واژگون (گونه نادر گیاهی و دارای اهمیت ویژه به لحاظ زیبایی و جذب گردشگر) پس از مطالعات صحرایی و جمع‌آوری داده‌های موجود از گذشته، عرصه‌هایی که امکان معرفی این گونه به آن‌جا باشد، شناسایی و یک زون‌بندی حفاظتی-گردشگری را انجام داده‌اند.

حفاظت زیست محیطی در عملیات معدن‌کاری چند سالی است که نظر متخصصان این رشته را در کشورهای در حال توسعه را به خود جلب نموده است ولی تاکنون تحقیقات جامعی در این زمینه صورت نگرفته است در حالی که در کشورهای صنعتی این موارد یکی از مسائل روز آن‌ها است و برنامه‌ریزان سازمان‌های اجرائی در این زمینه مطالعات و تحقیقات وسیعی انجام داده‌اند و این امر ناشی از اهمیت موضوع مورد تحقیق می‌باشد. از سوی دیگر روش‌های موجود برای ارزیابی اثرات تخریبی که هم‌اکنون از ناحیه بی‌توجهی در استحصال معادن و عدم رعایت مسائل محیط‌زیست در معادن، کشور ما را تهدید می‌کند متعدد بوده و هر یک از آن‌ها با محدودیت‌های خاص خود همراه است.

از جمله کارهای عملی و مقالات تحقیقی انجام شده در این خصوص در ایران و جهان می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد: ستوهیان و همکاران در سال ۱۳۹۲ در پژوهشی که به منظور بررسی آلودگی‌های ایجاد شده بر اثر فعالیت معادن انجام داده‌اند در نتایج این پژوهش بیان شده که اثرات زیست-محیطی پروژه‌های معدنی بر محیط فیزیکی شامل اثرات اقلیم و کیفیت هوا اثر روی آب خاک و آلودگی‌های صوتی می‌باشد و

با عملی کردن مدل‌های چندمعیاره DECAD/COMMONGIS روی تجزیه و تحلیل‌های تصمیم‌گیری جستجوگرانه و اکتشافی تأکید کردند. هم-چنین مطالعات بسیاری روی آماره‌های چندمتغیره در روش-های ارزیابی چندمعیاره صورت گرفته است (۵).

در سال ۱۳۸۶ ناصری و همکاران به منظور انتخاب مکان‌های مناسب در محدوده رزن - قهاوند برای دفن بهداشتی پسماندهای ویژه از تلفیق سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاری (MCDM) و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، در قالب یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی (SDSS)، استفاده کردند.

ارژنگ و همکاران در سال ۱۳۹۲ طی یک طرح تحقیقاتی کاربردی جهت ارائه یک مدل MCDM برای آلودگی هوا در شهر تهران به منظور شناسایی عوامل تاثیرگذار بر آلودگی هوا و ارائه راهکارهای عملیاتی به منظور شناسایی ساختاردهی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر آلودگی هوا در شهر تهران پژوهشی را انجام دادند.

امروزه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به نحو چشم‌گیر و گسترده‌ای جهت تعیین عرصه‌های مناسب فعالیت‌های صنعتی و معدنی و تحلیل اثرات این گونه فعالیت‌ها بر محیط-های بیولوژیکی و فیزیکی اطراف خودشان، مورد استفاده قرار می‌گیرند. از طرفی از آنجا که تصمیم‌گیری جهت انتخاب و اولویت بندی پارامترهای تاثیرگذار از اهمیت بالایی برخوردار است. MCDM می‌تواند تاثیرات مثبتی بر روند تصمیم‌گیری سریع و صحیح داشته باشند. لذا تلفیق MCDM و GIS توانسته راه‌کارهای مناسب برای تصمیم‌گیری از موارد زیادی را ارائه نماید. اکثر محققان از نتایج زون بندی در جهت برنامه‌ریزی منطقه‌ای، طبقه‌بندی سرزمین و عرصه‌های تاثیر-پذیر از فعالیت‌های تولیدی و معدنی استفاده می‌نمایند و پژوهش‌ها و تحقیقات زیادی در خصوص زون‌بندی سرزمین با به‌کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی صورت گرفته که نمونه‌ای از آن‌ها به قرار زیر است:

قدیمی و همکاران در سال ۱۳۸۹ در منطقه حفاظت شده مانشت و قلاترنگ واقع در شمال استان ایلام به وسعت ۳۳

معیارها و معیارهای زیست محیطی (اکولوژیک، اجتماعی و اقتصادی) را مشخص می‌نماییم. با توجه به این که در محدوده مورد مطالعه به علت گستردگی تعداد زیادی معدن در حال فعالیت می‌باشد در ادامه ابتدا یک بانک اطلاعاتی مکانی از معادن موجود در منطقه (موقعیت جغرافیایی، مختصات محدوده معدنی، نوع ماده معدنی، و ...) تشکیل می‌دهیم.

ب- در این تحقیق از تلفیق سیستم های تصمیم گیری چند معیاری (MCDM) و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، در قالب یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی (SDSS)، استفاده خواهد شد. به این ترتیب که ابتدا معیارهای لازم و تاثیرگذار زیست محیطی با استفاده از مصاحبه کارشناسی و مطالعات میدانی شناسایی و سپس لایه رستری فاصله هرکدام طبقه‌بندی و وزن‌دهی می‌شود.

ج- تلفیق لایه‌های رستری تولید شده با توجه به میزان اهمیت و وزن هرکدام از لایه‌ها و تهیه لایه رستری نهایی و طبقه‌بندی ارزش پیکسل های موجود به منظور استخراج پهنه‌بندی میزان حساسیت زیست محیطی سرزمین نسبت به فعالیت‌های معدنی.

ه- استخراج و جداسازی پهنه‌های سرزمین داخل محدوده- های معدنی به منظور بررسی و تحلیل انحراف فعالیت‌های معادن گچ موجود از وضع مطلوب.

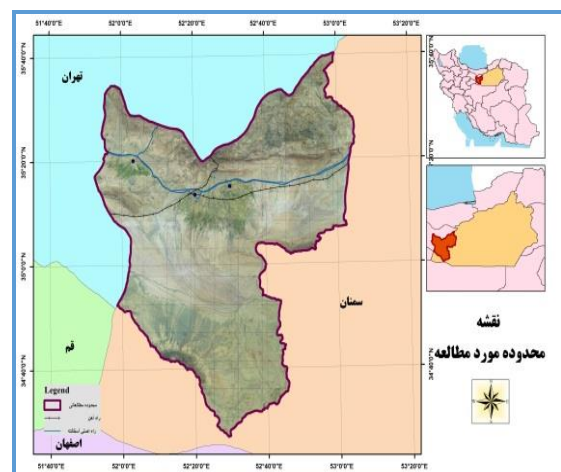
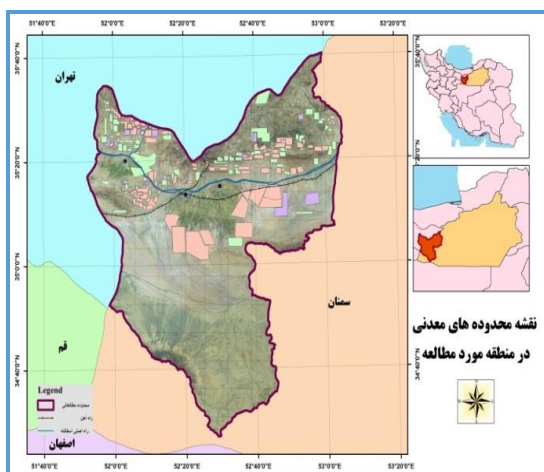
هم‌چنین اثرات بر محیط بیولوژیکی شامل تاثیر آن بر گیاهان و جانوران را برشمردند.

خراسانی علمداری و همکاران در سال ۱۳۹۱ طی تحقیقی که به منظور بررسی اثرات زیست‌محیطی معادن ایران انجام داده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که فعالیت‌های معدنی مثل اکتشاف، استخراج و فرآوری مواد معدنی که تاثیر متفاوت بر روی زمین دارند در تضاد با تلاش‌هایی است تا با به‌کارگیری تکنولوژی پیشرفته از زمین به منظور کشاورزی، اسکان جمعیت، جاذبه‌های توریستی و فعالیت‌های صنعتی استفاده بهینه به‌عمل آید. هم‌چنین تحقیق یاد شده فعالیت‌های معدن‌کاری را موجب ایجاد مشکلات زیست‌محیطی معرفی کرده که می‌تواند اکوسیستم و سلامت انسان را به خطر بیندازد.

