

### مدیریت بحران در مهار سیلابهای شهری

آرمان قیسوندی

عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور مرکز سنج

Email: ghaysvandi1389@gmail.com

#### چکیده:

اگر مدیریت بحران (Crisis management) را مجموعه فعالیتهای اجرایی و تصمیم گیری های مدیریتی و سیاسی وابسته به مراحل مختلف و کلیه سطوح بحران جهت نجات کاهش فعالیتات و خسارات، جلوگیری از وقفه زندگی تولید و خدمات، حفظ ارتباطات، حفظ محیط زیست و بالاخره ترمیم و بازسازی خرابیها (۱۰۲: ۱۹۸۰، foster) بنامیم و یا آن را بکارگیری نظامی برای به حداقل رساندن اثرات بحران به افراد جامعه خروج از شرایط بحرانی بدانیم در آن صورت می توانیم بیان نمائیم مدیریت بحران سیلاب شهری به فرایند های فراگیری در مهار سیل در شهرها اطلاق می شود که گسترش سیلاب و خسارات ناشی از آنرا تعدیل می کند.

مدیریت بحران سیلاب های شهری مدیریتی است که موضوع بحران سیلاب شهری را برنامه ریزی سازماندهی وادار می نماید. و با ایجاد آمادگی و فراهم نمودن تمهیدات و تدارکات لازم سازماندهی برای رویارویی با بحران و یا به حداقل رساندن آثار تخریب سیل در شهر و برنامه های لازم را آغاز می نماید.

پدیده مخرب جوی اقلیمی سیل ۳۵٪ درصد مصائب طبیعی جهان را به خود اختصاص داده است و خسارت ناشی از آن در جهان سالانه بالغ بر میلیاردها دلار می شود. در خلال و یا پس از بارندگی شدید مقدار دبی رودخانه به سرعت افزایش یافته و در نتیجه آب از بستر عادی خود سرریز نمود. و دشت سیلابی و مناطق اطراف آن را در بر می گیرد. شهرها نیز از این پدیده مستثنی نمی باشند. در این بحث سیل در یک محیط شهری به سرریز کردن جریان آب از مقطع یک کانال مشخص نظیر رودخانه و یا جاری شدن رواناب با ارتفاع قابل ملاحظه بر روی سطح مسیره های تردد وسایل نقلیه اطلاق می شود. بروز سیلاب در یک محیط شهری باعث ایجاد مشکلات فراوان برای سازمانهای مسئول شهری مخصوصاً شهرداری می شود. تخریب راههای منازل مسکونی اراضی زراعی و باغات، تلفات انسانی و دامها و آواره شدن مردم سیل زده از مشکلات بروز سیل است. بالاترین خسارت تلفات انسانی در بین بلایای طبیعی به سیل نسبت داده شده است. سرزمین ایران به دلیل ویژگی اقلیمی و سازندهای زمین شناسی با نفوذ پذیری ناچیز دارای پتانسیل سیل خیزی بالائی است.

بروز سیل به علل متنوعی بستگی دارد که این عوامل در چهار گروه جای می گیرند

- ۱- عوامل مربوط به فیزیوگرافی و شکل شناسی حوزه های آبخیز ۲- عوامل مربوط به زمین شناسی و خاک ۳- عوامل مربوط به نحوه استفاده از اراضی و پوشش گیاهی ۴- عوامل مربوط به آب و هوا و شدت، مقدار و تواتر بارندگی
- و وقوع سیلاب در شهرها ناشی از دو دسته از عوامل است دسته اول مربوط به توسعه حاشیه کلان شهرها و ایجاد شهرک های جدید و دسته دوم به مشکلات ناشی از طراحی نادرست سازه های زهکش شهری و عدم مدیریت رواناب سطحی ایجاد شده در

سطح کلانشهرها است. در عوامل دسته اول تغییر کاربری از جنگل و یا مرتع به سطوح شهری نظیر راههای آسفالتی، احداث منازل و سایر سطوح نفوذ پذیر نقش مهمی دارند و در عوامل دسته دوم عدم صحیح مدیریت و سایر عوامل دست اندر کار تأثیر دارند. در این مقاله به بررسی مدیریت بحران سیلابهای شهری و جایگاه آن جهت جلوگیری از ایجاد هر گونه حادثه، رویداد، خطر و یا فاجعه در شهرها می پردازیم.

**کلیدواژه:** مدیریت بحران، سیلاب شهری، سیل، شرایط بحرانی، کلان شهرها، سازه های زهکش، مدیریت سیلاب شهری

### تعریف مفاهیم:

**سیل:** کلمه سیل به معنای طغیان کردن آب، زیر آب رفتن گستره ای از زمین و طوفانی شدن می باشد. در معنای «آب جاری شده» این کلمه بر ریزش جریان دلالت داشته و مخالف معنای عدم ریزش یا «فرونشیتی» است. اصولاً بزرگی سیلها و تکرار آنها در طول زمان تابع شدت بارندگی، نفوذ پذیری زمین و وضع توپوگرافی منطقه است و سیلابها جزء جدایی ناپذیر و طبیعی زندگی مردم در کلیه جوامع شهری و روستایی محسوب می شوند.

**مدیریت:** به عامل انسانی اطلاق می شود که چرخهای سازمان را به گردش در می آورد و مسیر آن را تعیین می کند. و در تعریف دیگر فعالیت منظم در جهت تحقق اهداف معین از طریق ایجاد روابط میان منابع موجود، مشارکت افراد و شرکت فعال نیروها در تصمیم گیری را مدیریت می نامند. (علاقه بند ۱۳۶۹؛ ص ۶۸)

**بحران:** حادثه ای که به طور طبیعی یا توسط بشر به طور ناگهانی و فزاینده به وجود آید و سختی و مشقت را به جامعه انسانی تحمیل نماید که جهت برطرف کردن آن نیاز به اقدامات اساسی فوق العاده باشد و در تعریفی دیگر بحران وضعیتی است که نظم سیستم اصلی یا قسمتهای از آن را که زیر سیستم نامیده می شود مختل کرده و پایداری آن را بهم بزند. همین وضعیتی است که تغییر ناگهانی در یک یا چند قسمت از عوامل متغیر سیستم به وجود می آورد. (Aron, ۱۹۶۷: ۲۳).

**مدیریت بحران:** دانشی کاربردی است که طی آن با مشاهده سینماتیک بحرانها و تجزیه و تحلیل آنها می توان پیشگیری لازم را نمود و در صورت بروز بحران در خصوص کاهش اثرات، امداد رسانی سریع و بهبود اوضاع اقدام لازم نمود. (حسن نژاد امجدی، ۱۳۸۲؛ ص ۱۰).

**شرایط بحرانی:** (Critical situation) شرایط وقفه شدید در فعالیتهای عادی جامعه که ممکن است با ضایعات جانی و خسارت مالی و یا مشکلات محیط زیست همراه گردد. (بیرویدیان، ۱۳۸۵؛ ص ۴۱)

مدیریت بحران سیلاب شهری حادثه ای است که به صورت ناگهانی یا فزاینده بروی شهرها روی می دهد و موجب بروز آسیب های گسترده مالی و یا انسانی گردد و یا حادثه ای است ناگهانی یا فزاینده که در پی آن عملکرد نامطلوب شبکه شهری، زمینه ساز آسیب های گسترده مالی و یا انسانی گردد و در هر حال نیازمند انجام اقدامات اضطراری است و به کمک منابع خارج از توان سازمانهای مسئول برای مقابله با بحران نیاز دارد (شریعت ۱۳۸۱؛ ۳۵) مدیریت بحران سیلاب شهری به فرایندهای فراگیری در مهار سیل در شهرها اطلاق می شود که گسترش سیلاب و خسارت ناشی از آن تعدیل می کند.

مدیریت بحران سیلاب شهری مدیریتی است که موضوع بحران سیلاب شهری را برنامه ریزی، سازماندهی و اداره می کند. حادثه یا رویداد (incident) واقعه ای غیر منتظره که تحت شرایط مختلف می تواند سبب آسیب به فرد، خسارت به اموال و محیط زیست گردد. (بیرویدیان، ۱۳۸۵، ۴۱)

خطر (Hazar) عبارت است از احتمال وقوع حادثه ناگوار و پیش بینی نشده، ناگوار به این جهت که زیان مادی - اقتصادی ایجاد کند. (ازبیک، ۱۳۸۴؛ ۲۴)

فاجعه (Disaster) یک بحران اجتماعی است که در اثر آن ساختار اجتماعی دچار آشفتگی شدید شده تعداد قربانیان زیاد و افراد بسیاری در جامعه دچار مشکل می گردند. (موسوی، ۱۳۸۴؛ ۲۶)

**مدیریت حوادث:** مدیریت حوادث شامل شناسایی، هشدار و شفاف کردن حوادث است با استفاده از امکانات TTS و مدیریت صحیح و سریع حادثه با اجتناب از حوادث بعد از تصادف ایمنی را تا سطح مطلوب بالا برده است. نرخ کاهش تصادف به وسیله سیستم مدیریت جامع حوادث حتی به ۲۸٪ می رسد. (Lind. G. ۱۹۹۷).

**شهر و شهری:** شهر و مناطق شهری به آن دسته از مکانهایی اطلاق می شود که جمعیتی بیش از ۱۰۰۰۰ نفر را دارا باشد باشند. سیل شهری: به آن دسته از آبرهه هایی گفته می شود که سطوح غیر قابل نفوذ شهری نظیر بام ساختمانی، سطوح غیر قابل نفوذ آسفالتی خیابانها و جاده ها و کف پوشش های غیر قابل نفوذ شهری بیش از ۱۰ درصد حوزه آبریز آن مسیل ها را تشکیل می دهد. **مهاری سیلاب:** مهاری سیلاب شامل فرآیندهایی است که با فراهم آوردن و بهره برداری از سازه های طراحی شده، اثرات تخریبی سیل را دفع یا کاهش می دهد که این امر با انحراف، محدود سازی و یا نگهداری جریان سیلاب تا حدی که از لحاظ اقتصادی توجیه پذیر باشد انجام می شود.

