تدوین برنامه مدیریت بحران آتش سوزی جنگل با تکنولوژی GIS&RS

نبی اله منصوری[۱]،رحیم نظری[۲]، پروین نصیری[۳]، علیرضا قراگوزلو[۴]

rahim_nazari۲۰۰۲@yahoo.com

چکیده:

آتش‌سوزی باعث نابودی جنگل‌ها به عنوان بخش مهمی از محیط زیست، آلودگی هوا و از بین رفتن ثروت‌ها و امکانات بسیاری می‌شود و جان انسان‌های ساکن در مجاورت جنگل را با مخاطرات جدی مواجه می‌سازد و از مصادیق بحران‌های طبیعی است و مقابله با آن مدیریت بحران به شمار می‌رود. شناسایی عوامل مؤثر در وقوع آتش‌سوزی و پهنه‌بندی ریسک آن یکی از ابزارهای اساسی جهت دست‌یابی به راهکارهای کنترل و مقابله با آتش‌سوزی است. کاربردهای GIS و سنجش از دور در این حوزه متفاوت و متنوع است و از این میان،کاربرد در تعیین میزان ریسک آتش سوزی نقاط مختلف، شبیه‌سازی آتش‌سوزی و مدیریت منابع و امکانات در زمان آتش‌سوزی جنگل، از جمله‌ی مؤثرترین آن‌ها به شمار می‌رود. در این تحقیق لایه‌های مورد نیاز برای تهیه نقشه‌ی ریسک آتش‌سوزی منطقه حفاظت شده مانشت و قلارنگ به وسعت ۳۰ هزار هکتار در استان ایلام با تکنیک‌های سنجش از دور تهیه شده. و منطقه را به ۷ واحد تقسیم نموده تا در زمان وقوع آتش‌سوزی بتوان آن‌ها را مدیریت کرد. بنابراین تلفیق نقشه‌ی نواحی دارای ریسک بالای آتش‌سوزی و واحدها می‌تواند راهنمای مفیدی برای مدیریت آتش‌سوزی جنگل باشد و بر اساس آن برنامه مدیریت بحران آتش سوزی در مناطق حفاظت شده در سه فاز عملیات مقدماتی یا اقدامات قبل از وقوع (طرح پیشگیری)، اقدامات حین وقوع (طرح مقابله) و عملیات پس از وقوع (طرح بازیابی) تدوین گردیده است.

واژه‌های کلیدی: آتش‌سوزی جنگل، تحلیل سلسله مراتبی، سنجش از دور و سامانه اطلاعات مکانی، نقشه‌ی ریسک آتش‌سوزی، مدیریت بحران.

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- کارشناس ارشد HSE دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران

۳- عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴- عضو هیات علمی آموزشکده سازمان نقشه برداری کشور

مقدمه:

آتش سوزی جنگل‌ها را بر حسب منشأ ایجاد می‌توان به سه دسته‌ی زیر تقسیم نمود:

۱- آتش‌سوزی طبیعی: در این زمینه علل مختلفی وجود دارد. یکی از این علل رعد و برق است که عمده‌ترین دلیل شروع آتش سوزی‌های در نواحی نظیر جنگل‌های آمریکا به شمار می‌رود. در این‌گونه مناطق، سازمانهای ذی‌ربط، توجه زیادی به فصول رعد و برق و شدت آذرخش‌ها نشان می‌دهند.

۲- آتش سوزی از قبل برنامه ریزی شده (Prescirbed Burning): این نوع آتش سوزی‌ها در مناطق در معرض آتش سوزی شدید و به صورت عمدی و کاملاً کنترل شده، برای جلوگیری از وقوع آتش سوزی مهیب، انجام می‌پذیرد.

۳- نوع دیگر، آتش سوزی‌هایی است که انسان موجب ایجاد آن است و از نظر تعداد، مهم‌ترین عامل آتش سوزی در سطح جهان به شمار می‌رود.

آتش‌سوزی جنگل در مواردی به عنوان یک پدیده‌ی طبیعی و قسمتی از چرخه‌ی نیتروژن محسوب شده و به سلامتی جنگل کمک می‌کند به‌طوری‌که جلوگیری از این آتش-سوزی‌ها به نوعی مداخله در طبیعت به‌شمار می‌آید. اما آتش‌سوزی‌های مهیب که در اصطلاح Wildfire نامیده می‌شود، نوعی از سانحه و بحران به شمار می‌روند و منظور از آتش‌سوزی جنگل اساساً این نوع آتش‌سوزی است. آتش-سوزی از پیش برنامه‌ریزی شده نیز راهکاری برای جلوگیری از آتش‌سوزی مهیب است. آتش‌سوزی گسترده در جنگل‌ها از مصادیق بحران‌های طبیعی است(حسینعلی، ف. و رجبی ۱۳۸۴).

فرآیند مدیریت بحران با شناسایی مکان و تعیین مشکلات بالفعل و بالقوه آغاز می‌شود. با استفاده از GIS برنامه ریزان قادرند با دقت بسیار زیاد مکان‌های آسیب دیده را مشخص کنند. زمانی که لایه‌های مختلف اطلاعات مکان آسیب دیده از آتش سوزی بر روی اطلاعات موجود از وضعیت شبکه ارتباطی، راه‌ها، خطوط انتقال نیرو، مناطق مسکونی و غیره قرار گرفت، مسئولین مبارزه با بحران قادر خواهند بود فازهای اجرائی بعدی را برنامه ریزی کنند و درصدد کاهش آسیب‌ها، برنامه ریزی فعالیت‌های امداد و نجات، ارسال مایحتاج اصلی مورد نیاز و غیره برآیند.