روش بررسی

در این مطالعه مراحل انجام پژوهش تا حصول نتیجه نهایی دارای گام‌های متفاوتی است که این مراحل به صورت زنجیره‌ای به هم متصل بوده و به‌طور اجمال به صورت زیر انجام خواهد شد.

الف- در این پژوهش پس از تعیین منطقه جغرافیایی مورد مطالعه با بررسی میدانی و استفاده از مصاحبه کارشناسی



با توجه به مطالب فوق در حال حاضر استان سمنان با وسعتی معادل ۹/۷ میلیون هکتار هفتمین استان کشور از نظر وسعت می‌باشد. این استان به دلیل واقع شدن در جنوب عرصه‌های سرزمینی رشته کوه البرز دارای ویژگی‌های منحصربه‌فرد زمین‌شناسی، اقلیمی، اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی می‌باشد. که از نظر اکوسیستمی به دلیل واقع شدن اکوتون‌های مختلف در محدوده این استان تنوع‌زیستی بالایی در سطح استان قابل مشاهده می‌باشد و از طرفی در بخش معدن به- دلیل خصوصیات زمین ساختی منحصربه‌فرد تنوع بالایی از مواد معدنی را در استان قابل بهره‌برداری می‌باشد به نحوی که در حال حاضر ۳۴ نوع ماده معدنی در سطح استان در حال استخراج می‌باشد. این تنوع باعث شده بیش از ۵۵۰ عرصه معدنی در حال بهره‌برداری و اکتشاف در سطح استان سمنان فعال باشند که ۳ درصد از کل مساحت استان را در بر می‌گیرند. با بررسی نقشه پراکنش معادن و عرصه‌های اکوسیستمی با حساسیت‌های بالا مشاهده می‌شود که برداشت معادن در این عرصه‌ها می‌تواند مغایر ملاحظات زیست‌محیطی منطقه باشد.

محدوده پروژه مدیریت منابع آب و خاک حبله رود که عرصه- ای بالغ بر ۱/۲ میلیون هکتار را در برمی‌گیرد در غرب استان سمنان و شمال شرق استان تهران، شهرستان‌های گرمسار، آرادان، سرخه از استان سمنان و شهرستان‌های فیروزکوه، دماوند و ورامین از استان تهران را در برمی‌گیرد. این محدوده به لحاظ قابلیت‌ها و خصوصیات سرزمینی که دارد از سال ۱۳۷۶ سازمان بین‌المللی UNDP با عنوان پروژه مدیریت منابع آب و خاک حبله رود بر روی توسعه پایدار و حفظ منابع طبیعی آن در حال فعالیت می‌باشد.

به دلیل وجود معدنی مانند گچ، سنگ لاشه، سولفات سدیم، نمک و ... در حال حاضر ۱۹۱ عرصه معدنی در محدوده پروژه مدیریت آب و خاک حبله رود در استان سمنان در مرحله بهره‌برداری و اکتشاف می‌باشند.

معدن کاری‌های متعدد در محدوده پروژه مدیریت منابع آب و خاک حبله رود باعث شده با توجه به حساسیت‌ها و نوع

سرزمین، تخریب‌های زیست‌محیطی زیادی در منطقه ایجاد شود. لذا به منظور مدیریت صحیح فعالیت این معادن پهنه- بندی حساسیت سرزمین نسبت به فعالیت‌های معادن گچ در محدوده پروژه حبله رود می‌تواند راهکار مناسبی در جهت توسعه پایدار باشد.

در حال حاضر فعالان زیست‌محیطی و دستگاه‌های مسئول نظارت بر حفاظت محیط‌زیست با توجه به پایش‌های میدانی براین عقیده هستند که فعالیت معادن در حال تخریب محیط‌زیست بوده و مغایر با حفاظت معیارهای زیست محیطی می‌باشد.

به همین منظور این پژوهش در نظر دارد علاوه بر تعیین معیارهای زیست‌محیطی منطقه که فعالیت‌های معدنی بر روی آن‌ها تاثیر سوء می‌گذارد. به دنبال آن است تا معین نماید که بیش‌ترین تاثیر منفی فعالیت‌های معدنی کدامیک از معیارهای زیست‌محیطی در منطقه مورد مطالعه را تحت تاثیر می‌گذارد. و در نهایت بایستی مشخص شود آیا در حال حاضر پراکنش محدوده‌های معدنی گچ مطابق با ملاحظات زیست- محیطی می‌باشد.

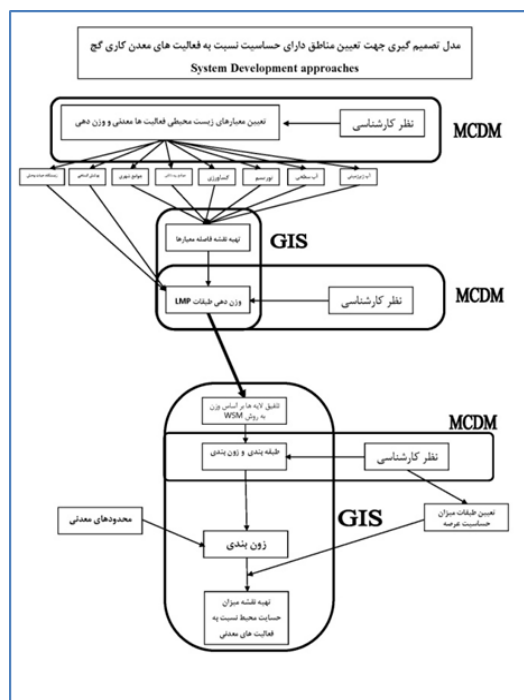
این مطالعه در داخل مرزهای سیاسی استان سمنان از محدوده پروژه مدیریت آب و خاک حبله رود قرار گرفته است. این پژوهش در محدوده‌ای با وسعت ۷۸۰۶۹۱ هکتار و در موقعیت ۵۱° ۵۱' ۵۸" تا ۵۳° ۰۵' ۲۱" طول شرقی و ۲۶° ۲۹' تا ۳۵° ۳۵' ۴۱" عرض شمالی قرار دارد و از نظر تقسیم‌بندی سیاسی، اداری کشور بخش‌هایی از شهرستان‌های گرمسار، سرخه و آرادان را در استان سمنان در بر می‌گیرد.

این محدوده که نیمه جنوبی پروژه مدیریت آب و خاک حبله رود را در بر می‌گیرد. فیزیوگرافی و توپوگرافی این محدوده شامل بخش‌های کوهستانی و دشتی بوده که بخش شمالی آن به طور عمده کوهستان‌ها و تپه‌ها و هم‌چنین دشت‌های میان کوهی و بخش‌های جنوبی آن بیش‌تر دشتی می‌باشد.

در این این محدوده عرصه سرزمین به کاربری‌های مختلف اختصاص یافته است. از جمله توسعه شهری، توسعه روستایی، گردشگری، صنعت، کشاورزی، حفاظت و ...

معدنی، طبقه‌بندی و تعیین میزان اهمیت هر یک از طبقات معیارها، طبقه‌بندی حساسیت پهنه‌های تولید شده در محدوده مطالعاتی نسبت به فعالیت‌های معدنی همگی از روش دلفی و مصاحبه کارشناسی استفاده می‌شود.

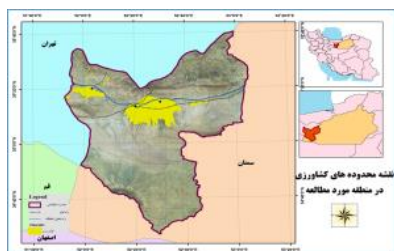
ذخایر معدنی موجود در منطقه باعث شده تقاضاهای زیادی برای انجام عملیات معدن‌کاوی در منطقه صورت پذیرد. که یکی از این مواد معدنی ماده سنگ گچ می‌باشد. در این پژوهش برای تعیین معیارهای تاثیرپذیر از فعالیت‌های



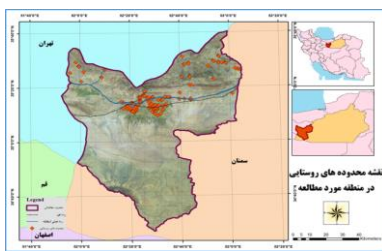
شکل ۱- فلوچارت تحقیق

پایگاه‌های مختلفی استفاده شده است. همچنین برای شناسایی معیارهای ملاحظات زیست محیطی علاوه بر اطلاعات مربوط به تحقیقات گذشته، با خبرگان محیط‌زیست استان و اساتید مرتبط مصاحبه گردیده. به منظور دستیابی به اهداف پژوهش، متدولوژی طراحی و تدوین گردد. این متدولوژی شامل چندین مرحله به صورت شکل ۱ می‌باشد. معیارهای به کار گرفته شده در این تحقیق به شرح ذیل می‌باشد.