### مقدمه:

یکی از مهمترین عواملی که در افزایش و یا کاهش میزان خسارات و تعداد تلفات انسانی در هنگام بروز بلایای طبیعی موثر است، وجود یا عدم وجود سیستم مدیریت بحران کارا می باشد و با توجه به ویژگیهای خواص حوادث و بلایای طبیعی، مدیریت بحران ناشی از بلایای طبیعی به دلایل مختلف از پیچیدگی و گستردگی فراوان برخوردار بوده اتخاذ تدابیر ویژه ای را ایجاب می کند. تعداد تلفات ناشی از بلایای طبیعی در جهان در فاصله سالهای ۱۹۶۵ و ۱۹۹۲ بالغ بر ۳ میلیون و ۶۱۰ هزار نفر بوده است که از این تعداد ۸۸٪ آن مربوط به کشورهایی بوده که فاقد سیستم مدیریت بحران بوده و یا سیستم مدیریت بحران موجود از آمادگی و انعطاف پذیری لازم برخوردار نبوده است، همچنین سازمان صلیب سرخ سوئد میانگین تعداد تلفات انسانی ناشی از بلایای طبیعی برای ملل ثروتمند را ۵۰۰ نفر و برای ملل فقیر ۳۰۰ نفر برآورد نموده است. بنابراین در مناطقی که همواره و بالقوه در معرض خطر وقوع بلایای طبیعی قرار دارند، ضرورت دارد برنامه ریزی های لازم جهت پیشگیری و مقابله با بلایا در استراژی های کلان آن منطقه لحاظ شود و هدف اصلی در این برنامه ریزی ها، پیش بینی، پیشگیری، حفظ آمادگی و مبارزه با بحران، جبران خسارت، استفاده از فرصت ها و سرانجام، بازگشت به وضعیت عادی با صرف کمترین هزینه و کوتاهترین زمان براساس اولویت های تعیین شده می باشد.

در واقع انسان از آغاز آفرینش تاکنون، همواره با انواع آسیب ها و بلایا دست گریبان بوده و از این بابت آسیب های جانی و مالی فراوان به آنها وارد شده است. هیچ جایی از این کره خاکی را نمی توان نام برد که از بحران ها و حوادث گوناگون در امان بوده باشد. به همین دلیل جوامع مختلف پیوسته به دنبال کشف و ابداع راه حل هایی بوده و هستند، تا بتوانند آسیب های ناشی از حوادث غیر مترقبه را به گونه ای کنترل نموده یا به حداقل رسانند در واقع حوادث و بحران ها را مدیریت نمایند. به طور کلی بحران ها به دو دسته تقسیم می شوند:

- ۱- بحران های طبیعی مانند سیل، زلزله، دریا لرزه، طوفان های سهمگین، بهمن، گردباد، ..... که طی دو دهه گذشته حوادث طبیعی در سراسر دنیا منجر به مرگ حداقل ۳ میلیون نفر شده و ۸۰۰ میلیون نفر انسان دیگر نیز به نحوی آسیب دیده اند.
- ۲- بحران های غیر طبیعی یا بحران های ساخته دست بشر مانند جنگ (طی جنگ جهانی دوم بیش از ۴۰ میلیون نفر جان خود را از دست دادند)، بحران های ناشی فناوری، بحران های سیاسی، انفجار صنایع شیمیایی، آلودگی هوا، آتش سوزی ها و غیره.....

کشور ایران در طول تاریخ به دلیل وجود ویژگی های جغرافیایی، اقتصادی، فرهنگی، طبیعی و سیاسی به خصوص واقع شدن در منطقه سوق الجیشی خاور میانه همواره در معرض بحران های طبیعی و غیر طبیعی زیادی قرار گرفته و به تبع آن خسارات جانی و مالی زیادی نیز از این راه به کشور تحمیل شده است. آمارها نشان می دهند که کشور ایران از نظر بلایای طبیعی یکی از ۱۰ کشور بلاخیز دنیا است. ضمن آنکه از ۴۰ نوع بلایای طبیعی ۳۱ نوع آن در ایران اتفاق می افتد. ۹۰ درصد جمعیت کشور در معرض خطرات ناشی از حوادث طبیعی است و با این حجم حوادث، کشور ایران از نظر آمار وقوع حوادث طبیعی در دنیا در مقام ششم قرار می گیرد. با توجه به این امر، لزوم توجه به جایگاه مدیریت بحران از اهمیت والایی برخوردار است. جایگاه مدیریت بحران در حالی مورد توجه مدیران شهری قرار گرفته است که وجود پدیده مخرب جوی و اقلیمی سیل ۳۵٪ مصائب طبیعی جهان را به خود اختصاص داده است و خسارات ناشی آن در جهان سالانه بالغ بر میلیاردها دلار می شود. در خلال یاپس از یک بارندگی شدید، مقدار دبی رودخانه به سرعت افزایش یافته و در نتیجه آب از بستر عادی خود سرریز نموده و دشت سیلابی و مناطق اطراف را در بر می گیرد. با امروزه به دلیل دخالت های بی رویه در بسیاری نقاط که قبلاً سیل نمی آمده، طغیان های بزرگی مشاهده می شود.

سیلابها جزء جدائی ناپذیر و طبیعی زندگی مردم در کلیه جوامع شهری و روستائیمحسوب می شوند. برخی از سیلابها ماهیت فصلی داشته و عمدتاً در فصل زمستان یا اوایل بهار مقادیر قابل توجه ای رواناب ناشی از نزولات جوی و ذوب برف به سرعت وارد مجاری رودخانه های در سطح حوزه آبریز می شوند. برخی دیگر از سیلابها، ماهیت دفعی و ناگهانی داشته و به صورت طغیانی از مسیر و کناره های رودخانه به راه افتاد و باعث شسته شدن و فرسایش کلیه موانع موجود بر سر راه خود را می گردند. تغییر وضعیت آرام رودخانه ها به شرائط طغیانی ممکن است چندیت بار در سال به وقوع پیونددو تقریباً هیچ قسمت از مناطق شهری و روستائی از خطر بروز ناگهانی سیل در امان نیست.

بروز سیلاب در یک محیط شهری باعث ایجاد مشکلات فراوان برای سازمان های مسئول شهری مخصوصاً شهرداری می شود. تخریب راهها، منازل مسکونی، اراضی زراعی و باغات، تلفات انسانیو دامها و آواره شدن مردم سیل زده از مشکلات بروز سیل است. بالاترین خسارت و تلفات انسانی در بین بلایای طبیعی به سیل نسبت داده شده است. به عنوان مثال می توان به سیل در کشور چین طی سال های ۱۸۶۰ تا ۱۹۶۰ اشاره کرد. به طوری که بیش از ۵ میلیون نفر تلفات جانی داشته است. از جمله می توان به سیل سال ۱۹۹۸ این کشور اشاره کرد. در جریان این سیل بی سابقه ۳۰۰۰ نفر کشته و حدود ۱۴ میلیون نفر از شهرها و روستاها تخلیه شدند. بیش از ۶/۵ میلیون خانه تخریب شد و حدود ۱۰ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی به زیر آب رفت. در مجموع خسارات ناشی از این سیل ۱۰ میلیارد دلار برآورد شد(۱).

گفته شد که رخداد سیلاب یکی از سه بلای طبیعی و اصلی کشور است. امارخداد خسارت بار دو حادثه طبیعی دیگر یعنی خشکسالی و زلزله هر چند سال یکبار است. به جرأت می توان گفت که حداقل در سال در یک نقطه از این سرزمین سیلاب قابل توجهی رخ می دهد. در واقع گذشته از سالهای سیلابی که هر از چند سال تکرار می شود و بخشهایی وسیع از کشور را در بر می گیرد، هر ساله چند سیل کوچک و متوسط و در مواردی بزرگ در گوشه و کنار مملکت اتفاق می افتد.

شدت سیلخیزی در نقاط مختلف کشور یا به عبارت دیگر در حوضه های آبریز مختلف، با توجه به شرایط اقلیمی، توپوگرافیک و دیگر عوامل مانند پوشش گیاهی از نقطه ای به نقطه دیگر متفاوت می باشد. بررسیهای موجود براساس آمارهای هیدرولوژیکو رخدادهای سیل، نشان می دهد که مناطق جنوب غرب و جنوب شرق از سیلخیزترین نقاط کشور می باشد. براساس مطالعات انجام گرفته، سالانه نزدیک به ۴۰ رخدادهای کوچک و بزرگ سیل در اقصی نقاط ایران زمین به وقوع می پیوندد. اگر چه اطلاعات ما از وقوع سیلاب در گذشته دور با توجه به منابع تاریخی و در صد سال اخیر روزنامه ها و یاداشتهای نویسندگان و در نیم قرن گذشته بیشتر از آمارها و برآوردهای هیدرولوژی ثبت شده، در مقایسه با خسارتهای ناشی از آنها بیشتر است، با وجود این به استثنای دو سه دهه اخیر، اطلاعات هیدرولوژی از سیلابهای رخداده چندان گویا و قابل استفاده نیست.

متأسفانه وضعیت آمار خسارات سیلاب به مراتب عیف تر از آمار هیدرولوژی است. به نحوی که تنها از دهه گذشته که از سوی ستاد حوادث غیر مترقبه وزارت کشور، آمار نسبتاً سازمان یافته تری جمع آوری می گردد. در حالی که این آمار هم نیاز به پالایش و اصلاح و تدقیق دارد. از آنجا که در گذشته و به خصوص در یک دهه اخیر خسارت سیلاب توسط سه مرجع منابع مختلف گردآوری و تا حدودی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. لذا در اینجا نیز به ترتیب تاریخ و به تناسب ارزش و اعتبار به آنها پرداخته شده است. این مراجع عبارتند از: چارلزملویل (یکی از مأمورین سفارت انگلستان در ایران)، وزارت جهاد سازندگی، دفتر مطالعات و هماهنگی امور ایمنی و بازسازی وزارت کشور.

