

# فرهنگ ایمنی

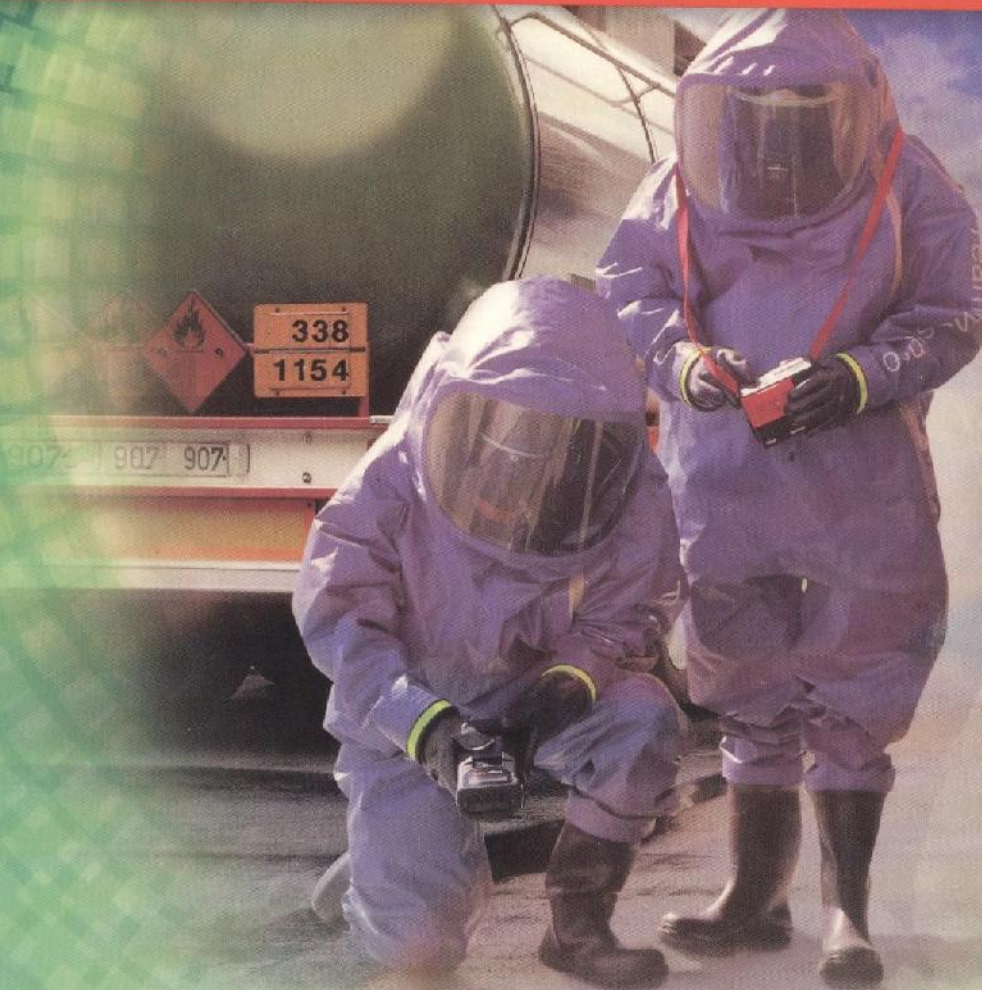
## Farhang-e-Eamenei

فصلنامه علمی، پژوهشی، آموزشی و اطلاع رسانی

◆ سال پنجم، شماره ۱۸

◆ پائیز ۱۳۹۰

◆ قیمت: ۲۰۰۰۰ ریال



# بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

فصلنامه علمی، پژوهشی، آموزشی و اطلاع رسانی

مجموعه اصلی:  
کلاومواد خطرناک

## فرهنگ ایمنی

سال پنجم، شماره ۱۸  
پائیز ۱۳۹۰

صاحب امتیاز: سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور  
مدیر مسئول: حمیدرضا ارشادمش  
زیر نظر: محمدجواد سجادی نژاد  
مدیر انتشارات: حسین رجب صلاحی  
تحریریه: ایرج محمد قام، مجید عبدالهی، پرویز یار احمدی، مسعود احمدی، حبیب راضی، آرش سرایی، مصطفی رستم‌خانی  
مشاوران علمی: صادق حضرتی (دکتری بهداشت حرفه‌ای)، رضا محمدی (دکتری ایمنی)، علیرضا حاجی قاسم‌خان (کارشناس ارشد سم‌شناسی)، جواد هاشمی قشارکی (دانشجوی دکتری علوم راهبردی)، اکبر کریمی نیک (کارشناس ارشد ایمنی)  
دبیر اجرایی: فرشید قاسملو  
امور هنری: امین بیات  
ناشر: انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور  
شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه



سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور

<http://www.imo.org.ir> e-mail: [shahrdariha@yahoo.com](mailto:shahrdariha@yahoo.com)

آدرس: تهران، خیابان کارگر شمالی، بالاتر از بنوار کشاورز، نبش کوچه میر، پلاک ۱۱۸۲، انتشارات سازمان

این شماره فصلنامه با حمایت و مشارکت استانداری هرمزگان بچاپ رسیده و لازم است از همکاری آقایان ابراهیم عزیزی استانداری هرمزگان، مهدی رضایی معاون امور عمرانی استانداری، سیفا... ذاکری مدیرکل دفتر امور شهری و شوراهای استان و سایر مدیران اجرایی استان قدردانی نماییم.

تلفن: (۰۲۸۳) ۶۳۹۰

تلفکس: ۱۲۸۵

کدپستی: ۱۳۹۸۷۳۳۵۱۶



استانداری هرمزگان  
سازمان امور عمرانی  
دفتر امور شهری و شوراهای

## فهرست

- |    |  |
|----|--|
| ۶  | یادداشت مدیر مسئول   |
| ۸  | گفتگو  |
|    | مقالات   |
| ۱۷ | سم شناسی حریق  |
| ۲۶ | برچسب و علامتگذاری در حمل و نقل مواد خطرناک                    |
| ۳۸ | مودا شیمیایی خطرناک  |
| ۴۸ | آتش نشانیها و اهمیت آموزش مواد خطرناک                          |
|    | مدیریت بحران   |
| ۵۶ | ارتباط با تیمهای امداد در شرایط بحرانی                         |
|    | پدافند غیر عامل  |
| ۶۹ | بدیده جنگ، تهدیدی علیه ایمنی شهرها و اقدامات ایمنی در برابر آن |
|    | آتش نشانی  |
| ۸۰ | شاخصها و معیارهای مکان یابی مراکز آتش نشانی در کلانشهرها       |

## فهرست

	نجات و امداد
۹۸	امداد رسانی در حوادث مربوط به راه آهن (قسمت دوم)
	آموزش
۱۰۴	آموزش جابجایی تجهیزات سنگین
	آتش نشانی و امداد در گذر تاریخ
۱۰۹	مروری بر سوانح مواد خطرناک در ایران و جهان
۱۱۲	استان هرمزگان و مدیریت بحران
۱۱۶	اخبار
۱۱۹	معرفی کتاب
۱۲۰	معرفی شبکه



## یادداشت مدیرمسئول

امروزه انسان ها خواسته و ناخواسته با هزاران ماده خطرناک روبرو هستند. این مواد به طور وسیع در فعالیت های مختلف خانه، کارگاه، کارخانه، بیمارستان و ... کاربرد دارند. بر اساس یک تقسیم بندی، مواد خطرناک در نه مجموعه شامل، مواد منفجره، گازهای قابل اشتعال، مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق، مواد جامد آتشگیر، اکسیدکننده ها و پراکسیدهای آلی، مواد سمی، مواد خورنده و مواد ترکیبی طبقه بندی شده اند. بعضی از این مجموعه ها، خود چند یا چندین زیر مجموعه را شامل می شود. وسعت دامنه استفاده، تنوع و تعداد به نسبت زیاد این مواد از یک سو و از سوی دیگر، اهمال و عدم رعایت مقررات ایمنی باعث شده است تا به طور مکرر کالاها و مواد خطرناک در گوشه و کنار جهان حوادث خرد و کلانی را باعث شوند.

از جمله این حوادث می توان به سانحه مرگبار کارخانه حشره کش سازی یونیون کار باید در بوپال هندوستان اشاره کرد، که در سال ۱۹۸۴ هزاران نفر از اهالی شهر و روستاهای اطراف را با مرگ و معلولیت روبرو ساخت.

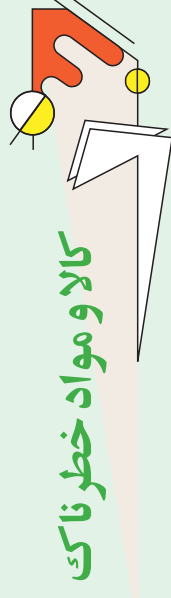
در کشور ما نیز این گونه مواد تاکنون حوادث دلخراشی را باعث شده اند، از جمله آن ها می توان به حادثه بهمن ماه ۱۳۸۲ ایستگاه راه آهن خیام نیشابور اشاره کرد که مرگ جمعی از مسئولین، مردم شهر و آتش نشانان فداکار، که مشغول مبارزه با حادثه بودند، را به همراه داشت. این گونه حوادث دلخراش نشان دهنده آن است که به ویژه نیروهای امدادی بایست برای مقابله با حوادث

ناشی از مواد خطرناک از آمادگی کافی برخوردار باشند. خوشبختانه در سال های اخیر در این مورد در حوزه های مختلف، از جمله در سازمان های آتش نشانی و خدمات ایمنی اقدامات مفیدی انجام گرفته است. از جمله این اقدامات می توان به برگزاری دوره های آموزشی، تهیه وسایل و تجهیزات مربوطه، تألیف و تدوین کتاب و ... اشاره کرد. البته، بایستی این اقدامات به طور مستمر ادامه یابد تا در همه ابعاد، ایمنی، پیشگیری و مقابله با حوادث احتمالی حد قابل توجه ای از آمادگی کسب گردد. به هر ترتیب، این شماره فصل نامه ایمنی به طور اختصاصی مسائل مختلف مربوط به کالاها و مواد خطرناک را مورد بررسی قرار داده است. با توجه به اهمیت موضوع بایستی در شماره های آتی نیز به این مهم پرداخته شود.

فرهنگ ایمنی از جمله نخستین نشریاتی است که به موضوع مهم «پدافند غیر عامل» پرداخته است. شماره سیزدهم این فصل نامه به طور اختصاصی مسائل مختلف مربوط به پدافند غیرعامل را مورد بررسی قرار داد. از این شماره، بخش ویژه ای به این بحث مهم اختصاص داده شده است، که مطالب آن با همکاری مدیران و کارشناسان محترم سازمان پدافند غیرعامل کشور تهیه می گردد. پدید آورندگان فرهنگ ایمنی در تلاشند تا نشریه ای با مطالب متنوع، پربار و با کیفیت مطلوب عرضه نمایند. در این رهگذر انتقادات، پیشنهادات و راهنمایی های استادان، کارشناسان و متخصصان حوزه ایمنی به طور قطع مؤثر است.

**حمیدرضا ارشادمنش**

**مدیر مسؤول**



## کالا و مواد خطرناک

**آقای مهندس بیات لطفا در مورد مواد خطرناک و ضرورت آشنایی با اینگونه مواد مطالبی بفرمایید.**

مهندس محمد بیات : سازمان ملل متحد مواد خطرناک را در ۹ گروه یا دسته تقسیم بندی کرده است. در شهرها بطور معمول، تمام این ۹ گروه مواد وجود دارد. البته، بطور مثال در شهر مواد گروه یک، مواد منفجره خاص، کمتری وجود دارد، اما، گروه دو، گازهای تحت فشار، در سیلندرهاي مختلف به شکل فراوان مورد استفاده قرار می گیرد. و حمل و نقل می شود. این گازها، گازهای قابل اشتعال، گازهای سمی و کمپرس شده هستند. انواع و اقسام آن‌ها بویژه در تهران وسایر شهرهای بزرگ در کارگاه، بیمارستان‌ها، صنایع مختلف استفاده می شود. گازهای قابل اشتعال، مثل گازهای پروپان - بوتان در سیلندرهاي مختلف مورد استفاده قرار می گیرد.

گروه سه مایعات قابل اشتعال است که به شکل وسیعی در شهرها جابجا می شود و مورد استفاده قرار می گیرد. در شهرهای بزرگ، تعداد زیادی پمپ بنزین وجود دارد، مقدار زیادی مخازن مختلف وجود دارد که در آن‌ها نفت، بنزین و سایر مایعات قابل اشتعال ذخیره می شود. حتی در منازل

از انکال و سایر مایعات قابل اشتعال اگر چه به مقدار به ظاهر جزئی، ولی بطور وسیع برای مصارف خانگی مصرف می شود.

در گروه چهار، اکسید کننده‌ها قرار دارد، که بطور مثال در بسیاری از منازل به شکل مواد ضد عفونی کننده مورد استفاده قرار می گیرد.

مواد بیولوژیک و رادیو اکتیو البته، بسیار محدود و نادر است. ولی مواد خورنده به عنوان مواد پاک کننده خانگی و صنعتی استفاده می شود. به هر حال مواد شیمیایی خطرناک در داخل شهر به شکل فراوانی وجود دارد و هزار چند گاهی حادثه‌های را باعث می شوند. بعضی از این حوادث بزرگ و خطرناک هستند، مثل آتش سوزی تانکر بنزین که در حال حمل بنزین برای پمپ‌های بنزین بوده و دچار حادثه شده است. این حادثه خود انواع گوناگونی از سرریز شدن و ریزش بنزین بدون آتش گرفتن تا سرریز شدن و آتش گرفتن را شامل می شود.

در مناطق صنعتی پیرامون شهرها کارخانه‌های صنعتی واقع شده اند، بعضی از این کارخانه‌ها از مواد شیمیایی خطرناک استفاده می کنند، آتش سوزی آنها می تواند بسیار خطرناک باشد. بحث حوادث گاز «کلر» که



مهندس محمد بیات  
معاونت سابق عملیات سازمان  
آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران

قابل اشتعال دیگری باشد، همین مقدار که بدانیم مایع قابل اشتعال است و مایع قابل اشتعال براساس خصوصیتی که دارد، درمقابل حرارت رفتاری از خود نشان می‌دهد، کافی است تا بلافاصله جنبه تدافعی خود را بگیریم. سپس، درمراحل بعدی بر اساس آموزش‌هایی که درقالب سامانه فرماندهی حادثه (ICS) فرا گرفته ایم و به کمک تجهیزات لازم، خصوصیات کامل مایع منور را بدست خواهیم آورد و با حادثه به شکل صحیح مقابله می‌نماییم.

البته فرآیند آموزش مواد خطرناک یا Hazardous Materials که بطور اختصار به آن HazMat می‌گویند، فرآیند بسیار پیچیده و هزینه بر بوده، تجهیزات گران قیمتی لازم دارد. و واقعا نیازمند تیم‌های خیلی قوی و متخصص است.

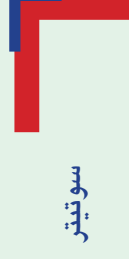
**حوادث مربوط به کدام گروه از مواد خطرناک است. برای مقابله با این حوادث، آتش نشانی چگونه عمل می‌کند.**

مهندس محمد بیات: سرآمد مواد خطرناک که در طی سال‌ها در سراسر جهان قربانیان زیادی را باعث می‌شود، یکی LPG یا گاز مایع است. در مرحله بعدی می‌توان مایعات قابل اشتعال را نام برد. در این مورد حمل و نقل بنزین، نفت و گازوئیل و آتش سوزی آن‌ها، و همچنین واژگون شدن تانکر حامل این مواد می‌تواند حادثه ساز باشد.

در تهران در سال‌ها قبل، به خاطر شرایطی که وجود داشت، عواملی سبب گردید تا حوادث

برای گند زدایی آب بکار می‌رود و در گذشته چند مورد آن را در تهران داشته‌ایم، خود مورد جداگانه‌ای است. البته خوشبختانه به دلیل تمهیداتی که از طرف مسئولین مربوطه اندیشیده شده است، تمام این حوادث روز بروز کمتر شده‌اند.

توصیه اکید من این است که تمام آتش نشان‌های کشور این تقسیم بندی نه گانه را به خوبی مطالعه کرده و فراگیرند. با لوزی خطر و علائم مربوط به این مواد که بسیار ساده است، به خوبی آشنا شوند. تا چنانچه خدای نکرده با اینگونه حوادث روبرو شدند، در مرحله اول با مشاهده این علائم و لوزی خطر، دستکم بدانند که با چه ماده‌ای روبرو می‌باشند. تا براساس آموزش‌هایی که فرا گرفته



سوئیتز



اند آراسیپ به خود و دیگران جلوگیری نمایند. به عنوان مثال، درمحل حادثه تعدادی بشکه وجود دارد، علائم و لوزی خطر روی بشکه‌ها، بطور مثال، نشاندهنده مایع قابل اشتعال است. در مرحله اول لازم نیست که بدانیم بطور دقیق این چه نوع مایع قابل اشتعال است، ممکن است بنزین، استن یا هرمایع



به سایر نقاط سرایت نکند. در حادثه مذکور نیز نیروهای آتش نشانی با توجه به آموزش‌های قبلی خود به همین ترتیب عمل کردند. در نتیجه حریق که در خیابان مولوی اتفاق افتاد، بلافاصله توسط مأموران آتش نشانی در همان جا در نقطه خفه شد و اجازه داده نشد که به سایر نقاط گسترش یافته و یا به تانکر حادثه دیده سرایت کند. در سال‌های قبل از پیروزی انقلاب اسلامی یک تانکر حامل بنزین در خیابان پاستور تهران واژگون شد. بنزین در خیابان جاری شد، هنگامیکه آتش‌سوزی رخ داد، تعداد زیادی خودروی متوقف شده در کنار خیابان را به آتش کشید و آتش‌سوزی وسیع و گسترده‌ای را ایجاد کرد. این‌ها نمونه‌هایی از حوادث خطرناکی است که در ارتباط با بنزین شاهد آن بوده‌ایم.

