

GIS اینترنت محور و مدیریت بحران

پارسا ارباب / کارشناس شهرسازی



اشاره

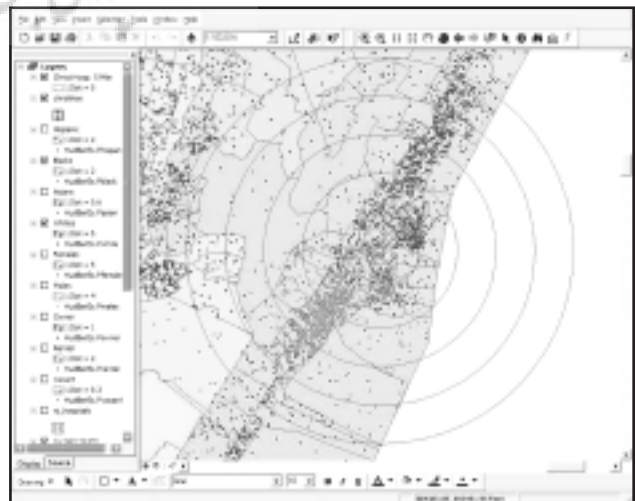
گسترش ابزارها و تکنولوژی‌های نوین تحلیلی این امکان را در اختیار برنامه ریزان و مدیران قرار داده است تا با شناخت عمیق‌تر نسبت به مهار بحران و ایجاد آمادگی‌های لازم اقدام نمایند. مهمترین مسئله هنگام وقوع هر بحران، فراهم بودن اطلاعات فضائی و در دسترس قرار دادن آن برای تمامی بخش‌های مرتبط می‌باشد. GIS اینترنت محور می‌تواند از طریق تهیه اطلاعات، آن هم با امکان دسترسی وسیع و گسترده، در مراحل مختلف چرخه مدیریت بحران، نقشی کلیدی ایفا نماید.

در همین راستا، ضمن اشاره به سطوح مختلف چرخه مدیریت بحران، چگونگی کاربرد GIS اینترنت محور بعنوان ابزاری موثر در مدیریت بحران و همچنین نمونه‌هایی در رابطه با کاربرد این تکنولوژی بیان می‌گردند. بعلاوه در همین راستا به چشم انداز ایران در ارتباط با کاربرد این سیستم نیز اشاره خواهد شد.

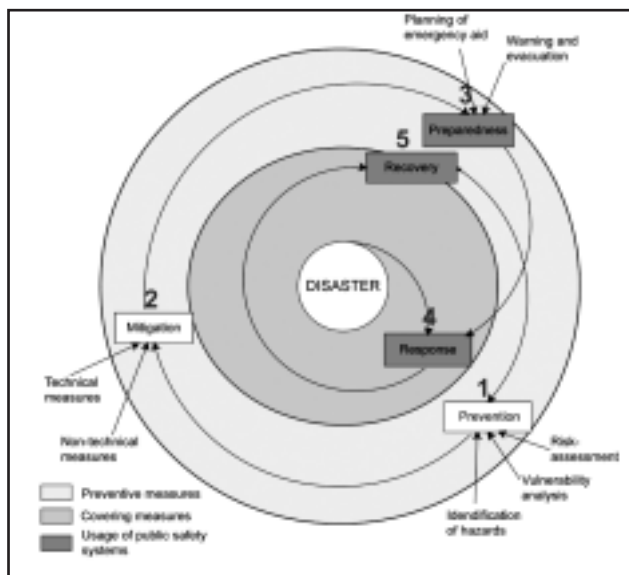
۱- اهمیت دسترسی به اطلاعات در مدیریت بحران

هدف از مدیریت بحران، پیشگیری، ایمن سازی و دستیابی به راه حلی رضایت بخش، جهت برطرف نمودن شرایط غیر عادی، به طریقی است که منابع و ارزش‌های اساسی حفظ شوند. دسترسی به اطلاعات، جهت مدیریت بحران‌ها (حوادث) بسیار حیاتی است. تمامی بخش‌هایی که با مدیریت بحران در ارتباطند، به دسترسی به موقع و دقیق به اطلاعات و آن هم اطلاعات به هنگام نیاز ضروری دارند. معمولاً مقدار قابل توجه زمان و هزینه، به دلیل اینکه اطلاعات با حجم بسیار بالا و آن هم در بخش‌های گوناگون و در فرمت‌های متفاوت ذخیره می‌گردند، تنها صرف پیدا کردن اطلاعات مربوطه می‌شود.