آمار سیلابهای ایران تا سال ۱۹۵۰ توسط چارلز ملویل با استفاده از اخبار روزنامه ای و اخبار ارسالی توسط نمایندگان کنسولگری انگلستان در ایران جمع آوری و منتشر شده است. هر چند نتایج این تحقیق را باید مقدماتی تلقی نمود، با این وجود می توان گفت که حاوی اطلاعات با ارزشی است که بنحوی حساسیت به سیل خیزی مناطق مختلف را نشان می دهد. در زیر به چند نمونه از آمار یاد شده اشاره گردیده است.

- تاریخی ترین مورد گزارش شده. سیلاب شهرساری می باشد که در سال ۳۲۵ هجری اتفاق افتاده است. در شرح وقایع چنین آمده است: تمام ساختمانها به علت سیلاب تخریب و مردم کوهپایه ها هجوم برده و به مأمورین دستور داده می شود که از شدت عمل علیه خسارت دیدگان بر حذر باشند.

- در ۷ می سال ۱۸۶۷ مطابق با اردیبهشت ۱۲۴۶ شمسی سیلاب مهمی بخشی از تهران را فرا می گیرد و بیش از ۱۲۰ خانه ویران و تعدادی تلف می شود، ۱۲۰ سال بعد یعنی در سال ۱۳۶۶ نیز شاهد سیلاب قابل توجهی در منطقه تجریش جاری شده است.

- برخی از سیلابهای استان خوزستان عبارتند از: زمستان ۱۲۴۸ تخریب شوش، بهار ۱۲۶۴ طغیان بزرگ کارونو شکست پل بند شوشتر و سیلاب دی ماه ۱۳۰۲ که در پی ۵ روز باران شدید موجب تخریب پل شوشتر می شود و در نتیجه بخشی از شهر غرقاب می شود و در اهواز ۲۰۰ خانه و مغازه تخریب می شود. با استناد به آمار یاد شده می توان گفت که این منطقه از پتاسیل بالای سیل خیزی برخوردار است، به نحوی که از نیمه دوم سده ۱۳ تا اوایل سده ۱۴ حدود ۹ مرتبه سیلابهای مخرب در آن جاری شده است.

- در زمستان ۱۰۵۷ شمسی شهر شیراز مورد هجوم سیلاب مخرب و سنگینی قرار گرفته است. در این زمان که سیلاب یک سوم شهر را فرا گرفت، به علت تلفات سنگین، اپیدمی و بیماریهای مترتب بر آن شهر حاکم شده و دامنه تلفات را گسترش می دهد. همچنین شیراز در یک سده گذشته ۵ بار شاهد بارانهای سنگین و سیل آسا بوده است. شاید بتوان در همین ردیف، سیلابهای آذرماه ۱۳۶۵ را اضافه نمود.

در چند سال اخیر نیز به همت وزارت جهاد سازندگی در قالب (( طرح جامع سیل خیزی- شناسایی و اولویت بندی مناطق سیل خیز کشور)) آمار مربوط به حوادث و خسارت سیلاب گردآوری شده است. این آمار برای سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۷۰ البته با دقت بیشتر از کارهای گذشته از مجاری مختلف (عمدتاً از طریق اخبار روزنامه ها) گردآوری شده و نتایج تحلیلی اولیه آن در سال ۱۳۷۴ منتشر گردیده است. با وجود اینکه در گزارش یاد شده اشاره ای به سال پایه برآورد هزینه ها نشده است، معهداً تجزیه و تحلیل اعداد و ارقام یاد شده نشان می دهد که به احتمال زیاد تعیین سال پایه برای یکسان سازی هزینه ها سال ۱۳۷۰ بوده است.

تعداد ۱۸۹۰ سیل در چهار دهه (۱۳۷۰- ۱۳۳۱) که کمی بیشتر از ۵۰ درصد آن در دهه ۶۰ به وقوع پیوسته از نتایج این مطالعات است. در جای دیگر این آمار نشان می دهد که طی مدت مذکور ۶۲۵ شهر آسیب دیده که سهم دهه ۶۰ برابر ۲۳۹ مورد بوده است. برای دوره یاد شده مجموع خسارات سیلاب حدود ۱۲۵۰ میلیارد ریال برآورد گردیده که نزدیک به ۶۸ میلیارد ریال (۵۵ درصد) از آن در دهه آخر بوده است.

در جدول ۱-۱ توزیع وقایع و خسارات سیلاب به تفکیک استانها و در جدول ۲-۱ اطلاعات مانند جدول ۱-۱۲ برای چهاردهه و بالاخره در جدول ۳-۱ توزیع درصدی خسارت طی مدت یاد شده برای انواع تأسیسات و دام آمده است.

جدول ۱-۱- توزیع رخدادهای سیل بر حسب استانها طی دوره ۱۳۳۱ تا ۱۳۷۰ (رتبه بندی بر حسب تعداد سیل

ردیف	استان	تعداد شهر	تعداد سیل	میانگین تعداد سیل در ده سال	خسارت دوره ۴۰ ساله (به میلیارد ریال)
۱	خراسان	۳۵	۳۰۰	۷۵	۱/۱۶۶
۲	خوزستان	۲۲	۱۳۴	۵/۳۲	۷/۱۵۰
۳	مازندران	۲۶	۱۲۷	۸/۳۱	۴/۱۸
۴	کرمان	۱۴	۱۱۷	۳/۲۹	۷/۱۲۱
۵	تهران	۱۱	۱۱۳	۳/۲۸	۱/۳۰
۶	اصفهان	۲۳	۹۶	۲۴	۹/۸۷
۷	فارس	۲۱	۹۱	۲۸	۶/۱۱۸
۸	بوشهر	۱۱	۸۷	۸/۲۱	۳/۳۴
۹	لرستان	۸	۸۲	۵/۲۰	۱۵
۱۰	همدان	۶	۸۱	۳/۲۰	۲/۲۱
۱۱	آذربایجان شرقی	۱۰	۷۹	۸/۱۹	۳/۴۸
۱۲	آذربایجان غربی	۱۳	۷۶	۱۹	۸/۵۴
۱۳	سیستان و بلوچستان	۹	۶۶	۵/۱۶	۴/۱۶۳
۱۴	سمنان	۶	۶۶	۵/۱۶	۴۳
۱۵	گیلان	۱۵	۵۷	۳/۱۴	۸/۱۰
۱۶	کهگیلویه و بویر احمد	۴	۵۰	۵/۱۲	۵/۳۱
۱۷	کردستان	۶	۳۷	۳/۹	۲/۲
۱۸	یزد	۶	۳۷	۳/۹	۴/۱۷
۱۹	مرکزی	۵	۳۵	۸/۸	۲/۱۷
۲۰	هرمزگان	۴	۳۳	۳/۸	۴/۳
۲۱	ایلام	۷	۳۳	۳/۸	۹/۱۰
۲۲	زنجان	۴	۲۹	۳/۷	۵/۴
۲۳	اردبیل	۴	۲۶	۵/۶	۵/۵
۲۴	کرمانشاه	۸	۲۱	۳/۵	۵/۴۲
۲۵	چهارمحال بختیاری	۳	۱۷	۳/۴	۱/۳۱
جمع		۲۸۱	۱۸۹۰		۵/۱۲۵۰



جدول ۱-۲- توزیع رخدادهای و خسارات سیل در دوره (۱۳۳۱ تا ۱۳۷۰)

دهه	رخدادهای		شهرهای آسیب دیده		خسارات	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	میلیارد ریال	درصد
۱۳۳۱-۴۰	۱۹۱	۱/۱۰	۱۰۱	۱۶	۰۵/۱۳۵	۸/۱۰
۱۳۴۱-۵۰	۲۵۱	۳/۱۳	۱۳۱	۲۱	۸۱/۱۴۸	۹/۱۱
۱۳۵۱-۶۰	۴۴۰	۳/۲۳	۱۵۴	۳۵	۱۱/۲۷۵	۲۲
۱۳۶۱-۷۰	۱۰۰۸	۳/۵۳	۲۳۹	۳۸	۵۳/۶۹۱	۳/۵۵
جمع	۱۸۹۰	۱۰۰	-	-	۵/۱۲۵۰	۱۰۰

جدول ۱-۳- درصد زیانهای مالی سیل به تفکیک نوع زیانها

نوع خسارات	خانه	دام	مزرعه	پل	راه	قنات	جمع
درصد	۸/۴۲	۵/۱	۶/۳۰	۱/۲	۶/۱۷	۴/۵	۱۰۰

آخرین کار در این زمینه، مشترکاً، توسط دفتر مطالعات و هماهنگی امور ایمنی و بازسازی وزارت کشور و برنامه عمران ملل متحد انجام گرفته است. این کار در قالب طرح ملی آمادگی و کنترل سوانح طبیعی در دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران به صورت یک پروژه به مدیریت محمد مهدوی انجام گرفته و گزارش مرحله اول آن ب عنوان «مدیریت سیلاب» در سال ۱۳۷۸ منتشر شده. در این گزارش آمار تعداد و خسارت سیل از جهات مختلف برای دوره ۲۵ ساله، ۱۳۵۰ تا ۱۳۷۵ بررسی و تجزیه و تحلیل گردیده است. طبق گفته بررسی کننده، منابع آماری و اطلاعات تحقیق عبارتند از: ستاد حوادث غیر مترقبه وزارت کشور و واحدهای تابعه در استانها، فرمانداریها، جمعیت هلال احمر، کمیته امداد امام خمینی، شهرداری تهران، وزارت نیرو، بانک مرکزی و سازمان مدیریت و برنامه ریزی، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، معاونت آبخیزداری جهاد سازندگی و روزنامه اطلاعات.