در اینگونه حوادث چون حجم وسیعی از این مایع بطور ناگهانی آتش می‌گیرد، به علت حجم آتش و کجکاوگی، تعداد بسیار زیادی از مردم در محل حادثه تجمع می‌کنند، بدون آنکه متوجه باشند چه خطری آن‌ها را تهدید می‌کند. این مسئله باعث تراکم ترافیک خودروها، راه‌بندان خیابان‌ها و مزاحمت نیروهای امدادی می‌شود. رفت و آمد نیروهای امدادی به آسانی انجام نمی‌شود. این مسئله یکی از بزرگترین مشکلات سازمان‌های آتش نشانی است. در چنین حالتی، فرمانده عملیات نمی‌تواند به راحتی سامانه ICS را در محل حادثه پیاده کند. در چنین شرایطی که بنزین به شدت شعله‌ور است و صحنه بسیار وحشتناکی را ایجاد کرده است، نیروهای آتش نشانی باید هرچه سریعتر آتش را تحت کنترل درآورده و به



سوئیتر

تانکرهای حامل بنزین افزایش یابد. این حوادث چند نوع بود. یک نوع آن، هنگام تخلیه بنزین و بارگیری مخازن در حالت بار بودن شیر به دلایلی آتش‌سوزی اتفاق می‌افتد. در این حالت آتش‌سوزی بسیار شدید است. خود تانکر حامل بنزین و بخشی از پمپ بنزین درگیر حادثه است. متأسفانه به دلیل ساخت و سازهای غیر اصولی که در اطراف پمپ بنزین‌ها وجود دارد، بطور معمول ساختمان‌های اطراف نیز در معرض تهدید خطر قرار می‌گیرند. بعضی آتش‌سوزی به خانه‌های مردم و سایر بخش‌های اطراف محل حادثه سرایت می‌کند.

نوع دیگر آنکه نشست و جاری شدن بنزین است. این مورد بویژه هنگام ورود تانکر حامل بنزین به پمپ بنزین و یا در سطح شهر به علت سرعت زیاد و واژگونی رخ می‌دهد. نقص مثل نقص ترمز، فرسودگی لاستیک و... نیز از دیگر عللی است که می‌تواند با واژگونی تانکر، باعث سرازیر شدن بنزین و آلودگی بخش وسیعی از شهر شود. برای نمونه می‌توان به حادثه‌ای که حدود سه سال پیش در تهران اتفاق افتاد اشاره کرد. در اثر آن بنزین از شهران تا پارک ارم جاری شد. وقتی نیروهای آتش نشانی به محل حادثه رسیدند، بنزین در سطح منقعه در جوی‌ها و کنار منازل، مغازه‌ها و شهروندان و سایر اماکن شهر جاری شده بود تا نزدیک پارک ارم وارد رودخانه شور شده بود. اما، تحت کنترل نیروهای آتش نشانی قرار داشت و آتش‌سوزی رخ نداد.



حوادثی مثل حادثه پمپ بنزین پارک شهر را نیز شاهد بوده‌ایم که تانکر حامل بنزین هنگام ورود به پمپ بنزین در جوی آب افتاد و در نتیجه مقدار زیادی بنزین در جوی سرازیر شد. این بنزین بوسیله جریان آب داخل جوی تا خیابان مولوی جاری شد. در اینگونه مواقع نباید تمام نیروهای آتش نشانی در کنار تانکر حادثه دیده مستقر شوند، بلکه، بایستی در مسیر جریان بنزین قرار گیرند، تا چنانچه در هر محل آتش‌سوزی رخ داد فوری در نقطه خفه شود و

جریان بنزین را قطع می‌کنیم. بطور معمول در اینگونه آتش‌سوزی‌ها شیر تانکر در اثر حرارت آسیب دیده و از بین می‌رود و جریان خروج بنزین از آن متوقف نمی‌شود. یا اینکه بدنه تانکر سوراخ شده است. به هر ترتیب بر حسب موقعیت و نوع حادثه شاید لازم باشد با صرف وقت و بدون اضطراب و نگرانی اجازه داد تا بنزین موجود بسوزد. تا از جاری شدن بعدی آن، پس از اطفای حریق، و آلودگی و تهدیدهای بعدی جلوگیری شود. ولی غیر اصولی این است که

ما وقتی به صحنه حادثه رسیدیم، بدون بررسی جوانب امر با هروسپیله‌ای که در اختیار داریم به آتش حمله کرده و آتش‌نشان‌ها تا آنجاییکه می‌توانند بطور غیر منطقی به تانکر نزدیک شده

و درحالی‌که بنزین زیر پایشان است و هر لحظه ممکن است خود دچار حادثه شوند، بایستند و با آتش‌مبارزه کنند. وقتی هم که آتش خاموش شد، مقدار بسیار زیادی بنزین در اطراف باقی‌ماند. در نتیجه امکان بروز خطرات بعدی وجود داشته باشد.

درس‌های اخیر، در مرکز مدیریت بحران، طی هماهنگی‌های انجام شده با مسئولین ذیربط مثل شرکت گاز، شرکت پخش فرآورده‌های نفتی و .... اینگونه حوادث به شکل بهتری مدیریت می‌شود. از نظر پیشگیری نیز آمار اینگونه حوادث در سطح شهر کمتر شده است.

به هر ترتیب، در اینگونه حوادث همکاری مردم به شکل صددرصد مورد نیاز است. بعضی حوادث مربوط به مواد خطرناک نیازمند همکاری سایر ارگان‌های امدادی است. به عنوان نمونه در یکی از حوادث نشت گاز کلر، که برای گند زدایی و تصفیه آب استفاده می‌شود، سیلندر گاز کلردر یک کوچه باریک و محیط به نسبت بسته‌ای آسیب دیده بود. در اثر نشت این گاز دو نفر کشته و بیش از صد نفر مصدوم شده بودند. در این حادثه ماموتوجه شدیم تنها نیرویی که می‌تواند در این محدوده آلوده کار کند، آتش‌نشانی است. نیروهای دیگری نمی‌توانستند به این محدوده وارد شوند. زیرا، امکانات و

بنابراین، خودروهای آتش‌نشانی از محلی که بطور اجبار متوقف هستند، باید مقدار خیلی زیادی لوله کشی انجام داده و آب را به صحنه عملیات برسانند. اگر حریق به منازل مردم و سایر بناهای اطراف سرایت کرده باشد، عملیات پیچیده‌تر می‌شود. بویژه، هنگامیکه شهروندان در داخل بناها گرفتار شده باشند. در آتش‌سوزی یکی از پمپ‌های بنزین تهران که چند سال پیش روی داد، بحث تخلیه اضطراری بیمارستان



### سونیتز

روبروی محل حادثه مطرح شد. خوشبختانه با

اطفای به موقع آتش به خیر گذشت.

در اینگونه آتش‌سوزی‌ها، هنگامیکه

دراخل شهر اتفاق می‌افتد، اگر همکاری خوب

مردم وجود داشته باشد، نیروهای آتش‌نشانی

با توجه به آموزش‌هایی که دارند و به کمک امکانات و تجهیزاتی که

در اختیار دارند با عملیات به نسبت ساده‌ای حریق را کنترل نموده و آتش

را به شکل فنی خاموش می‌کنند. اما، یکی از مشکلاتی که من به عنوان

یک فرمانده همیشه با آن درگیر بوده‌ام، در اینگونه حوادث اصرار و پافشاری

بعضی مسئولین مدیریت شهری بر اطفای سریع آتش است.

اطفای فنی و اصولی اینگونه آتش‌سوزی‌ها نیازمند زمان است. باید

تانکر را تحت کنترل خود درآورده، اجازه دهیم آتش تحت کنترل ادامه

داشته باشد تا مواد آن بکلی یا بطور عمده بسوزد و حریق خاموش شود.

این امر به زمان نیاز دارد. ولی همانطور که در بالا اشاره شد، در اینگونه موارد

فشارهایی وارد می‌شود که آتش باید هر چه زودتر و به هر شکل، اصولی

یا غیر اصولی، خاموش شود، زیرا بطور مثال باعث ایجاد نگرانی در شهر

شده است.

### اطفای حریق اصولی و غیر اصولی چه تفاوتی دارد.

مهندس بیات: اطفای اصولی این است که بدون پذیرش ریسک غیر منطقی، بر اساس شرایطی که وجود دارد نسبت به محاصره تانکر از اطراف و خنک کردن آن اقدام شود. در این حالت اگر امکان پذیر بود، تحت شرایطی

**آقای مهندس شریف زاده لطفا در مورد ایمنی و پیشگیری از حوادث مربوط مواد خطرناک مطالبی بفرمائید.**

**مهندس شریف زاده:** به نظر من نگاه به مقوله ایمنی از مخاطرات کالاها و مواد خطرناک باید نگاهی کلی باشد. در این مورد من شهر را با همه مجموعه آن، اعم از ساختمان ها، تشکیلات، مواد و ... به عنوان یک خطر بالقوه فرض می کنم. اما، در بعضی موارد به لحاظ انباشت و تراکم این مواد، یا حوادثی که اتفاق می افتد، نایمنی ها شدید می شود. بدین ترتیب ممکن است موضوع مقطع کوتاه یا دراز مدت به بحران تبدیل شود، که تعریف خاص خود را دارد. به هر ترتیب، در این مورد بحث ساختار سازی، ضمن تفکیک موضوع، بحث با اهمیت است. تفکیک موضوع از این باب که در موارد بسیاری ما از باب اجرایی قضیه بسیار جلو هستیم. همانطور که آقای بیات اشاره کردند، در زمینه کار عملیاتی، مواجه شدن با حوادث، میاززه کردن، در اختیار داشتن تجهیزات و لوازم کامل، ایستگاه‌های استاندارد، نفقات آموزش دیده، پیشرفت‌ها کاملا مشهود است. اما - اگر به صورت هم عرض به ساختار ایمنی موضوع سروسامان ندهیم، بخش اجرایی نیز خیلی موفق نخواهد بود.

به بیان روشن تر، سالهاست که از تصرفات نه گانه صحبت می شود. این تصرفات نه گانه تصرفات مسکونی، تجاری، آموزشی - فرهنگی، اداری، صنعتی، انبارها، مخاطره آمیز و ... را شامل می شود. این تصرفات براساس چارچوب و استانداردها می باشد که وجود دارد هر کدام با یک سری پتانسیل‌ها و خطرهای بلقوهای روبرو هستند. وجود این خطرهای بالقوه ایجاب می کند که بعضی از آن‌ها با بعضی دیگر ترکیب و یا مختلط با مجموعه شهری قرار بگیرند. به عنوان مثال اگر قرار است در محلی انبارهای مواد شیمیایی وجود داشته باشد و یا انبارداری کالاها و مواد خطرناک صورت گیرد، دلیلی ندارد که این انبارها با مجموعه‌ها در کنار مجتمع‌های مسکونی، اداری یا تجاری قرار گیرند. و یا لزومی ندارد مجموعه تجاری در ساختار محلی باشد که تراکم جمعیت بسیار با پوشش ساختمانی زیاد وجود دارد. تصرفات اداری

تجهیزات ویژه آن را نداشته‌اند. به عنوان نمونه مصدوم وجود داشت، اما نیروهای ذریبط فاقد تجهیزات ویژه بودند. خوشبختانه اکنون سایر نیروهای امدادی مثل فوریت‌های پزشکی، امکانات بسیار خوبی تهیه کرده اند. اگر چنین حوادثی رخ دهد، نیروهای آن‌ها می توانند در کنار نیروهای آتش نشانی حضور داشته باشند.

**با توجه به اهمیت هماهنگی بین بخش‌های نیروهای عمل کننده در حوادث مواد خطرناک، اکنون وضعیت چگونه است.**

**مهندس بیات:** خوشبختانه این هماهنگی بین مسئولین سازمان‌های ذریبط در شهر تهران انجام شده است. این اواخر در صحنه عملیات مسئولین آتش نشانی، فوریت‌های پزشکی، نیروی انتظامی، راهنمایی و رانندگی، گاز، آب، برق و سایر ارگان‌ها کاملا با هم هماهنگ بوده و تصمیم گیری می شد. البته، برای تقویت این هماهنگی احتیاج به کار بیشتری است. همین تجربه در مراکز استان‌ها و شهرهای بزرگ بطور صد درصد وجود دارد. در شهرهای کوچک تر و کم جمعیت هم می توان از این تجربه در قالب سازمان مدیریت بحران، که وجود دارد، استفاده کرد. به هر ترتیب، تمام این موارد نیازمند آموزش و تمرین است. به نظر من این آموزش‌ها باید تحت نظر وزارت کشور، به عنوان متولی امر ایمنی کشور، انجام گرفته و در سراسر کشور گسترده شود. مسئولین آتش نشانی‌ها از این وضعیت‌های جدیدی که بوجود آمده، آگاهی داشته باشند. شیوه‌های مختلف را آموزش دیده و در شهر خودشان سعی کنند با دیگر ارگان‌هایی که آن‌ها نیز در این مورد صد درصد برنامه‌هایی دارند، برای رویا رویی با اینگونه حوادث یک رویه واحد اتخاذ کنند. در این زمینه فعالیت‌های زیادی انجام شده است. اطلاعات به اندازه کافی وجود دارد. آموزش به راحتی امکان پذیر است. اجرای مانورهای مختلف در شهرها از نکات با اهمیت است که ضمن آن می توان علاوه بر تمرین هماهنگی بین مسئولین سازمان‌های ذریبط، این هماهنگی و تقسیم کار بین نیروهای عملی نیز بطور عملی انجام گیرد.



هوشنگ شریف زاده  
معاونت سابق پیشگیری سازمان  
آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهران

موضوع را در بخش‌های پیرامون شهرها، مثل انبارها، کارخانه‌ها و صنایع، بخش‌های تجاری و... مورد بررسی قرار دهیم، مشاهده می‌شود که بسیاری از آن‌ها به نوعی با این مسئله مواجه هستند. پیشگیری، همانطور که از نام آن پیداست، قبل از بروز هر گونه حادثه به فکر چاره بوفن معنی می‌دهد. در مورد مواد و کالاهای خطرناک، ما خواه ناخواه باین مواد سروکار داریم. این مواد جزء یا بخشی از امورات روز مره را چه در محیط‌های کاری چه در محیط‌های زندگی، درمانی و... تشکیل می‌دهد. پیشگیری از مخاطرات آن‌ها مستلزم تهیه دستورالعمل‌ها و تبیین کدهای مختلف است. این دستورالعمل‌ها و کدها می‌تواند اعم از عملیاتی یا حفاظت در برابر آتش‌سوزی و... باشد.

همانطور که در قبل ذکر کردم هم عرض ایجاد ساختارها، هماهنگی و سازماندهی امور عملیاتی و مدیریت حوادث احتمالی، تقویت سامانه مدیریت بحران مربوطه، بایستی همه، از یک خانواده گرفته تا سطوح بالاتر در مورد دریافت، نگهداری و مصرف مواد خطرناک دستورالعمل‌های مخصوص خود را در اختیار داشته باشند. البته هر بخشی در سطح خود، بخش تجاری در سطح خود، بخش انبار داری در سطح مربوطه، بخش صنعتی به همین ترتیب و... در بسیاری از این بخش‌ها ضروری است. با توجه به نوع و مقدار مواد و کالاهای خطرناک، در داخل موسسه یا تشکیلات مربوطه یک واحد مسئول و متولی موضوع نیز وجود داشته باشد. این واحد

به شکلی، تصرفات بیمارستانی و درمانی به همین ترتیب در این مورد مجموعه شهرداری‌ها و مدیران شهری در سالهای اخیر اقدامات خوبی انجام داده اند. در این مورد می‌توان به سازمان دهی صنوف مختلف اشاره کرد. در این موارد باید هم عرض با تقویت امور عملیاتی و مدیریت بحران اقدام نمود. در غیر این صورت و چنانچه یکی جلوتر و دیگری عقب تر باشد، فعالیت‌ها خیلی موثر نخواهد بود. به عنوان مثال امروزه سازمان‌های آتش‌نشانی در تهران و سایر شهرها در بسیاری از زمینه‌ها، از جمله آموزش، تجهیزات و... بسیار موفق عمل کرده اند. اما، اگر خدای نخواستند و به عنوان مثال در محدوده بازارهای سنتی حادثه‌ای رخ دهد، همین تجهیزات و امکانات پیشرفته تا چه حدی موثر خواهند بود. متأسفانه در این مورد، چه در بازار تهران و چه در بازارهای مربوط به سایر شهرها تجربه‌های بدی را شاهد بوده ایم، که

## سوئیر

یک حادثه آتش‌سوزی کوچک و کم‌دامنه، به سرعت به حریق بزرگی تبدیل شده است. چنانچه همین

## آقای مهندس بیات راجع به چگونگی عملیات امداد

**رسانای در حوادث مواد خطرناک از منظر نخستین واحد آتش نشانی که در محل حادثه حاضر می‌شود، مطالبی بفرمائید :**

**مهندس بیات :** به این موضوع مهم می‌توان با این فرض پرداخت که یک حادثه مواد خطرناک در شهری اتفاق افتاده است، به عنوان مثال یک گاز شیمیایی ناشناخته از سیلندر رها شده، اشخاص حاضر در محل حادثه در اثر تنفس این گاز با عوارضی روبرو شده‌اند که نیازمند کمک‌های جدی و فوری است.