در هنگام وقوع هر نوع بحران نظیر سیل، زلزله، طوفان، رانش زمین و ... نقشه‌ها و اطلاعات فضایی، اجزاء مهمی در بین همه اطلاعات هستند. بنابراین استفاده از نقشه و اطلاعات فضایی در



عملیات مربوط به بحران بسیار حیاتی است و دسترسی به موقع، آسان، سریع و مقرون به صرفه (اقتصادی) برای گروه زیادی از مردم، نیاز مهم و اساسی در این زمینه می باشد .



مراحل (سطوح) چرخه مدیریت بحران [۷]

بازسازی و بازگشت به حالت عادی (Recovery) (فازهای پس از وقوع بحران) می باشد . باتوجه به آنچه بیان شد چرخه مدیریت بحران دارای ۵ سطح می باشد:

۱) پیشگیری از بحران (Prevention) : عملیاتی است که جهت رفع یا جلوگیری از حوادث طبیعی خطرناک و تاثیر آن ها صورت می پذیرد .

۲) کاهش یا سبک سازی اثرات بحران (Mitigation) : عملیاتی است که جهت کاهش اثر مخاطرات و از دست رفتن منابع صورت می پذیرند .

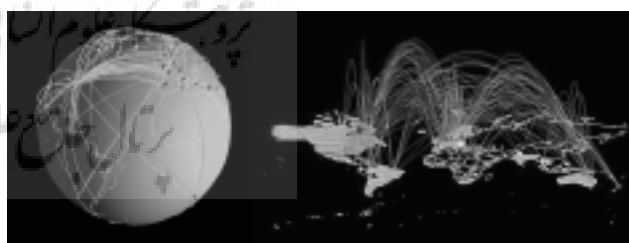
۳) آمادگی در برابر بحران (Preparedness) : شامل فعالیت هایی است که جهت ایجاد مکانیزمی برای واکنش سریع و قاعده مند به منظور محدودسازی مخاطرات طبیعی و اثرات آن ها انجام می گیرند . این فعالیت ها از طریق شناسایی خطرات و ارزیابی آن ها صورت می پذیرد . بخشی از این فعالیت ها شامل تهیه نقشه های ریسک و خطرپذیری است .

۴) واکنش (مدیریت) مناسب در هنگام بحران (Response): عبارت از عکس العمل سازمان های متعدد در برابر بحران از طریق ارائه خدمات زیادی است که در شرایط دشوار و پردغدغه باید به صورت قابل حمل و هماهنگ باشند و پس از رفع بحران از حالت بسیج بیرون آیند .

۵) جبران بحران و بازگشت به حالت عادی (Recovery) : شامل تدارک امداد پس از وقوع بحران، تهیه غذا و سرپناه برای قربانیان حادثه، بازگشت به شرایط عادی و فراهم نمودن کمک های مالی و تکنیکی جهت بازسازی می باشد [۱۰] .

۲- نقش شبکه ارتباطی جهانی (WWW) در مدیریت بحران

شبکه ارتباطی جهانی (WWW) ابزار موثری برای ارتباطات می باشد . این شبکه پایگاه (سکوئی) به وجود می آورد که مردم از سراسر جهان به وسیله آن، صرف نظر از موقعیت جغرافیایی و فاصله ای که آن ها را از یکدیگر جدا می کند، افکار، عقاید، دانش و تکنولوژی را با یکدیگر مبادله می کنند. تبادل اطلاعات و مشارکت در استفاده از اطلاعات در سطوح محلی، ناحیه ای، شهری، کشوری و جهانی می تواند یک فرآیند پیوسته باشد که مدیریت و کنترل بهینه منابع از نتایج آن خواهد بود. این نقش شبکه ارتباطی جهانی بعنوان ابزار موثر برقراری ارتباط، می تواند جهت مدیریت بحران، فوق العاده با ارزش باشد. ارتباط GIS و شبکه ارتباط جهانی، افزایش چشمگیری را در دسترسی و استفاده از اطلاعات فضایی بوجود خواهد آورد. قرار دادن کاربردهای GIS از طریق وب می تواند این تکنولوژی را برای شمار زیادی از مردم قابل دسترس نماید. بعلاوه GIS اطلاعات گرافیکی را در فرمتی نمایش می دهد که به راحتی قابل فهم بوده و از این طریق نقشه هایی که برای مدیریت بحران اهمیت دارند فراهم می گردد . مدیریت بحران به صورت موثر نیازمند دریافت و پخش اطلاعات (چه قدیمی، چه از پیش برنامه ریزی شده و چه هم زمان و به هنگام) به بخش های مختلف می باشد . بدین ترتیب GIS تحت وب می تواند ابزار بسیار مهمی در رسیدن به این هدف بوده و به صورت بخشی از چرخه مدیریت بحران به کار گرفته شود .