در این تحقیق خسارت برآورده شده طی ۲۵ سال با توجه به درصد تورم اعلام شده توسط بانک مرکزی، به ارزش پولی سال ۱۳۷۵ تعدیل گردیده است. به عبارت دیگر سال ۱۳۷۵، سال پایه مقایسه می باشد. در حالی که سیلابهای رخ داده براساس میزان خسارت وارده به چهار گروه، خیلی مهم، مهم، متوسط و عادی تقسیم شده، آمار سیلهای به وقوع پیوسته به تفکیک تاریخ رخداد شهرستان و تعداد سیلها و خسارت ناشی از آنها در جداول جداگانه ارائه شده است.

نتایج این بررسی نشان می دهد که تعداد سیلهای رخ داده در مدت ۲۵ سال در سطح کشور ۹۶۷ مورد بوده است. به عبارت دیگر سالانه حدود ۳۹ مورد سیل در نقاط مختلف مملکت رخ داده است. از این تعداد، ۱۲ درصد سیلهای خیلی مهم، ۱۳ درصد مهم و ۲۰ و ۵۵ درصد به ترتیب با همیت متوسط و عادی بوده است. همچنین آمار حاکی از آن است که در بین ۲۸ استان کشور، استان خراسان با ۱۲۵ سیل (پنج رخداد در سال) در رتبه اول تعداد سیلهای جاری شده قرار دارد و استانهای خوزستان با ۱۱۷ مورد (۷/۴ رخداد در سال) و فارس ۵۹ مورد (۴/۲ رخدا در سال) به ترتیب در رتبه های دوم و سوم قرار دارد. در همان دوره استان قم با تعداد ۲ رخداد سیل آخرین رتبه را به خود اختصاص داده است. در جدول ۱-۴ تعداد و رتبه استانهای کشور برای دوره ۲۵ ساله مورد مطالعه آمده است.

جدول ۱-۴- تعداد و خسارات سیل در دوره ۲۵ ساله (۱۳۵۱ تا ۱۳۷۵)

ردیف	نام استان	رخداد سیل		تعداد تلفات (نفر)	خسارت مالی	
		تعداد	رتبه (۱)		میلیارد ریال	رتبه
۱	آذربایجان شرقی	۲۸	۱۲	۳۹	۸۸/۳۳	۱۹
۲	آذربایجان غربی	۴۶	۸	۱۷	۶۱/۲۵	۲۱
۳	اردبیل	۱۷	۲۲	۴	۱۳/۶۱	۱۸
۴	اصفهان	۳۳	۹	۱۲	۸۲/۵	۲۵
۵	ایلام	۱۳	۲۴	۱۴	۰۰۷/۲۸	۲۰
۶	بوشهر	۴۸	۷	۲۲۹	۶۹/۶۴۵	۷
۷	تهران	۲۸	۱۱	۳۹۸	۱۴۳/۸۳۳	۵
۸	چهارمحال بختیاری	۱۸	۲۰	۱۱	۳۷/۱۵	۲۲
۹	خراسان	۱۲۵	۱	۲۶۸	۴۰۷/۷۰۲	۶
۱۰	خوزستان	۱۱۷	۲	۱۱۹	۱۱/۱۳۴۵	۱
۱۱	زنجان	۷	۲۶	۸	۹۵/۰	۲۷
۱۲	سمنان	۲۴	۱۷	۳۳	۶۱۷/۶۹	۱۶
۱۳	سیستان و بلوچستان	۵۵	۵	۳۷۲	۷۲۵/۱۲۴۷	۳
۱۴	فارس	۵۹	۴	۱۷۲	۱۶/۱۳۰۰	۲
۱۵	قزوین	۸	۲۵	-	۳۳/۱۱	۲۳
۱۶	قم	۲	۲۸	-	۱۵/۰	۲۸
۱۷	کردستان	۶	۲۷	۴	۵/۳	۲۶
۱۸	کرمان	۷۲	۳	۲۸	۳۳/۴۱۸	۹

به هر تفسیر بروز سیل به علل متنوعی بستگی دارد که این عوامل در چهار گروه کلی جای می گیرند:

۱- عوامل مربوط به فیزیوگرافی و شکل شناسی حوزه های آبخیز

۲- عوامل مربوط به نحوه استفاده از اراضی و پوشش گیاهی

۳- عوامل مربوط به زمین شناسی و خاک

۴- عوامل مربوط به آب و هوا (شدت، مقدار و تواتر بارندگی)

در این مقاله در رابطه با چگونگی مدیریت بحران در مهار سیلاب شهری مطالبی شامل

۱- مدیریت بحران

۲- سیلاب شهری

۳- مدیریت بحران در سیلاب شهری

به اختصار آورده شده است.

### مدیریت بحران

در صوص مدیریت بحران تعاریف زیر قابل استحضار است:



- ۱- دانشی کاربردی است که طی آن با مشاهده سیستماتیک بحرانها و تجزیه و تحلیل آنها می توان پیشگیری لازم را نمود و در صورت بروز بحران در خصوص کاهش اثرات امداد رسانی سریع و بهبود اوضاع اقدام نمود
- ۲- به کارگیری نظامی برای به حداقل رساندن اثر بحران بر افراد، جامعه و خروج از شرایط بحرانی است.
- ۳- مجموعه فعالیت های اجرایی و تصمیم گیری های مدیریتی و سیاسی وابسته به مراحل مختلف و کلیه سطوح بحران، در جهت نجات، کاهش ضایعات و خسارت، جلوگیری از وقفه زندگی، تولید و خدمات، حفظ ارتباطات، حفظ محیط زیست و بالاخره ترمیم و بازسازی خرابی ها.
- ۴- مدیریتی است که موضوع بحران را برنامه ریزی، سازماندهی و اداره می نماید
- ۵- ایجاد آمادگی و فراهم نمودن تمهیدات و تدارکات لازم سازماندهی برای رویارویی با بحران و یا به حداقل رساندن آثار تخریبی آن.

مدیریت بحران علم نوینی است که در سطح کشوری، استانی و شهری می تواند شکلهای گوناگونی داشته باشد. در مدیریت بحران، خطرات بالقوه و منابع موجود مورد ارزیابی قرار گرفته و کوشش می شود که با برنامه ریزی های کارشناسانه بین منابع و تواناییهای موجود و همچنین خطرات احتمالی، موازنه برقرار شود تا با استفاده از منابع موجود بتوان بحران را کنترل نمود. بحران از هر نوع که باشد، آثار قابل ملاحظه ای بر جامعه خواهد داشت. بحرانها از لحاظ ماهیت، بزرگی و شدت متفاوتند اما تمامی آنها عواقبی به بار می آورند که می تواند تواناییهای عملکردی سازمانهای درگیر را مختل سازند. در اغلب بحرانها می توان به شرایط مشترک ذیل دست یافت :

نیاز به تصمیم گیریهای سریع دارد.

راه حل ها عمدتاً محدود می باشند.

تصمیمات غلط ممکن است عواقب وخیمی داشته باشد.

در یک بحران، سازمانها و ادارات مختلف و فراوانی درگیر خواهند شد.

مدیریت یک بحران کار دشواری بوده و می تواند بسیار مایوس کننده باشد. اشتباه این است که تصور کنید جامعه ما از بحران مصون خواهند ماند و همواره باید به خاطر داشت که هیچ بحرانی دقیقاً مشابه بحرانهای دیگر نیست. ولی با این وجود، تشابهات قابل توجهی بین آنها وجود دارد که کشف و درک این تشابهات، کلیدی جهت برنامه ریزی برای مقابله با بحران و تخفیف اثرات سوء آن خواهد بود.

### مدیریت سیلاب

به فرایند های فراگیر در مهار سیل اطلاق می شود که گسترش سیلاب و خسارات ناشی از آن را تعدیل می کند.

بدین ترتیب ملاحظه می شود که مدیریت بحران بخشی اساسی از مدیریت استراتژیک است در اینجا شش گام اصلی که برای آمادگی بیشتر یک سازمان در برابر بحران برداشته می شوند. به شرح ذیل قابل بررسی است :

گام اول : مواجهه با بحران : روبرو شدن با بحران، پرداختن به هر اقدامی که برای کاهش خسارت و زیان ناشی از بحران ضروری است. برخی از سازمانها از قبل اقدام به تدوین یک برنامه مدیریت بحران (CMP CRISIS MANAGEMENT=PLAN) کرده اند که به مدیران امکان واکنش مطلوب را می دهد. سازمانهای که چنین اقدامی نکرده اند، احتمالاً دچار ضرر و زیان بیشتری می شوند چون مدیران آنها برنامه مدیریت بحران را تدوین نکرده اند.

گام دوم: بازاندیشی: بعد از بررسی یک بحران از طریق مواجهه با آن، مدیران برای جبران خستگی روحی و روانی ناشی از این فشار نیازمند یک وقفه (تجدید قوا) هستند. اما این وقفه نباید بیش از حد طولانی باشد. این وقفه فرصتی است تا مدیران مناسبترین پاسخها را برای پرسشهای ذیل بیابند:

۱- چه چیز و چگونه اتفاق افتاده است؟

۲- علت این واقعه چیست؟

۳- چرا به این شکل رخ داده است.

بازاندیشی یافتن مقصر یا سبب نیست. از لحاظ یادگیری، بازاندیشی به درک اشتباهات گذشته و یافتن یک روش دلسوزانه بهتر و جلوگیری از تکرار اشتباهات در آینده اشاره دارد. خسارات ناشی از بحران را باید کاملاً ارزیابی کرد تا اهمیت و اثر منفی آن برای سازمان مشخص شود.

اغلب چنین ارزیابی می تواند درسهای مهمی را درباره نتایج نادیده انگاشتن مدیریت بحران در بر داشته باشد. در سازمانی که برنامه مدیریت بحران در واکنش به بحران اجرا می شود، بازاندیشی به معنای نگاه عمیق به برنامه مدیریت بحران برای آزمون مجدد اثربخشی آن است. زمینه های آسیب پذیری که ممکن است به صورت ظاهری مورد بررسی قرار گرفته یا کاملاً حذف نشده باشند، در برنامه مدیریت بحران می تواند مشخص شود.