در شرایط وقوع آتش سوزی‌های گسترده، GIS می‌تواند منطقه‌ی آسیب دیده از آتش را مشخص کند و شرایط توپوگرافی، پوشش گیاهی، وضعیت آب و هوایی و وضعیت شیب در منطقه را به ما نشان دهد. بدین ترتیب ما می‌توانیم تشخیص دهیم آن مواد سوختنی با قابلیت شعله‌ور شدن بالا در کدام مناطق متراکم‌تر است و آیا آن نواحی با مناطق مسکونی هم‌جواری دارند یا خیر؟ این امر در مهار آتش کمک می‌کند. اگرچه به خاطر طبیعت پیچیدهٔ عرصه‌های طبیعی، فراهم آوردن لایه‌های اطلاعاتی برای تهیه نقشه‌های ریسک آتش‌سوزی به عنوان یکی از مشکل‌ترین کارها در سنجش از دور و سامانه اطلاعات مکانی می‌باشد.

تولید اطلاعات از داده‌های سنجش از دور به ویژه داده‌های ماهواره‌ای نسبت به گذشته نه چندان دور افزایش فزاینده‌ای پیدا نموده است. با توجه به اهمیت و نقش این‌گونه داده‌ها، قطعاً تولید آن‌ها همچنان افزایش می‌یابد. در طول سال‌های گذشته راه‌های گوناگون و متنوعی طراحی و ارائه شده است که از طریق آن‌ها می‌توان با کمک سنجش از دور استفاده زیادی نمود. یکی از مهم‌ترین فوائد استفاده از داده‌های ماهواره‌ای در مطالعات پدیده‌های طبیعی و شناخت کره زمین و معضلات آن،صرفه جویی در وقت و افزایش دقت است (علوی پناه).

زمانی که بحران رخ می‌دهد کار زیادی جز هدایت و کنترل نمی‌توان انجام داد و مهم‌ترین اقدامات در این زمان اتخاذ تصمیم‌های صحیح است. از دیدگاه مدیریت، برای اتخاذ تصمیم صحیح، به داده‌ها، اطلاعات، امکان پردازش و تحلیل نیاز است اما،متأسفانه منابع اصلی همه این موارد تنها قبل از بروز بحران در اختیار است و اگر مرحله قبل از وقوع را انجام نداده باشیم، شاهد بروز بحران جدیدی در دل بحران رخ داده، خواهیم بود.

بحران،شدیدترین حالت بروز وضعیت اضطراری است.مدیریت بحران علمی کاربردی است که به وسیلهٔ مشاهده سیستماتیک بحران‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها در جستجوی یافتن ابزاری است که به وسیله آن‌ها بتوان از بروز بحران‌ها پیشگیری نموده و یا در صورت بروز آن در خصوص کاهش آثار، آمادگی لازم، امدادرسانی سریع و بهبود، اقدام نمود.

مدیریت بحران شامل سه فاز قبل، حین و بعد از وقوع بحران است. طبیعی است که بهترین روش برای مقابله با بحران،

جلوگیری از رخداد آن است. اگر کانون‌های خطر که می‌توانند آغازگر بحران باشند، شناسایی و اقدام به حذف یا مهار آن‌ها شود، هرگز بحرانی به وقوع نخواهد پیوست که نیاز به مقابله با آن باشد پس اقدامات قبل از وقوع همانند ارزیابی ریسک و شبیه سازی پیامد آتش سوزی می‌تواند بسیار کارساز باشد.

برنامه‌ی مدیریت بحران آتش سوزی در منطقه حفاظت شده در سه فاز تهیه شده است.

۱. فاز «۱» عملیات مقدماتی یا اقدامات قبل از وقوع:

بخش عمده یک طرح مدیریت بحران، طرح پیشگیری است. در این مرحله، جهت تدوین یک طرح مناسب برای مقابله با وضعیت‌های اضطراری، منابع موجود سازماندهی می‌شوند.

۱-۱. ارزیابی ریسک:

در ارزیابی ریسک باید موارد زیر مشخص گردد: احتمال وقوع آتش سوزی مورد انتظار، موقعیت محل آتش سوزی، خسارات و آلودگی‌های ممکن و شدت پیامد آتش سوزی.

۱-۲. طرح‌ها و برنامه‌های ایمنی و تهیه سناریوها و اجرای مانور:

با استفاده از آتش‌برها و جاده‌ها، منطقه به واحدهایی تفکیک می‌شودکه طرح مدیریت بحران برای این واحدها ارائه می‌گردد.

۲. فاز «۲» اقدامات حین وقوع:

۲-۱. اطلاع از حادثه اضطراری.

۲-۲. ارسال تجهیزات اطفای حریق و افراد کشیک مستقر در منطقه و ادارات.

۲-۳. اعلام وضعیت اضطراری.

۳. فاز «۳» عملیات پس از وقوع.