شبکه ی ارتباط جهانی (WWW) [۴]

۳- مراحل (سطوح) چرخه مدیریت بحران

مدیریت بحران به دنبال برنامه ریزی پیشگیری (Prevention) و کاهش اثرات (Mitigation)، آماده سازی فضاها جهت مقابله با بحرانها (Preparedness) (فازهای پیش از وقوع بحران)، بالا بردن توانایی آن ها در واکنش مناسب هنگام وقوع بحران (Response) و مدیریت کارای دوران پس از وقوع بحران با هدف

۴- نقش GIS بر پایه اینترنت در فازهای مختلف چرخه

مدیریت بحران

متخصصین مدیریت بحران باید در دنیای پیچیده و پرتقاضا، با زمان کمی برای درنگ و عدم امکان اشتباه، کار کنند. برای آن‌ها سیستمی که بتواند نقشه‌های استراتژیکی کامل و هوشمند تهیه نموده و آن‌ها را در زمان اندکی به روز نماید، ابزار بسیار مهمی جهت اطمینان از امنیت جامعه می‌باشد. GIS اینترنت محور می‌تواند کل چرخه مدیریت بحران را تنظیم نماید. این سیستم می‌تواند جهت جمع کردن، نگهداری و ذخیره نقشه‌ها و اطلاعات حیاتی در ارتباط با زیرساخت‌ها، شبکه‌های ارتباطی، کاربری زمین و ... بکار گرفته شود که همه این‌ها به صورت گرافیکی نمایش داده می‌شوند و با داده‌های پایگاه‌های داده در ارتباطند.

اطلاعات را در ارتباط با جامعه گردآوری نموده و به صورت موثر و هوشمند، تحلیل و استفاده نمایند. زمانی که اطلاعات از سراسر جامعه جمع آوری و منتشر می‌گردد، شبکه مدیریت بحران ایجاد خواهد شد.

برخی کاربردهای این سیستم جهت مدیریت بحران در فازهای زمانی مختلف به شرح زیر است:

۴-۱- پیش از وقوع بحران

با توجه به اینکه تجربه نشان داده است که پیشگیری از وقوع بحران بهتر از روبرو شدن با آن می‌باشد، لذا فازهای قبل از وقوع بحران در سیکل مدیریت بحران دارای اهمیت خاصی است. نقش این سیستم در این ارتباط می‌تواند مواردی نظیر زیر باشد:

- فراهم نمودن اطلاعات مرتبط با بحران، پیش از رخ دادن آن جهت تعیین میزان آمادگی.
- تهیه و در دسترس قرار دادن نقشه‌های ریسک و خطر پذیری و تعیین اقدامات لازم و سازماندهی آنها در شبکه و ...

۴-۲- در هنگام وقوع بحران

در هنگام وقوع بحران، نظارت هم زمان، تخلیه و انجام عملیات امداد و نجات، نیازمند توجه بی درنگ و بلافاصله است. آخرین اطلاعات باید از طریق اینترنت در دسترس قرار گیرد تا نقشه‌ها، تصاویر و سایر جزئیات از رویداد را در کنار پیش بینی نواحی تحت تاثیر واقع شده، مناطق تخلیه شده، موقعیت و حرکت آژانس‌های مختلف نظیر ارتش و NGOها را نشان دهد. همه این موارد باید در شرایط فوق العاده دشوار نظیر زلزله، طوفان و سایر رویدادهایی که از لحاظ زمانی از حساسیت بالایی برخوردارند صورت پذیرد و نباید تأخیری در آن‌ها به وجود آید یا