بازاندیشی با پرداختن به این مسائل، اساس و شالوده ای را برای تلاشهای مورد نیاز به منظور تقویت ظرفیتهای سازمانی در یادگیری و جلوگیری از بحران ایجاد می کند.

گام سوم: برنامه نوسازی: اگر مدیران به اصل بهبود مستمر اعتقاد نداشته باشند، بازاندیشی توجه آنها را به بررسی روش آمادگی سازمانی در برابر بحران جلب می کند. از این رو بعد از بازاندیشی نوسازی روشها به عنوان گام منطقی بعدی انجام می گیرد. اگر برنامه مدیریت بحران موجود نباشد، مسلماً باید به جعبه ابزار مدیریت افزوده شود. برخی مخالفان سرسخت در سازمان ممکن است قبل از بحران، بر معرفی یک برنامه مدیریت بحران رسمی پافشاری کنند. پیامد بحران و شاهد موجود در اثرات مخرب آن، قدرت زیادی را در متقاعد ساختن مدیران فراهم می آورد تا مخالفان برنامه مدیریت بحران را به موافقان آن تبدیل کنند. از سوی دیگر، چنانچه از قبل یک برنامه مدیریت بحران موجود باشد باید مورد بازبینی قرار گیرد تا درسهای آموخته شده از بحرانهای پایان یافته مدنظر قرار گیرد. برنامه مدیریت بحران مستلزم بروز رسانی است و تغییرات صورت گرفته باید به سرعت به اطلاع تمام کارکنان درگیر در برنامه مدیریت بحران سازمان برسد. برنامه نوسازی روشها مستلزم آنست که مدیران و همکاران آنان که ایده مشترکی در مورد بهبود مستمر دارند، نقش مدافعان تغییر را ایفا کنند. اگر مدیران این نقش را به خوبی ایفا کنند و همکاری همکاران و سایر همکاران (مخالفان) را فراهم سازند، تغییرات مثبتی ایجاد خواهد شد. و در نتیجه این تغییرات مثبت، سازمان قوی تر شده و کمتر آسیب پذیر خواهد بود.

گام چهارم: احساس بحران: هدف اصلی احساس، یافتن نشانه های اولیه خطر یک بحران بالقوه است. در حقیقت این مرحله تحت نظر گرفتن محیط های داخلی و خارجی یک سازمان است. تجزیه و تحلیل نقاط قوت و ضعف، فرصتها و تهدیدات (، OPPORTUNITIES AND THREATS STRENGTHS=WAEKNESSES) به بررسی دقیق محیط عمومی و تشخیص روندهای هشدار دهنده ای که ممکن است سازمان را تهدید کند، کمک خواهد کرد. اگر مدیران هشیار باشند، فرصت خوبی وجود دارد که آنها را قادر ساخت تا نشانه هایی را شناسایی کنند که خبر از بحران می دهند. اگر چه پیش بینی یک بحران علم دقیقی نیستولی باید به عنوان یک بخش اساسی از برنامه ریزی بحران یک سازمان مدنظر قرار گیرد. احساس در پیش بینی دقیق تر بحران از این جهت که لازم است که مدیران چشم و گوششان را به خوبی باز نگه دارند واز این رو احتمال احساس نشانه های اولیه بحران را افزایش دهند، نقش مهمی ایفا می کند.

گام پنجم: مداخله و اقدام: احساس و درک علائم بحران در شرایطی که نشانه های اولیه خطر به قدری روشن است که قابل چشم پوشی نیست، ممکن است مدیران را ناچار به مداخله کند. بررسی مجدد این نشانه ها، مشاوره با کارشناسان و ارزیابی همه عوامل مرتبط با ریسک برای اطمینان از اینکه نشانه ها نمی توانند به بحران منجر شوند، برای مدیران حائز اهمیت است. بدیهی است توان ادراک و تحلیل مدیران در دستیابی آنها به نتیجه نهایی از اهمیت زیادی برخوردار است. هرگاه مدیران اطمینان یافتند که مداخله روش مناسبی است، باید استراتژی مداخله مورد نظرشان را به سرعت و به موقعه اجرا در آورند. بهترین استراتژی آن است که مانع از رشد یک بحران بالقوه شده و آن را به طور ریشه ای مهار کنند.

گام ششم: اقدامات نهایی آخرین در مواجهه با بحران: افرادی که نزدیک رودخانه ای که گاهاً با طغیان همراه است، زندگی می کنند، با کیسه های شن به عنوان روش کنترل سیل آشنا هستند. وقتی برای متوقف کردن طغیان آب دیگر نمی توان کاری انجام داد، یک سیل در راه بحران ابتدایی نیست، به عنوان آخرین اقدام باید از همه امکانات سازمان بهره برد.

سازمانی که دارای یک برنامه مدیریت بحران است، برنامه خود را به اجرا در آورده و همه اعضا تیم مدیریت بحران را در آماده باش کامل قرار می دهد. همه منابع پشتیبانی (کمکی) شامل پرسنل و تجهیزات باید در حال آماده باش باشد.

بدیهی است که مدیران نمی توانند در برابر همه نوع بحران آمادگی داشته باشند. با این حال اگر آنها به مدیریت بحران به عنوان یک بخش جدانشدنی از مسئولیت مدیریت استراتژی خود معتقد باشند، احتمال اینکه سازمانهایشان گرفتار بحران شود تا حد زیادی کاهش خواهد می یابد. توجه به مدیریت بحران و ارتباط آن با برنامه ریزی تکنیکی و عملیاتی بسیار مهم است.

در تحلیل نهایی مدیریت بحران ضامن بقا و شکوفایی بلند مدت یک سازمان است. رویکرد شش مرحله ای پیشنهاد شده در این مقاله به مدیران کمک خواهد کرد تا مهارت های تصمیم گیری خود در مدیریت بحران را توسعه داده و اهمیت نقش مدیریت بحران در فرایند در مدیریت استراتژیک را درک کنند.

در کشور ما نسبت به مسئله بحران و هدف مدیریت بحران تا حدی دیدگاههای سنتی حاکم بوده. و مدیریت بحران را زمانی اجرا می کنند که بحران اتفاق افتاده باشد. و از این مرحله به بعد را جزء مدیریت بحران می دانند اما در حال حاضر گامهایی در این زمینه برداشته شده است و مدیریت بحران را طی چند مرحله بررسی می نمایند.

### فرآیند مدیریت بحران:

فرآیند مدیریت بحران به سه مرحله تقسیم می شود: مرحله قبل از بحران- حین بحران- بعد از بحران

### مرحله قبل از بحران:

شامل مراحل پیشگیری و آمادگی است. پیش بینی شرایط بحران زای کشور، سبب افزایش آمادگی کشور در برابر شرایط بحرانی شده و از شدت آسیب های محتمل خواهد کاست. بنابراین یکی از مهم ترین اصول مدیریت بحران پیش بینی و آمادگی در مقابل بحران است و به همین دلیل باید بیشترین بوجه را به این مرحله اختصاص داد. معمولاً ۳۰ درصد از ۱۰۰ درصد هزینه ها را در برمی گیرد.

هر اندازه که به مراحل قبل از بحران اهمیت بیشتری داده شود، هزینه مربوطه به مرحله حین و پس از بحران کاهش خواهد یافت. احداث سدها، اقدامات انجام شده جهت جلوگیری از طغیان رودخانه، مقاوم سازی ساختمان ها برای مقابله با زلزله، تدابیر لازم برای جلوگیری از نشت گاز و نفت به محیط رودخانه، حفاظت از لوله در راستای جلوگیری آلودگی و اهداف استراتژیک و ..... از جمله اقدامات پیشگیرانه می باشند. آمادگی شامل کلیه عملیات و اقداماتی که دولت ها، جوامع و همچنین افراد را قادر به انجام عکسالعمل سریع کارا مواقع بروز بحران می نماید.

### مرحله حین بحران:

این مرحله شامل مراحل پاسخگویی (واکنش) و امداد رسانی (خدمات اضطراری) می باشد. هدف از واکنش به حداقل رساندن میزان جراحت انسان ها و تخریب تأسیسات و دارایی ها با انجام یک رشته اقدامات فوری مانند اعلام خطر، تخلیه منطقه خطر، جست و جو و انتقال قربانیان به مناطق امن و ارائه خدمات فوری پزشکی به مجروحان و ترمیم به موقع و سریع تأسیسات صنعتی و نفتی است.

### مرحله پس از بحران:

این مرحله نیز مشتمل بر دو مرحله بهبودی و بازتوانی است. بهبودی شامل عملیاتی است که به منظور عادی سازی شرایط وقوع بحران صورت می پذیرد. مرحله بهبودی و عادی سازی اوضاع معمولاً توأم با به سازی و بازسازی بازتوانی نیز کی باشد.

### سیلاب شهری:

سیل در حقیقت افزایش ارتفاع آب رودخانه و مسیل و بیرون زدن آب از آن و اشغال بخشی از دشت های حاشیه رودخانه می باشد که می تواند با غرقاب نمودن منطقه باعث وارد آمدن خسارات بر ساختمان و تأسیسات عمومی شده و تلفات انسانی و دامی به همراه داشته باشد در مواردی نیز سیل می تواند ناشی از افزایش سطح آب دریاچه و یا دریا باشد که در این موارد جریان بادهای شدید تاثیر زیادی خواهد داشت.

در هنگام بارش باران و برف مقداری از آب جذب خاک و گیاهان می شود درصدی تبخیر میشود و باقیمانده جاری و رواناب نامیده می شود. سیلاب زمانی روی می دهد که خاک و گیاهان نتوانند بارش را جذب نموده و در نتیجه کانال طبیعی رودخانه ککش گذردهی رواناب ایجاد شده را نداشته باشد. بطور متوسط تقریباً ۳۰ درصد بارش به رواناب تبدیل می شود که این میزان با ذوب برف افزایش می یابد. سیلاب هایی که بصورت متفاوت روی می دهد منطقه ای به نام سیلابدشت را در اطراف رودخانه بوجود می آورند.