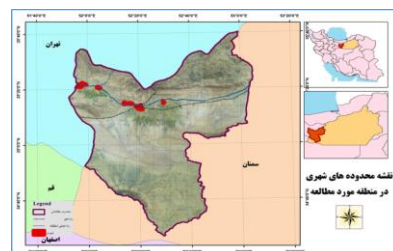
در بررسی میزان تداخل فعالیت معادن با پهنه‌های ملاحظات زیست‌محیطی هر سرزمین بایستی معیارهای متعددی را مدنظر قرار داد. این معیارها در حالت کلی شامل شهر، روستا، منابع آب زیرزمینی، منابع آب سطحی، کشاورزی، توریسم، پوشش گیاهی، زیستگاه حیات وحش و غیره می‌باشند. در این تحقیق برای دستیابی به اطلاعات بخش نظری از روش‌های مختلفی همچون مطالعات کتابخانه‌ای، مراجعه به اسناد و منابع علمی و جستجوی رایانه‌ای در سایت‌ها و



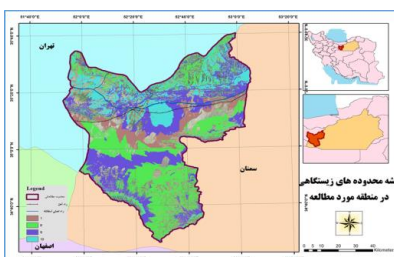
نقشه ۵- عرصه های کشاورزی منطقه مورد مطالعه



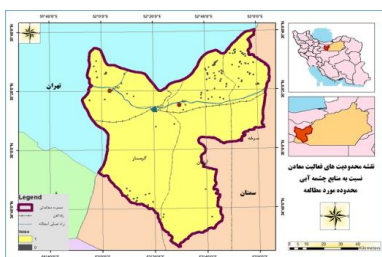
نقشه ۴- محدودهای روستایی منطقه مورد مطالعه



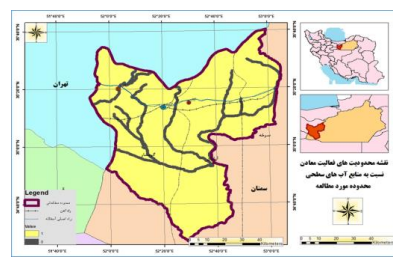
نقشه ۳- مراکز شهری در منطقه مورد مطالعه



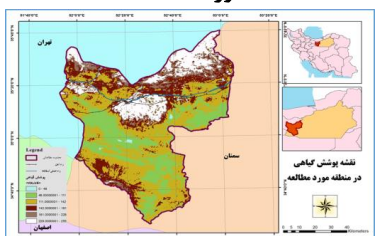
نقشه ۸- زیستگاه حیات وحش در منطقه مورد مطالعه



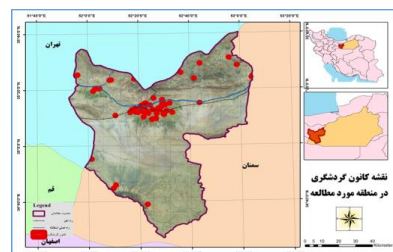
نقشه ۷- منابع آب زیر زمینی در منطقه مورد مطالعه



نقشه ۶- منابع آب سطحی در منطقه مورد مطالعه



نقشه ۱۰- پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

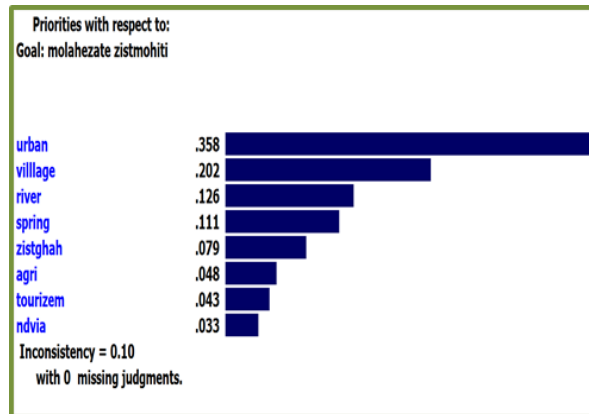


نقشه ۹- کانون های گردشگری منطقه مورد مطالعه

یافته ها

زیست محیطی و مراکز حساس مورد نظریه طبقاتی از حساسیت های منطقه ای بر اساس فاصله از محل معدن تقسیم بندی می شود. که این محدودیت های طبقه بندی شده برای هر منطقه مطالعاتی متفاوت است. در این پژوهش بر اساس مصاحبه های کارشناسی و روش دلفی معیارهای زیست محیطی که باعث تاثیرپذیری منفی از فعالیت های معدنی می شوند در ۸ کلاس و معیار مختلف تهیه شده است. با توجه به این که معیارهای پیشنهادی دارای اهمیت های متفاوتی نسبت به یکدیگر می باشند لذا براساس مقایسات زوجی و استفاده از نرم افزار Expert Choice وزن هریک از معیارها محاسبه گردید که نتایج آن مطابق شکل ۲ می باشد.

تهیه جداول دسته بندی اثرات فعالیت معادن گچ بر روی معیارهای ملاحظات زیست محیطی: معدن کاری در ذات، خود فعالیتی است که ممکن است باعث آسیب رساندن به محیط زیست اطراف شود. این آسیب ها می تواند از آلودگی های آب و خاک تا پراکنده شدن گرد و غبار و حتی آلودگی صوتی باشد که در استخراج و یا فرآوری مواد معدنی به وجود می آید. با مطالعه اثرات فعالیت معادن گچ بر روی اجزای زیست محیطی یک سرزمین و همچنین مشاهدات میدانی، مصاحبه های کارشناسی، استفاده از تجربه و تخصص کارشناسان منطقه ای، چنین به نظر می رسد که فعالیت های معدنی با توجه به شکل زمین، مسائل اجتماعی و اقتصادی، الزامات قانونی و منطقه ای برای هریک از معیارهای



شکل ۲- گراف میزان اهمیت هریک از معیارهای زیست محیطی

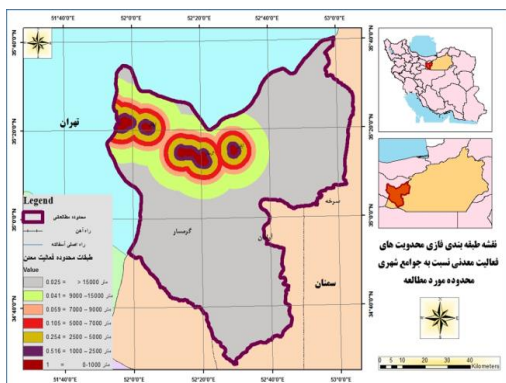
و استفاده از نرم افزار Expert choice وزنی مخصوص داده شد، که نتیجه آن میزان و عمق اثر فعالیت معادن گچ بر هریک از مراکز حساس زیست محیطی برای استفاده در مدل- سازی اثرات معدن گچ مطابق جدول شکل ۳ تهیه شده است. در شکل ۳ روند تغییرات حساسیت معیارهای زیست محیطی نسبت به فعالیت معدنی نشان داده شده است.