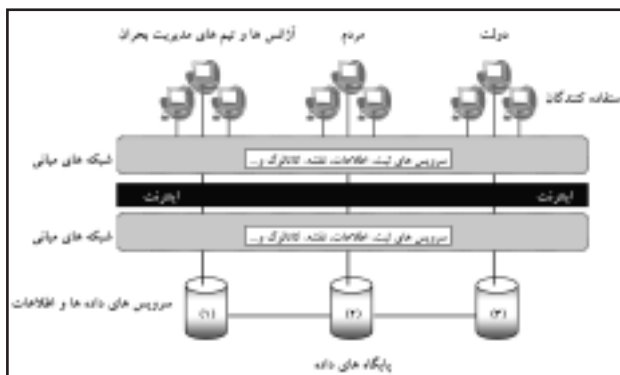
ارتباطات به صورت معیوب و ناقص برقرار گردد. برخی کاربردهای این سیستم جهت هماهنگ سازی عملیات و فعالیت‌های مورد نیاز در هنگام وقوع بحران به شرح زیر است:

- تعیین موقعیت کانون بحران و وسعت نواحی بی که بیشترین تاثیر را پذیرفته‌اند.
- فراهم نمودن آمار و ارقام نظیر تعداد خانه‌ها، جمعیت و ...
- تخمین و برآورد خسارت از طریق در دسترس قرار دادن آمار و ارقام، موقعیت و نقشه‌های مربوط به مناطق تحت تاثیر واقع شده.
- ذخیره و عرضه اطلاعات بهنگام و زنده به آژانس‌های مرتبط، مردم و اتاق‌های کنترل تشکیل شده.
- برقراری ارتباط جهت تعامل کارشناسان با تیم‌های مدیریت بحران به منظور بهره گیری از تمام منابع و فرصت‌ها.
- امکان کنترل و فرمان‌های هم زمان از طریق ارتباط با پایگاه داده پهناور.



ارتباط GIS با بخش‌ها و اطلاعات مختلف مرتبط با مدیریت بحران [۶]

GIS بر پایه اینترنت که می‌تواند جهت برنامه ریزی، واکنش و جبران در وضعیت‌های اضطراری مورد استفاده قرار گیرد، برای ارگان‌های مربوطه اطلاعات دقیقی را در زمانی که نیاز پایدار به آن‌ها وجود دارد فراهم می‌آورد. به عبارت دیگر این سیستم به متخصصین بحران این توانایی را می‌دهد تا حجم زیادی از



دسترسی به پایگاه‌های چندگانه داده‌های فضایی زمین مرجع از طریق وب [۱۰]

برای طراحی نمونه‌ای از این سیستم اقدام نمود. این پروژه هنوز هم در دست توسعه است. فرصت آزمایش این سیستم تحت شرایط واقعی هنگام وقوع طوفان و سیل در مناطق ساحلی آلاباما در فاصله سالهای ۱۹۹۸ تا ۱۹۹۹ به وجود آمد و با وجود اینکه صلیب سرخ آمریکا قابلیت GIS را در مرکز فرماندهی خود داشت، این اولین زمانی بود که از وب جهت کمک نمودن به اقدامات استفاده شد.

به کمک این سیستم نقشه‌ها و داده‌های آماری با جزئیات بسیار بالا و بطور قابل ملاحظه در مدت زمان کمتری نسبت به روش‌های قبلی تهیه شد. آژانس‌های مدیریت بحران نیز، از طریق آن توانستند خدمات خود را با یکدیگر و براساس نیازهای جامعه با دقت و سرعت بالایی هماهنگ سازند. صلیب سرخ از طریق این سیستم، قادر شد مراکز ارائه خدمات خود را در نواحی که بیشترین تاثیر را پذیرفته بودند قرار دهد. تمام بخش‌های ساحلی مورد پوشش قرار گرفته و به حدود ۴۰۰۰ خانوار کمک رسانی شد. بعلاوه نقشه‌هایی نیز برای اقدامات حمایتی و حتی نقشه‌هایی برای حمل‌کنندگان محموله‌های کمک تهیه گردید. در مجموع با استفاده از این سیستم، صلیب سرخ خدمات خود و پاسخگویی به نیازهای جامعه را با سرعت بیشتر و هدفمندتر از گذشته هماهنگ نمود [۹].

۶- چشم انداز ایران درباره کاربرد این سیستم
استفاده از GIS اینترنت محور هدف قابل توجهی در ایران می‌باشد، چراکه چنین سیستمی، با توجه به حادثه خیز بودن و آسیب پذیری کشور در برابر انواع مختلف حوادث و همچنین رشد محبوبیت استفاده از اینترنت، از پتانسیل بالایی برخوردار خواهد بود. البته هنوز استفاده از GIS اینترنت محور در ایران چالش‌های زیادی را مطرح می‌کند که باید در آینده برطرف گردند.