به عنوان مقدمه باید یادآور شویم، با توجه به پیچیدگی‌هایی که در مورد مقابله با حوادث مواد خطرناک وجود دارد، تمام ایستگاه‌های آتش نشانی به سامانه مقابله با خطرات مواد خطرناک مجهز نیستند. فقط بعضی ایستگاه‌ها پرسنل آموزش دیده و تجهیزات لازم را در اختیار دارند. در بحث مواد خطرناک دست کم نوع لباس حفاظتی وجود دارد. به عنوان مثال لباسی که به نوع A معروف است، بطور کامل ضد گاز می‌باشد. یعنی گاز به داخل لباس نفوذ نمی‌کند. فردی که این لباس را پوشیده است، از هوای دستگاه تنفسی آن استفاده کرده و با بیرون هیچ

ارتباطی ندارد. پوشیدن این لباس آموزش‌های ویژه‌ای را می‌طلبد. بعد از اتمام عملیات، لباس باید رفع آلودگی شود، که این نیز به آموزش‌ها، تجهیزات و تخصص‌های ویژه‌ای نیاز دارد، تا فرد بتواند به سلامت از داخل لباس خارج شود. لباس نوع دیگری ساخته شده است که



بایستی علاوه بر کنترل دائمی موارد ایمنی و پیشگیری کننده، برای مواردی که بطور اتفاقی یا عمدی در داخل مجموعه حادثه رخ دهد، به عنوان مثال آتش سوزی اتفاق افتاده و یا مواد نشت کرده و یا جاری شود و ... حوادث را به خوبی مدیریت نموده، بر حسب مورد مبارزه و رفع آلودگی نماید. به بیان روشن‌تر، در یک انبار کارخانه، مرکز درمانی و ... همه پرسنل بایستی درباره شناخت، خطرات ایمنی اینگونه مواد آموزش‌های اولیه را

طی کنند، اما، یک گروه یا تیم هم باید بطور موزن وجود داشته باشد تا هنگامیکه حادثه‌ای رخ می‌دهد، با استفاده از تسهیلات و امکانات از قبل

پیش بینی شده، عملیات مقابله را انجام دهد. این موارد، در واقع یک زنجیره

است که باید از ابتدا تا انتها بصورت صحیح مهره چینی شود، جایگاه آن

مناسب باشد، نفقات آن درست انتخاب شده و آموزش‌های لازم را فرا گرفته

باشند. معیارهایی داریم که می‌گویند «ایمنی مطلق نیست» ایمنی همیشه

نسبی است. بنابراین همسوی رعایت نکات پیشگیری کننده، برای مقابله با

حوادث نیز باید به خوبی آماده بود. بنابراین ایمنی و عملیات در کنار یکدیگر

قرار داشته و لازم و ملزوم یکدیگرند. البته، پیشگیری باید بصورتی انجام

شود که حداقل عملیات را باعث نشود. بدین ترتیب می‌توان از زیان‌های

اقتصادی و آسیب‌های جانی، به نحو چشمگیر

ی کاست. زبان مادری به هر صورت قابل

جبران است، ولی زبان جانی اصلاً قابل جبران

نیست.

## سوئیتز

همانطور که در قبل اشاره شد، همه

بخش‌های اجتماع از سطح یک خانواده گرفته

تا سطوح بالاتر در این مورد وظایف و مسئولیت‌هایی دارند. البته در سطح

کلان وزارت خانه‌ها، بویژه وزارت کشور نقش اساسی دارد. وزارت کشور

می‌تواند موارد مختلف این موضوع را تهیه و تدوین کرده، سپس در قالب

قانون درآورد. هنگامیکه این موارد حالت قانون به خود گرفت و راه مجلس

را طی کرد، نمی‌تواند از آن‌ها استنکاف کند.

شماره‌های مخصوص سازمان ملل که برای اینگونه موارد در نظر گرفته شده است را بخواند و ... اگر افراد به نسبت زیادی در محل حادثه آسیب دیده اند یا در معرض آسیب هستند باید به عنوان یک حادثه مهم و بزرگ اعلام کند تا نیروهای بیشتر و متخصص در صحنه عملیات حاضر شوند.

حالا با توجه به مشخص شدن نوع ماده خطرناک و دستورالعمل آن، شاید لازم باشد بطور مثال در یک محیط ۵۰۰ متری مردم تخلیه شوند. در این حالت ما چگونه و با چه

شرایطی می‌توانیم مردم را تخلیه کنیم. این یکی از ضعف‌های موجود است. ماباید با رادیوهای محلی ارتباط داشته باشیم، چنانچه فرمانده عملیات تشخیص داد محیط باید تخلیه شود، از طریق این رادیوها اعلام شود. نکته دیگر آموزش‌های قلیی مردم است تا در حدی باشد که با ماهرکاری کرده و تا زمان امن شدن، محل را تخلیه کنند. در حالیکه ما بطور معمول در صحنه عملیات تماشاچی‌هایی داریم، این از جمله مشکلاتی است که در عمل وجود دارد. به هر ترتیب، در اینگونه حوادث در صحنه عملیات یک سامانه وسیع ایجاد خواهد شد. با توجه به جهت وزش باد، شدت حادثه و ... بطور معمول محل حادثه به سه منطقه پاک، نیمه آلوده و آلوده تقسیم می‌شود. همکاری بین نیروهای امدادی باید وجود داشته باشد. در مانگاه اضطراری ایجاد خواهد شد و ...

نکته‌ای که در اینجا وجود دارد، ما به عنوان آتش نشان در صحنه حوادث مواد خطرناک شرکت کرده، حادثه را تحت کنترل درآورده‌ایم، حال پس از پایان عملیات امدادی، مواد بجا مانده چگونه باید رفع آلودگی شود. بقایای مواد به چه ترتیب از بین بروند، یا مخازن و ظروف آسیب دیده آن باید به کدام منتقل شده و آلودگی شود. و در این قسمت موضوع اشکالاتی وجود دارد. یعنی هنوز سازمان یا ارکان مسئول این بخش عملیات مشخص تا بعد از حادثه مواد خطرناک، مواد بجا مانده یا منطقه

خاص و پیچیده‌ای وجود دارد. وسایل آن بطور معمول ضد جرقه است. انواع و اقسام دکتورها وجود دارد.

سامانه نرم افزاری باید در اختیار باشد تا در صورت نیاز به MSDS

یا برگه اطلاعات ایمنی مواد مراجعه شود و اطلاعات دقیق تری از خصوصیات مواد مورد نظر کسب شود. شاید لازم باشد با بعضی مراکز بین المللی بطور آنلاین یا هات لاین ارتباط وجود داشته باشد تا اگر مواد ناشناخته هستند، اطلاعات لازم کسب شود.

حتی با خط داخلی با متخصصین مربوطه یا کارخانه سازنده آن مواد مشورت شود. به هر حال و بطور معمول باید پرسه‌های سنگین و خسته کننده را طی نمونه که به هر صورت از جمله ضروریات است. بسیاری از سازمان‌های آتش نشانی به اهمیت این مسائل پی برده در حال تهیه تجهیزات و امکانات گران قیمت مربوطه هستند. اما، بر اساس یک الگوی جهانی حتی در کلانشهرها فقط بعضی ایستگاه‌ها از وسایل، تجهیزات و آموزش‌های لازم روبروی با حوادث مواد خطرناک برخوردار هستند. سایر ایستگاه‌های آتش نشانی فقط آموزش‌های اولیه را طی کرده از توانایی اولیه رویا رویی با اینگونه حوادث برخوردارند. مجموعه لباس‌های عملیاتی موجود در آتش نشانی که به فایزیت مشهور است، دستگاه تنفسی فشار مثبت که در آتش نشانی‌ها بکار می‌رود برای مواردی از اینگونه حوادث مقاوم هستند و می‌تواند بر حسب مورد حفاظت مفیدی را تأمین کند.

بنابراین نیروهایی که در ابتدا به در محل حادثه فرضی حضور می‌یابند، آموزش‌هایی را دیده‌اند و تجهیزات حفاظتی خود را در اختیار دارند. فرمانده عملیات باید بسیار سریع از خطرات موجود یک شناسایی اولیه کسب کند. به عنوان مثال با مشاهده لوزی خطر که روی سیلندر با بسته بندی یا خودروزی حامل آن ماده وجود دارد. یا کد UN یعنی



### سوئیتر



شود. تمام تانکرها، کامیون‌ها و واگن‌های حامل اینگونه مواد، همچنین بشکه‌ها، سیلندرها و سایر ظروف اینگونه مواد به همین ترتیب به شکل مناسبی علامت‌گذاری شده‌اند.

خانواده‌ها با این علائم آشنا هستند. خواهش من این است که همه بخش‌ها در این فرهنگ سازی شرکت کنند. در این مورد صدا و سیما نقش مهمی دارد. تا مردم بدانند موادی را که برای نظافت، ضدعفونی و... به خانه برده، نگهداری و استفاده می‌کنند، ممکن است چه خطرهایی داشته باشد.

در مورد سایر بخش‌ها مرتبط با موضوع نیز به همین شکل به عنوان مثال در مواردی راننده خودروی حامل مواد شیمیایی از نوع آن بی‌خبر بوده است. مواد شیمیایی خطرناکی به او تحویل داده اند و دربارنامه نوشته شده مواد، حال چه

نوع موادی بطور دقیق مشخص نشده. در چنین حالتی این راننده ممکن است هم خود و هم دیگران را به خطر اندازد. بنابراین لازم است، برای رانندگان کامیون یا تانکرها مواد خطرناک کلاسهای

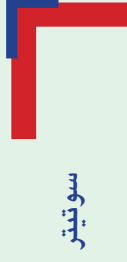
آموزشی بخصوصی در نظر گرفته شود. البته در این مورد اقداماتی صورت گرفته است. ضمن تشکر باید این گونه فعالیت‌ها به شکل مستمر و فراگیر ادامه یابد.

در مورد انبار داری مواد خطرناک نیز به همین ترتیب. هر نوع ماده شیمیایی را نمی‌توان در هر انباری نگهداری کرد. مثلا ماده‌ای که روی بشکه آن ذکر شده دردمای بیش از ۲۳ درجه نگهداری نشود را نباید در زیر تابش آفتاب رها نمود و ..... بنابراین انباردار اینگونه مواد نیز باید آموزش‌های خاصی را طی کرده باشد. به هر ترتیب ایمنی در برابر مواد خطرناک نیازمند یک همت جمعی است.

آلوده، اعم از آلودگی آب، آلودگی خاک و... را رفع آلودگی کند و یا آن منبع آلوده کننده را به محل امن و مناسبی انتقال دهد. در این مورد، حادثه گاز کلر مثال خوبی است. تا مدت‌ها مشکل این بود که بعد از حادثه گاز کلر، سیلندر مربوطه را باید چه کرد. باید به کجا منتقل شود. با توجه به آلودگی شدیدی که این گاز دارد، نمی‌توان سیلندر آن را در محیط رها کرد. از سوی دیگر سیلندر آسیب دیده و نشتی دارد و باید به محل امنی منتقل شود. با همکاری خوب سازمان آب، مراکز را مشخص کردند و مسئله به این صورت حل شد که در اینگونه حوادث، سیلندر مربوطه به محل‌های مشخص شده منتقل شود و در آن جا نسبت به خنثی سازی گاز کلر اقدام شود. برای سایر مواد خطرناک نیز باید برحسب مورد چاره اندیشی شود. در این مورد در سایر کشورها، تدابیر مختلفی اندیشیده شده

است. به عنوان مثال، شرکت‌های خصوصی وجود دارد که در این موارد تخصص دارند یا کارخانه‌های تولید کننده مواد وظیفه دارند که متخصصان خود را به صحنه حادثه فرستاده، ماده تولیدی خود را با تدابیر ویژه به کارخانه منتقل کرده و در آنجا رفع آلودگی کنند. یا بخشی از رفع آلودگی‌ها به سازمان‌های حفاظت محیط زیست محول شده است. این موارد بایستی در کشور ما نیز انجام شود. در پایان عرضیم باید به این نکته مهم اشاره کنم، در مورد مواد خطرناک فرهنگ سازی نقش بسیار مهمی دارد. در این مورد تولید کنندگان، حمل کنندگان، انبار کنندگان و مصرف کنندگان هر یک به سهم خود نقشی دارند. در مورد تولید کنندگان بحث بسیار وسیع و عمیق است، اما از یک برچسب ساده ولی مهم شروع می‌شود.

ملاحظه می‌شود که در مورد یک ماده شیمیایی خانگی، تولید کننده خارجی از یک برچسب کامل و دارای لوگوی خطر استفاده کرده است، تا توجه عموم مردم به خطرات و نکات ایمنی استفاده از ماده مزبور جلب



سوتینر





## سم شناسی حریق

علیرضا حاجی قاسمخان  
عضو هیات علمی  
دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست  
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

منتشر می‌شود ۵۳٪ قربانیان حوادث آتش سوزی استنشاق کنندگان تولیدات آن می‌باشند.

گازهای سمی که در اثر حریق به وجود می‌آیند بسیار متنوع بوده و تابع مواد دچار آتش سوزی است. در این مقاله به اثرات محصولات عمده حریق یعنی دود و سایر گازهایی که به طور معمول در هنگام آتش سوزی تولید می‌شوند اشاره شده است.

**کلید واژه‌ها:** سم شناسی، حریق، گازهای سمی، دود

### خلاصه

آتش سوزی از جمله حوادثی است که هر روز اتفاق می‌افتد و تعداد قابل توجهی از افراد قربانی آن می‌شوند. گاهی در بین قربانیان حریق به اجساد می‌خورند می‌کنیم که علت مرگ آنان عاملی غیر از سوختگی است و به عبارت دیگر، مرگ به دلیل دیگری غیر از شعله مستقیم حادث شده است. یکی از علل مرگ را در این موارد می‌توان محصولات حریق دانست. محصولات یک حریق به طور کلی به گرما، دود و مهمتر از همه گازهای سمی تقسیم می‌شود. بر اساس اعلام مجله تکنولوژی حریق که در آمریکا



متغیرهای متعددی تعیین کننده اثرات سمی گازهای حاصل از حریق می‌باشند که شامل غلظت گازها، مدت زمان تماس و وضعیت فیزیکی فرد است. میزان تنفس در نتیجه فعالیت (جدوجهد)، گرما و افزایش مقدار دی اکسید کربن، افزایش می‌یابد و در نتیجه، اثرات سمی گازها تشدید می‌شود.

همانطور که گفته شد مرگ و میر ناشی از استنشاق گازهای سمی و هوای گرم بسیار بیشتر از مرگ و میر ناشی از علل دیگر در آتش سوزی‌هاست. در این میان، سه مقوله کاهش اکسیژن، دود و گازهای حاصل از آتش سوزی را می‌توان در مقوله‌ای تحت عنوان "سم شناسی حریق" مطالعه نمود.

### کاهش اکسیژن

مقدار اکسیژن هوا در شرایط معمول حدود ۲۱٪ است و این مقدار در هنگام حریق کاهش می‌یابد. چنانچه این کاهش به میزان ۱۷٪ برسد در سیستم هماهنگ کننده عضلات اختلال به وجود می‌آید و وقتی اکسیژن تا ۱۴٪ الی ۱۰٪ درصد کم شود فرد اگرچه بیهوش نیست ولی ممکن است در قضاوت خود دچار اختلال شده و خیلی زود خسته شود. در مقادیر ۱۰ تا ۶ درصد بیهوشی حادث می‌شود به طوری که باید شخص را سریع به محیط سرشار از اکسیژن (محیط آزاد) منتقل کرد در غیر این صورت مرگ به سرعت حادث می‌شود. لازم به ذکر است که در هنگام تلاش و کوشش، نیاز به اکسیژن افزایش یافته و ممکن است نشانه‌های کمبود اکسیژن با شدت بیشتری تظاهر کند.

آتش نشانان نیز باید توجه داشته باشند که تحت هیچ شرایطی نباید بدون دستگاه تنفسی با هوای فشرده مناسب به محیط‌های بسته وارد شوند مگر آن که حداقل ۱۹/۵٪ گاز اکسیژن در آنجا وجود داشته باشد از این رو بعد از خاموش کردن آتش در اماکن زیر زمینی باید ابتدا نسبت به تهویه کامل ساختمان اقدام نمود و سپس وارد محیط شد.



### مقدمه

آتش سوزی از جمله حوادثی است که هر روز تعداد قابل توجهی از افراد قربانی آن می‌شوند. محصولات خطرناک یک حریق را به طور کلی می‌توان به چهار دسته گازهای سمی، شعله، گرما و دود تقسیم نمود. مجموعه این عوامل همراه با کاهش بینایی، عدم توانایی فیزیکی، اختلال در سیستم هماهنگی عضلانی، اختلال در قضاوت و جهت یابی و هراس، باعث تاخیر و یا عدم فرار قربانی از محل دچار آتش سوزی شده و به این ترتیب موجبات صدمات بیشتر و یا مرگ او را در نتیجه استنشاق گازهای سمی و یا سوختگی به وجود می‌آورد.

بر اساس مندرجات مجله تکنولوژی حریق آمریکا، بنابر گزارش کمیسیون ملی پیشگیری و کنترل حریق، ۵۳٪ از قربانیان آتش سوزی استنشاق کنندگان تولیدات آن می‌باشند و حتی ۴۲٪ آن‌هایی که زنده به بیمارستان می‌رسند بر اثر جراحات این استنشاق تلف می‌شوند.

## دود

دود همانند شعله در بسیاری از مواقع با آتش همراه است و تولید آن نه تنها بستگی به نوع ماده، بلکه به مقدار زیادی بستگی به گرما، اکسیژن رسانی به ماده و رطوبت موجود در آن دارد. درجه حرارت بالا و اکسیژن کافی با کامل کردن احتراق باعث کاهش تولید دود می‌شود در حالی که رطوبت مواد از شدت احتراق می‌کاهد و دود بیشتری را تولید می‌نماید. باید توجه داشت که دود مواج و متحرک است و می‌تواند باعث صدمه و مرگ در نقاطی بسیار دورتر از محل اصلی حریق گردد.

خطر اصلی دود آن است که بینایی را کاهش می‌دهد و اغلب مانع فرار از محل آتش سوزی شده و تماس با محصولات حریق از جمله خود دود، گرما و گازهای سمی را افزایش می‌دهد.

دود به عنوان یک عامل محرک نیز مطرح است. تحریک چشم در نتیجه آن، باعث اشک ریزش و احساس درد شده و بسته شدن رفلکسی چشم‌ها را به دنبال دارد. فرد مصدوم به منظور کاهش این اثرات ممکن است چشم خود را ببندد و همین بسته شدن چشم از فرار او ممانعت نموده و یا حداقل آن را به تأخیر می‌اندازد.