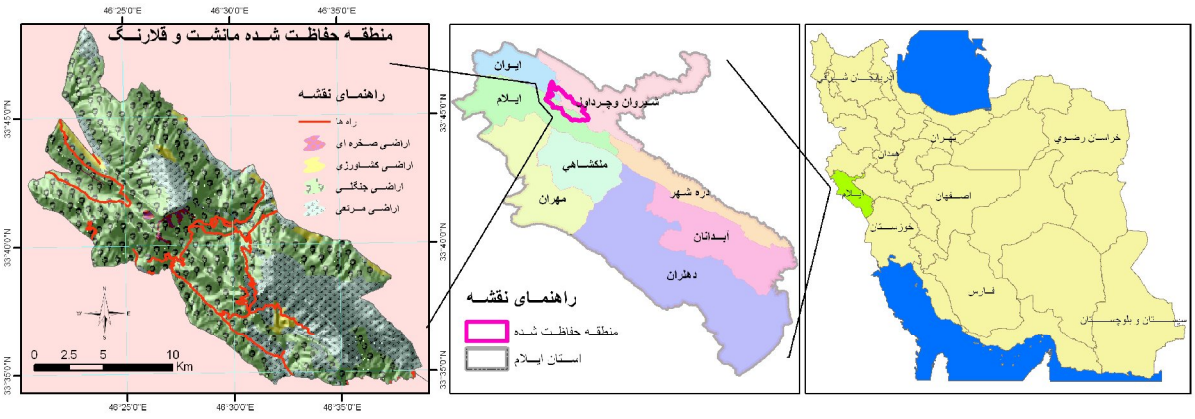
۳-۱. گزارش حادثه اضطراری (بررسی اولیه در محل).

۳-۲. مراقبت از خاکستر آتش و حصول اطمینان از اطفاء کامل حریق.

۳-۳. تشکیل جلسه کمیته بررسی آتش سوزی.

مواد و روش‌ها

حوزه مورد مطالعه مانشت و قلارنگ در محدوده ″۳۱ ′۲۰ °۴۶ تا ″۴۵ ′۳۸ °۴۶ طول شرقی و ″۲۷ ′۳۴ °۳۳ تا ″۳۲ ′۴۸ °۳۳ عرض شمالی، در استان ایلام واقع گردیده است. منطقه از نظر تقسیمات سیاسی کشور جزء شهرستان‌های ایلام، ایوان و شیروان و چرداول می‌باشد (تصویر شماره ۱). از نظر اقلیمی معتدل بوده و میانگین سالانه میزان بارندگی در آن بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت سالانه معادل ۱۶/۵ درجه سانتی‌گراد است. از گونه‌های گیاهی منطقه می‌توان بلوط، بنه، کیکم، بادام کوهی، تنگرس، ارغوان، انجیر وحشی، زالزالک ایرانی، شن، خرزهره، زبان گنجشک، گون، شیرین بیان و لاله واژگون نام برد. پستانداران مهم منطقه کل و بز، گراز، پلنگ، گربه وحشی، خرس قهوه‌ای، کفتار، روباه معمولی، شغال، گرگ، خرگوش، تشی، سنجاب ایرانی می‌باشند.



تصویر شماره ۱ : موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان و کشور

تهیه لایه‌های موثر در آتش سوزی

یکی از ویژگی‌های داده‌های سنجش از دوری رقومی نسبت به داده‌های عکسی این است که می‌توانند مورد پردازش قرار گیرند. بهبود و بارز سازی تصویر شامل کلیه پردازش‌هایی می‌گردد که موجب نمایش هر چه بهتر تصاویر و یا استخراج هر چه کامل‌تر اطلاعات از آن‌ها می‌شوند.از جمله این پردازش‌ها می‌توان بهبود کنتراست، تهیه تصاویر رنگی ترکیبی، اجرای تبدیل بر روی تصویر و استخراج بافت از تصویر را نام برد. هدف اصلی در اغلب آنالیزهای سنجش از دور که برای بررسی پوشش گیاهی به کار گرفته می‌شود این است که داده‌های باندهای طیفی مختلف را که می‌تواند بیانگر پارامترهایی نظیر درصد پوشش گیاهان، زیست توده و شاخص سطح برگ باشد به یک مقدار واحد در هر پیکسل کاهش دهد. در واقع دیدگاه رایج جدید در زمینه‌ی بررسی و پایش پوشش‌های گیاهی استفاده از شاخص‌های سنجش از دور پوشش گیاهی است.(ثنایی نژاد و همکاران). این شاخص‌ها یک ترکیب ریاضی از باندهای متعدد تصاویر رقومی ماهواره‌ای هستند که از اختلاف معنی‌دار بازتابش پوشش گیاهی در طول موج‌های آبی، قرمز، سبز و مادون قرمز نزدیک استفاده می‌کنند. این شاخص‌ها به صورت یک عملیات ریاضی ساده مانند جمع، تفریق، نسبت گیری و یا دیگر ترکیبات خطی است که ارزش هر پیکسل در باندهای مختلف را به یک شاخص عددی تغییر می‌دهند (ثنایی‌نژادو همکاران).

از کاربرد شاخص‌های گیاهی برای اهداف مختلف چند دهه می‌گذرد و هنوز هم در سطح وسیعی استفاده می‌شود. در میان شاخص‌های متنوع و متعدد پوشش گیاهی شاخصNDVIو شاخصEVI هر دو از شاخص‌های پوشش گیاهی جهانی هستند که برای آماده نمودن دائمی اطلاعات مکانی و زمانی پوشش گیاهی به کار گرفته می‌شوند. به خصوص شاخص NDVI که کارایی مفید آن در بسیاری از مطالعات مشخص شده است. این شاخص بر پایه این حقیقت که کلروفیل موجود در ساختار گیاهان قادر است نور قرمز را جذب و لایه مزوفیل برگ نور مادون قرمز نزدیک را منعکس سازد،استوار است. مقدار این شاخص بین اعداد ۱+ تا ۱- تغییر می‌کند. مقادیر منفی در این شاخص حاکی از عدم حضور پوشش گیاهی است(ثنایی نژاد و همکاران).

خواجه الدین(۱۳۷۵) برای تعیین تاج پوشش گیاهی منطقه جازموریان از سنجنده لندست MSS استفاده نمود. طبق نتایج حاصله،تنها شاخص NDVI،ND۶ با پوشش گیاهی رابطه معنی‌دار نشان داده و سایر شاخصها با درصد پوشش رابطه معنی‌دار نداشته است.