■ برقراری ارتباط و تبادل اطلاعات میان آژانس‌های مختلف با سطوح عملکردی متفاوت (نظیر تیم‌های پلیسی و تیم‌های پزشکی)، بوسیله کانال‌های ارتباطی جهت هماهنگی بیشتر (از طریق ایجاد سطحی برای تبادل ایده‌ها، دانش و آخرین اطلاعات).

■ دسترسی به لایه‌های متعدد نقشه نظیر توپوگرافی، شبکه راه‌ها، وضعیت زیرساخت‌ها و ... و همچنین اطلاعات مربوط به خدمات اورژانسی نظیر آتش نشانی، بیمارستان‌ها و ...

■ تعیین موقعیت مناطقی که امداد رسانی شده‌اند، علامتگذاری آن‌ها و ... (این کاربرد بسیار کلیدی است چراکه موقعیت و جایابی گروه‌های امدادی را هماهنگ نموده و از هدر رفتن زمان، امداد رسانی مجدد به برخی نواحی و فراموشی و جا افتادن برخی نواحی دیگر جلوگیری می‌کند).

۳-۴- پس از وقوع بحران

نقش این سیستم جهت هماهنگ سازی اقدامات و عملیات مربوط به مدیریت بحران پس از وقوع آن نیز می‌تواند مواردی نظیر زیر باشد:

■ در دسترس قرار دادن آخرین اطلاعات راجع به مختصات فضایی مردم تحت تاثیر واقع شده و منابع امداد و کمک به آن‌ها، وسعت ناحیه بحران دیده و تعیین موقعیت جغرافیایی شاهراه‌های حیاتی، شبکه‌های حمل و نقل و ...

■ هماهنگی فعالیت‌های مورد نیاز پس از وقوع بحران نظیر امداد، جایابی، ارزیابی خسارت‌ها، جبران، تعمیر و نوسازی، تهیه غذا و سرپناه برای قربانیان، بازگشت به شرایط عادی و تدارک کمک‌های تکنیکی و مادی جهت بازسازی و ...

۵- بکارگیری این سیستم توسط صلیب سرخ آمریکا در مناطق ساحلی آلاباما

در سال ۱۹۹۷ صلیب سرخ آمریکا با همکاری شرکت اتودسک

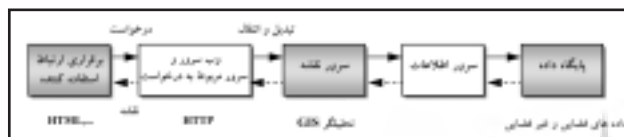


تصاویری از ابعاد حادثه [۳]

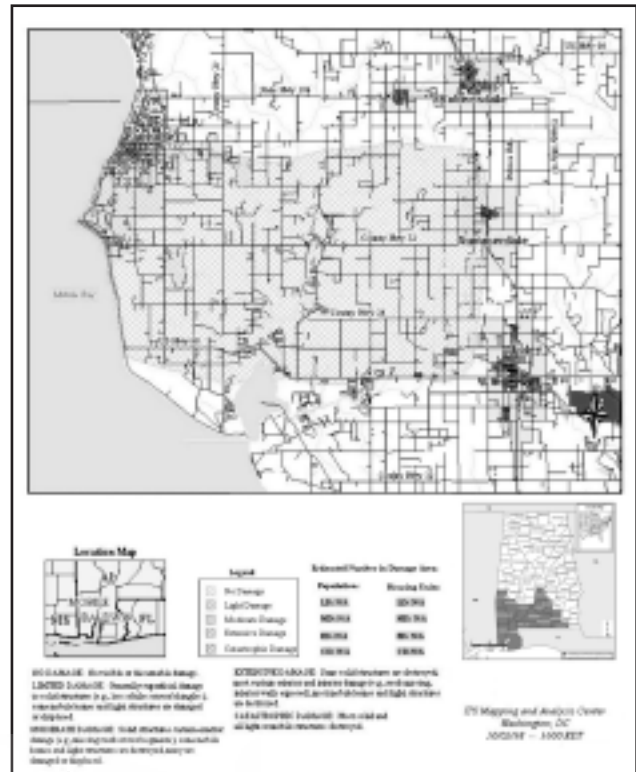
می‌یابد.