ذرات دود در دستگاه تنفسی باعث سرفه، احساس سوختگی، انقباض برنش‌ها و صدمات ریوی می‌شود. افرادی که دچار نقص عملکردی هستند از جمله اطفال، افراد مسن، معلولین فیزیکی، افرادی که تحت تأثیر الکل، داروهای آرام بخش و امثالهم هستند و همچنین بیماران قلبی در مقابل دود بسیار حساس می‌باشند. یک مطالعه نشان داده است که افراد کمتر از ۹ سال و بیشتر از ۶۰ سال جمعاً ۶۶٪ از موارد مرگ ناشی از آتش سوزی‌ها را تشکیل می‌دهند.

ذرات تشکیل دهنده دود که بیشتر تکه‌های کوچک کربن هستند و دوده نامیده می‌شوند گازهای سمی را جذب کرده و در سطح آلوئول‌های ریه، آن‌ها را رها می‌کنند و در آنجا این گازها به سهولت به جریان خون راه می‌یابند در حالی که در شرایط عادی گازهای مذکور به دلیل فشار

جزیی (فشاری) که به یک گاز کمک می‌کند تا در ریه نفوذ کند) قادر به نفوذ به جریان خون نیستند. به عبارت دیگر دوده می‌تواند نقش مهمی را در میزان سمیت گازهای ناشی از حریق ایفاء نماید و آن‌ها را قادر سازد تا در خون نفوذ کنند.

## گازهای حاصل از حریق

اگر چه گازهایی که در اثر یک حریق به وجود می‌آیند بسیار متنوع هستند ولی به طور کلی می‌توان آن‌ها را به سه دسته گازهای خفه کننده، گازهای محرک و گازهایی با سمیت ویژه تقسیم نمود.

در علم فارماکولوژی، مخدرها موادی هستند که باعث ایجاد بیهوشی و از بین رفتن درد می‌شوند. در سم شناسی حریق، این اصطلاح در مورد موادی به کار می‌رود که قادر به دپرسیون سیستم اعصاب مرکزی همراه با بیهوشی و در نهایت مرگ هستند. اثرات مواد خفه کننده و مخدر در ایجاد مسومیت بستگی به مقدار تجمع آن‌ها در بدن دارد به این معنی که در ارتباط با اثر این مواد هم غلظت ماده و هم زمان تماس با آن اهمیت داشته و شدت اثرات با افزایش هر یک از موارد مذکور افزایش می‌یابد ولی اثرات مواد



## اکسیدهای کربن

محصولات قابل احتراق اغلب حاوی کربن هستند که در صورت وجود اکسیژن کافی سوخته و ایجاد دی اکسید کربن (CO) را می کنند. این گاز به عنوان یک عامل محرک تنفس، عمق و تعداد تنفس را افزایش داده و بدین ترتیب می تواند به تنفس بیشتر مواد سمی کمک نماید. ولی از آنجا که رسیدن اکسیژن به منطقه احتراق عملاً برای احتراق کامل ناکافی است مقادیر زیادی منوکسید کربن (CO) به جای دی اکسید کربن ایجاد می شود به طوری که هر قدر مقدار اکسیژن کمتر باشد درصد منوکسید کربن ایجاد شده بیشتر است. غلظت منوکسید کربن در آتش سوزیها به  $10\% (100000 \text{ Ppm})$  نیز ممکن است برسد.



منوکسید کربن اگرچه سمی ترین گاز تولید شده در جریان حریق نیست ولی از آنجا که نسبت به گازهای دیگر فراوان تر است اهمیت به سزایی را در میخث سم شناسی حریق داراست این گاز به سرعت از جدار مویرگی کیسه های هوایی در ریه گذشته و به آهن هسته هم در هموگلوبین متصل می شود و تشکیل کربوکسی هموگلوبین (HbCO) را می نماید و بدین ترتیب توانایی خون را برای حمل اکسیژن به بافت های

محرک اساساً بستگی به غلظت آن ها دارد و در واقع، شدت اثرات در نتیجه افزایش زمان تماس افزایش نمی یابد.

تحریرک چشم ها یک اثر سریع مواد محرک است که شدت آن بستگی به غلظت ماده دارد و ممکن است به حدی باشد که باعث عدم فرار مصدوم از مکان دچار آتش سوزی شود. در اثر این مواد، انتهایی رشته های عصبی در شبکیه تحریک شده، همراه با احساس درد موجب بسته شدن رفلکسی چشم ها و اشک ریزش می شود. البته محرک های شدیدتر نیز ممکن است باعث آسیب های بعدی چشم گردند. فرد مصدوم ممکن است چشم های خود را بسته تا به این ترتیب اثرات مذکور را کاهش دهد ولی بسته شدن چشم نیز خود موجب عدم فرار مصدوم از محل حادثه می گردد.

مواد محرک موجود در هوا که وارد دستگاه تنفس فوقانی می شوند رستپتورهای عصبی را تحریک نموده و باعث ایجاد احساس سوختگی در بینی، دهان و گلو به همراه افزایش ترشح موکوس می شوند. به دنبال تحریک دستگاه تنفس فوقانی، تحریک دستگاه تنفس تحتانی نیز صورت می گیرد و موجب انقباض برنش ها و سرفه می گردد. معمولاً صدمات و التهاب بافتی، ادم ریوی و مرگ، اغلب پس از تماس با غلظت های زیاد و بعد از ۶ تا ۴۸ ساعت اتفاق می افتند. به علاوه به نظر می رسد که تحریکات ریوی حساسیت بافت ها را نسبت به عفونت های باکتریایی افزایش دهد. بر خلاف دستگاه تنفس فوقانی، تحریکات ریوی علاوه بر غلظت مواد به طول مدت تماس نیز بستگی دارد.

در هر حال تنوع موادی که می توانند به عنوان مواد سمی در میخث سم شناسی حریق مورد مطالعه قرار گیرند بسیار گسترده است. جدول شماره ۱ برخی از این مواد را با ذکر منابع ایجاد کننده آن ها و اثرات سمی هر یک فهرست وار برشمرده است و این طور که ذکر شده است در هنگام آتش سوزی حدود ۱۰ گرم از مواد محرک و سمی در هر متر مکعب از هوا می تواند وجود داشته باشد که عمده ترین آن ها علاوه بر دود عبارتند از:

## هیدروژن سیانید

در اثر احتراق مواد طبیعی یا سنتتیک حاوی نیتروژن مانند پشم، ابریشم، پلیمرهای اکریلونیتریل، پالسون، پلی اوره تان و رزین‌های حاوی اوره، هیدروژن سیانید بوجود می‌آید. این ماده یک سم سریع‌الاثراست که سمیت آن تقریباً ۲۰ برابر منوکسید کربن می‌باشد. این گاز مهار کننده سیتوکروم اکسیداز بخصوص نوع a<sub>3</sub> است و با جزء فریک این آنزیم ترکیب شده و در نتیجه مهار آن، مکانیسم مصرف اکسیژن متوقف می‌شود و بدین ترتیب یک هیپوکسی سیتوتوکسیک بوجود می‌آید. در این نوع هیپوکسی خون سرشار از اکسیژن است ولی به دلیل توقف مصرف اکسیژن، مسموم دچار خفگی و مرگ می‌شود.

نقش هیدروژن سیانید در مرگ و میرهای ناشی از آتش سوزی کمتر از منوکسید کربن مورد توجه قرار گرفته است ولی باید توجه داشت این دو ماده اثرات افزایشی دارند و باعث می‌شوند که فرد حتی در مقادیر و غلظت‌های کمتر نسبت به هر یک از این گازها به تنهایی، دچار مسمومیت و مرگ شود البته هیچ دلیلی مبنی بر وجود حالت سینرژست بین این دو

بدن کاهش می‌دهد. علاوه بر آن در شرایط کاهش اکسیژن در خون، جدا شدن اکسیژن از اکسی هموگلوبین با اشکال صورت می‌گیرد و این امر نیز به کاهش بیشتر اکسیژن در بافت‌ها کمک می‌نماید. از طرف دیگر منوکسید کربن به ملکولهای دیگر نیز که ساختمانی شبیه به هموگلوبین دارند از جمله میوگلوبین متمایل می‌شود. تثبیت آن بر روی میوگلوبین عمل اکسیژن گیری عضلات را بیشتر مختل می‌نماید و مجموعه این عوامل وقوع مرگ را بیشتر محتمل می‌نماید.

## گازهای گوگرد

دی اکسید گوگرد و هیدروژن سولفور گازهایی هستند که در اثر احتراق موادی مانند زغال سنگ، گازهای طبیعی، فرآورده‌های نفتی و بافت‌های حیوانی به وجود آیند. اکسید گوگرد در داخل ریه‌ها همانند یک ماده خورنده عمل نموده و باعث برونکواسپاسم شدید و ادم ریه می‌شود به طوری که تماس با ۵۰۰ ppm آن باعث مرگ سریع می‌گردد. هیدروژن سولفور نیز یک گاز کشنده است در مقادیر ۷۰۰ - ۵۰۰ ppm در ظرف یک ساعت ایجاد علائم سیستمیک شامل سردرد، گیجی، بیهوشی و مرگ ظرف ۴ الی ۸ ساعت می‌شود. در چنین غلظتی علائم موضعی به صورت تحریک مجاری تنفسی و چشم‌ها، سرفه، بروشیت، فارنژیت، اختلال تنفسی و ادم ریه به وجود می‌آید. در غلظتهای ppm ۱۰۰۰ - ۷۰۰ علائم فوق به شدت ظاهر شده و علاوه بر آن، تحریک تنفس و متعاقب آن وقفه تنفسی، کلاپس، خفگی و مرگ ظرف ۳۰ دقیقه و در غلظت‌های ppm ۲۰۰۰ با فلج کردن مرکز تنفس در مغز، مرگ سریع را سبب می‌شود. هیدروژن سولفور می‌تواند در جریان حریق با یک شعله آبی سوخته و دی اکسید گوگرد را ایجاد نماید و باید توجه داشت که این گاز در مقادیر ۴/۳ تا ۴۵ درصد حجمی، مخلوط قابل انفجاری را با هوا تشکیل می‌دهد.



از هیدروژن سیانید به وجود آمده از آنهاست و در نتیجه اهمیت کمتری را نسبت به آن داراست ولی در هر حال مشخص شده است که از نظر قدرت کشندگی، نیتروژن دی اکسید قابل مقایسه با هیدروژن سیانید است و اکسید نیتریک نیز حدود  $\frac{1}{5}$  سمیت نیتروژن دی اکسید را داراست. اکسید نیتریک همانند مونوکسید کربن با هموگلوبین خون ترکیب شده و با ایجاد متهموگلوبینی توانایی انتقال اکسیژن را توسط خون تا حد کشنده‌ای کاهش می‌دهد. در حالی که سمیت دیگر اکسیدهای ازت اساساً به دلیل خاصیت تحریک‌کنندگی آنهاست و دیده شده است که می‌توانند در ظرف یک روز بعد از تماس باعث مرگ شوند.

### اسیدهای هالوژنه

هنگامی که پلاستیک‌ها دچار حریق شوند اسیدهای هیدروکلریک (HCl)، هیدروبرومیک (HBr) و هیدروفلوئوریک (HF) از جمله محصولات احتراق هستند و در نتیجه در اغلب آتش‌سوزی‌ها حضور دارند. خصوصاً هیدروژن کلراید از احتراق موادی که حاوی کلر هستند به ویژه ترکیبات پلی‌وینیل کلراید (P.C.V.) شکل می‌گیرد به طوری که یک فوت از لوله P.C.V. به قطر یک اینچ قادر است تراکم کشنده‌ای برابر با ۱۶۵۰ فوت مکعب هیدروژن کلراید و ۳۵۰۰ فوت مکعب دود غلیظ تولید کند و حتی گزارشاتی وجود دارد که این ماده بعد از تماس باعث مرگ شده است.

### آمونیاک

گازی بیرنگ با بویی زننده است که در آتش‌سوزی‌ها از احتراق زغال، پلاستیک و سایر ترکیباتی که محتوی یون آمونیوم می‌باشند ایجاد می‌شود. این گاز علاوه بر آن که به عنوان یک گاز محرک باعث آسیب دستگانه تنفس می‌شود باعث افزایش میزان تنفس نیز می‌گردد که در این حالت اثرات آن تشدید می‌شود.

ماده نیز تاکنون ذکر نشده است. مقدار سیانید را می‌توان در خون مورد بررسی قرار داد ولی این بررسی باید با احتیاط صورت گیرد زیرا مقادیری از آن به عنوان یک فرآورده ناشی از تخریب بافت‌های بدن، مصرف غذاهای سیانوژنی، دخانیات و غیره به طور طبیعی در خون وجود دارد. غلظت بیشتر از ۱ میکروگرم سیانید در هر میلی لیتر خون یک نشانه مسمومیت است و مقادیر بیشتر از ۳ میکروگرم در هر میلی لیتر عموماً کشنده می‌باشد. در یک مطالعه سیانید خون بیش از ۷۰ درصد از قربانیان آتش‌سوزی مقادیر زیادی بوده است و در ۱۲ درصد از قربانیان در یک حد سمی وجود داشته است. در آتش‌سوزی هواییمی فرانسوی که در سال ۱۹۷۳ در فرودگاه پاریس به وقوع پیوست تعداد زیادی از قربانیان به علت سیانور متصاعد شده از میلمان هواپیما دچار مسمومیت و مرگ شدند و در فرودگاه ریاض نیز حریق هواپیما عربستان سعودی منجر به کشته شدن تعداد قابل توجهی به دلیل مسمومیت با سیانور شد.

### اکسیدهای ازت

به طور کلی شش نوع اکسید ازت وجود دارد که عبارتند از: اکسید نیترو (NO)، اکسید نیتریک (NO)، دی نیتروژن تری اکسید (NO<sub>۲</sub>)، نیتروژن دی اکسید (NO<sub>۲</sub>)، نیتروژن تترا اکسید (NO<sub>۴</sub>) و دی نیتروژن پنتا اکسید (N<sub>۲</sub>O<sub>۵</sub>) اکسیدهای ازت نتیجه اکسیداسیون مواد محتوی نیتروژن از جمله فیبرهای سنتتیک هستند. هیدروژن سیانید نیز در درجه حرارت‌های بالای حریق به عنوان یک منبع ایجاد کننده اکسیدهای ازت می‌تواند مطرح باشد و حتی نیتروژن هوا نیز می‌تواند به عنوان یک منبع احتمالی در شرایط حریق در نظر گرفته شود. اگر چه اکسیدهای ازت به وجود آمده از مواد محتوی نیتروژن، کمتر

## مخلوط گازهای حاصل از حریق

اگر چه هر یک از گازهای حاصل از حریق اثرات فیزیولوژیکی کاملاً متفاوتی را به وجود آورد ولی زمانی که در یک مخلوط حضور دارند ممکن است هر یک، درجات معینی از یک اثر را ایجاد کنند. به عبارت دیگر، ممکن است این مواد در کنار یکدیگر اثرات سینرژیستی و با افزایشی داشته باشند. به عنوان مثال کاملاً مشخص شده است که مونوکسید کربن و هیدروژن سیانید اثرات افزایشی دارند بنابراین منطقی به نظر می‌رسد که برای برآورد شرایط خطر مقدار آنها را با هم جمع نمود.

بر اساس مطالعات سم شناسی تجربی دیده شده است که هیدروژن کلراید در جوار مونوکسید کربن بسیار خطرناک تر است و یا برعکس در حضور هیدروژن کلراید مسمومیت با مونوکسید کربن بسیار شدیدتر خواهد بود. همچنین دیده شده است که اثرات هیدروژن کلراید و هیدروژن سیانید نیز افزایشی است. به ویژه در ایجاد مرگ، این مواد در کنار هم قادرند در غلظتهایی کمتر ایجاد مرگ را نمایند که اغلب پس از چند روز تماس رخ می‌دهد.

دی اکسید کربن سمیت کمی را داراست و در سم شناسی حریق اهمیت چندانی را ندارد ولی قادر است تنفس را تحریک نموده و باعث افزایش میزان تنفس در یک فرد شود علاوه بر آن دیده شده است که شیوع مرگ و میر در هنگام حضور مونوکسید و دی اکسید کربن در جوار یکدیگر، افزایش بیشتری را داراست. این افزایش می‌تواند در اثر توام شدن اسیدوز تنفسی (به وجود آمده به وسیله دی اکسید کربن) و اسیدوز متابولیک (به وجود آمده به وسیله مونوکسید کربن) باشد.

## اکرولین

در نتیجه نیم سوز بودن مواد سلولزی و همچنین تجزیه حرارتی (پیرولیز) پلی اتیلن این ماده شکل می‌گیرد و مشخص شده است که در بسیاری از اماکن دچار حریق وجود دارد. این گاز به عنوان یک محرک، چشم و دستگاه تنفسی را به شدت تحریک نموده و حتی در مقادیر کم ظرف چند ساعت بعد از تماس با ایجاد مشکلات ربوی باعث مرگ می‌شود.



## فسژن

در هنگامی که هیدروکربورهای کلره در معرض حرارت قرار گیرند گاز فسژن متصاعد می‌گردد. یکی از این هیدروکربورها که به عنوان خاموش کننده آتش نیز در کیسول‌های اطفاء حریق مورد استفاده قرار می‌گرفت، تتراکلور کربن بود که به دلیل متصاعد شدن گاز مذکور، استفاده از این نوع خاموش کننده منع شده است. فسژن یک محرک شدید ربوی است که در غلظتهای زیاد می‌تواند با تحریکات شدید ریه و مجاری تنفسی باعث مرگ گردد.