ارزانی و همکاران (۱۳۷۶) با هدف اندازه گیری شاخ و برگ و پوشش تاجی از داده‌های لندست TM معتقدند که بین پوشش تخمین زده شده از طریق شاخص‌های گیاهی و پوششی که مستقیماً اندازه گیری شده است، تفاوت معنی-داری وجود ندارد.

مختاری(۱۳۷۶) با استفاده از داده‌های لندست TM ضمن تهیه نقشه پوشش گیاهی و بررسی درصد خاک لخت دریافت که بیشترین همبستگی بین درصد پوشش گیاهی و شاخص NDVI نسبت به سایر شاخصها وجود دارد.

کشتکار(۱۳۸۶)، به بررسی قابلیت داده‌های سنجنده LISS-III ماهواره IRS-ID جهت تهیه نقشه پوشش زمین در منطقه حفاظت شده قرخود پرداخت. نتایج حاصل از مطالعات وی بیانگر این مطلب بود که داده‌های سنجنده LISS-III ماهوارهIRS-ID در منطقه مورد مطالعه فاقد قابلیت لازم در تفکیک برخی پدیده‌ها، جهت تهیه نقشه پوشش زمین است.

Bloude و Hernandez (۱۹۸۸) به منظور طبقه بندی ۶ منطقه اکولوژیکی از داده‌های لندست TM استفاده نمود. نتیجه کار آن‌ها نشان داد که استفاده از شاخص‌ها نسبت به باندها به تنهایی امکان طبقه بندی مناسب‌تری را فراهم می-نماید.

Bernard و Megan (۱۹۹۴) برای یافتن رابطه بین داده‌های زمینی و داده‌های ماهواره‌ای با توجه به پوشش گیاهی از آنالیز رگرسیون استفاده نموده و اعلام می‌دارند که برای یافتن این رابطه باید دقت زیادی در انتخاب سایتهای نمونه برداری شود به نحوی که سایت مورد نظر در بردارنده کل پوشش از تنک تا متراکم باشد.

در این تحقیق لایه‌های NDVI ، تیپ بندی پوشش گیاهی و کاربری اراضی از تصاویر ماهواره‌ای تهیه شده است.

ارزیابی ریسک

در رویکرد عمومی، ریسک حاصل‌ضرب شدت پیامد در احتمال رخداد خطر می‌باشد. منظور از شدت پیامد، میزان عوارضی است که بر اثر وقوع یک رویداد ایجاد می‌شود و منظور از احتمال وقوع، احتمال قرار گرفتن در معرض عوارض ناشی از یک (رویداد) است.

الف) احتمال وقوع

با توجه به تعداد زیاد لایه‌ها و کلاسهای مختلف هر لایه،برای نقشه احتمال وقوع از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شده است. در ابتدا نقشه عوامل اصلی احتمال وقوع آتش سوزی متشکل از چهار عامل مواد سوختنی، عوامل شروع آتش سوزی، عوامل گسترش آتش سوزی و عوامل دسترسی به منطقه جهت اطفاء حریق،تهیه و مورد بررسی به صورت زوجی مقایسه و وزن هر یک از عوامل که مبین میزان تأثیر آن‌هاست محاسبه گردید. با توجه به مقادیر کمی وزن هر یک از عوامل، نقشه‌ی وزنی هر عامل تهیه و در نهایت اقدام به تهیه‌ی نقشه احتمال وقوع آتش‌سوزی با استفاده از لایه‌های وزنی و ضریب وزنی مربوط به هر یک از عوامل گردیده است. نتایج حاصل از این بررسی نشانگر این است که روش تحلیل سلسله مراتبی به دلیل استوار بودن بر مبنای مقایسه زوجی موجب سهولت و دقت در انجام محاسبات لازم و ارائه‌ی نتایج به دلیل دخالت دادن تعداد زیادی از عوامل در مقایسه با سایر روش‌ها است. فرایند تصمیم‌گیری در چهار سطح به‌شرح زیر انجام پذیرفت:

سطح اول: هدف کلی سلسله مراتبی در بالاترین سطح قرار دارد. در این تحقیق هدف اصلی تهیه‌ی نقشه‌ی پهنه‌بندی احتمال وقوع آتش‌سوزی بود.

سطح دوم: در این سطح چهار عامل که برای پهنه‌بندی احتمال وقوع آتش‌سوزی مورد نظر هستند، تعیین شدند. این عوامل شامل مواد سوختنی، عوامل شروع آتش سوزی، عوامل گسترش آتش سوزی و عوامل دسترسی به منطقه جهت اطفاء حریق می‌باشد.

سطح سوم: در این سطح تعدادی از عوامل سطح دوم به عناصر جزئی‌تری تقسیم گردیدتا امکان مدل‌سازی فضایی و تهیه‌ی نقشه‌ی پهنه‌بندی فراهم گردد.وعامل مواد سوختنی از دو نقشه شاخص NDVI و تیپ بندی گیاهی تهیه می گردد. عامل شروع آتش سوزی از نقشه‌های حریم جاده، تراکم جمعیت، حریم زمینهای مزروعی و مناطق گردشگری تهیه می‌شود. عامل گسترش آتش سوزی از نقشه طبقات ارتفاعی، شیب و جهت شیب تهیه می‌گردد. عامل دسترسی به منطقه جهت اطفاء حریق از دو نقشه ارتفاعات و حریم جاده استفاده می‌گردد.