البته در سال ۱۳۸۳، نمونه‌ای آزمایشی از این سیستم که در آن یک مدل مفهومی زیرساخت داده مکانی (SDI) و یک سیستم اطلاعات جغرافیایی تحت وب (Web-based GIS) جهت مدیریت بحران کار می‌کنند، طراحی شده است. این مدل با همکاری ستاد حوادث غیر مترقبه کشور و ستاد مدیریت بحران شهر تهران در یک مانور پاسخگویی به زلزله تست گردیده و افزایش قابل توجه کیفیت تصمیم‌گیری و هماهنگی میان سازمان‌های مختلف و کاهش مدت زمان پاسخگویی به میزان ۴۰ درصد از نتایج آن بوده است.

علی‌رغم این مطلب باید توجه نمود کشور ما هنوز تا رسیدن به این اهداف و یک مدیریت بحران به معنای واقعی فاصله زیادی دارد.



چرخه ارسال نقشه بر اساس درخواست User در این سیستم [۸]



نمونه‌ای از نقشه‌های تهیه شده جهت تعیین نواحی تحت تاثیر واقع شده و میزان خسارت [۵]

عدم وجود اطلاعات، خصوصاً اطلاعات مکانی و نقشه‌ها و ناهماهنگی بارز در عملیات مربوط به مدیریت بحران در زمین لرزه‌های اخیر (بم، بروجرد و درود) حاکی از این واقعیت است تا جایی که برخی از مسئولین ذیربط، خود به بحران مدیریت در ازای مدیریت بحران اشاره نموده‌اند. بنابراین برنامه ریزی در جهت بهبود این روند و استفاده از تکنولوژی‌های روز، نظیر این سیستم آن هم فراتر از مانورها و سطوح آزمایشی، بسیار لازم و اساسی است.



تصاویری تکان دهنده از آواربرداری غیر اصولی در زمین لرزه بم

تحلیلی به روش SWOT در زمینه کاربرد این سیستم در مدیریت بحران کشوری نظیر ایران به شرح زیر می‌باشد:

ضعف‌ها (W) قوت‌ها (S)

در شبکه‌های معمولی که قادر به کار در حین بحران نیستند امکان دسترسی به شبکه (اینترنت) وجود ندارد. - پهنای باند زیادی مورد نیاز است. - اینترنت بسیار هنوز در ایران رواج نیافته است. - از نظر هزینه مناسب است (اقتصادی). - محدوده برد (کاربرد) وسیعی دارد. - به عملیات و اقدامات اشتراکی و وابسته کمک می‌کند. - پخش (عرضه) سریعتر اطلاعات از این طریق میسر است.

تهدیدها (T) فرصت‌ها (O)

توسعه کاربردهای جامع و گسترده تحت اینترنت دشوار است. - هزینه اولیه ایجاد یک چنین کاربردی بالاست. (یک راه حل پخش این هزینه میان بخش‌های مختلف موجود در چرخه مدیریت بحران و سایر عوامل مرتبط می‌باشد). - استفاده از ارتباطات و تکنولوژی‌های ارتباطی نوین جهت برقراری ارتباط بهتر. - پهنای باند وسیعی که در آینده در دسترس است، تحلیل‌های زنده (هم‌زمان) را امکانپذیر می‌سازد. - با تکنولوژی‌های جدید نظیر سروهای تصویری، هزینه کاربردهای GIS کاهش چشمگیری

سرمایه گذاری و برنامه ریزی در این جهت بسیار حیاتی و سودمند خواهد بود .