در ادامه فاصله‌های اطراف هریک از معیارهای تهیه شده (به جز معیار زیستگاه حیات وحش و پوشش گیاهی) با در نظر گرفتن میزان حساسیت نسبت به فعالیت‌های معدنی به ۶ تا ۷ دامنه فاصله‌ای تقسیم بندی شد که طبقه اول هر معیار به لحاظ حساسیت‌های شدید محیطی فعالیت ممنوع در نظر گرفته شد و جزء لایه محدودیت می‌باشد و به مابقی دامنه- های فاصله ای در هریک از معیارها بر اساس مقایسات زوجی

ملاحظات زیست محیطی بهره برداری از معادن							
پوشش گیاهی	توریسم	کشاورزی	زیستگاه وحش	فاصله از چشمه	فاصله از رودخانه	فاصله از روستا	فاصله از شهر
W=0.033	W=0.043	W=0.048	W=0.079	W=0.111	W=0.126	W=0.202	W=0.358
P1 W=0.556	D 500_1500 W=0.564	D 500_1500 W=0.564	H1 W=0.550	D 500_1500 W=0.568	D 500_1500 W=0.564	D 800_1500 W=0.590	D 1000_2500 W=0.514
P2 W=0.159	D 1500_2500 W=0.224	D 1500_2500 W=0.238	H2 W=0.184	D 1500_2500 W=0.171	D 1500_2500 W=0.238	D 1500_3500 W=0.208	D 2500_5000 W=0.1254
P3 W=0.104	D 2500_4000 W=0.116	D 2500_5000 W=0.104	H3 W=0.127	D 2500_3500 W=0.126	D 2500_5000 W=0.104	D 3500_6000 W=0.110	D 5000_7000 W=0.105
P4 W=0.080	D 4000_5500 W=0.057	D 5000_8000 W=0.053	H4 W=0.067	D 3500_5000 W=0.063	D 5000_8000 W=0.053	D 6000_10000 W=0.070	D 7000_9000 W=0.059
P5 W=0.072	D > 5500 W=0.037	D > 8000 W=0.036	H5 W=0.041	D > 5000 W=0.042	D > 8000 W=0.036	D > 10000 W=0.031	D 9000_15000 W=0.041
							D > 15000 W=0.021

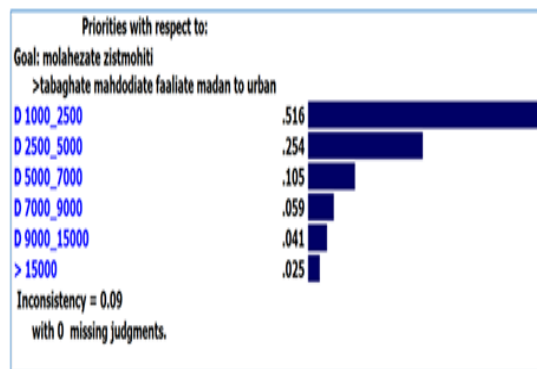
شکل ۳- درخت تصمیم‌گیری ملاحظات زیست محیطی بهره‌برداری از معادن

تهیه لایه رستری طبقات حساسیت کاربری های مسکونی - شهری نسبت به فعالیت معدنی:



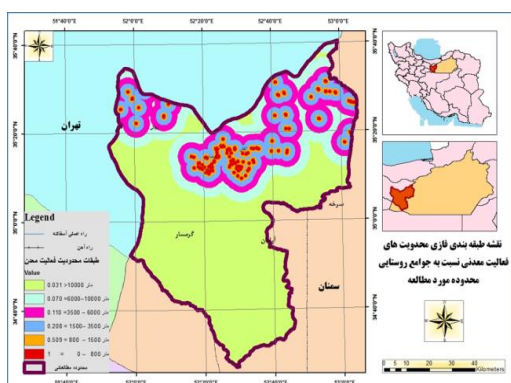
نقشه ۱۱- کلاسه بندی آنالیز فاصله و محدودیت‌ها بر اساس محدوده شهری

هرکدام از طبقات وزنی مخصوص داده شد. (شکل ۴) و محدودیت‌های موجود لایه رستری با کلاس‌بندی جدید تهیه گردید که خروجی آن همانند نقشه شماره ۱۱ می‌باشد. تهیه لایه رستری طبقات حساسیت کاربری‌های مسکونی - روستایی نسبت به فعالیت معدنی:



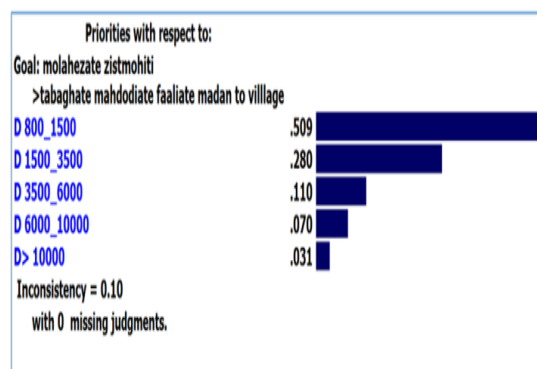
شکل ۴- تقسیم‌بندی حساسیت محدوده شهری نسبت به فعالیت معدنی

با استفاده از اطلاعات مکانی عرصه‌های شهری محدوده مطالعاتی، در ابتدا لایه رستری آنالیز فاصله را از اطلاعات موجود تولید و با بهره‌گیری از مصاحبه کارشناسی و قوانین زیست‌محیطی موجود، لایه اخیر طبقه‌بندی و با استفاده از مقایسات زوجی و به‌کارگیری نرم‌افزار Expert choice به



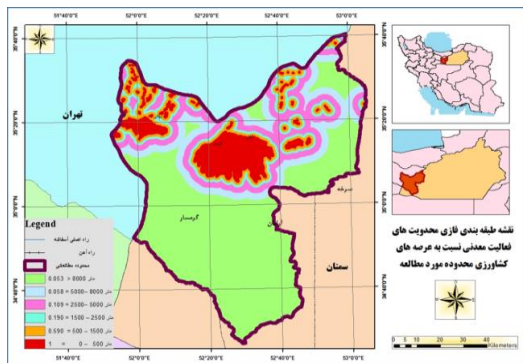
نقشه ۱۲- کلاسه بندی آنالیز فاصله و محدودیت‌ها بر اساس محدوده روستایی

وزنی مخصوص داده شد. (شکل ۵) و محدودیت‌های موجود لایه رستری با کلاس‌بندی جدید تهیه گردید. که خروجی آن همانند نقشه شماره ۱۲ می‌باشد. تهیه لایه رستری طبقات حساسیت کاربری‌های کشاورزی نسبت به فعالیت معدنی:

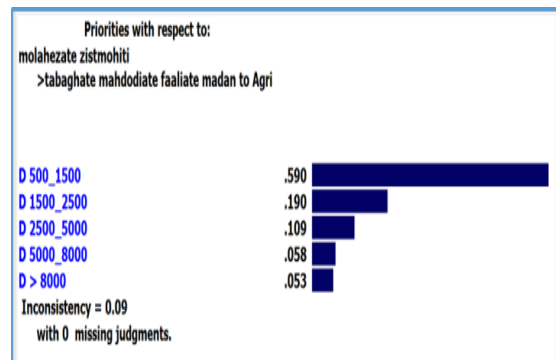


شکل ۵- تقسیم‌بندی حساسیت محدوده روستایی نسبت به فعالیت معدنی

با استفاده از اطلاعات مکانی روستاهای محدوده مطالعاتی، در ابتدا لایه رستری آنالیز فاصله را از اطلاعات موجود تولید و با بهره‌گیری از مصاحبه کارشناسی و قوانین زیست‌محیطی موجود، لایه اخیر طبقه‌بندی و با استفاده از مقایسات زوجی و به‌کارگیری نرم‌افزار Expert choice به هرکدام از طبقات



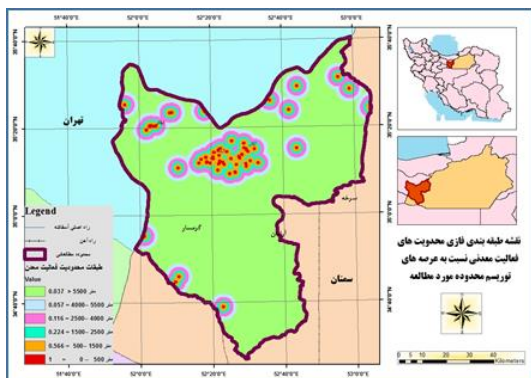
نقشه ۱۳- طبقه بندی شده محدودیت کاربری‌های کشاورزی نسبت به فعالیت معدنی



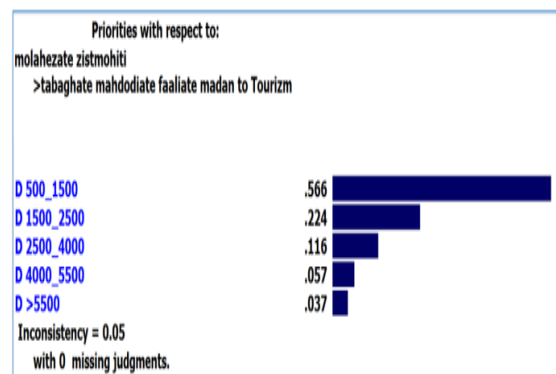
شکل ۶- طبقه بندی محدودیت کاربری‌های کشاورزی نسبت به فعالیت معدنی