سطح چهارم: در این سطح عناصر سطح سوم هر کدام به طبقات مختلفی تقسیم شدند. ساختار سلسله مراتبی استفاده شده در این تحقیق به‌صورت جدول شماره ۱ است. در راستای روش تحقیق نتایج به ترتیب آورده شده‌اند. پس از تهیه‌ی عوامل مختلف دخیل در وقوع آتش‌سوزی جنگل این لایه‌ها طبقه‌بندی گردیدند. (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۱: سطح بندی عوامل آتش سوزی در AHP

سطح۱	احتمال وقوع حریق										
سطح۲	مواد سوختنی		عوامل شروع آتش سوزی				عوامل گسترش آتش سوزی			عوامل دسترسی جهت اطفاء حریق	
سطح۳	شاخص NDVI	تیپ بندی گیاهی	حریم جاده	تراکم جمعیت	حریم زمینهای مزروعی	مناطق گردشگری	طبقات ارتفاعی	شیب	جهت شیب	ارتفاعات	حریم جاده
سطح۴ ۱	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۲	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۳	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*
۴	*	*	*				*	*		*	*
۵			*					*			

جدول شماره ۲: کد کلاسه‌های عوامل مختلف

کد	NDVI	تیپ بندی گیاهی	دسترسی به جاده	دسترسی به ارتفاعات
۱	-۰,۱ - -۰,۴۲	زراعت زیر اشکوب جنگل / گون- تراونه	۱۰۰	۱۴۰۰-۱۱۰۰
۲	-۰,۱ - ۰	جنگل‌های در دست کاشت - بلوط- زالزالک	۵۰۰	۱۸۰۰-۱۴۰۰
۳	۰,۲ - ۰	بلوط / بلوط- بنه – کیکم / بلوط- شن- زالزالک / بلوط- بنه - تراونه / بلوط- کیکم	۱۰۰۰	۲۲۰۰-۱۸۰۰
۴	۰,۶ - ۰,۲	ارغوان / بلوط- بنه	۱۰۰۰>	۲۲۰۰>

کد	ارتفاع	شیب	جهت	تراکم جمعیت	فاصله از جاده	حریم زرمینهای مزروعی	مناطق گردشگری
۱	۱۴۰۰-۱۱۰۰	۵-۰	فاقد جهت	کمتر از ۱ نفر	۴۰۰>	حریم ۱۰۰ متری	گردشگر کم
۲	۱۸۰۰-۱۴۰۰	۲۰-۵	شمال و شرق	بین ۱ تا ۲ نفر	۴۰۰	زراعت	گردشگرمتوسط
۳	۲۲۰۰-۱۸۰۰	۳۰-۲۰	جنوب و غرب	بیش از ۲ نفر	۳۰۰		گردشگر زیاد
۴	۲۲۰۰>	۶۰-۳۰			۲۰۰		
۵		۶۰>			۱۰۰		

وزن‌های محاسبه شده در رابطه‌ی وارد و در محیط GIS اعمال می‌گردد.

FFRZ=۰,۳ (۳,۰۹ F I + ۵,۴۳ F II + ۷,۶۹ F III + ۱۰F IV) + ۰,۳ (۳,۸۹ Ig I + ۵,۸۸ Ig II + ۸,۲۳ Ig III + ۱۰ Ig IV) + ۰,۲(۴,۰۸ D I + ۶,۲۲ D II + ۸,۰۲ D III + ۱۰ D IV) + ۰,۲ (۴,۰۸ R I + ۶,۲۲ R II + ۸,۰۲ R III + ۱۰ R IV)

نقشه‌ی به‌دست آمده نقشه‌ی احتمال وقوع آتش‌سوزی می-باشد(تصویر شماره ۲).

ب) شدت پیامد

نقشه شدت پیامد از نقشه‌های کاربری اراضی، ذخیره گاه-های جنگلی، زیستگاه‌ها گونه‌های شاخص حیات وحش تهیه شده است و چون لایه‌ها زیادی ندارد بعد از روی هم‌گذاری نقشه در GIS و ارزشگذاری لایه‌ها، نقشه شدت پیامد تهیه می‌شود (تصویر شماره ۲).