ضعف‌ها (W)	قوت‌ها (S)
<ul style="list-style-type: none"> - در شبکه‌های معمولی که قادر به کار در حین بحران نیستند امکان دسترسی به شبکه (اینترنت) وجود ندارد . - پهنای باند زیادی مورد نیاز است . - اینترنت سیار هنوز در ایران رواج نیافته است . 	<ul style="list-style-type: none"> - از نظر هزینه مناسب است (اقتصادی) . - محدوده برد (کاربرد) وسیعی دارد . - به عملیات و اقدامات اشتراکی و وابسته کمک می‌کند . - پخش (عرضه) سریعتر اطلاعات از این طریق میسر است .
تهدیدها (T)	فرصت‌ها (O)
<ul style="list-style-type: none"> - توسعه کاربردهای جامع و گسترده تحت اینترنت دشوار است . - هزینه اولیه ایجاد یک چنین کاربردی بالاست . (یک راه حل پخش این هزینه میان بخش‌های مختلف موجود در چرخه مدیریت بحران و سایر عوامل مرتبط می‌باشد.) 	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از ارتباطات و تکنولوژی‌های ارتباطی نوین جهت برقراری ارتباط بهتر . - پهنای باند وسیعی که در آینده در دسترس است، تحلیل‌های زنده (هم‌زمان) را امکان‌پذیر می‌سازد . - با تکنولوژی‌های جدید نظیر سرورهای تصویری، هزینه کاربردهای، GIS کاهش چشمگیری می‌یابد .



منابع:

[1] دومین همایش ساخت و ساز در پایتخت (۱۳۸۴) " کارگاه آموزشی مدیریت بحران " ، دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران .

[۲] هاکسهولد، ویلیام (۱۳۸۰) " مقدمه‌ای بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیای شهری "، ترجمه دکتر فرشاد نوریان، انتشارات شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری . تهران .

[3] Coastal Weather Research Center. (2006) "Hurricane Georges, University of South Alabama". (Website: <http://www.southalabama.edu/cwrc/ahgeorge.html>)

[4] Dodge, Martin. And Rob Kitchin. (2004) "Atlas of Cyberspace", Cyber-Geography Research, Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA), University College London. (Website: <http://www.cybergeography.org/atlas/geographic.html>)

[5] FEMA Mapping and Analysis Center. (2005) "Alabama Hurricane George", Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Homeland Security, Geographic Information Systems. (Website: <http://www.gismaps.fema.gov>)

[6] Johnson, Russ. (2000) "GIS Technology for Disasters and Emergency Management", An Esri White Paper. (website: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/disaster-mgmt.pdf>)

[7] Leitinger, Sven H. (2004) "Comparision of GIS-Based Public Safety Systems for Emergency Management", Salzburg Research, Department for Geoinformation. (Website: http://www.salzburgresearch.at/research/gfx/udms2004_final_paper_leitinger.pdf)

[8] Mansourian, Ali. (2004) "SDI for Disaster Management to Support Sustainable Development", K.N.Toosi & Melbourne University, Map Asia conference 2004. GIS Development, Centre of Excellence in Geographic Information Science, Technology and Applications. (Website: http://www.gisdevelopment.net/application/natural_hazards/overview/ma04200.htm)

[9] McGarigle, Bill. (1999) "Red Cross Finds Relief with First On-site GIS Project", Government Technology magazine. (Website: <http://www.govtech.net/magazine/story.php?id=94640&issue=3:1999>)

[10] Raheja, Naresh. And Ruby Ojha. (2006) "Role of internet-based GIS in effective natural disaster management", GIS Development, Centre of Excellence in Geographic Information Science, Technology and Applications. (Website: <http://www.gisdevelopment.net/technology/gis/tech-gi0030.htm>)

۷- جمع بندی

امروزه همه کشورها، اهمیت توسعه زیرساخت‌های اطلاعاتی را برای استفاده در مواقع بحران تشخیص داده‌اند . بعلاوه همگام با پیچیدگی و دشواری‌های روزافزون جوامع بشری بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین برای مدیریت پدیده‌ها امری اجتناب ناپذیر می‌باشد . در همین راستا در طول تحقیق به سیستم GIS اینترنت محور و تا حدودی کاربردهای آن در مدیریت بحران اشاره گردید. باید توجه نمود، فرصت‌های ایجاد شده بوسیله کاربردهای فضایی GIS اینترنتی بسیار وسیع بوده و در سطح جهانی پذیرفته شده‌اند . GIS اینترنت محور علیرغم محدودیت هایش در زمان حاضر، می‌تواند بی اندازه برای مدیریت بحران‌ها مفید باشد. در کشورهای وسیع و حادثه خیز نظیر ایران، این سیستم می‌تواند جهت هماهنگ نمودن و مدیریت نمایش و دسترسی به اطلاعات و انجام تحلیل‌های مورد نیاز آژانس‌های متعدد درگیر در مراحل مختلف چرخه مدیریت بحران در هر مخاطره طبیعی و در هر ناحیه‌ای بسیار مفید واقع گردد . بنابراین