هرکدام از طبقات وزن مخصوصی داده شد (شکل ۶) و محدودیت‌های موجود لایه رستری با کلاس بندی جدید تهیه گردید. که خروجی آن همانند نقشه شماره ۱۳ می باشد. تهیه لایه رستری طبقات حساسیت کاربری‌های توریسم نسبت به فعالیت معدنی:

با استفاده از اطلاعات مکانی کاربری‌های کشاورزی محدوده مطالعاتی، در ابتدا لایه رستری آنالیز فاصله را از اطلاعات موجود تولید و با بهره گیری از مصاحبه کارشناسی و قوانین زیست محیطی موجود، لایه اخیر طبقه بندی و با استفاده از مقایسات زوجی و به کارگیری نرم افزار Expert choice به



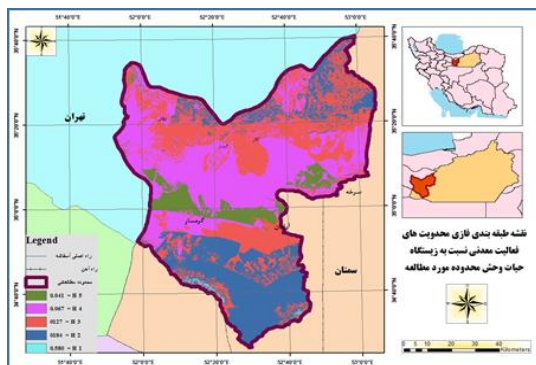
نقشه ۱۴- طبقه بندی شده محدودیت کاربری‌های توریسم نسبت به فعالیت معدنی



شکل ۷- طبقه بندی محدودیت کاربری‌های توریسم نسبت به فعالیت معدنی

(شکل ۶) و محدودیت‌های موجود لایه رستری با کلاس‌بندی جدید تهیه گردید. که خروجی آن همانند نقشه شماره ۱۳ می‌باشد.

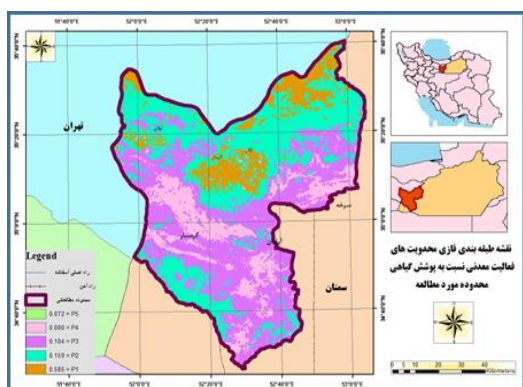
تهیه لایه رستری طبقات حساسیت زیستگاه حیات وحش نسبت به فعالیت معدنی:



نقشه ۱۵- طبقه‌بندی شده محدودیت زیستگاه حیات وحش نسبت به فعالیت معدنی

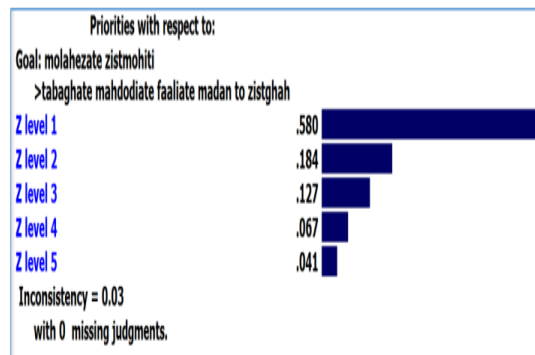
choice به هرکدام از طبقات وزن مخصوصی داده شد (شکل ۸) و محدودیت‌های موجود لایه رستری با کلاس‌بندی جدید تهیه گردید. که خروجی آن همانند نقشه شماره ۱۵ می‌باشد.

تهیه لایه رستری طبقات حساسیت عرصه‌های مرتعی نسبت به فعالیت معدنی:



نقشه ۱۶- طبقه‌بندی شده محدودیت عرصه‌های مرتعی نسبت به فعالیت معدنی

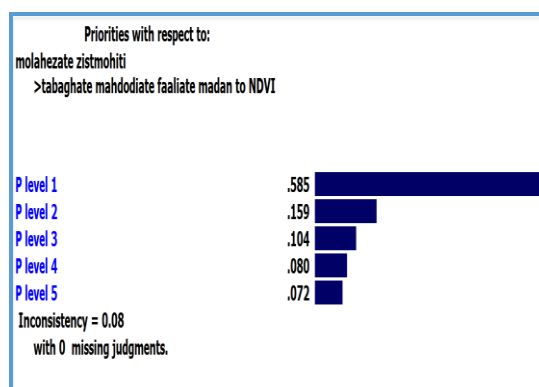
با استفاده از اطلاعات مکانی کاربری‌های توریسم محدوده مطالعاتی، در ابتدا لایه رستری آنالیز فاصله را از اطلاعات موجود تولید و با بهره‌گیری از مصاحبه کارشناسی و قوانین زیست محیطی موجود، لایه اخیر طبقه بندی و با استفاده از مقایسات زوجی و به‌کارگیری نرم افزار Expert choice به هرکدام از طبقات وزن مخصوصی داده شد



شکل ۸- طبقه‌بندی محدودیت زیستگاه حیات وحش نسبت به فعالیت معدنی

در این پژوهش بر اساس اطلاعات زیستگاه‌های موجود، درجه اهمیت و حساسیت زیستگاه‌های حیات وحش مطابق شکل ۸ و بر اساس مصاحبه کارشناسی تهیه شده تهیه گردید.

با استفاده از اطلاعات مکانی زیستگاه‌های حیات وحش و محدوده مطالعاتی، و با بهره‌گیری از مصاحبه کارشناسی و قوانین زیست محیطی موجود، لایه اخیر طبقه‌بندی و با استفاده از مقایسات زوجی و به‌کارگیری نرم‌افزار Expert



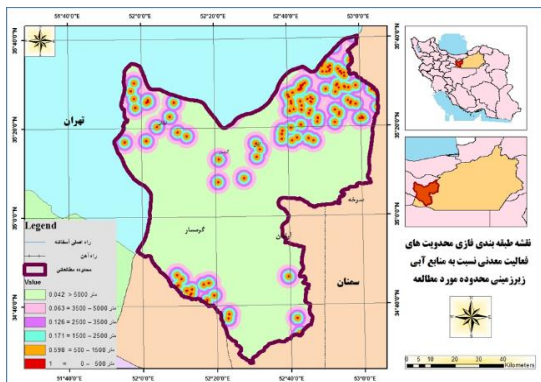
شکل ۹- طبقه‌بندی محدودیت عرصه‌های مرتعی برای فعالیت معدنی

در این پژوهش بر اساس اطلاعات پوشش‌های گیاهی موجود، درجه اهمیت و حساسیت مراتع و پوشش گیاهی مطابق شکل ۹ و بر اساس مصاحبه کارشناسی تهیه شده تهیه گردید.

با استفاده از اطلاعات مکانی زیستگاه‌های حیات وحش محدوده مطالعاتی، و با بهره‌گیری از مصاحبه کارشناسی و قوانین زیست‌محیطی موجود، لایه اخیر طبقه‌بندی و با استفاده از مقایسات زوجی و به‌کارگیری نرم‌افزار Expert

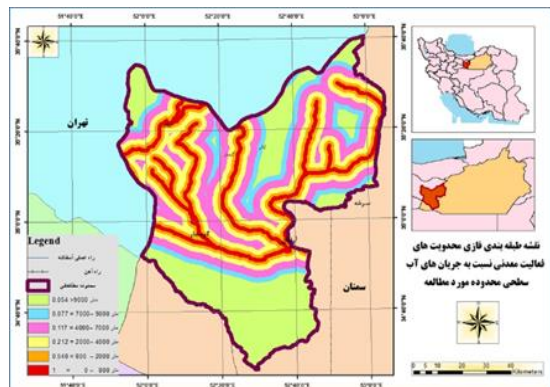
choice به هرکدام از طبقات وزن مخصوصی داده شد (شکل ۹) و محدودیت‌های موجود لایه رستری با کلاس‌بندی جدید تهیه گردید. که خروجی آن همانند نقشه شماره ۱۶ می‌باشد.