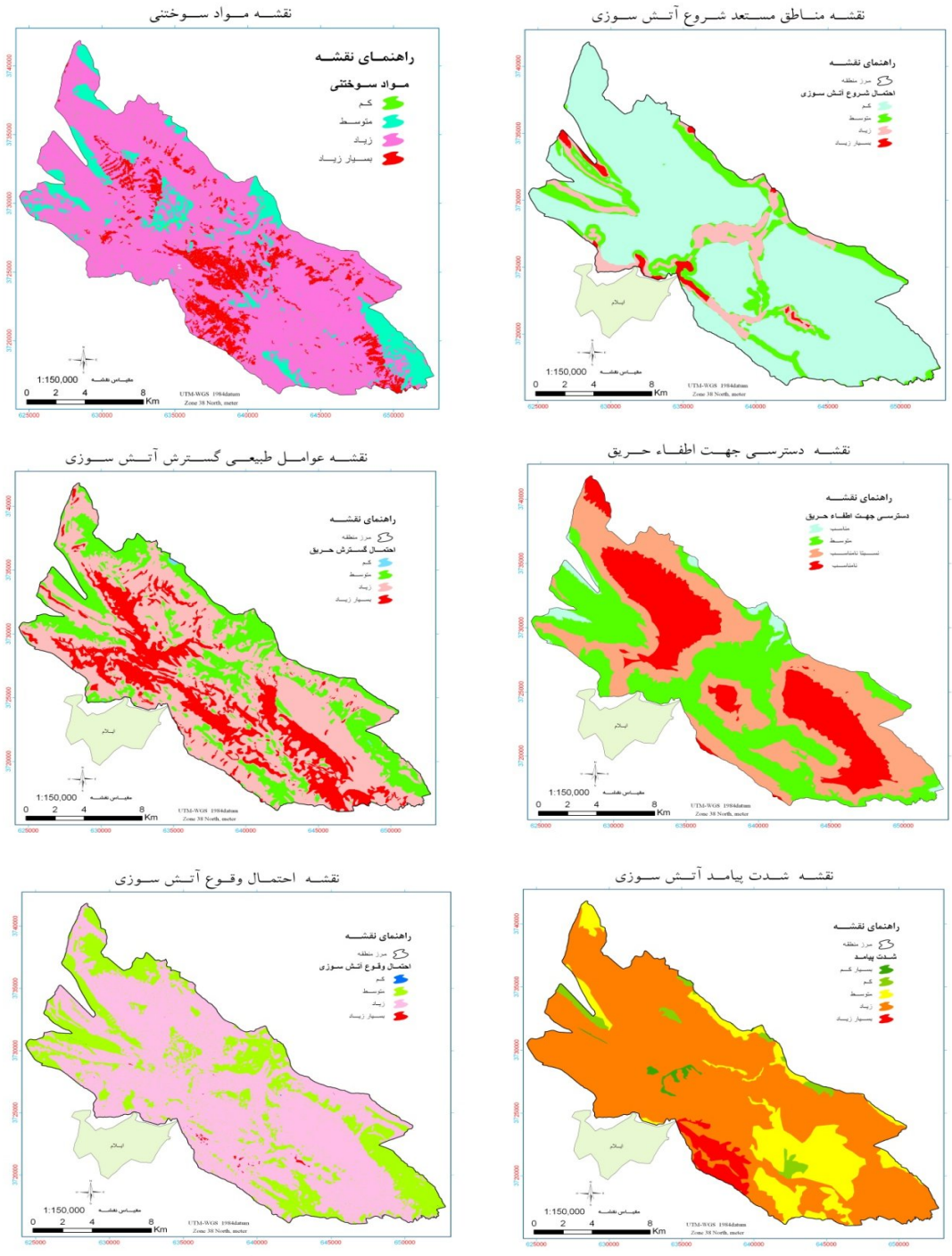
ج) نقشه ریسک آتش سوزی

نقشه احتمال وقوع را در نقشه شدت پیامد ضرب نموده و نقشه ریسک آتش سوزی به‌دست می‌آید.در نقشه‌ی ریسک آتش سوزی (تصویر شماره ۳) مقدار وزن نهایی به‌دست آمده بین صفر تا ۱۰۰ است. این مقدار به پنج طبقه تقسیم گردید(جدول شماره۳) که عبارتند از:

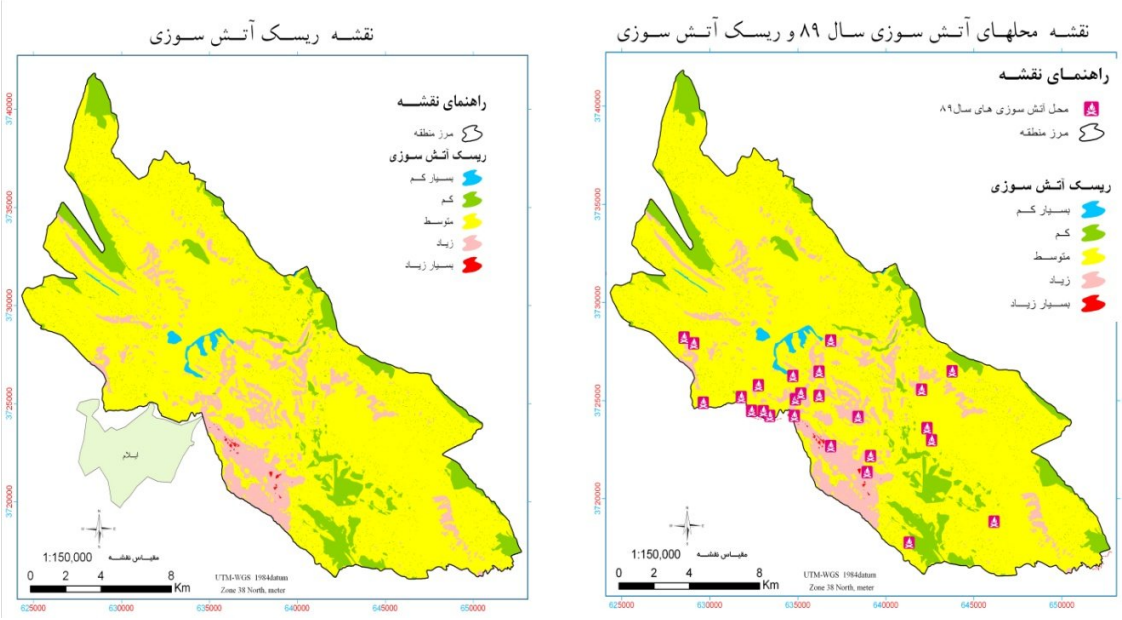
۲۰-۰ (بسیار کم)، ۴۰-۲۰ (کم)، ۶۰-۴۰ (متوسط)، ۸۰-۶۰ (زیاد)، ۱۰۰-۸۰ (بسیار زیاد).