سیلابهای رودخانه اغلب ناشی از بارش های شدید می باشد که در برخی موارد همراه با ذوب برف می باشد. سیلابی که بدون پیش هشدار یا پیش هشدار کمی در رودخانه جاری شود تند سیل نامیده می شود. تلفات جانی این تند سیلابها یکی در حوزه های کوچک بوقوع می پیوندند عموماً بیشتر از تلفات جانی سیلابهای رودخانه های بزرگ می باشند. روشهای اصلی مهار سیلاب از زمان های دور بکار گرفته می شوند. اینها شامل احیاء جنگلها، احداث سیل بندها، سدها، مخازن و کانالهای سیلاب بر می باشند.

در زمانهای دور در کشور چین در کناره های رودخانه زرد سیل بندهای طولی احداث گردید. تصور سازندگان این سیل بندها این بود که با محدود کردن رودخانه، احداث سیل بندها موجب افزایش سرعت و فرسایش و عمیق تر شدن بستر می شوند و در نتیجه گذردهی رودخانه افزایش می یابد. بر خلاف تصور اولیه، احداث سیل بندها موجب بالا آمدن آب رودخانه گردید و بجای آن در گستره وسیعی رسوب گذاری شود این امر در محدوده سیل بندها صورت می گرفت. با بالا آمدن بستر رودخانه اجباراً ارتفاع سیل بندها نیز افزایش یافت و پس از ۴۰۰ سال بستر رودخانه در برخی نقاط به حداکثر ۲۱ متر بالاتر از دشتهای اطراف رسید. در سال ۱۸۸۷، یکی از بدترین سیلابهای تاریخ در این رودخانه بوقوع پیوست و یک میلیون نفر در اثر این سیلاب کشته شدند. سیل بندهایی که در قرون وسطی در رودخانه پو، دانوب، راین، رون و ولگا احداث شده اند در قرن بیستم با برنامه احیاء جنگلها و احداث مخازن تقویت شده اند.

این پدیده همانطوریکه ذکر شده است در اکثر شهرهای ایران بوقوع پیوسته است از طرف دیگر با توسعه عمرانی در اطراف کلانشهرها و ایجاد شهرهای جدید به دلیل ایجاد سطوح نفوذ ناپذیر و یا دارای نفوذ ناپذیری ناچیز به میزان قابل توجهی بر درصد رواناب سطحی افزوده می گردد. در حال توسعه عمرانی در اطراف کلانشهرها ملاحظه می شود که با تخریب اکوسیستم طبیعی و

ایجاد سطوح آسفالتتھو فشرده شده از تغذیه سفره آبهای زیر زمینی به شدت کاسته می شود و میزان رواناب سطحی نیز ۶/۵ برابر افزایش می یابد. در وقوع سیلاب در شهرا در سالهای ترسالی در دسته از عوامل به شرح زیر مؤثرند: که این مهم با مروری بر پیشینه تحقیق در خصوص سیلابهای شهری به دست می آید:

- ۱- دسته اول مربوط به توسعه حاشیه کلانشهرها و ایجاد شهرهای جدید است.
- ۲- دسته دوم به مشکلات ناشی از طراحی نادرست سازه های زهکنی شهری و یا عدم مدیریت رواناب سطحی ایجاد شده در سطح کلان شهرهاست .

علاوه بر افزایش میزان دبی حداکثر سیلاب و زمان وقوع آن به واسطه توسعه و عمران شهری، معمولاً زمان تاخیر (LagTime) نیز کاهش می یابد (۱۸). مشخص گردید که توسعه شهری و تخریب پوششگیاهی در غرب شهر شیراز باعث کاهش ۵۰ درصدی در زمان تاخیر حوزه آبخیز شیراز شده است. یافته های حاصل از تحقیقات انجام شده نشان می دهد که با توسعه کلانشهرها مشکلات چندی برابر شهرداری به عنوان سازمان متولی سازماندهی امور شهری بروز میکند. که عبارتند از:

- الف- مسدود شدن دهانه برخی از پل ها و زهکشها
  - ب- سرریز کردن سیلاب از زهکشهای ساخته شده
  - ج- غافل گیر شدن سکنه شهری در مسیر تردد
- این سه مورد نشان میدهد که در صورت وقوع باران های شدید در کلان شهرها و آبخیز آنها، شهرداری کمتر از یک دهه قبل زمان برای سامان دهی امور شهری و مشکلات تعدیده ای پیش رو خواهد داشت.
- به هر تقدیر سیل باعث ایجاد خسارت فراوان بر نواحی کشاورزی و مناطق شهری می شود که برای تعیین خسارت آنها به ترتیب از روشهای زیر استفاده می شود:

دقیق ترین روش برآورد میزان خسارت، تعیین مورد به مورد وضعیت کلیه اقلام سرمایه ای اعم از ساختمان ها، تأسیسات، ساختمان های مسکونی، قطعات زمینهای زیر کشت و ..... بر اساس فهرست کامل موجودی محدوده سیل گرفته می باشد، اینکار مستلزم هزینه نسبی زیاد و صرف وقت طولانی است و بطور معمول بدلیل اضطراری بودن وضعیت و محدودیت های اعتباری روشهای سرشماری گونه برآورد خسارت موضوعیت نداشته و عموماً براساس نمونه گیریها و طبقه بندی به ارقام با دقت قابل قبولی حاصل می گردد.

### روش تعیین خسارت بخش کشاورزی

خسارت وارد به بخش کشاورزی شامل باغات، اراضی مزروعی، محصولات انبار شده و دام می باشد برای محاسبه خسارت وارده به اراضی مزروعی تعیین موارد زیر ضروری است.

- تعیین مساحت زیر کشت هر یک از محصولات
  - تعیین نوع عملیات و تقویم زمانی عملیات زراعی متداول برای هر یک از محصولات متداول
  - بودجه بندی و تعیین هزینه های تولید هر یک از محصولات زراعی متداول
  - برآورد میزان عملکرد محصول اصلی و فرعی و میزان ارزش آنها در واحد سطح
- اطلاعات مربوط به عملیات زراعی متداول در منطقه، نوع ماشین آلات و ادوات کشاورزی مورد استفاده، تقویم زمانی عملیات آماده سازی بستر کاشت، عملیات داشت، آبیاری و عملیات برداشت و سایر عملیات زراعی مربوط به انواع محصولات زراعی و باغی متداول در منطقه را می توان از طریق مصاحبه با کشاورزان خبره، مراکز و ایستگاههای تحقیقات کشاورزی به دست آورد. قیمتهای رایج در منطقه برای انجام کلیه عملیات زراعی و نهادهای کشاورزی را می توان از طریق مراجعه به افراد یا مراکز فوق الذکر و یا ادارات کشاورزی منطقه بدست آورد. اطلاعات مورد نیاز در مورد میزان عملکرد و تولید انواع محصولات زراعی و باغی را نیز می

توان از طریق مراجع فوق الذکر و یا نشریات منتشره در مراکز محلی جمع آوری نمود. در هر حال جمع آوری مجموعه اطلاعات و داده های فوق الذکر برای بر آورد هزینه های تولید قیمت متم شده، ارزش ناخالص و ارزش خالص تولید محصولات متداول در منته صورت می گیرد و لازمست چنانچه بین میزان عملکرد یک محصول در پهنه های مختلف تفاوت قابل ملاحظه ای می باشد و یا در زمینه هزینه های تولید، کیفیت محصول تولیدی و سطح قیمتها و نظایر آن تغییراتی وجود داشته باشد، این تفاوتها و تغییرات با تحدید محدوده های تأثیر آنها مشخص می شود.

### روش تعیین خسارت مناطق شهری

گفته شد که کاربری شهری را به کاربریهای فرعی چند از جمله کاربری مسکونی، تجاری، معابر، و..... تقسیم می شود. در میان این کاربریها، نوع مسکونی و بعد از آن نوع تجاری به دلیل وسعت و گسترش و تعداد آنها در یک شهر از یک سو و چگالی بالای سرمایه گذاری، نسبت به گروههای فرعی دیگر اهمیت زیادی دارند.

به طور کلی میزان خسارت در واحد سطح مورد مطالعه در کاربریهای شهری به مراتب بیشتر از دیگر کاربریهای اصلی از جمله کشاورزی است. از اینرو لازم است بر آورد خسارت در این گونه کاربریها با دقت بیشتر انجام می گیرد. یک تفاوت دیگر کاربری شهری در مقایسه با کاربری کشاورزی، کوچک بودن گستره مورد مطالعه در کاربری شهری است. از این گذشته اطلاعات زیاد از کاربری شهری امکان بر آورد خسارت را با دقت بیشتر ممکن می سازد. به هر حال بر آورد خسارت کاربری شهری باید از طریق تک شماری انجام گیرد.

گردآوری اطلاعات پایه اولین گام در بر آورد خسارت کاربریهای شهری است. نقشه شخر که غالباً از طریق شهرداری قابل وصول است. اساسی ترین و اولین اطلاعات مورد نیاز است. سایر اطلاعات می تواند آمار و اطلاعات ثبتی و پاره ای داده های اقتصادی باشد که از طریق سازمان های دولتی به ویژه شهرداریها، فرمانداریها و سازمان ثبت و سایر ساطمانهای ذیربط قابل وصول است. به طور کلی میزان خسارت با استفاده از بازدید ها و مصاحبه و تکمیل فرم و ثبت نتایج و ارزیابی خسارت به شیوه هزینه های جبرانی و مقایسه انجام خواهد گرفت. این ارزیابیها و بررسی میدانی به ویژه در مورد کاربریهای خاص همانند تأسیسات زیر بنایی، بیمارستانها، و فضاها و امکان ویژه باید توسط گروه کارشناسی متخصص و با همکاری صاحبان یا مدیران آنها انجام گیرد. در غالب کاربریهای شهری خسارت شامل دویبخش، خسارت به ساختمان و خسارت به محتویات آن است. مثلاً در مورد مناطق مسکونی علاوه بر خسارت به ساختمان خانه می تواند به اسباب و لوازم خانه نیز باشد. همچنین خسارت به یک سازمان اداری، علاوه بر خسارت به ساختمان شامل خسارت به تأسیسات و لوازم اداری و سایر محتویات باشد.