جدول شماره ۱ - اثرات سمی گاز های حاصل از حریق

ماده سمی	منابع	اثرات سمی	دز کشنده تقریبی برای یک تماس ۱۰ دقیقه ای (بر حسب ppm)
هیدروژن سیانید	پشم، ابریشم، پلی آکریلو نیتریل، نایلون و پلی اوره تان	کشنده سریع	> ۳۵۰
دی اکسید و دیگر اکسید های نیتروژن	فیبرها، نیترات های سلولزی و سلولزیدها	محرک شدید ریه مرگ سریع یا صدمات تاخیری	> ۲۰۰
آمونیاک	پشم، ابریشم، نایلون، ملامین	محرک چشم و مجاری تنفسی	> ۱۰۰۰
هیدروژن کلراید	ترکیبات پلی وینیل کلراید	محرک سیستم تنفسی	> ۵۰۰
دیگر اسیدهای هالوژنه	رزین های فلورینه، فیلیم و دیگر مواد حاوی برم	محرک سیستم تنفسی	> ۵۰۰
دی اکسید سولفور	مواد محتوی گوگرد	محرک قوی	> ۵۰۰
ایزوسیانات	پلی مرهای اوره تان	محرک قوی	> ۱۰۰
اکرولئین	تجزیه حرارتی پلی اولفین ها و سلولز در درجه حرارت کم	محرک شدید	> ۵۰۰-۱۰۰۰
منوکسید کربن	چوب، کاغذ و دیگر مواد محتوی کربن	خفه کننده	> ۴۰۰

منابع:

1. Arthur E. Cote, Fire Protection Handbook, 17th edition, NFPA, Quincy, Massachusetts, 1992
2. Dräger, Hydrogen Sulfide, Guide lines for detection and protection, Drägerwerk AG, Lübeck, 1986
3. IFJ, Chemical Ship Fire in Dock Kills 18, Industrial Fire Journal, Sep 1997
4. IFJ, Inflammable and Toxic Gases Offshore, Industrial Fire Journal, Mar 1993
5. IFJ, Pollution Spills and Clean-up, Industrial Fire Journal, Mar 1997
6. Phoenix, Chemistry of Hazardous Materials, Phoenix Fire Department, 1995
7. Paula K.T., Hull T.R., Lebeka K. and Stec A.A., Fire Toxicity: The effects of nitrogen oxides, Fire Safety Journal, Vol 43, Issue 4, May 2008







## برچسب و علامتگذاری در حمل و نقل مواد خطرناک

ناصر رهبر  
کارشناس ارشد شیمی

و مفید در کنفوانسیونها مورد تصویب قرار گرفته و به اجرا گذاشته می‌شود. انواع روش‌های برچسب زنی شامل طرح انگلیس، طرح اروپا، طرح آمریکا، علامت روی واگنهای قطار و کد عملیات اضطراری تشریح شده است. در ادامه برچسب گذاری در ایران و سیستم شناسایی خطرات ماده (NFPA) آورده شده است و به روشهای کتابخانه‌ای، میدانی و اینترنتی مورد بررسی

### چکیده:

برای افراد مختلف بسیار محتمل است که با مواد شیمیایی یا غیر شیمیایی خطرناک برخورد داشته باشند و لازم است افراد بتوانند به راحتی و با سهولت نوع خطر را تشخیص داده و با آن مقابله کنند. با توجه به حساسیت کشورهای پیشرفته به ایمنی، مجموعه‌ای از قوانین و دستورالعمل‌های مرتبط

زیان آور بودن آن کمترین اطلاعی نداشته باشند. کارگرانی که به تولید ماده مشغولند، معمولاً با مخاطرات مربوط به آن به خوبی آشنایی دارند و در هنگام بسته بندی، بارگیری و فرستادن آن به بازار احتیاطهای لازم را رعایت می کنند، ولی اشخاصی که در جریان حمل در کشور مبدأ، مقصد، و یا در ضمن عملیات ترانزیت با ماده سروکار دارند نمی توانند از ماهیت و مخاطرات محتویات بسته اطلاعی داشته باشند، مگر اینکه علامت یا برچسب شناسایی یا هشدار دهنده‌ای پیش‌بینی شده باشد. همچنین، اشخاصی که از ماده مورد نظر استفاده می کنند نیز ممکن است از مخاطرات آن و با احتیاطهای لازم ناآگاه باشند، این امر بویژه در مورد مؤسسات کوچک و یا در کشاورزی که بطور معمول، دسترسی به توصیه‌های متخصصین ایمنی و بهداشتی ممکن است دشوار باشد، بیشتر دیده می شود.

سیستمهای برچسب زنی معمولاً مبتنی بر طرح طبقه بندی مواد خطرناک بوده و هدفشان باید این باشد که اطلاعات صریحی در زمینه خطرهای عمده مواد مورد نظر در اختیار کارگران و عموم مردم قرار دهند. اصطلاح « مواد خطرناک» تنوع موجود در این طرحهای طبقه بندی را نشان میدهد، هرچند که، بسیاری از مواد خطرناک را می توان فقط به قابل انفجار، قابل اشتعال، سمی، خورنده و یا رادیواکتیو طبقه بندی کرد.



قرار گرفته است. مطالعات صورت گرفته نشان می دهد در ایران بر اساس مصوبه هیات دولت و ابلاغیه وزارت راه و ترابری و دیگر ارگانهای قانون گذار روش برچسب و علامتگذاری بر اساس روش اروپایی می باشد که با توجه به اینکه کالاهای خطرناک در کشورهای مختلف تولید و در ایران حمل و نقل می شود لازم است سیستم برچسب گذاری برای تمامی کالاهای وارداتی یکپارچه و بومی شود و این مهم در قالب دوره‌های آموزشی مناسب به کلیه ارگانهای مربوطه آموزش داده شود.

## کلیمات کلیدی

ایمنی، بر چسب زنی مواد خطرناک، علامتگذاری مواد خطرناک، حمل و نقل مواد خطرناک

## دیباچه

تعداد و نوع مواد شیمیایی خطرناک که احتمال برخورد افراد با آنها وجود دارد بسیار زیاد است و افراد باید در کوتاهترین وساده ترین راه ممکن نوع خطر را تشخیص داده، برخورد مناسب داشته و در صورت بروز حوادث از روش مقابله با آن آگاه شوند. با توجه به حساسیت کشورهای پیشرفته به ایمنی، مجموعه‌ای از قوانین و دستورالعمل‌های مرتبط و مفید در کنفوسیونها مورد تصویب قرار گرفته و به اجرا گذاشته می شود. در این مقاله دستورالعمل برچسب و علامتگذاری کشورهای اروپایی، انگلیس، آمریکا و ایران مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته و به طور مختصر تشریح شده است تا مورد استفاده امادگران و ناوگان حمل و نقل جاده‌ای قرارگیرد.

## ۱- برچسب و علامتگذاری چیست؟

پس از اینکه تولید کننده یک ماده خطرناک را بسته بندی، بارگیری و روانه بازار کرده، پیش از اینکه آن ماده مورد مصرف قرارگیرد، کارگران و افراد زیادی با آن ارتباط دارند که ممکن است از ماهیت محصول و یا

مواد خطرناک ارائه شده است که کم و بیش به یکدیگر شبیه هستند. سازمانهای بین المللی که این توصیه نامهها را تهیه کرده اند، عبارتند از: سازمان بین المللی کار، سازمان ملل، شورای اروپا، اداره مرکزی حمل و نقل بین المللی بوسیله راه آهن و حمل و نقل جاده ای، سازمان بین المللی استاندارد گذاری و انجمن بین المللی حمل و نقل هوایی.

سیستم سازمان بین المللی کار از توصیه یک نماد گرافیک برای هر یک از شش نوع مواد خطرناک فراتر نمی رود. سیستم سازمان ملل شکل و رنگ علائم و اطلاعاتی را که هر علامت باید در بر داشته داشته باشد را نیز مشخص مینماید.

برچسب گذاری بسته‌های محموله‌های هوایی از سیستم انجمن بین المللی حمل و نقل هوایی تبعیت میکند و کالاهایی که از طریق دریا حمل می شوند تابع ضوابط سازمان مشورتی بین کشورها در امور دریایی است، که هر دو از سیستم سازمان ملل پیروی مینمایند. بسته بندی برای حمل بوسیله راه آهن در اروپای غربی تابع مقررات برچسب گذاری اداره مرکزی حمل و نقل بین المللی بوسیله راه آهن است که قسمتی از تعهدنامه‌های بین المللی درباره حمل کالاهای خطرناک بوسیله راه آهن را تشکیل میدهد، این سیستم نیز از سیستم سازمان ملل اقتباس گردیده است.

همین سیستم برچسب گذاری، در موافقت نامه اروپا برای حمل بین المللی کالاهای خطرناک از طریق جاده و مقررات اروپایی مربوط به حمل کالاهای خطرناک از طریق آبراه‌های داخلی نیز در نظر گرفته شده است. طرح و علامت می تواند نسبت به کنوانسیون و یا کشور تغییر نماید، ولی باید دارای اطلاعات زیر باشد:

- ۴- کم‌های اولیه مناسب
- ۵- خواص شیمیایی و شکل ماده
- ۶- شماره تلفن اضطراری تولیدکننده



## ۲- انواع روشهای برچسب زنی

بسیاری از کشورها از دیر باز مقررات و کدهایی برای برچسب گذاری مواد خطرناک، بویژه حمل و نقل آنها داشته اند. منشأ این مقررات اصولاً ملی است. و بعدها هماهنگی بین کشورهای مختلف بوجود آمد. با توسعه تجارت بین المللی لزوم هماهنگ کردن نیازهای ملی و ایجاد یک سیستم بین المللی آشکار شد. این نیاز به ویژه در زمینه نمادهایی که برای هشدار مخاطرات خاص بکار می روند حادثر بود. زیرا از این نمادها می توان برای غلبه بر مشکلات ایجاد ارتباط از طریق زبان‌های مختلف استفاده کرد. مدت‌هاست ضرورت استفاده از نمادهای گرافیک برای نشان دادن مخاطرات عمده مواد خطرناک در تجارت بین المللی مشخص شده است.

توصیه‌های بین المللی مختلفی برای طبقه بندی و برچسب گذاری

- ۱- نام علمی ماده شیمیایی
- ۲- خطرات آن و راههای مقابله با خطرات
- ۳- عملیات ضروری در زمان آتش سوزی و یا نشت آن

این موارد به صورت برچسب بر روی جعبه‌ها بشکته‌ها، تانکرها و کانتینرهای حمل جاده‌ای مواد چسب‌ناپایه می‌شود. همچنین لازم است اطلاعات کاملتر روی یک کارت نوشته شده (chemcard, termcard) برای موارد اضطراری در وسیله‌ی حمل کننده (تریلی، قطار، کشتی، هواپیما) آن، وجود داشته باشد.[۴]

در کشورهای تولیدکننده برچسب‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما از یک اصول کلی و مشترک پیروی می‌شود. در زیر برچسب‌های علامت‌گذاری مخازن حمل مواد شیمیایی خطرناک توضیح داده شده‌اند. با یادگیری انواع آنها و روش‌های استفاده از هر کدام، میتوان از دیگر برچسب‌ها نیز به راحتی استفاده نمود. یادگیری روش استفاده از این برچسب‌ها برای هر آتش‌نشان، پلیس، امدادگر و دیگر مشاغل مرتبط ضروری میباشد. لازم به ذکر است که معمولاً در هر برچسب یک یا دو تصویر مشخصه طبقه ماده، چند عدد یا حرف، تلفظ تولیدکننده یا واردکننده و یک متن که هشدارهای ایمنی روی آن توضیح داده شده است وجود دارد.

### ۳- طرح انگلیس

این سیستم در سال ۱۹۷۵ ایجاد شد و در روی کامیونها و قطارهای باربری انگلیس استفاده می‌شود (شکل ۱).

علامت هشدار	کد عملیات اضطراری
نوع خطر	کد تعیین مشخصات ماده UN
علامت یا اسم	شماره تلفن اضطراری

شکل ۱ - برچسب هشدار خطر، روش انگلیسی

- کد عملیات اضطراری.
- کد تعیین مشخصات ماده UN.
- لوزی هشدار خطر.

- شماره تلفن اضطراری.
- علامت یا اسم شرکت.

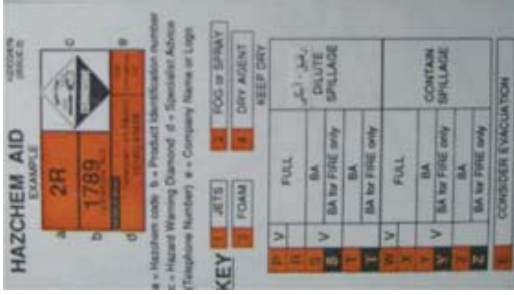


شکل ۲ - برچسب هشدار خطر کامیون در جاده انگلیس (۲۰۰۸)

برحسب علامت خطر مطابق شکل ۱ دارای پنج قسمت بوده و زمینه آن نارنجی می‌باشد. این برچسب بر روی بسته‌ها، بشکته‌های مواد و تانکرها یا کانتینرهایی نصب میشود که بیش از ۳ متر مکعب ظرفیت دارند. در شکل ۲ تصویر استفاده از این برچسب بر روی یک کامیون در انگلیس در سال ۲۰۰۸ دیده می‌شود[۴].

### ۳-۱- کد عملیات اضطراری

این کد شامل یک عدد از ۱ الی ۴ و یکی از حروف P-R-S-T-W-X-Y-Z می‌باشد که اغلب در پی آنها حرف E می‌آید. کد عملیات اضطراری برای تمام مواد موجود در لیست UN در نظر گرفته شده است، و برای موادی که در لیست UN نیستند کد تعیین نشده است[۴]. وقتی چند کالا حمل می‌شود و هیچیک در لیست UN نیستند، کدی برای آنها تعیین نشده است. ولی اگر همه ترکیب باشند کد داده می‌شود. کد عملیات اضطراری نوع مواد موجود در داخل وسیله حمل کننده را نشان میدهد و هدف آن نحوه مقابله با سانحه است. همراه کد عملیات اضطراری کاری که معنای عدد و حروف کد را نشان میدهد، وجود دارد. در شکل ۳ این کارت نشان داده شده است. آتش‌نشانان باید به دو نکته زیر توجه نمایند:



شکل ۳ - chemcard

### ۳-۲ - شماره تعیین مشخصات ماده UN

کمیته تخصصی سازمان ملل ویژه حمل و نقل مواد خطرناک، فهرستی از مواد خطرناک که استفاده بیشتری دارند را تهیه نموده و برای هر یک عددی چهار رقمی در نظر گرفته است. اعضای UN توافق نموده اند که از این اعداد برای شماره گذاری مواد مورد نظر استفاده نمایند. تا در موقع بروز خطر، نوع خواص ماده مورد نظر شناسایی گردد. این شماره، مشابه یک استاندارد بین‌المللی است. در کشورهای مختلف استفاده میشود. مواد موجود در لیست کمیته ایمنی و سلامتی نیز شماره گذاری شده اند. وقتی نام ماده‌ای در لیست UN باشد شماره UN را خواهیم داشت. ولی کمیته ایمنی و سلامتی انگلیس نیز شماره بین‌المللی دیگری را برای آن دارد. اغلب نام ماده شیمیایی در زیر شماره UN می‌آید ولی این امر همیشگی نیست. آتش نشانان باید بدانند که شماره UN ممکن است در مورد بعضی مواد فاقد خواص دقیق بوده و خواص عمومی‌را ارائه دهد. هنگامیکه کامیونی چند کالا را حمل میکند باید بجای شماره UN کلمه چند نوع کالا درج شود و برای هر کالایی جداگانه زده شود. UN بیش

۱. در مواقع ضروری، برای اطفاء میتوان از روش با عدد بیشتر استفاده نمود ولی با عدد کمتر مجاز نیست.
  ۲. اگر حروف به رنگ نارنجی در زمینه مشکی باشد، پلیس و نیروهای غیر آتش نشان باید تنها در زمان آتش سوزی به آن دستگاه تنفسی استفاده نمایند و در زمان نشت نیازی به آن ندارند ولی آتش نشانان در هر دو مورد باید از دستگاه تنفسی استفاده نمایند.
- اعداد ۱ الی ۴ هر کدام مفاهیم زیر را دارند:
۱. آب بصورت جت زده شود.
  ۲. آب بصورت فوگ (اسپری یا مهپاش) استفاده شود.
  ۳. از کف استفاده شود.
  ۴. از پودر خشک استفاده شود.

### توضیح حروف و اختصارات:

- E**، افراد را تخلیه نموده و به پلیس اطلاع دهید.
  - V**، دارای واکنش شدید حرارتی و انفجاری میباشد.
  - FULL**، لباس محافظ کامل و دستگاه تنفسی استفاده نمایید.
  - B.A**، از دستگاه تنفسی و دستکش محافظ استفاده نمایید.
  - DILUTE**، با استفاده از مقادیر زیاد آب، رقیق نمایید.
  - CONTAIN**، با استفاده از شن و ماسه خشک یا خاک از نشت ممانعت نمایید.
  - FIRE**، آتش سوزی
  - SPILLAGE**، پسماند (ضایعات مواد شیمیایی)
- فراموش نکنیم، عملیات اضطراری چند ساعت خسته کننده و دشوار می‌باشد. بعد از عملیات اضطراری، روشها اندکی متفاوت خواهد شد. برچسب بر روی کتاره‌ها و عقب تانکر نصب میشود. در کانتینرهای جاده‌ای، فقط در دو طرف نصب میشود.

تصویب شده و دسته بندی‌های ۹ گانه را نشان میدهد. در شکل ۴ تعدادی از این لوژیها نشان داده شده است .  
تشریح این طبقه بندی در مقالات طبقه بندی مواد خطرناک آورده شده است.

### ۳-۴- شماره تلفن اضطراری

در بخش چهارم یک شماره تلفن نوشته میشود که مربوط به تولیدکننده ماده میباشد و اغلب متعلق به کشورهای خارجی بوده و می‌توان به جای آن شماره تلفن شرکت وارد کننده ماده مذکور را نوشت، ولی فعلاً در ایران، در هنگام حوادث هیچ استفاده‌ای از آن نمیشود.