جدول شماره ۳: مساحت طبقات ریسک آتش سوزی

مساحت (درصد)	مساحت (هکتار)	کلاس	امتیاز
۰,۶۴	۱۸۹	بسیار کم	۲
۱۰,۳۵	۳۰۳۴	کم	۴
۷۸,۴۸	۲۳۰۱۴	متوسط	۶
۱۰,۴۸	۳۰۷۲	زیاد	۸
۰,۰۸	۲۳	بسیار زیاد	۱۰



تصویر شماره ۲: نقشه های تهیه شده برای هر کدام از لایه‌های موثر در آتش سوزی



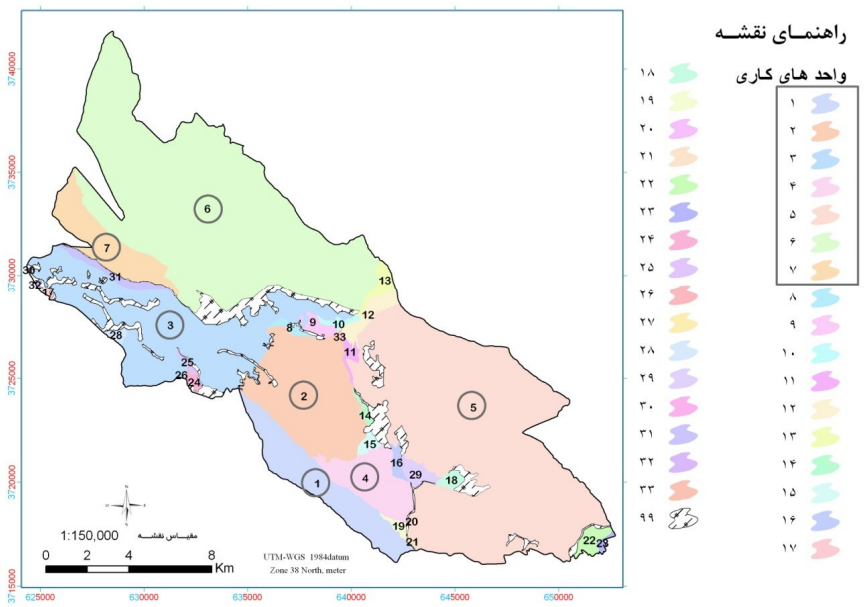
تصویر شماره ۳: نقشه‌ی پهنه‌بندی خطر آتش‌سوزی در منطقه‌ی مورد مطالعه

د) تقسیم بندی منطقه حفاظت شده و طراحی نرم افزار مدیریت بحران آتش سوزی

با استفاده از آتش برها و جاده‌ها، واحدهای مطالعاتی استخراج شده است که هفت واحد مطالعاتی، بیشترین مساحت را به خود اختصاص داده‌اند(جدول شماره ۴)که طرح مدیریت بحران برای این هفت واحد، ارائه می‌شود (تصویر شماره۵).

جدول شماره ۴: مساحت طبقات ریسک هر واحد

واحد	مساحت کل	بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد
۱	۱۳۶۹,۴۸	۰,۰۰	۱۳۱,۷۰	۵۷۲,۴۷	۶۵۶,۷۳	۸,۵۸
۲	۲۴۳۱,۲۱	۰,۰۰	۳۲,۶۸	۱۵۸۰,۳۷	۸۰۷,۶۴	۱۰,۵۲
۳	۳۶۴۸,۷۷	۶۴,۰۹	۸۱,۱۴	۳۱۴۵,۸۵	۳۵۷,۶۹	۰,۰۰
۴	۸۷۹,۴۸	۰,۳۶	۲۴۹,۶۰	۵۰۳,۵۱	۱۲۱,۶۱	۴,۴۰
۵	۸۵۴۷,۷۵	۰,۲۵	۷۵۵,۲۸	۷۳۵۲,۵۰	۴۳۹,۷۲	
۶	۸۵۵۱,۵۸	۸,۲۱	۱۰۶۸,۳۳	۷۱۰۶,۳۹	۳۶۸,۶۵	
۷	۹۸۴,۸۸	۱۳,۵۹	۶۳,۱۹	۸۵۲,۷۶	۵۵,۳۳	



تصویر شماره ۵: نقشه‌ی واحدهای مطالعاتی

در نرم افزار طراحی شده جهت مدیریت بحران آتش سوزی جنگل، اطلاعات و آمار ارگانهایی مانند مدیریت بحران استانداری، اداره کل محیط زیست، اداره کل منابع طبیعی، هلال احمر، ادارات اجرایی که قابلیت امداد رسانی دارند مانند مرکز بهداشت، امور عشایری، جهاد کشاورزی، آتش نشانی شهرداریها و اطلاعات مربوط به ارگانهای نظامی و انتظامی مانند سپاه پاسداران، ارتش، بسیج و نیروی انتظامی، گروههای NGO و پاسگاه محیط بانی به بانک اطلاعاتی نرم افزار وارد شده است تا در مواقع لزوم جهت کمک به تصمیم گیری استفاده شود. در قسمتهای دیگر نرم افزار تجهیزات آمار وسایل و تجهیزاتی که می‌توان از آن در اطفا حریق استفاده نمود، آمار و اطلاعات آتش سوزی‌های رخ داده شده در منطقه را می‌توان وارد بانک اطلاعات نرم افزار کرد.(تصویر شماره۶). ورود سناریوهایی جهت اجرای مانور و تهیه انواع گزارشات از بانک اطلاعاتی بر اساس فرمت درخواستی و نمایش داده‌های بانک اطلاعاتی در محیط GIS از قابلیت‌های دیگر نرم افزار است.