### مدیریت بحران در سیلابهای شهری

برنامه ریزی و مدیریت سیلاب و تبیین سیستمهای هشدار سیل از جمله فعالیتهای زیر بنایی برای رشد، توسعه و تامین رفاه اجتماعی جوامع بشری است که بدون توجه کافی به آن، دستیابی به توسعه اقتصادی و اجتماعی امری غیر ممکن خواهد بود و به طریق اولی عدم همگامی سیستمهای ثبت، جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات سیلابهای مخرب با سایر بخشها، موجب کندگی و رکود در سایر بخشهای جوامع بشری خواهد گردید.

اهمیت لحاظ نمودن سرعت، دقت عمل و روز آمد نمودن فرایند جمع آوری و انتقال اطلاعات منابع آب و خصوصاً سیلاب در سالهای اخیر با آشکار شدن آثار سیلابهای مخرب و خشکسالیهایی پی در پی دو چندان احساس می شود. در کشور پهناور ما، ایران با محدودیت کمبود بارش سالیانه تغییرات فاحش زمانی و مکانی، کنترل، حفاظت و پایش منابع آبهای موجود اعم از منابع آبهای سطحی و زیرزمینی امری بسیار مهم و حیاتی تلقی گردیده و در این راستا، تحول در سیستم دستی و مکانیکی ثبت، جمع آوری، پردازش و تحلیل اطلاعات منابع آب خصوصاً سیلابها به منظور روز آمد کردن داده ها جهت اقدامات و تصمیمات بهنگام در راستای برنامه ریزی و بهره برداری اصولی و بهینه از منابع محدود آب، اقدامی عقلانی، ضروری و مسئولانه محسوب می شود.



سیل یکی از حوادث غیر مترقبه می باشد که در صورتی که مشکلات و مسائل اجتماعی ناشی از بحران آن را پیش بینی نکردند هزینه بازسازی و ترمیم صدمات ناشی از سیل بسیار بالا خواهد بود. بنابراین شیوه های صحیح مدیریت بحران سیلاب شهری می تواند در راه جلوگیری از وقوع حوادث طبیعی مانند سیل بسیار موثر خواهد بود. مدیریت بحران با توجه به نقش و عملکرد آن در سیلاب شهری عبارت است از نظام و حرفه کاربرد دانش، تکنولوژی، برنامه ریزی و مدیریت برای مقابله با سیل و یا پیشگیری از وقوع و یا کاهش سیلاب شهری

سیستم مدیریت بحران در سیلاب شهری به صورت مدار بسته بود که اصطلاحاً چرخه مدیریت بحران نامیده می شود و دارای چهار مرحله به شرح زیر می باشد

۲-۱- مرحله آمادگی پیش از بحران

این مرحله شامل مراحل:

پیش بینی، پیش گیری، کاهش آسیب پذیری، کاهش آسیب رسانی و آمادگی می باشد.

۲-۲- مرحله آغاز بحران

این مرحله شامل مراحل:

مصونیت، هشدار، آموزش های مقدماتی، آغاز بسیج نیروها و امکانات می باشد.

۲-۳- مرحله حین بحران

این مرحله شامل مراحل:

کنترل بحران، استقرار نظم در جامعه، اسکان موقت، ارزیابی و بازنگری برنامه ها، برنامه ریزی، مطالعه و تحقیق می باشد.

۲-۴- مرحله پس از بحران

این مرحله شامل مراحل:

بهبودی، بازسازی، توسعه، استقرار وضعیت عادی، ارزیابی و بازنگری برنامه ها، مطالعه و تحقیق در عملکرد می باشد.

با توجه به موارد مطروحه برای مدیریت سیلاب شهری راه کارهای فراوانی وجود دارد که بدلیل محدودیت فضا به تعدادی از آنها در این مقاله اشاره می شود. حداقل ۷ راه کار غیر سازه ای و ۹ کار سازه ای برای مدیریت سیلابهای شهری وجود دارد که در جدول ۱ به آنها اشاره شده است. راه کارهای سازه ای به عنوان تسهیلات شهری نیز نام برده می شوند. در راه کارهای غیر سازه ای معمولاً سازمانهای مسئول با اتخاذ تدابیری سعی بر کاهش احتمال خسارت یا خطرات دارند لذا با وضع قوانین خاصی سعی میکنند از تغییر کاربری، اشتغال فضاهای مهم در اطراف مسیل ها جلوگیری کرده و با اقدامات نگهدارنده در اطراف مسیل ها، باز دیده های مستمر و در انتها با انجام اقدامات اضطراری در هنگام بروز سیل از درصد خسارت و تلفات بکاهند. مسلماً در هر سیستم تحت عمل تلفیقی از اقدامات مدیریتی و سازه ای لازم است که به اهداف مورد نظر می رسد. برای این منظور به شکل زیر توجه فرمائید.

جدول ۳: انواع اقدامات مدیریتی و سازه ای در مدیریت سیلابهای شهری (۱۳)

<ul style="list-style-type: none"> <li>۱- آموزش و فرهنگ سازی</li> <li>۲- استفاده مناسب از اراضی</li> <li>۳- بیمه سیل</li> <li>۴- پهنه بندی سیل</li> <li>۵- جابجائی سازه ها</li> <li>۶- بازرسی و نگهداری</li> <li>۷- اقدامات اضطراری</li> </ul>	<p>اقدامات غیر سازه ای (مدیریتی)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>۱- اصلاح مسیر مسیل یا آبراهه یا کانالها</li> <li>۲- احیاء مسیل</li> <li>۳- احداث سیل بندها</li> <li>۴- ذخیره سازی سیل در محل بروز و خارج از منطقه</li> <li>۵- ایجاد تغییرات در پل و آبگذرها</li> <li>۶- ایجاد استخرهای رسوبگیر</li> <li>۷- احداث سدهای آشغال گیر در بالا دست مناطق شهری</li> <li>۸- انحراف سیل اضافی به درون دریاچه یا گودال های طبیعی</li> <li>۹- احداث سدهای تاخیری</li> </ul>	<p>اقدامات سازه ای</p>

باتوجه به موارد مذکور مدیریت بحران در مهار سیلابهای شهری برای کاهش اثرات سیل را بررسی می نمائیم. مدیریت سیلاب به فرایندهای فراگیری در مهار سیل اطلاق می شود که گسترش سیلاب و خسارت ناشی از آنرا تعدیل می کند.

### روش های مهار سیلاب:

مهار سیلاب در شهرها شامل فرایندهای خاصی است که با فراهم آوردن و بهره برداری از سازه های طراحی شده، اثرات تخریبی سیل را رفع یا کاهش می دهد که این امر با انحراف، محدود سازی و نگهداری جریان سیلاب تاحدی که از لحاظ اقتصادی توجیه پذیر باشد، انجام می شود:

الف- استفاده از منابع و امکانات موجود

اصلاح مسیر طبیعی رودخانه از طریق افزایش ظرفیت آبگذری رودخانه با لایروبی

احداث مخازن ذخیره سیلاب

استفاده از پروژه های تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب در منطقه

اجرای مناسب سازه های تقاطعی با احتساب ظرفیت آبگذری مناسب و با دبی طراحی با دوره بازگشت حداقل ۵۰ ساله

ب- مدیریت حوضه و آبخیزداری که شامل:

۱- آبخیزداری

۲- اصلاح و تغییر کاربری اراضی

۳- احیاء جنگلها و ایجاد پوششی مناسب از رستنی ها و گیاهان چند ساله

الف- استفاده از منابع و امکانات موجود

مهندسی رودخانه (مدیریت سیلاب در رودخانه)

- برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه ها موجب وقوع فرسایش و گود افتادگی در بالا دست و پایین دست برداشت می گردد و این امر پایداری و استحکام سازه ها و تاسیسات آبی را به خطر می اندازد. همچنین بهره برداری بی رویه و رها شدن قطعات درشت (پشت سرند) و نخاله های حاصله به ایجاد موانع در داخل بستر رودخانه موجب افزایش تراز آب و انحراف جریان و تشدید سیل گرفتگی اراضی اطراف میگردد. رودخانه های شریانی در اثر برداشت مصالح و کاهش شیب ممکن است رفتار رودخانه های ماندری به خود بگیرند در این حالت مسیر رودخانه وضعیت ناپایداری به خود گرفته و جابجایی های غرضی و طولی مستمر را به دنبال خود دارد.

برداشت مصالح رودخانه خارج از ظرفیت آورد رودخانه موجب پائین افتادن سطح بستر رودخانه ها میگردد که باعث این آشکار شدن فنداسیون تاسیسات رودخانه ای نظیر پل ها و ایستگاههای پمپاژ و ..... میگردد که در نتیجه باعث فرسایش و آب شکستگی در این تاسیسات افزایش یافته تاسیسات مذکور دچار نشستهای زیاد و تخریب شدید می شود.

- طراحی سازه از لحاظ بزرگترین بارندگی محتمل (porbable Maximom precipitation):

- همانطوریکه ذکر گردید یکی از عوامل ایجاد سیلاب سیلابهای مصنوعی که ناشی از شکستن سدها می باشد لذا اولین نکته در طراحی سدها پیش بینی بزرگترین بارندگی در منطقه می باشد.

بالاترین بارندگی محتمل، که بدون ذکر دوره برگشت توصیف می شود بزرگترین بارندگی است که در یک مدت مشخص در یک منطقه با توجه به شرایط اقلیمی و توپوگرافی امکان ریزش آن وجود دارد و بارانی بزرگتر از آن نخواهد بارید. PMP از این لحاظ حائز اهمیت است که اگر یک سازه هیدرولیکی براساس آن طراحی شود چنین سازه ای نباید هیچگاه از نظر بارندگی و سیل در معرض خطر قرار گیرد.