### ۳-۵- علامت یا اسم شرکت

در این قسمت علامت یا اسم شرکت تولیدکننده نوشته میشود که بوسیله شماره تلفن میتوان با سازنده ماده تماس گرفت و اطلاعات بیشتری راجع به آن ماده بدست آورد که در کشور ما از آن استفاده نمی‌گردد.



شکل ۵- پرچسب هشدار خطر، چند باره

### ۳-۶- بارهای چندتایی

تانکرها یا کانتینرهای حمل بار جاده‌ای ممکن است بیش از یک نوع ماده شیمیایی حمل نمایند. لذا لازم است پرچسب آنها از تانکرهای تک باره متفاوت باشند. این پرچسبها نباید شماره تعیین مشخصات ماده UN را بر روی خود داشته باشند و بجای آن پرچسب چند باره (Multi - Loads) باید نصب گردد. در شکل ۵ و ۶ نمونه‌ای از این پرچسبهای تک باره و چند باره و مکانهای نصب آنها روی تانکر و کانتینر نمایش داده شده اند.

از ۸۰۰۰ ماده را شماره گذاری کرده است که از شماره ۱۰۰۱ الی ۹۵۰۰ را شامل می‌شود [۱].

در زیر چند مثال آورده شده است:

Acetylene	۱۰۰۱
Air, compressed	۱۰۰۲
Butane	۱۰۱۱
Cyanogen	۱۰۲۶
Aniline	۱۵۴۷
Aldol	۲۸۳۹

### ۳-۳- لوزی هشدار خطر

در سمت راست پرچسب، لوزی خطر وجود دارد (لوزی شناسایی طبقه ماده) که دارای رنگهای مختلفی بوده و میزان خطر داخل چیمبه یا کامیون را نشان میدهد. علائم خطر توسط کمیته‌های ویژه سازمان ملل



شکل ۴- انواع لوزی هشدار خطر

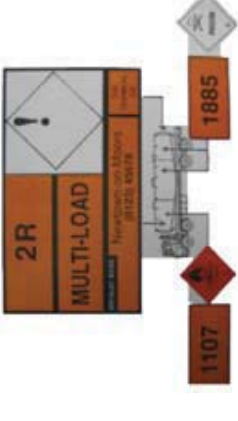
درون جاده ADR و توافقتنامه بین‌المللی حمل و نقل بوسیله شبکه راه آهن RID می‌باشد [۱،۲]. طبق این توافقتنامه‌ها تانکرهای حمل باید دارای علامت لوزی خطر (که قبلاً توضیح داده شد) باشند. علامت دوم مستطیل نارنجی رنگی است که در روی آن دو شماره نوشته شده است. عدد ثبت شده در پایین کد UN مربوط به ماده مورد نظر می‌باشد و شماره بالایی کد Kemler می‌باشد. رنگ آن نارنجی و ابعاد آن ۴۰×۳۰ سانتی متر می‌باشد، ارتفاع ارقام نیز ۱۰ سانتی متر می‌باشد. ممکن است خودرو جاده‌ای، هم زمان از برچسبهای طرح اروپا و انگلیس استفاده کند (شکل ۸).

### Kemler Code:

عدد سمت چپ آن نمایانگر یکی از گروههای ۹ گانه مواد خطرناک است (قبلاً ذکر گردید). عدد دوم و سوم نشانگر خطرهای مختلف ماده می‌باشد و هریک از اعداد در این محل معانی زیر را دارند [۱].

- ۰ بدون خطر
- ۱ خطر انفجار
- ۲ احتمال متصاعد شدن گاز وجود دارد.
- ۳ ریسک اشتعال
- ۵ ریسک اکسید کننده
- ۶ ریسک سمیت
- ۸ ریسک خوردگی
- ۹ ریسک واکنش حرارت زا شدید ناشی از تجزیه یا خودپلمبری
- X استفاده از آب مطلقاً ممنوع است
- ۲۲ گاز سرد کننده
- ۴۲ ماده جامدی که دربرخورد با آب، گاز متصاعد می‌کند.

در تانکرهایی که یک نوع ماده حمل می‌کنند، روی یک صفحه نارنجی در جلو و عقب آنها و لوزی خطر در جوانب و پشت تانکر نصب میشود. در تانکرهایی که چند نوع ماده حمل نمایند صفحه مستطیل شکل در جلو و



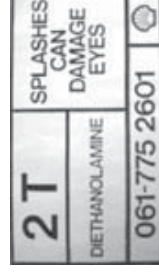
شکل ۶- برچسب هشدار خطر، محل نصب بر روی تانکر

### ۷-۳- برچسب مواد غیر خطرناک

احتمال دارد تصور شود که خطرناک نیستند نیاز به برچسب گذاری و علامت گذاری ندارند و این مسئله از طرف شرف کتها و دولتها مورد بی توجهی قرار گیرد. ولی ممکن است در صورت وقوع حادثه در چنین مواردی، آتش نشانی و دیگر نیروهای امدادی کاری انجام دهند که سبب بروز وضعیت خطرناک شود. به همین دلیل توصیه شده است این مواد نیز برچسب داشته و خودرو حامل آنها نیز TREM Card داشته باشد. این برچسب با برچسب مواد شیمیایی خطرناک تفاوتی زیر را دارد [۴]:

- ۱. برچسب تنها به رنگ سیاه در زمینه سفید می‌باشد.
- ۲. لوزی خطر وجود ندارد و به جای آن کلمات هشدار دهنده درج می‌شود.
- ۳. شماره مشخصات ماده UN درج نمی‌شود و بجای آن، نام تجاری ماده یا مواد نوشته می‌شود.

شکل ۷ نمونه‌ای از این نوع علائم را نشان می‌دهد.



شکل ۷- برچسب هشدار مواد غیر خطرناک

### ۴- طرح اروپا (بین‌المللی)

توافقتنامه بین‌المللی اساسی در زمینه حمل و نقل کالاهای خطرناک

## ۶- علائم روی واکنشهای قطار

اغلب شش‌گوشی‌های راه آهن علائم ویژه خود را بر روی واگن‌ها ثبت می‌نمایند یک نمونه از این علائم در شکل ۱۱ نشان داده شده است [۴]. این علائم شامل اطلاعات زیر می‌باشد.

۱. لوزی خطر
۲. طبقه خطر کالا
۳. UN کد
۴. کد کالای راه آهن
۵. کد آلفا (کد عملیات اضطراری).



شکل ۱۱- برچسب هشدار خطر بر روی واگن قطار

**برچسب کوپه:** برچسب کوپه قطار باید تارنجی با حاشیه‌های سیاه باشد جز ناحیه‌ای که علامت هشدار خطر نمایش داده شده است. شماره تعیین مشخصات ماده UN و علامت هشدار خطر روی آن ثبت شده است (شکل ۱۲).



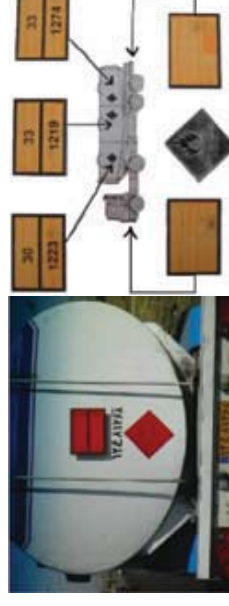
شکل ۱۲- برچسب هشدار خطر بر روی کوپه



شکل ۸- برچسب هشدار مواد خطرناک

عقب نصب شده و در جوانب آنها لوزی خطر و کد Kemler برای هر ماده نصب می‌شود.

**کانتینرها:** در روی جوانب کانتینر لوزی خطر و علامت Kemler نصب میشود و در صورتیکه کانتینر بیش از حد پر باشد صفحه‌های تارنجی رنگی در جلو و عقب آن نصب میگردد (شکل ۹).



شکل ۹- برچسب هشدار مواد خطرناک، روش اروپایی

**۵- روش متداول در آمریکا**  
در وسط لوزی خطر شماره ماده UN آورده می‌شود و بر روی تریلی حمل‌کننده چسبانده می‌شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- برچسب هشدار مواد خطرناک، روش آمریکایی



## ۸- سیستم شناسایی خطرات ماده

جهت سهولت در امر آگاهی از خطرات هر ماده شیمیایی از یک لوزی که به چهار قسمت تقسیم شده و پیشنهاد NFPA است [۳] نیز استفاده می‌گردد تا افراد بتواند با توجه به آشنایی و آگاهی قبلی با این لوزی، از چگونگی خطرات آن ماده شیمیایی خاص مطلع گردند. لوزی خطر، چهارخانه دارد. خانه بالایی مربوط به قابلیت اشتعال ماده بوده و خانه سمت راست قابلیت واکنش شیمیایی (از نظر پایداری و ترکیب با آب) را نشان می‌دهد، خانه سمت چپ لوزی خطرات بهداشتی (خطر ماده شیمیایی بر روی سلامتی شخص) را نشان داده و خانه پایینی نشان دهنده خطرات خاص می‌باشد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- لوزی هشدار خطر - روش NFPA

### توضیح خطرات خاص:

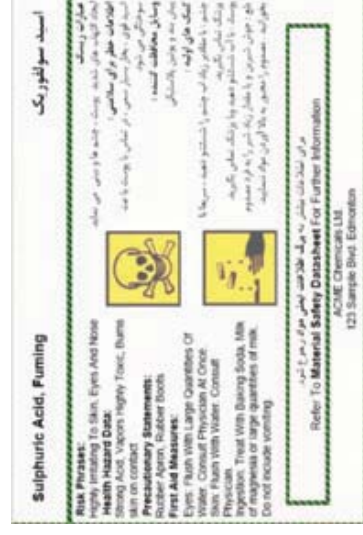
خطرات خاص شامل خطر واکنش با آب یا پلی مریزه شدن و یا خطر مواد رادیواکتیو را نشان میدهد. اگر منظور خطر استفاده از آب جهت اطفاء حریق باشد (مثلاً خاموش نمودن حریق سدیم با آب) در خانه پایین یک W که یک خط از مرکز آن گذشته قرار داده می‌شود و اگر جسم تحت شرایطی پلی مریزه شود علامت P در خانه پایینی قرار می‌گیرد.

اگر ماده رادیواکتیو باشد علامت ☢ اگر ماده دارای خطرات بیولوژیک باشد علامت ☣ در این خانه جایگزین می‌شود. در ضمن هر یک از خانه‌های لوزی دارای یک زمینه رنگی با حروف رنگی ثابت بصورت شکل روبرو می‌باشد.

## ۷- برچسب گذاری در ایران

بر اساس تصویب نامه چهل و پنج ماده ای هیات وزیران از تاریخ ۱۳۸۰/۱۲/۲۷ برچسب گذاری حمل نقل کالاهای خطرناک در جاده‌های ایران بر اساس استاندارد بین المللی اروپایی می‌باشد (شکل ۸) که به طور مشروح در ضمایم تصویب نامه مذکور و کتاب ADR آورده شده است. متأسفانه بدلیل متعدد این مصوبه هنوز کاملاً اجرایی نشده است. وزارت راه و ترابری در سال ۱۳۸۶ اقدام به آموزش رانندگان خودروهای جاده ای حمل مواد خطرناک و پرسنل شرکت‌های مربوطه نمود که در گسترش قوانین مربوطه موثر می‌باشد. در ضمایم آیین نامه تأمین ایمنی مواد شیمیایی خطرناک مصوبه سال ۱۳۸۴ شورای اسلامی شهر تهران نیز دستورالعمل‌هایی موجود می‌باشد که اجرایی نشده است.

بنابراین شرکت‌های تولید کننده و توزیع کننده مواد شیمیایی خطرناک در شرایطی که کنترلهای قانونی مناسبی توسط سازمان‌های نظارتی دولتی مانند پلیس، وزارت راه و ترابری، سازمان‌های آتش نشانی، گمرک ایران و غیره بر آنها نمی‌شود از برچسب‌های مختلفی استفاده می‌نمایند (شکل ۱۳) که متأسفانه در هنگام حوادث جواکوی نیاز امدادگران از جمله آتش نشانی‌ها، پلیس، اورژانس و مردم نمی‌باشد. در تصویر زیر یک نمونه خوب آن آورده شده است.



شکل ۱۳- برچسب هشدار - ایران



با آب به شدت واکنش نموده و با مخلوط انفجاری تشکیل می‌دهند.

مانند: سدیم Na ، فسفر سفید P ، لیتیم Li

**درجه ۱:** موادی که در حالت عادی پایدار بوده ولی در حرارت و فشار بالا ممکن است ناپایدار شوند و در تماس با آب واکنش نموده (ولی نه به شدت) و انرژی آزاد نمایند. مانند: فسفر قرمز P ، روی Zn

**درجه ۲:** موادی که در حالت عادی حتی در شعله پایدار هستند و با آب واکنش نمی‌کنند. از خاموش کننده‌های عادی میتوان جهت

اطفاء حریق اینگونه مواد استفاده نمود.

مانند: ذغال چوب، گلیسرین  $(\text{OH})\text{C}_3\text{H}_5$  ، متان  $\text{CH}_4$  ، روغن نباتی.

### \* قابلیت اشتعال مواد شیمیایی:

**درجه ۴:** گازهای شدید قابل اشتعال ، مایعات بسیار فرار قابل اشتعال و موادی که در حالت گرد و غبار در هوا تشکیل مخلوط انفجاری می‌دهند. جهت مقابله ، جریان مایع یا گاز را قطع کنید از آب بصورت اسپری جهت خنک نمودن مخازن استفاده نمایید. در محلهایی که گردوغبار موجود است از آب با احتیاط کامل استفاده نمایید. مانند: سولفید هیدروژن  $\text{H}_2\text{S}$  ، استالدئید  $\text{CH}_3\text{CHO}$  ، اسید پیکریک

خانه پائین سفید و یا به رنگ بدنه محموله می‌باشد.  
هر کدام از سه مورد فوق (قابلیت واکنش شیمیایی، قابلیت اشتعال و خطرات بهداشتی) به پنج درجه تقسیم می‌شوند (از درجه صفر تا درجه ۴) بطوریکه درجه صفر نشان دهنده بی خطری و درجه ۴ نشان دهنده خطر بسیار شدید می‌باشد.

### \* قابلیت واکنش شیمیایی:

چگونگی پایداری و ترکیب ماده شیمیایی با آب را نشان داده و تقسیم بندی آن به صورت زیر است:

**درجه ۴:** موادی که در حرارت و فشار معمولی قادر به تجزیه یا واکنش انفجاری هستند همچنین شامل موادی هستند که نسبت به

شوک مکانیکی یا حرارتی حساس می‌باشند.

اگر اینگونه مواد دچار حریق شوند باید اطراف محل حریق تخلیه گردد. مانند: اکسید پیکریک  $\text{CH}_3\text{C}_2\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$  فولمینات جیوه  $\text{C}_2\text{N}_2\text{O}_4$  و تری نیتروتولون  $\text{CH}_2(\text{NO}_2)_3$

**درجه ۳:** موادی که قادر به تجزیه یا واکنش انفجاری بوده ولی جهت این عمل به چاشنی یا حرارت کافی نیاز دارند. همچنین شامل موادی هستند که نسبت به شوک حرارتی یا مکانیکی در حرارت و فشار زیاد حساس می‌باشند و یا اینکه با آب بدون احتیاج به حرارت

واکنش انفجاری دارند.

جهت اطفاء حریق اینگونه مواد افراد آتش نشان باید از محل امن و مقاوم اقدام به عملیات نمایند. مانند: نیترات سلولز  $(\text{ONO})\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$  ، هیدرازین  $\text{N}_2\text{H}_4$  ، فلوئور  $\text{F}$

**درجه ۲:** موادی که در حالت عادی ناپایدار بوده و تغییرات شیمیایی یافته ولی منفجر نمی‌شوند شامل موادی هستند که در حرارت و فشار معمولی تغییرات شیمیایی می‌یابند و انرژی آزاد می‌کنند و یا اینکه در حرارت و فشار بالا انرژی به مقدار زیاد آزاد می‌کنند و یا موادی که

بصورت اسپری به آرامی بر روی مایع مشتعل پاشیده شود، سبب تولید کف در سطح مایع شده و بدین طریق حریق اطفاء میگردد.

اکثر جامدات از نظر قابلیت اشتعال در این گروه قرار دارند. مثال:

گلیسرین  $(OH)C_3H_8O_3$  ، سولفور P ، روی Zn

**درجه ۰۰:** موادی که مشتعل نمی شوند. مانند اسید نیتریک  $HNO_3$

پراکسید سدیم  $Na_2O_2$  ، اسید سولفوریک  $H_2SO_4$

**\* خطرات بهداشتی و مواد شیمیایی:**

منظور از خطرات بهداشتی همان میزان خطرات و مضرات مواد

شیمیایی بر روی سلامتی انسان میباشد و مفهوم درجات پنج گانه آن به

شرح زیر می باشد:

**درجه ۴:** موادی که مقدار کمی از بخارات آنها میتواند سبب مرگ

گردد.

بخارات یا مایع اینگونه مواد از طریق لباسهای حفاظتی نیز می توانند

وارد بدن گردند و سبب به خطر انداختن جان مأمورین آتش نشان

شود. مانند: هیدروژن سیانید  $H_2CN$ ، سیانوزن  $(CN)_2$ ، پاراتیون

$C_4H_9NO_3PS$

**درجه ۳:** موادی که خطرات فوق العاده برای سلامتی دارند.

به محیطی که این مواد پخش شده است، میتوان با احتیاط و دقت

فراوان وارد شد باید از لباس کاملاً ایمن و محافظ و دستگاه تنفسی

استفاده نمود. از هر گونه تماس پوستی باید اجتناب شود.

مانند: سولفید هیدروژن  $H_2S$ ، هیدروکسید سدیم  $NaOH$ ، فسفر سفید P

**درجه ۲:** موادی که برای سلامتی خطرناک بوده ولی با استفاده از

دستگاه تنفسی میتوان به محیطی که اینگونه مواد پخش شده است،

وارد شد.