تهیه لایه رستری طبقات حساسیت منابع آبی زیرزمینی (چشمه‌ها) و سطحی نسبت به فعالیت معدنی:



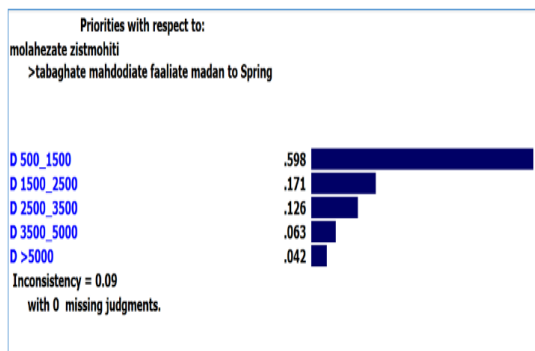
نقشه ۱۷- طبقه‌بندی شده محدودیت آب‌های

زیرزمینی نسبت به فعالیت معدنی



نقشه ۱۸- طبقه‌بندی شده محدودیت آب‌های

سطحی نسبت به فعالیت معدنی

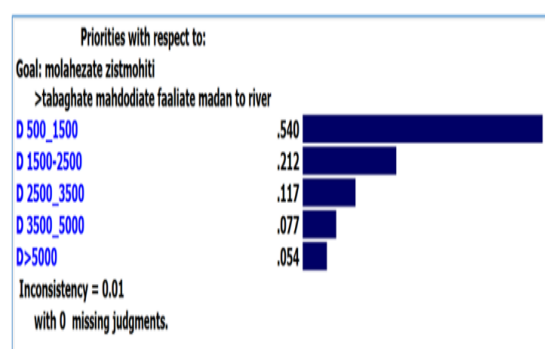


شکل ۱۰- طبقه‌بندی محدودیت منابع زیرزمینی نسبت به فعالیت

معدنی

وزن مخصوصی داده شد (شکل ۶) و محدودیت‌های موجود، لایه رستری با کلاس‌بندی جدید تهیه گردید. که خروجی آن همانند نقشه شماره ۱۷ و ۱۸ می‌باشد. تهیه لایه رستری محدودیت نسبت به فعالیت معدنی:

تلفیق لایه‌های رستری محدودیت فعالیت معدنی و لایه رستری مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست



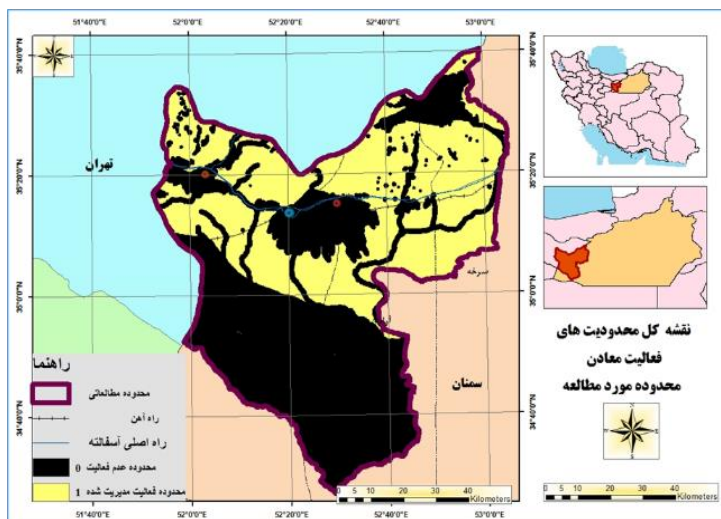
شکل ۱۱- طبقه‌بندی محدودیت منابع آب سطحی نسبت به

فعالیت معدنی

با استفاده از اطلاعات مکانی منابع آبی زیرزمینی و سطحی محدوده مطالعاتی، در ابتدا لایه رستری آنالیز فاصله را از اطلاعات موجود برای هرکدام از منابع آبی تولید و با بهره‌گیری از مصاحبه کارشناسی و قوانین زیست‌محیطی موجود، لایه‌های اخیر را طبقه‌بندی و با استفاده از مقایسات زوجی و به‌کارگیری نرم‌افزار Expert choice به هرکدام از طبقات

محدوده‌کننده در نظر گرفته شده که با منطق AND روی هم‌گذاری شده‌اند و هیچ‌گونه فعالیت معدنی در این عرصه‌ها نبایستی صورت پذیرد. نقشه شماره ۲۰ نشان دهنده محدودیت‌ها است.

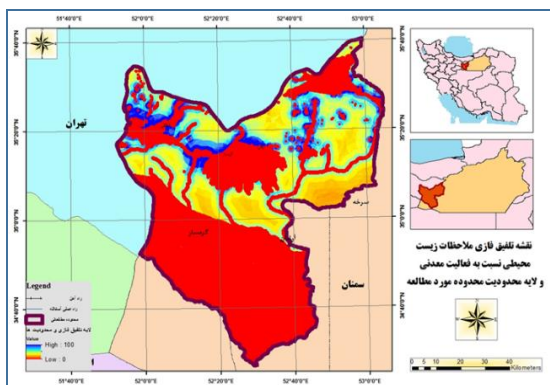
که برای هرگونه فعالیت معدنی در منطقه مورد مطالعه محدودیت قانونی و زیست‌محیطی ایجاد می‌نماید، لایه نهایی محدودیت‌ها تهیه گردید. این لایه بیان‌گر این موضوع است که از تلفیق نهایی نقشه‌ها این لایه به صورت یک عامل



نقشه ۱۹- کل محدوده‌های عدم فعالیت معدن در منطقه مورد مطالعه

مستثنی کرده عرصه‌هایی که دارای ممنوعیت فعالیت به لحاظ ملاحظات زیست‌محیطی و قانون می‌باشند، لایه حاصل از تلفیق در لایه محدودیت‌ها ضرب می‌گردد. که نتیجه آن نقشه شماره ۲۰ می‌باشد.

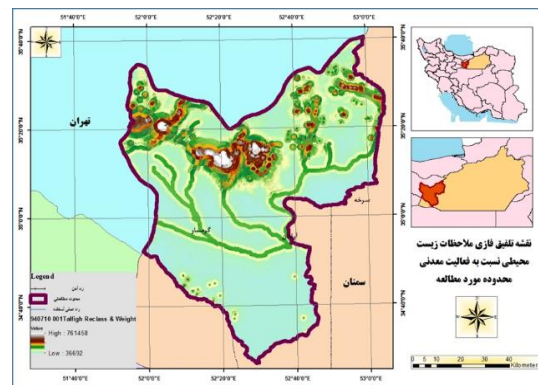
تلفیق لایه‌های رستری معیارهای زیست‌محیطی در محدوده‌های عدم فعالیت معدنی و تهیه لایه فازی نهایی با محدودیت از جمع جبری لایه معیارهای تهیه شده لایه تلفیق شده معیارهای زیست‌محیطی براساس وزن (شکل ۵) آن‌ها به دست می‌آید که نتیجه آن نقشه شماره ۲۰ بود. به منظور



نقشه ۲۱- حاصل از تلفیق نهایی معیارهای

زیست محیطی در لایه محدودیت‌ها

بر اساس ارزش پیکسل‌های آن را که بر اساس مصاحبه کارشناسی تهیه شده طبقه‌بندی گردد. در این پژوهش به منظور مدل‌سازی حساسیت عرصه‌ها منطقه مورد مطالعه



نقشه ۲۰- جمع جبری معیارهای زیست محیطی

ضرب شده در وزن هر یک

استاندارسازی و طبقه‌بندی لایه فازی نهایی: به منظور مطالعه و تهیه مدل مناسب برای بررسی پراکنش معادن گچ منطقه لازم است لایه فازی تهیه شده در نقشه ۲۱

خاک) مقرر گردید ارزش سلول‌های لایه رستری نقشه شماره ۲۱ به ۶ سطح مطابق جدول ۱ طبقه‌بندی گردد. که طبقه بندی نهایی با دستور تجدید کلاسه‌بندی به صورت لایه جدید در نقشه شماره ۲۲ نمایش داده شد.