### مدیریت مهار سیلاب در رودخانه

- اصلاح مسیر رودخانه: انباشته شدن رسوبات در طول زمان و همچنین کاهش عرض مجاری رودخانه به دلیل عوامل طبیعی و یا مصنوعی از جمله پیشروی کشاورزان به طرف بستر رودخانه نیاز به اصلاح دارد تا باعث افزایش ظرفیت هیدرولیکی رودخانه شود. ابعاد مجرا به شدت جریان ایجاد شده در آن بستگی دارد ..

- مهار سیلاب از طریق انحراف آب به مجاری فرعی و یا رودخانههای فرعی امکان پذیر باشند...

- مخزن و ذخیره سیلاب، هدف اصلی آن انحراف جریان و کاهش اثرات مخرب بوده ولی به عنوان تغذیه مصنوعی و انباشت آب به منظور تغذیه سفره های زیرزمینی منطقه می باشد. حجم ذخیره مورد نیاز در مدت سیلاب، برابر است با تفاضل حجم جریان ورودی به مخزن و حجم جریان خروجی در همان مدت.

ظرفیت ذخیره طراحی در طرحهای مهار سیلاب، بسته به شرایط سیلاب طراحی و با در نظر گرفتن محدودیت های آهنگ رها کردن و روشهای تنظیم مخزن تعیین می شود.

- جریان سیلاب را در مواردی که شرایط باشد می توان روی زمینهای هموار و وسیعی که توانائی جذب نسبتا بالائی دارد پخش کرد.

- مهار سیلاب با دیواره یا خاکریز: برای محافظت سیلاب منطقه دشت و محدوده اطراف آن، از سازه ای به شکل خاکریز یا گوره و دیواره سیل گیر استفاده می شود که معمولا به صورت موازی با مسیر رودخانه ساخته می شود.

ب- مدیریت حوضه و آبخیز داری که شامل:

اقدامات مدیریتی در حوضه آبریز، از منشا و نقطه شروع جریان آب سطحی آغاز می شود مانند آنچه که در مسیر رودخانه نیز انجام می شود. تمایل این است شیب مسیر سیل کاهش یابد تا جریان بیشینه کم شود و در نتیجه از اثرات تخریبی در بستر رودخانه و کناره های آن کاسته شود.

مزایا و محدودیت های حوضه آبریز: در مدیریت حوضه آبریز تلاش بر این است که مسائل سیل در محل حل شود. یعنی از لحظه ای که بارش، زمین را اشباع می کند و سیل تشکیل می شود. به دلیل شیب تند کوهستان و شدت زیاد بارندگی مدیریت سیلاب باید بیشتر اعمال گردد به دلیل اینکه مدیریت سیلاب در این مناطق به ساکنان فرصت کافی برای پیشگیری از خسارت بوجود می آورد.

۱- احیای جنگل: جنگل با محدود کردن پدیده فرسایش و تاخیر در جریان سطحی تاثیر به سزائی در کاهش خسارت و خطر پذیری ناشی از این عوامل دارد. جنگل نقش قابل توجهی در جذب باران و گرفتار ساختن آب در بین شاخ و برگ رستنی ها و خاک سطحی دارد. این پدیده در بارش های کم بسیار تاثیر داشته و در بارش های سنگین تاثیر کمی دارد. در این حالت فقط نقش جذب باران را در کاهش سرعت برخورد باران به زمین و تاخیر افتادن آن را در نظر بگیریم همین کاهش سرعت موجب کمتر شدن تراکم خاک سطحی نسبت به سقوط سریع قطرها شده و بدین ترتیب در خاکهای رسی از تشکیل لایه غیر قابل نفوذ در سطح خاک جلوگیری می کند. برگهای ریخته شده و سایر رستنی ها باعث کاهش جریان آب سطحی و به تاخیر انداختن رواناب می شود.

۲- اثرات کشت و کار: اثر کشت و کار نیز مانند احیاء مراتع و جنگل ها نقش عمده ای در مهار سیلاب ها دارد کشت و کار باعث جذب آب باران و تاخیر در حرکت رواناب می گردد.

۳- دستگاهها و نهادهای مسئول در امر سیل:

وزارت نیرو: (دبیر خاتمه مسئولیت کمیته)، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت کشور، وزارت مسکن و شهرسازی، وزارت راه و ترابری، وزارت علوم تحقیقات و فن آوری، صدا و سیما، سازمان فضائی ایران، جمعیت هلال احمر، سازمان زمین شناسی کشور، سازمان مدیریت و برنامه ریزی

آموزش:

- یکی از مهمترین راههای کاهش و مقابله با خطرات ناشی از سیلاب آموزش همگانی و تخصصی می باشد. که در این خصوص رسانه ملی و روزنامه ها و مجلات نقش خاصی دارند. نمایشگاههای پیشگیری و آمادگی در برابر سیل و چاب و توزیع پوسترهای آموزشی با موضوع حفظ حریم و بستر رودخانه می تواند موثر باشد.

با توجه به موارد مشروحه فوق قبل از وقوع سیلاب هشدارهای لازم توسط ارگانهای مختلف به مردم اطلاع رسانی می شود. لذا ضروریست قبل از وقوع سیل موارد زیر رعایت شود:

الف- جعبه کمکهای اولیه در دسترس باشد.

ب- وسایل با ارزش به طبقات فوقانی حمل شود.

ج- رادیو و وسایل پخت و پز و چراغ قوه به همراه باشد.

د- بسیاری از سیلابها شب رخ می دهند. لذا آماده هر گونه عکس العمل باید بود.

در هنگام وقوع سیلاب

الف- از ناحیه ای که در معرض خطر سیل است بیرون بروید. این نواحی شامل نقاط پست، دره ها، مسیلهها آب شستگی هاست.

ب- از اطراف مسیلهها و رودخانه ها دور شوید. هرگز به سمتی نروید که مجبور باشید از عرض رودخانه عبور کنید.

ج- در جریان سیل شنا نکنید.

د- در مناطق سیل گرفته رانندگی نکنید.

ه- اگر خودرو به گل نشسته فوراً آن را ترک کرده و به مناطق مرتفع بروید.

شرح خدات مطالعه و طراحی سیستم جمع آوری و هدایت آبهای سطحی و سیلابهای شهری

الف- مطالعات مرحله اول:

- ۱- جمع آوری سوابق طرح، نقشه ها، آمار و اطلاعات پایه و ارزیابی آنها ۲- بازدیدها و بررسی های میدانی ۳- مطالعات پایه (هواشناسی و اقلیم شناسی، زمین شناسی و .....)
- ۴- مطالعه سیستم موجود جمع آوری و هدایت آبهای سطحی شهری
- ۵- بررسی شیوه های مقابله با سیلاب و کاهش دبی ورودی به شهر ۶- تعیین مبانی و معیار فنی ۷- انتخاب سیستم جمع آوری ۸- بررسی گزینه و انتخاب گزینه مبحث ۹- طراحی مرحله اول جمع آوری و انجام محاسبات فنی و کلی و تهیه نقشه مقدماتی و نقشه جمع آوری آبهای سطحی به همراه عوارض و توپوگرافی ۱۰- برآورد هزینه عملیات اجرایی ۱۱- تهیه گزارش مرحله اول

### نتیجه گیری و پیشنهاد:

هر چند بعضی از مسائلی که می بایست در برنامه ریزی در مرحله آمادگی پیش از بحران مورد توجه قرار گیرند، مسائل عمرانی هستند که شاید پاره ای از کشورها نتوانند به راحتی بر آنها تسلط یابند ولی در هر صورت برنامه ریزی در مرحله آمادگی پیش از بحران، تنها کاری است که حتی فقیرترین کشورها و دولتها و مسئولان محلیاز عهده اش بر می آیند زیرا اصول کارهای مربوط به آمادگی مقابله با بلایای طبیعی را معمولاً بدون سرمایه گذاری هنگفت در مقایسه با ترمیم خسارات پس از وقوع بلایای طبیعی می توان به اجرا درآورد. اداره مناسبتیک بحران متضمن این نکته است که به چه میزان جامعه برای وقوع بحران آماده است و به جنبه های مختلف آن اندیشیده است. در عین حال نباید توقع داشت که همه چیز درست مطابق برنامه ریزی انجام شده و به وقوع بپیوندد. اگر برای وقوع بحران آمادگی لازم کسب شده و افراد از آ«وزش و تمرین کافی برخوردار گشته و از بحرانهای گذشته نیز تجربه کافی اندوخته باشند، شانس موفقیت بیشتری در اداره بحران وجود خواهد داشت. بنابر این لازم است که در کلیه استانها و شهرستانها بر اساس چرخه مدیریت بحران، برنامه ریزی لازم صورت گرفته و با توجه به فراوانی و احتمال وقوع بلایای طبیعی هر منطقه، سناریوی مختلفی تهیه و به اجرا گذاشته و با انجام تمرینات منظم و برنامه ریزی شده، تجربیت لازم در خصوص چگونگی اداره بحران، در شرایط غیر بحرانی به دست آمده و بر اساس نتیج حاصله از تمرینات انجام شده، آمادگی لازم برای مواجهه و مقابله اصولی با بحرانهای احتمالی گسب گردد.

در این مقاله تلاش گردیده که موضوع مهم و کلیه مدیریت بحران را در بحث سیلاب شهری بکار بگیریم اگر چه هر کدام از این مولفه ها خود به تنهایی می توانند با موضوعی مستقل و به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گیرند اما در حقیقت تمامی این عوامل به نحوی با یکدیگر در ارتباطی پیوسته و تأثیرگذار هستند که عدم توجه کافی به مدیریت بحران سبب ایجاد اختلال در هنگام سیلاب شهری می شود. از این رو مدیریت بحران در صورتی قرین با موفقیت می شود که صرفاً در محدود به برنامه عملیات و کوتاه مدت قرار نگرفته و سازمان در گسترده ای وسیع تر و افقهای طولانی تر بدان بنگرد.