مانند: هیپوکلریت کلسیم  $(Ca(ClO)_2)$ ، اکسید اتیلن  $C_2H_4O$ ،

نفتالین  $C_{10}H_8$

$C_2H_5(NO_2)_2OH$

**درجه ۱:** مایعاتی که تقریباً در حرارت نرمال مشتعل می شوند.

به علت پایین بودن نقطه اشتعال اینگونه مواد آب جهت اطفاء حریق

آنها بی اثر می باشند. همچنین جامداتی که تشکیل غبار داده و یا به

حالت فیزیکی (رشته ای) می باشند و هر ماده ای که در حرارت نرمال

در هوا مشتعل شود. مانند: هیدروکسید آمین  $NH_2OH$ ، فسفر

سفید P ، استایرن  $CH_2=CH_2$

**درجه ۲:** مایعاتی که جهت مشتعل شدن باید مقداری حرارت ببینند

و جامداتی که تولید بخارات قابل اشتعال مینمایند. آب میتواند جهت

اطفاء حریق اینگونه مواد بکار رود، زیرا می تواند آنها را تا زیر نقطه

اشتعالشان سرد نماید. مانند: اسید استیک  $CH_3COOH$ ،

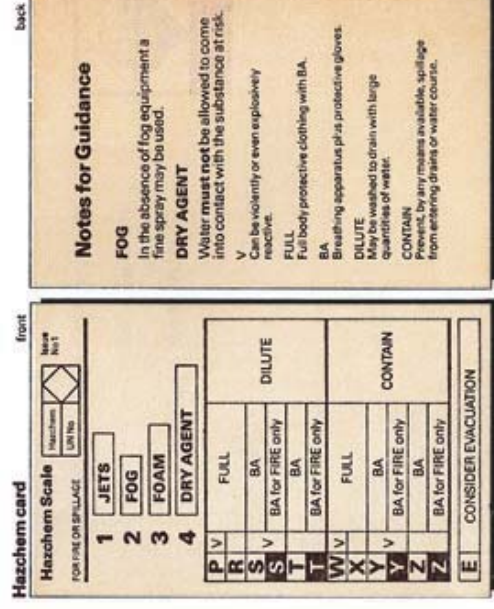
نفتالین  $C_{10}H_8$  ، فرم آلدهید  $HCHO$

**درجه ۱:** موادی که قبل از اشتعال باید حرارت ببینند.

اگر از آب بصورت جت ، جهت اطفاء حریق اینگونه مواد استفاده

نمایید به علت نفوذ آب به قسمت زیرین مخزن و تبدیل آن به بخار

، سبب سرریز شدن مایع می شود و حریق گسترش می یابد. اگر آب



**درجه ۱:** موادی که خطر کمی برای سلامتی دارند و میتوان به دلخواه برای ورود به آن محل از دستگاه تنفسی استفاده نمود. مانند: کلسیم Ca، تری اکسید کرم  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ، کاربید کلسیم  $\text{C}_2\text{Ca}$

**درجه ۲:** موادی که در شرایط آتش سوزی نیز خطری برای سلامتی تولید نمیکنند مانند: فسفر قرمز چوب، برنز، پرمنگنات پتاسیم



## ۹- جمع بندی

در این تحقیق روشهای برچسب گذاری بر اساس طرحهای انگلیس، اروپایی (بین المللی) و آمریکا توضیح داده شد و بیان شد که در ایران بر اساس مصوبه هیات دولت و ابلاغیه وزارت راه و ترابری و دیگر ارگانهای قانونگذار روش برچسب و علامتگذاری بر اساس روش اروپایی می باشد. نمونه های اجرای عملی و کاربردی آن در کشور انگلیس و آمریکا و جاده های ایران نیز در تصاویر آورده شد. مطالب کتابهای RID و ADR و آیین نامه های نامبرده نیز موبید صحت اطلاعات این مقاله می باشد. با توجه به اینکه کالاهای خطرناک در کشورهای مختلف تولید و حمل و نقل می شود لازم است کلیه نیروهای پلیس راه، امدادی جاده ای، آتش نشانی ها، شرکتهای رانندگان حمل و نقل کالاهای خطرناک و عامه مردم با این طبقه بندی ها و برچسب گذاری ها آشنا بوده و بتوانند ایمنی خود، جامعه و محیط زیست را حفظ نمایند.

توصیه می شود یک یا چند مرکز اطلاعاتی در ایران مجموعه اطلاعات مواد شیمیایی خطرناک را جمع آوری، پردازش و نگهداری نموده و در اختیار سازمان های مسئول قرار دهد. در حال حاضر چنین مرکزی در ایران وجود ندارد و متخصصان شناسایی نشده اند.



منابع:

1. European Agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road (ADR) / Vol 2/ 1997
2. International regulations concerning the carriage of dangerous goods by rail (RID) / مرکز تحقیقات راه آهن جمهوری اسلامی ایران / 1995
3. National Fire Protection Association/2006
4. The Transportation of Hazardous Materials By Road/UK/1997



اکبر کریمی نیک  
کارشناس ارشد ایمنی

### اصول و مراحل فرماندهی حوادث مواد خطرناک:

- شناسایی مواد خطرناک
- شناخت خطرات
- تجهیزات عملیاتی
- اقدامات تدافعی
- اولویت بندی عملیات
- روش های دفع آلودگی

### اطلاع رسانی خطر (Hazard communication)

نظریه به اینکه برگه اطلاعات و ایمنی مواد (MSDS) و برچسبها،

## مواد شیمیایی خطرناک

### مقدمه:

امروزه آتش نشانی پیشرفته پایستی به تهدیدات متعددی که در شهرها وجود دارد، همچنین به شرایط اضطراری ناشی از مواد شیمیایی پاسخ و واکنش مناسبی را نشان دهد. استاندارد ان. اف. پی. ای ۴۷۲ به منظور واکنش شایسته در این خصوص برای آتش نشانان تدوین گردیده است. هزاران مواد شیمیایی و انواع ترکیبات آن ایجاب می نماید، علاوه بر تهیه و تدوین قوانین و استانداردهای سازی، سازمانهای بحران مدار مانند سازمانهای آتش نشانی و خدمات ایمنی، بیش از پیش و با حساسیت خاص موضوع مواد شیمیایی خطرناک را در راس برنامه های آموزشی و بهبود توان عملیاتی خود قرار دهند.

از جمله موارد و اهداف تعیین شده در خصوص اطلاع رسانی خطر (HAZCOM) میباشد، بطور مختصر به این دو مورد اشاره میشود :

#### MSDS Material safety data sheets چیست؟

- سند مربوط به اطلاعات ایمنی و بهداشت و خواص فیزیکی و شیمیایی و همچنین راههای کنترل و پیشگیری از حوادث احتمالی آن که بصورت خلاصه و کاربردی در قالب MSDS بیان میشود .
- هدف از MSDS چیست ؟
- خواص فیزیکی و شیمیایی و اثرات بهداشتی مواد را در اثر استفاده و کاربرد آن بیان نماید.
- در صورت مواجهه با خطرات مربوط به این ماده چه اقدامات کنترلی و پیشگیرانه باید انجام گیرد.
- نوع تجهیزات حفاظت فردی PPE و تجهیزاتی که بایستی برای حفاظت استفاده نمود .
- روش عملیات plans Action به منظور حمل و نقل ، نشستی ها و آتش سوزی احتمالی و اثرات زیست محیطی
- برنامه ریزی و اقدامات احتیاطی الزام برای خطرات احتمالی

ماده خطرناک چیست ؟

- جزء لیست Z باشد و در قالب کد CFR<sup>1</sup> ثبت گردد .
- توسط ACGIH<sup>2</sup> برای آن TLV<sup>3</sup> تعیین گردد.
- یک ماده که محرز گردد، خورنده ، محرک ، سمی ، سرطانزا ، حساسیت زا یا دارای اثرات تخریبی بر اندام های خاص بدن است .

#### MSDS بایستی چه اطلاعاتی را دارا باشد ؟

۱. مشخصات ماده
۲. اطلاعات فیزیکی
۳. مواد تشکیل دهنده و خطرات بالقوه

۴. اطلاعات حریق و انفجار
  ۵. اطلاعات خطرات بالقوه بهداشتی
  ۶. اطلاعات خواص واکنش پذیری
  ۷. اطلاعات ریزش ، نشست و نحوه عملیات دفع ایمنی و بهداشتی آن
  ۸. اطلاعات مربوط به حفاظت های عمومی و ویژه
  ۹. توصیه ها و پیشگیری های احتمالی خاص
- در کانادا به همراه سیستم اطلاعات مواد خطرناک کارگاهی WHMIS<sup>۴</sup> باید MSDS باشد که مخصوص آن ماده است.

#### برچسبها :

برچسبهای روی مخازن و ظروف مواد شیمیایی، در نگاه اول اطلاعاتی درباره نوع ماده و خطرهای آن را به هر بیننده ارائه میدهد . برچسبها برای تضمین و روش مناسب حمل و نقل ، انجام فعالیتهای در مواقع اضطراری بسیار مهم هستند.

#### برچسب های هشدار 'NFPA' و 'HMIS'

#### برچسب HMIS :

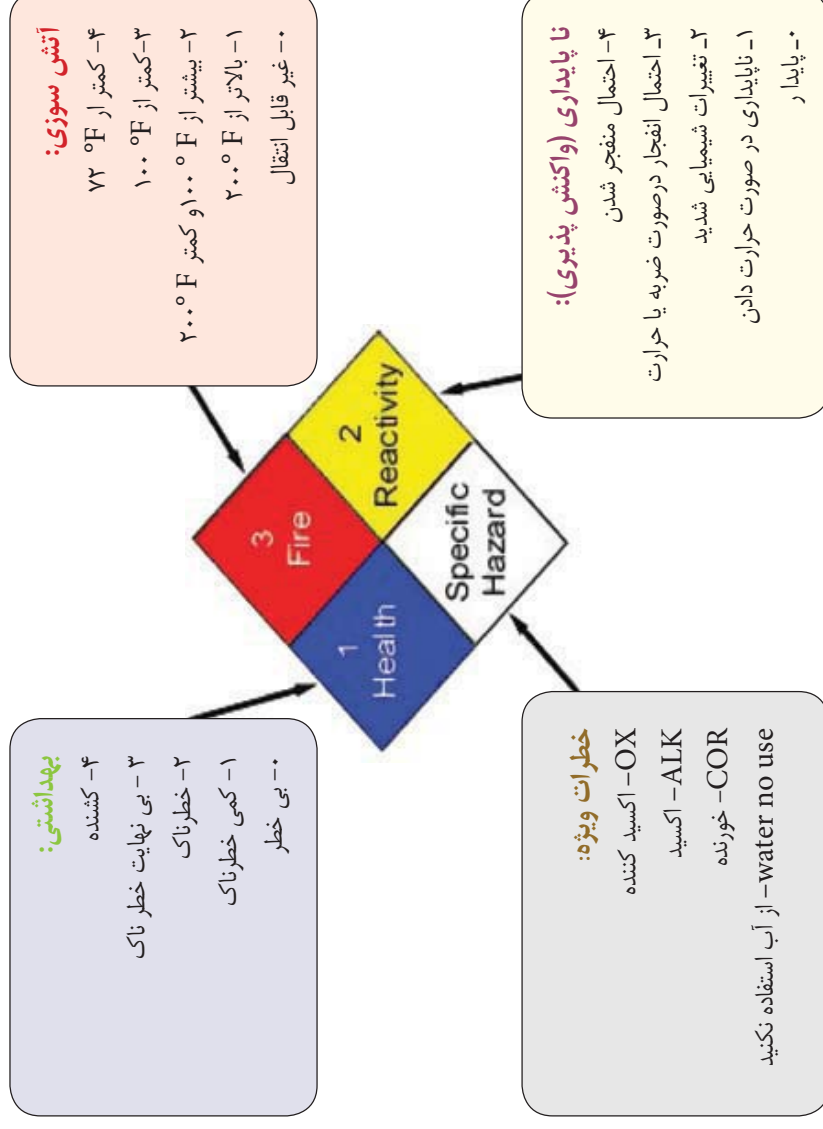
یک برچسب مستطیلی شکل نشان دهنده نوع و شدت خطر است

نام ماده:	
خطر بهداشتی	
قابلیت اشتعال	
واکنش پذیری	
خطرات خاص	
PPE:	

شکل یک

لازم به ذکر است، بر اساس مصوبه ۱۳ سپتامبر ۲۰۰۶ م A.P.F.N عنوان واکنش پذیری (Reactivity) به ناپایداری (Instability) تغییر یافته است [۶] که به هر ترتیب بیان کننده قابلیت فعل و انفعال و واکنش پذیری شیمیایی مواد است.

**برچسب NFPA:**  
برچسب لوزی شکل انجمن ملی حفاظت در برابر حریق (NFPA) دارای کد های رنگی مطابق شکل زیر است:



اشتعال می باشد ، توجه داشته باشیم این تعریف بدین معنی نیست که مایع قابل اشتعال با درجه کمتر خطر ناک است و ماده بالای ۳۷/Mcy خطر ناک نیست ، بایستی مواظب تمام مواد آلی بود.

### گازهای قابل اشتعال :

گازها کم چگالی ترین شکل ماده است. گازها و مایعات هر دو سیال محسوب میشوند. تفاوت در فشار بخار آنها است. گاز را سیالی با فشار بخار بیش از ۴۰ PSI در دمای ۳۷/Mcy می نامند.

گاز طبیعی از تجزیه بی هوازی هیدروکربن ها و دیگر مواد آلی بوجود می آید و بطور عمده از متان تشکیل شده است. متان با وزن مولکولی ۱۶، سبک تر از هواست. گاز دیگر پروپان است که بخشی از گازهای LP (گاز مایع) را تشکیل می دهد. استیلن گازی است که به هنگام سوختن با هوا دمای ۳۳۰۰ Mc در صورت سوختن با اکسیژن به دمای از چند نمونه ای است که به آنها اشاره شد. نکته بسیار قابل توجه در اطفاء حریق گازهای قابل اشتعال، قطع جریان سوخت است . اگر شعله ها را خاموش کنید و گاز در حال نشست باشد، به احتمال زیاد با انفجار همراه خواهد بود. پس زمانی بایستی شعله های گاز خاموش شود که مطمئن باشیم، ابتدا قطع جریان گاز انجام خواهد شد .

### جامدات قابل اشتعال:

در این گروه عناصر زیادی هستند که میسوزند و بزرگترین گروه این عناصر را فلزات تشکیل می دهد. اما به لحاظ اهمیت غیر فلزها، ابتدا سه عنصر قابل توجه شامل کربن ، فسفر و گوگرد که بیشترین اهمیت را دارند بررسی می شود .

### کربن:

کربن و مواد کربن دار بزرگترین گروه جامدات قابل اشتعال را تشکیل

### کالاهای خطر ناک :

کالاهای خطر ناک به اقلامی اطلاق میشود که برای انسان و تاسیسات خطرات بالقوه دارند و بر اساس تقسیم بندی سازمان ملل (UN)، همچنین مطابق ضوابط و استانداردهای بعضی کشورها مثل آمریکا DOT<sup>1</sup> در ۹ کلاس طبقه بندی شده اند.

### Department of transportation

۱. مایعات قابل اشتعال
۲. جامدات قابل اشتعال
۳. گازهای قابل اشتعال
۴. مواد خورنده
۵. عوامل اکسید کننده
۶. مواد سمی
۷. مواد پرتوزا
۸. مواد منفجره
۹. موارد دیگر

### ۱- مایعات قابل اشتعال و احتراق

**مایعات قابل اشتعال** گروه وسیعی از هیدرو کربن ها را شامل می شود. اولین گروه هیدرو کربن ها را، آلکانها تشکیل می دهند، که چهار عضو اولشان گاز است. پس از آن پنتان و سپس هگزان ، هپتان ، اکتان ، نونان و... . بزرگترین یک نمونه از ترکیبات مورد ذکر است اولین عضو مایع این گروه پنتان می باشد. سپس، هگزان، هپتان، اکتان و... وجود دارد. اینوزر این ترکیبات، به عنوان مثال بنزن است. در ادامه آلکن ها - آلکین ها - هیدرو کربن های آروماتیک (بنزن تولوئن - گزین) - الکل ها - اترها - کتون ها- آلوئیدها میباشد.

**مایعات قابل احتراق** به مایعاتی اطلاق میشود که نقطه اشتعال آن برابر یا کمتر از ۳۷/Mcy است و اگر بیش از ۳۷/Mcy باشد قابل



بازها مثل سدیم هیدروکسید NaOH  
ها لوزنهای مثل اسید هیدرولیک HCL

### مواد سمی:

ماده سمی، ماده ای است که قادر به ایجاد آسیب یا صدمه به موجود زنده است.

واژه سمی توسط OSHA در ۱۹۸۰، ۲۹ CFR ۱۹۱.۱۰۱۲۰۰ پیوست A، بصورت جامع به عنوان یک ماده شیمیایی تعریف شده است.

سموم انواع مختلفی دارند و بسته به سیستم و محل اثرشان نام گذاری می شود.

روش های اندازه گیری میزان سمی که به نسوج زنده آسیب می رساند به روش های مختلفی انجام می شود که اهم آنها به قرار ذیل است:

- در کشته (Dose Lethal) - LD<sub>50</sub> - در این روش بر حسب میلی گرم سم بر کیلوگرم وزن تعریف میشود.
- LC<sub>50</sub> (Lethal concentration) این روش برای اندازه گیری میزان سمی بودن گازها، بخارها، دودها، گرد و غبار هوا به کار میرود. غلظتی را بیان میکند که در یک مدت مشخص، باعث مرگ نیمی از افراد قرار گرفته در آن میشود

### حد آستانه مجاز (Threshold limit value) TLV

حد آستانه مجاز آخرین حدی از یک سم است که اگر یک شخص سالم به طور متناوب در معرض آن قرار گیرد، آسیب نمی بیند.

### حد اکثر تراکم مجاز

### MAC (Maximum allowable concentration)

حداکثر غلظتی از ماده که کارگران می توانند در محیط کار در طی ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار در هفته با آن در تماس باشند.