نسبت به فعالیت معادن گچ با استفاده از نظرات کارشناسی، بررسی‌های میدانی منطقه مورد مطالعه و همچنین در نظر قرار گرفتن ملاحظات اجتماعی و اقتصادی، آلودگی‌های بصری، حفاظت از عرصه‌های حساس و شکننده (اعم از آب و

جدول ۲- طبقات حساسیت معیارهای زیست محیطی به منظور استانداردسازی

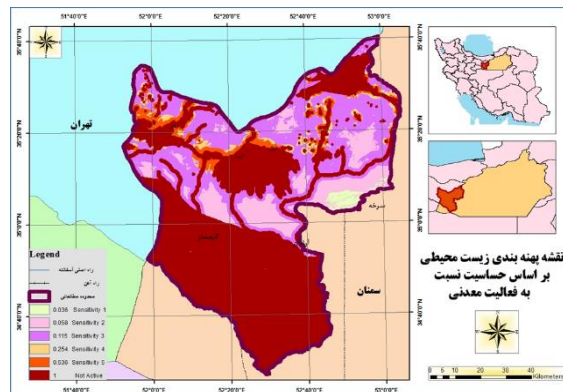
مقیاس حساسیت ناچیز	مقیاس حساسیت زیاد	مقیاس حساسیت متوسط	مقیاس حساسیت زیاد	مقیاس حساسیت شدید	مقیاس حساسیت بسیار
0/036	0/058	0/115	0/254	0/536	۶

Priorities with respect to:
Goal: Sensitivity

Sensitivity 5 .536
Sensitivity 4 .254
Sensitivity 3 .115
Sensitivity 2 .058
Sensitivity 1 .036
Inconsistency = 0.06
with 0 missing judgments.

جدول ۱- دامنه طبقات به منظور استانداردسازی نقشه تلفیق فازی

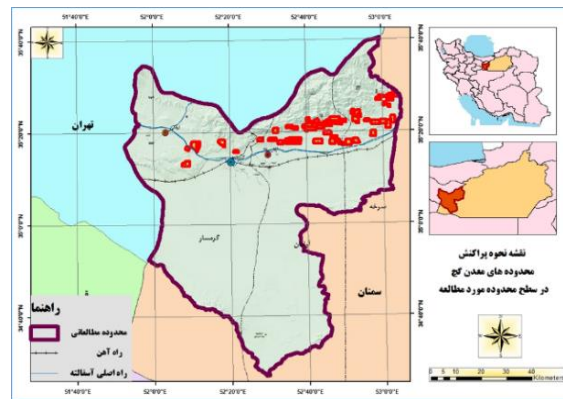
طبقه	دامنه
طبقه ۶	Value > 0.540
طبقه ۵	0.540 >= value > 0.181
طبقه ۴	0.181 >= value > 0.152
طبقه ۳	0.152 >= value > 0.065
طبقه ۲	0.065 >= value > 0.042
طبقه ۱	0.042 >= value > 0.089



نقشه ۲۲- طبقات حساسیتی عرصه منطقه مورد مطالعه نسبت به فعالیت معادن گچ

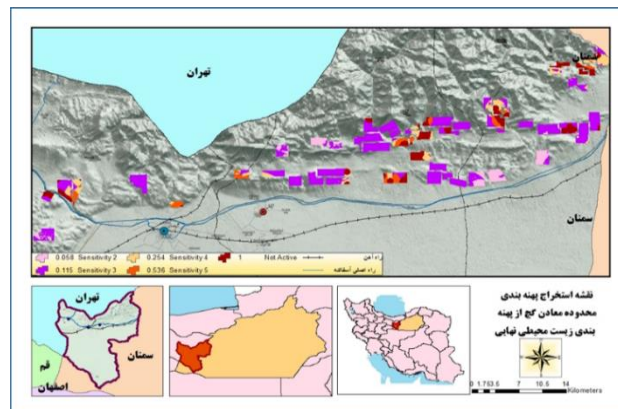
مورد نظر عرصه‌ای به مساحت ۱۷۷ کیلومتر مربع را اشغال نموده که عمده تجمع آن‌ها در قسمت شرقی و شمال شرقی منطقه مورد مطالعه قرار گرفته است. کوچک‌ترین معدن عرصه‌ای به مساحت ۷۱ هکتار و بزرگ‌ترین آن‌ها عرصه‌ای به مساحت ۶۰۰ هکتار را اشغال نموده است.

معدن گچ منطقه مورد مطالعه: بر اساس اطلاعات سال ۱۳۹۲ سازمان صنعت، معدن و تجارت استان سمنان از معدن در حال بهره‌برداری در منطقه مورد مطالعه تعداد ۵۲ معدن سنگ گچ منطقه را استحصال نموده که پراکنش آن‌ها نسبت به منطقه مورد مطالعه و دیگر معدن مطابق نقشه شماره ۲۴ می‌باشد. معدن گچ در منطقه



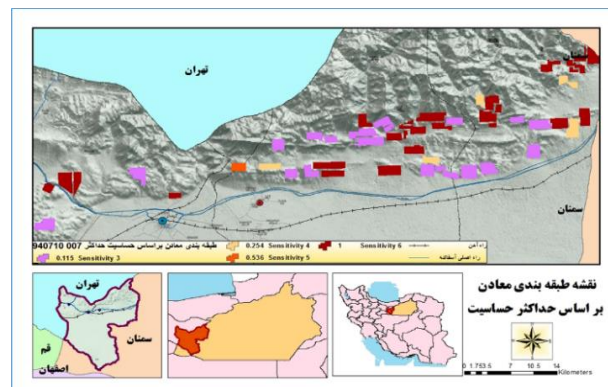
نقشه ۲۳- نحوه پراکنش معادن گچ در سطح منطقه مورد مطالعه

استخراج مدل تاثیرپذیری معیارهای زیست‌محیطی از فعالیت معادن گچ: محیطی به محدوده معادن گچ نقشه شماره ۲۴ که نمایشی از پهنه‌بندی معیارهای زیست‌محیطی در داخل محدوده‌های معدنی است تولید می‌گردد.



نقشه ۲۴- نقشه پهنه‌بندی معیارهای زیست‌محیطی نسبت به محدوده‌های فعالیت معادن گچ

طبقه‌بندی معادن بر اساس حداکثر ارزش‌های حساسیتی به فعالیت معدنی: به دسته‌بندی معادن بر اساس تداخل‌های صورت گرفته با بیش‌ترین ارزش حساسیتی محدوده برداشتی معدنی اقدام گردید که این عمل با استفاده از GIS و لایه استخراج شده از روی هم‌گذاری لایه‌های معادن گچ و پهنه‌بندی زیست‌محیطی صورت گرفته است. نقشه ۲۵ حاصل می‌گردد.



نقشه ۲۵- طبقه بندی معادن بر اساس حداکثر ارزش‌های حساسیتی به فعالیت معدنی

نتیجه‌گیری

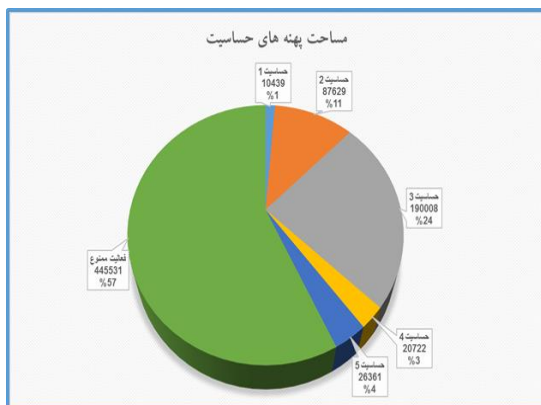
مطالعه نشان می‌دهد که براساس مقایسات انجام شده به روش AHP در محیط نرم‌افزار Expert choice اهمیت فاصله از محدوده‌های شهری و روستایی بیش‌ترین سهم و اهمیت را در پهنه‌بندی نهایی به خود اختصاص داده‌اند. (شکل ۲).

معادن گچ در منطقه مورد نظر عرصه‌ای به مساحت ۱۷۷ کیلومتر مربع را اشغال نموده که عمده تجمع آن‌ها در قسمت شرقی و شمال شرقی منطقه مورد مطالعه قرار گرفته است. کوچک‌ترین معدن عرصه‌ای به مساحت ۷۱ هکتار و بزرگ‌ترین آن‌ها عرصه‌ای به مساحت ۶۰۰ هکتار را اشغال نموده است.

براساس نتایج حاصل از طبقه‌بندی هریک از معیارهای استفاده شده در این پژوهش که در نمودار ۱ نشان داده شده است و با توجه به یکی از پرسش‌های تحقیق که مبنی بر جستجوی معیارهای زیست‌محیطی که از فعالیت معادن گچ بیش‌ترین تاثیر منفی می‌پذیرد مشخص می‌شود که بیش‌ترین تاثیر منفی فعالیت معادن گچ بر روی معیارهای عرصه‌های کشاورزی و آب‌های سطحی می‌باشد.