تصویر ۶: تب ورود اطلاعات آتش سوزی ها

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه که بر روی نقش سامانه اطلاعات مکانی و سنجش از دور در تدوین برنامه مدیریت بحران و به طور ویژه آتش سوزی گسترده جنگل‌هامتمرکز شده بود، نشان داد که تکنولوژی GIS & RS می‌تواند در تمامی فازهای مدیریت بحران ایفای نقش کند. این مراحل که از اقدامات پیشگیری شروع و به احیاء و بازسازی ختم می‌شد، همگی نیاز به اطلاعات جدید و دقیق از مکان، احتمال و پیامد بروز آتش سوزی داشتند که GIS & RS قادر به فراهم کردن و فراوری آن اطلاعات می‌باشد. قابلیت‌های این تکنولوژی نشان می‌دهد در آینده استفاده از GIS & RS به صورت یک ضرورت قطعی در برنامه‌های مقابله با بحران خواهد بود.

منابع

۱. بانج‌شفیعی، ع.، اکبری‌نیا، م.، جلالی، غ.، عزیزی، پ.، و حسینی، م.،۱۳۸۴، "تأثیر آتش‌سوزی بر ساختار جنگل ، مطالعه موردی، سری چلیر خیرودکنار(حوزه ۴۵ گلبند نوشهر)"، پژوهش و سازندگی(۷۶).

۲. بی نام، ۱۳۸۴، شناسنامه منطقه حفاظت شده مانشت و قلارنگ

۳. بیرودیان،ن.، ۱۳۸۵،"مدیریت بحران (اصول ایمنی در حوادث غیر منتظره)" ، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۴. پورمجیدیان، م.، و پارساخو، آ.، ۱۳۸۷، "بررسی توزیع مکانی و مشخصات کمی و کیفی آتش‌سوزی‌ها در عرصه‌های منابع طبیعی استان مازندران"، اولین همایش بین‌المللی تغییر اقلیم و گاهشناسی درختی در اکوسیستم-های خزری.

۵. جورین سر، م.، ۱۳۸۴ ، "پردازش تصاویر ماهواره‌ای با نرم افزار Geomatica " ، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

۶. حسینعلی، ف.، و رجبی، ع.، ۱۳۸۴، "شبیه سازی آتش‌سوزی جنگل با استفاده از سامانه‌های اطلاعات مکانی" همایش ژئوماتیک.

۷. زبیری، م.، و مجد، ع.، ۱۳۸۵، " آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی فصل دهم: تفسیر و یا تجزیه و تحلیل اطلاعات سنجش از دور"، انتشارات دانشگاه تهران.

۸. ستاره،ه.، و کوهپایه،ع.، ۱۳۸۵ ، "ارزیابی ریسک حریق" ، انتشارات فن آوران.

۹. سرکارگر، ع.، ۱۳۸۶، "بررسی نقش خشکسالی بر آتش‌سوزی جنگل‌های کشور با استفاده از تصاویر ماهواره-ای"، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیر مترقبه، ۱ص.

۱۰. علوی پناه،ک.، ۱۳۸۲ ، "کاربرد سنجش از دور در علوم زمین" ، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۱. فیضی‌زاده، ب.، حاجی میررحیمی، م.، ۱۳۸۶، "کاربرد داده‌های سنجش از دور در استخراج نقشه‌های کاربری اراضی".

۱۲. Almedia, R., ۱۹۹۴, "Forest fire risk areas and definition of the prevention priority planning actions using GIS",

۱۳. Banazountas, M., Kallidromitou, D., Kassamenos, P., and Passas, N., ۲۰۰۶, "Adecision support system for managing forest fire casualties", Journal of Environmental Management

۱۴. Chandra, S., and Aorora, M. K., ۲۰۰۶, "Forest fire risk zonation mapping using remote sensing technology (proceedings paper)", Journal of SPIE (abstract).

۱۵. Dimopoulou, M., and Giannikos, I., ۲۰۰۲, "Towards an integrated framework for forest fire control", European Journal of Operational Research. (۱۵۲)

۱۶. Dong, X., Li-min, D., Guo-fan, S., Lei, T., and Hui, W., ۲۰۰۵, "Forest fire risk zone mapping from satellite images and GIS for Baihe Forestry Bureau, Jilir China", Journal of Forestry Research

۱۷. Erten, E., Kurgun, V., and Musaoglu, N., ۲۰۰۴, "Forest fire risk zone mapping from satellite imagery and GIS a case study",

۱۸. Hai-wei, Y., Fan-hua, K., and Xiu-zhen, L., ۲۰۰۴, "Rs and GIS-based forest fire risk zone mapping in da hinggan mountains", Journal of Chinese Geographical Science

۱۹. Hernandez-Leal, P. A., Arbelo, M., and Gonzalez-Calvo, A., ۲۰۰۴, "Fire risk assessment using satellite data", Natural Hazards and Oceanographic Processes from Satellite Data.

۲۰. Jaiswal, R. K., Mukherjee, S., Raju, K.D., and Saxena, R., ۲۰۰۲, "Forest fire risk zone mapping from satellite imagery and GIS", International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation

۲۱. Noson, L., ۲۰۰۴, "Hazard Mapping and Risk Assessment", Regional Workshop on Best Practices in Disaster Mitigation.

۲۲. Pradhan, B. and Arshad Bin Awang, M., ۲۰۰۵, "Application of remote sensing and GIS for forest fire susceptibility mapping using likelihood ratio model", Forest Management.

۲۳. Quan-fa, Z., and Wen-jun, C., ۲۰۰۶, "Fire cycle of the Canadas boreal region and its potential response to global change", Journal of Forestry Research.

۲۴. Sriboonpong, S., Ali hussin, Y., and Gier, A., ۲۰۰۱, "Assessment of forest recovery after fire using LANDSAT TM and GIS techniques: a case stady of Mae Wong national park, Thailand", Asian Association on Remote Sensing.

۲۵. Wyss, D., and Fimiarz, M., ۲۰۰۶, "Forest fire mapping in Mongolia- the use of MODIS active fire products for strategic fire management",