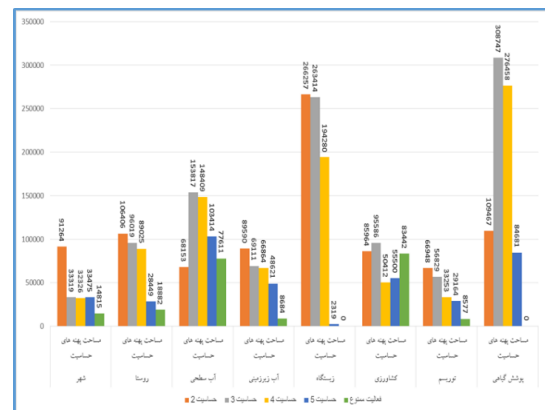
این پژوهش در عرصه‌ای به مساحت ۷۸۰۶۹۱ هکتار که در آن کاربری‌های مختلفی از جمله صنعت، کشاورزی، معدن، مرتعداری و غیره. در اشکال ژئو موفولوژی متفاوتی از جمله کوه، تپه و دشت در حال استفاده و فعالیت، انجام گرفته است. معدن که یکی از عمده‌ترین فعالیت‌های محدوده مورد مطالعه است. تاثیرات زیادی بر روی محیط اطراف و شکل سرزمین می‌گذارد. که خلاصه‌ای از نتایج این پژوهش به شرح ذیل است.

در این پژوهش پس از بررسی‌های اولیه و مصاحبه‌های کارشناسی معیارهای زیست‌محیطی تاثیرپذیر از فعالیت‌های معدنی در هشت گروه مجزا با میزان اهمیت و وزن متفاوت مشخص شد که بعد از تهیه لایه‌های مکان‌دار، نقشه‌های طبقه‌بندی شده از میزان حساسیت این معیارها نسبت به فعالیت‌های معدنی تهیه و براساس مقدار وزن هرکدام با استفاده از شیوه‌های AHP با یکدیگر تلفیق شد و براساس نتایج به دست آمده محدوده مطالعاتی بعد از طبقه‌بندی به ۶ پهنه با حساسیت‌های متفاوت نسبت به فعالیت‌های معدنی زون‌بندی گردید.



نمودار ۲- درصد و مساحت پهنه‌های حساسیتی بعد از تلفیق نقشه و طبقه‌بندی

از آن حساسیت فعالیت نوع ۳ با ۲۴ درصد حساسیت فعالیت نوع ۲ با ۱۱ درصد، حساسیت فعالیت نوع ۵ با ۴ درصد،



نمودار ۱- میزان مساحت پهنه‌های حساسیتی معیارهای زیست‌محیطی

نتایج حاصل از تلفیق معیارهای زیست‌محیطی و طبقه‌بندی مطابق نقشه ۲۳ نشان می‌دهد (نمودار ۲) که ۵۷ درصد عرصه مورد مطالعه برای فعالیت‌های معدنی ممنوع بوده و بعد

اثرات زیست محیطی معادن ایران، اولین همایش ملی حفاظت و برنامه ریزی محیط زیست، همدان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، شرکت هم اندیشان محیط زیست فردا

۳- مجنونیان، هنریک. ۱۳۷۸. زیستگاه‌ها و حیات وحش. سازمان حفاظت از محیط زیست.

4- Malczewski, J. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis. Wiley, New York, NY, 392 pp.

5- Heywood, I., J., Oliver, S., Tomlinson. 1995. Building an exploratory multi-criteria modelling environment for spatial decision support. In: Fisher, P. (Ed.), Innovations in GIS, vol. 2. Taylor & Francis, London, pp. 127-136.

6- Jankowski, P., Anderienko, N., Anderienko, G. 2001. Map-centered exploratory approach to multiple criteria spatial decision making. International Journal of GIScience 15(2): 101-127.

7- Anderienko, N. 2003. Intelligent support for geographic data analysis and decision making in the web. J Geogr Inf Decis An 5(2): 115-128.

۸- ارژنگ، پژمان و حمیدی، ناصر. ۱۳۹۲. ارائه یک مدل MCDM برای آلودگی هوا در شهر تهران، دومین همایش ملی مدیریت آلودگی هوا و صدا، تهران. دانشگاه صنعتی شریف.

۹- قدیمی، مهدی. حسینی، سیدمحسن، پورقاسمی حمیدرضا، مرادی، حمیدرضا. ۱۳۸۹. نشریه علوم محیطی. پاییز ۱۳۸۹. دوره ۸. شماره ۱. صفحه ۸۵-۱۰۵.

۱۰- جعفری، علی. رحیمی باغ ابریشمی. طهماسبی، پژمان، عباسی، مژگان. ۱۳۹۳. پهنه بندی رویشگاه لاله واژگون در حوزه توف سفید استان چهارمحال و بختیاری به منظور گردشگری و حفاظت. نشریه

حساسیت فعالیت نوع ۴ با ۳ درصد و حساسیت فعالیت نوع ۱ با یک درصد در رده‌های بعدی قرار دارند.

در عرصه مورد مطالعه محدوده ۱۹۱ محدوده معدنی شناسایی شده که مساحتی حدود ۱۰۳۸۵۳ هکتار را دربرمی‌گیرد. از این تعداد ۵۲ محدوده معدنی با مساحتی حدود ۱۷۶۶۰ هکتار مربوط به معادن سنگ گچ می‌باشد که اکثراً در ناحیه شرقی تا مرکز محدوده مورد مطالعه مستقر شده‌اند. مطابق نمودار ۳ که بیان کننده درصد و مساحت پهنه‌های حساسیتی احاطه شده توسط معادن گچ در محدوده مورد مطالعه می‌باشد. بر اساس نتایج تحقیق که در نمودار ۳ نشان داده شده است از معادن گچ مورد مطالعه ۵۸ درصد عرصه‌های معدن گچ در زون حساسیت متوسط بوده (حساسیت ۳) و ۱۵ درصد عرصه‌ها یا به عبارتی دیگر ۲۶ محدوده غیر قابل فعالیت می‌باشد. هرچند حساسیت‌های ۲ و ۴ هم عرصه‌های قابل توجهی را به خود اختصاص داده‌اند.

از آن‌جا که فعالیت در محدوده‌های زون عدم فعالیت بر روی کل محدوده بایستی اعمال گردد. لذا بر این اساس از ۵۲ محدوده معدنی گچ شناسایی شده ۲۶ محدوده معدنی در داخل خود با زون عدم فعالیت معدنی تداخل داشته که حدود ۵۰ درصد محدوده‌های معدنی را شامل می‌شود.

با عنایت به مطالب فوق از آن‌جا که به منظور طرح‌ریزی یک برنامه مدیریتی لازم است تا زون و حساسیتی که حداکثر عرصه را بعد از زون عدم فعالیت دارد محاسبه گردد. لذا پس از بررسی و جداول و نمودارهای فوق به نظر می‌رسد. در صورت طرح‌ریزی شالوده برنامه مدیریتی بایستی بر اساس زون ۳ برنامه‌ریزی گردد.

منابع

۱- رازقی نسترن و مبرقی دینان نغمه. ۱۳۹۰.

بررسی اثرات زیست محیطی پروژه‌های معدن‌کاری و روش‌های ارزیابی آن‌ها. پنجمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست.

۲- خراسانی علمداری، معصومه، باباپور، محمد، پور

حبیب، حسین و شریعتی، فاطمه. ۱۳۹۱. بررسی

۱۲- خراسانی علمداری، معصومه. باباپور، محمد. پور حبیب، حسین و شریعتی، فاطمه. ۱۳۹۱. بررسی اثرات زیست محیطی معادن ایران. اولین همایش ملی حفاظت و برنامه ریزی محیط زیست، همدان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، شرکت هم اندیشان محیط زیست فردا.

آمایش جغرافیایی فضا. دوده ۴. شماره ۶۷. صفحه ۱۹۵-۲۱۴.

۱۱- ستوهیان، فرزاد. رنجبران، محسن و شریفی، سعید. ۱۳۹۲. ارزیابی اثرات زیست محیطی بهره برداری از معادن بانگوش ویژه به معادن استان گیلان. دومین همایش ملی حفاظت و برنامه زیری محیط زیست. همدان، شرکت هم اندیشان محیط زیست فردا