### حد تماس کوتاه مدت

### :Short-term exposure limit (stel)

میدهند، کربن شکل های مختلفی به خود می گیرد. این شکل ها آلوتروپهای کربن نام دارد و عبارتند از زغال چوب، زغال سنگ، کک، کربن سیاه، گرافیت و الماس.

### فسفر:

فسفر ماده بسیار خطرناکی است. پورته فسفر سفید که در مجاورت هوا آتش می گیرد.

### گوگرد:

گوگرد غیر سمی و بی خطر است. اما در زمان آتش سوزی به سولفور دی اکسید تبدیل شده، خفه کننده و سمی می گردد.

### فلزات:

فلزات با اکسیژن هوا ترکیب شده و اکسید تشکیل می دهند، فلزات شامل آلومینیوم، منیزیم، سدیم، پتاسیم، و...

### عوامل اکسید کننده:

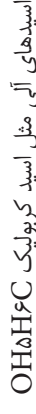
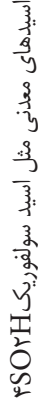
اکسید کننده ها به دو شکل اکسید کننده های معدنی و آلی وجود دارد. اکسید کننده های آلی را پراکسیدهای آلی نیز می گویند.

### مواد خورنده

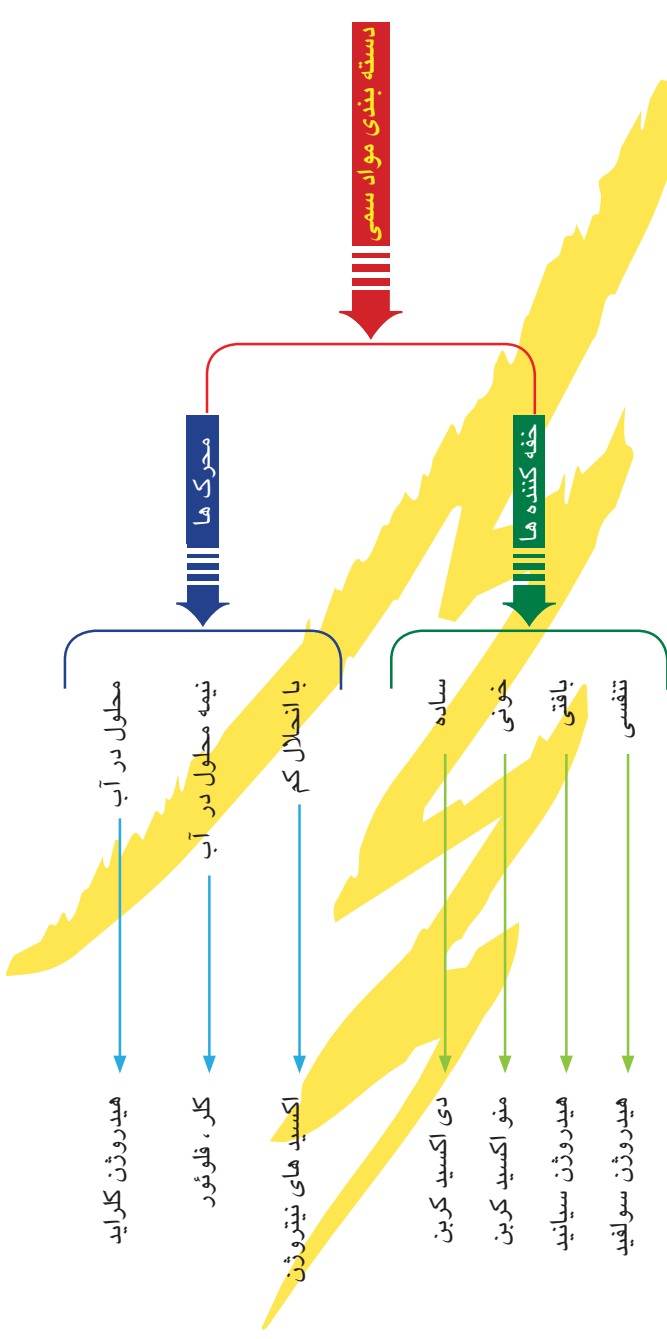
گروه مواد خورنده حجم زیادی از مواد شیمیایی را به خود اختصاص داده است. پرمصرف ترین آنها اسید سولفوریک میباشد. مواد خورنده چند دسته اند، اسیدها، بازها و هالوزنهای خورنده، هالوزنهای خورنده به ماده ای گفته میشود که هر نسجی که با آن تماس پیدا کند، با انجام واکنش شیمیایی آسیب دیده و از بین میرود.

### خطرات اسیدها شامل:

۱- خوردگی ۲- انفجار ۳- اکسید کنندگی ۴- واکنش با آب ه  
سمی بودن ۶- قابلیت اشتعال ۷- بسیار فعال بودن ۸- ناپایداری و ...



حداکثر غلظت یک ماده که کارگران می توانند بدون اثرات زیان آور برای مدت کوتاهی با آن مواجه گردند. البته فقط برای ۴ بار در طی روز، با حداقل یک ساعت فاصله زمانی بین مواجه ها به عنوان TLV-STEL و بر حسب PPM در هوا برای مدت زمان کوتاه تعریف شده است .



### مواد منفجره :

ماده ای که وقتی در معرض تکان ناگهانی ، فشار یا دمای زیاد قرار گیرد سبب آزادسازی سریع (تقریباً لحظه ای) فشار، گاز و حرارت می گردد. در این مورد تعاریف دیگری نیز وجود دارد، اما آنچه مهم است نتیجه و آثار انفجاری است که در اثر آزاد شدن انرژی بجا می ماند. نمونه هایی از انفجار عبارتند از:

۱. اکسیداسیون سریع
۲. واکنش شیمیایی، پراکسید های آلی مثل پراکسید کربنات یا استیل بنزول پروکساید

۳. تجزیه مولکولی (تجزیه کل انرژی بصورت آبی نیروگلسیرین

یا استیلن )

۴. ازدیاد فشار در مخازن

### پرتوزایی:

پرتو یا تشعشع شکلی از انرژی است، که بصورت امواج یا ذرات در خلاء یا در محیط مادی منتشر میشود. بطور ساده پرتوها رامیتوان انرژی عبوری تعریف کرد .

برخی از پرتو ها دارای جرم و بعضی فاقد آن است. با توجه به میزان انرژی دارای قدرت نفوذ در ماده هستند پرتوها به دو دسته پرتوهای یونیزان

د) برآورد و پیش بینی خطر با توجه در حوادث مواد خطرناک.

۲) برنامه ریزی مقابله اولیه بر اساس قابلیت ها و شایستگی های

پرسنل موجود، تجهیزات حفاظت فردی و تجهیزات کنترل کننده سانحه،

از طریق انجام وظایف زیر:

الف) تشریح اهداف عملیات برای حوادث مواد خطرناک.

ب) تشریح اقدامات تدافعی موجود در ارتباط با هدف عملیات مربوطه.

ج) تعیین این که آیا تجهیزات محافظت فردی در دسترس برای

اجرای هر اقدام تدافعی، مناسب است یا خیر؟

د) شناسایی روش ها و دستورالعمل های ضد عفونی اضطراری.

۳) اجرائی شدن برنامه ها جهت تغییر مطلوب نتایج مطابق با برنامه

واکنش اضطراری .

انجام وظایف زیر:

الف) ارزیابی وضعیت اقدامات تدافعی اتخاذ شده در انجام فعالیت های

مقابله ای.

ب) تبادل نظر پیرامون چگونگی مقابله برنامه ریزی شده.

ج) استفاده از تجهیزات حفاظت فردی آماده شده مناسب با نوع مواد

و

حادثه.

د) انجام وظایف کنترل تدافعی .

۴) ارزیابی پیشرفت اقدامات اتخاذ شده، برای اطمینان از این که

اهداف واکنش به طور مطمئن و اثربخش برآورده گردیده و از طریق انجام

وظایف زیر بهبود می یابد.

الف) ارزیابی وضعیت اقدامات تدافعی اتخاذ شده در راستای اهداف

واکنش.

ب) مذاکره در خصوص وضعیت مقابله برنامه ریزی شده.

سطوح آموزشی مورد نیاز:

• **سطح آگاهی:** این سطح از آموزش، واحدهای مربوطه را

یونساز) و پرتوهای غیر یونیزان (غیر یونساز) طبقه بندی میشوند، معمولاً

وقتی همراه با واژه پرتو، کلمه دیگری بکار نرود پرتوهای یونیزان مورد

نظر میباشد .

پرتوهای یونساز شامل : ذرات آلفا - ذرات بتا - پرتو X - پرتو گاما.



## استاندارد NFPA ۷۷۲

### هدف

هدف از آموزش در این سطح، بهبود آگاهی و آمادگی واحد های پیشرو

آتش نشانی به منظور انجام وظایف مناسب زیر است.

۱) آنالیز حوادث مواد خطرناک، برای تعیین اهمیت مسأله به منظور:

الف) بررسی حوادث خطرناک برای شناسایی ظروف، مخازن و مواد

درون آنها، تعیین این که آیا مواد خطرناک از ظروف مزبور آزاد می شود

یا نه؟ و همچنین ارزیابی شرایط محیط پیرامون.

ب) جمع آوری اطلاعات خطر و واکنش ها از 1. CHEMTREC/

2. MSDS SETIQ؛ سازمان های محلی، هر

گونه مراجع دی صلاح دولتی محلی کشوری، تولید کننده مواد مزبور

و ...

ج) پیش بینی واکنش های احتمالی مواد، در ظروف مربوطه.

- به تشخیص موقعیت اضطراری مواد خطرناک بالقوه، تفکیک محدوده و فراخوانی برای یاری رساندن، قادر می سازد.
- **سطح عملیات:** در این سطح، آتش نشانان جهت حوادث مواد خطرناک بالقوه، تفکیک و ممانعت از ورود واحدهای دیگر و مردم، ارزیابی افراد در معرض خطر و اتخاذ اقدامات تدافعی، مانند بستن دریچه و حفاظت از مواد بدون تماس، تحت آموزش قرار می گیرند. آموزش واحدهای مربوطه در سطح عملیات، بر مبنای روش تدافعی تنظیم شده است.



- **سطح تکسین:** در این سطح، آتش نشانان برای ورود به مناطق با آلودگی بسیار زیاد و با استفاده از بالاترین سطوح حفاظت فردی آموزش می بینند. این سطح، بالاترین سطح از آموزش تعیین شده در NFPA ۴۷۲ می باشد. تکسین های مواد خطرناک، دارای اختیارات تهاجمی می باشند.
- **سطح متخصصین:** تنها در استاندارد HAZWOPER تعریف شده است. این سطح آموزش، تخصصی بیشتری را نسبت به تکسین مواد خطرناک دریافت می نماید. اما در عمل این دو سطح تفاوت چندانی ندارند.

- **فرمانده عملیات مواد خطرناک (IC مواد خطرناک):** این سطح از آموزش برای فرماندهی عملیات مواد خطرناک، در سطح مافوق سطح عملیات در نظر گرفته شده است. افراد آموزش دیده به عنوان فرماندهان عملیات، باید حداقل آموزش سطح عملیات را به عنوان آموزش اضافی ویژه، جهت فرماندهی عملیات مواد خطرناک دارا باشند.
- **۴۷۲ NFPA** همچنین شرایط حرفه ای دیگری را برای فرماندهان شعب مواد خطرناک، فرماندهان ایمنی شعبه مواد خطرناک، کارکنان و متخصص دیگر تعیین می نماید. علاوه بر ضرورت های آموزش مقدماتی فهرست شده در مطالب فوق، مقررات OSHA آموزش سالیانه و تأیید دریافت قابلیت های جدید، را ضروری می داند.

### برنامه ریزی یک واکنش

به عنوان یک آتش نشان تصور نکنیم شروع واکنش به حوادث مواد خطرناک، هنگام شنیدن زنگ حریق و حادثه است، بلکه این واکنش با آموزش و فراگیری در مورد مقررات، سازمانهای بحران مدار و کشف خطرهای بالقوه در محدوده ای که ایستگاه ما در آن قرار دارد، آغاز می گردد. سازمانهای بحران مدار همچنین باید فعالیت های برنامه ریزی مقابله با حوادث در محدوده های دارای پتانسیل خطر و خطرات موجود در حوزه های مرتبط را انجام دهند.

فعالیت های از قبل برنامه ریزی شده، سازمانها را به انسجام رویه های منطقی و مناسب روبرویی با، حوادث پیش بینی شده، قادر می سازد. برنامه ریزی باید بر تهدیدات واقعی موجود در منطقه خود، با سایر مناطق یک ارتباط منطقی ایجاد نماید.

زمانی که تهدیدات شناسایی، سازمانهای بحران مدار باید چگونگی واکنش را تعیین نمایند. برخی از سازمانها، راه کارهایی را برای روبرویی در برابر حوادث ویژه مواد خطرناک ایجاد می کنند. این راه کارها، شدت

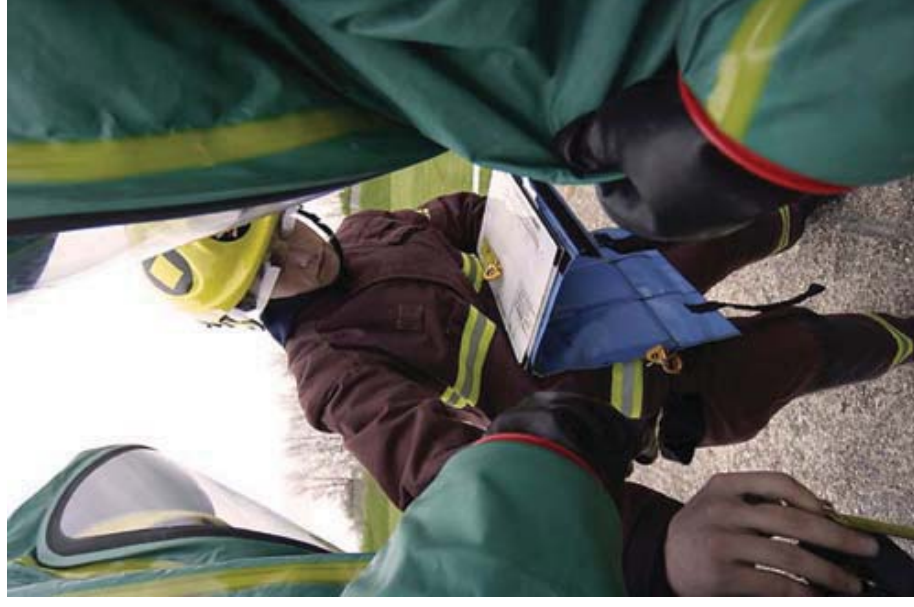
## نکته مهم آموزشی آتش نشانان

هدف آتش نشان، عبارت است از تغییر مناسب نتایج حوادث مواد خطرناک. این کار از طریق برنامه ریزی دقیق و ایجاد فعالیت های ایمنی و منطقی عملیات، با توجه به پیشینه سطوح آموزشی انجام می پذیرد. اگر در این مورد آموزشی ندیده اید، شاید بهتر باشد، هیچ گونه اقدامی انجام ندهید.

### ۳ استاندارد NFPA جهت مواد خطرناک :

- NFPA ۴۷۱: اقدامات پیشنهادی برای واکنش به حوادث مواد خطرناک.
- NFPA ۴۷۲: استاندارد برای شایستگی حرفه ای واحدهای مربوطه جهت حوادث مواد خطرناک.
- NFPA ۴۷۳: استاندارد برای شایستگی واکنش پرسنل EMS جهت حوادث مواد خطرناک.

حادثه، ماهیت مواد شیمیایی، مقدار ماده آزاد شده یا نوع وضعیت سکونت منطقه حادثه را بیان می نمایند.



#### منابع:

۱- مورتمور، شیمی آلی،

2-Modern Technology of

INDUTRIAL CHEMICALS by NIIR BOARD

3-Fundamentals of by NFPA

Fire Fighter Skills

4-EVALUATION OF FIRE SAFETY

D.J.RASBSH GRAMACHANDRAN

B.KANDOLA J.M.WATTS M.LAW

5- FIREFIGHTERS HANDBOOK

6- NFPA 704 Update – What is it and whats

New?

پی نوشت:

-- جدولهای Z-Z و ۲-Z و ۳-Z از آلاینده های هوا.

مواد خطرناک و سمی OSHA که در ۲۹CFR ۱۹۱۰.۱۰۰۰

یافت میشود این جدولها غلظت های -TW A(time-

(weighted average) PEL(permissible exposure limit

و سقف را برای مواد لیست شده ، ثبت میکند . هر ماده ای که

در این جدولها یافت میشود مخاطره آمیز تلقی میگردد.

1-Code of Federal Regulations

2-American conference of Governmental Industrial

Hygienists

3-Threshold limit values

4-workplace Hazardous material Information

system

0- National Fire Protection Association

1- Hazardous Material Identification System

1-EHEMTREC (chemical transportation emergency

center )

مرکز ملی اورژانس و پشتیبانی صنعت حمل و نقل مواد

شیمیایی

2-CANVTEC (Canadian transport emergency centre)

مرکز اورژانس حمل و نقل کانادا

3-SETIQ (sistemade emeroceoencia parala transport

traction de landaus Q uimica ) (Emerceoency

transportation system for the chemical industry :

Mexico)

معرفی سایت :

<http://www.osha.gov/>

<http://www.acgih.org/>

<http://hazmat.dot.gov/abhiims.htm>

<http://www.msds online.com/>

<http://www.msds search.com/>

[www.ilo.org/public/english/protection/safework/](http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/)

[chemsfty/index.htm](http://chemsfty/index.htm)

<http://www.acohs.com/Infosaf&EN/Home/Default.asp>

<http://www.CCohs.Ca/>

<http://www.mhlw.go.jp/English/index.html>

<http://www.ilpi.com/msds/faq/index.html>

<http://www.chemfinder.com/>

<http://www.epa.gov>

<http://www.hmac.org/>

<http://www.nih.gov>

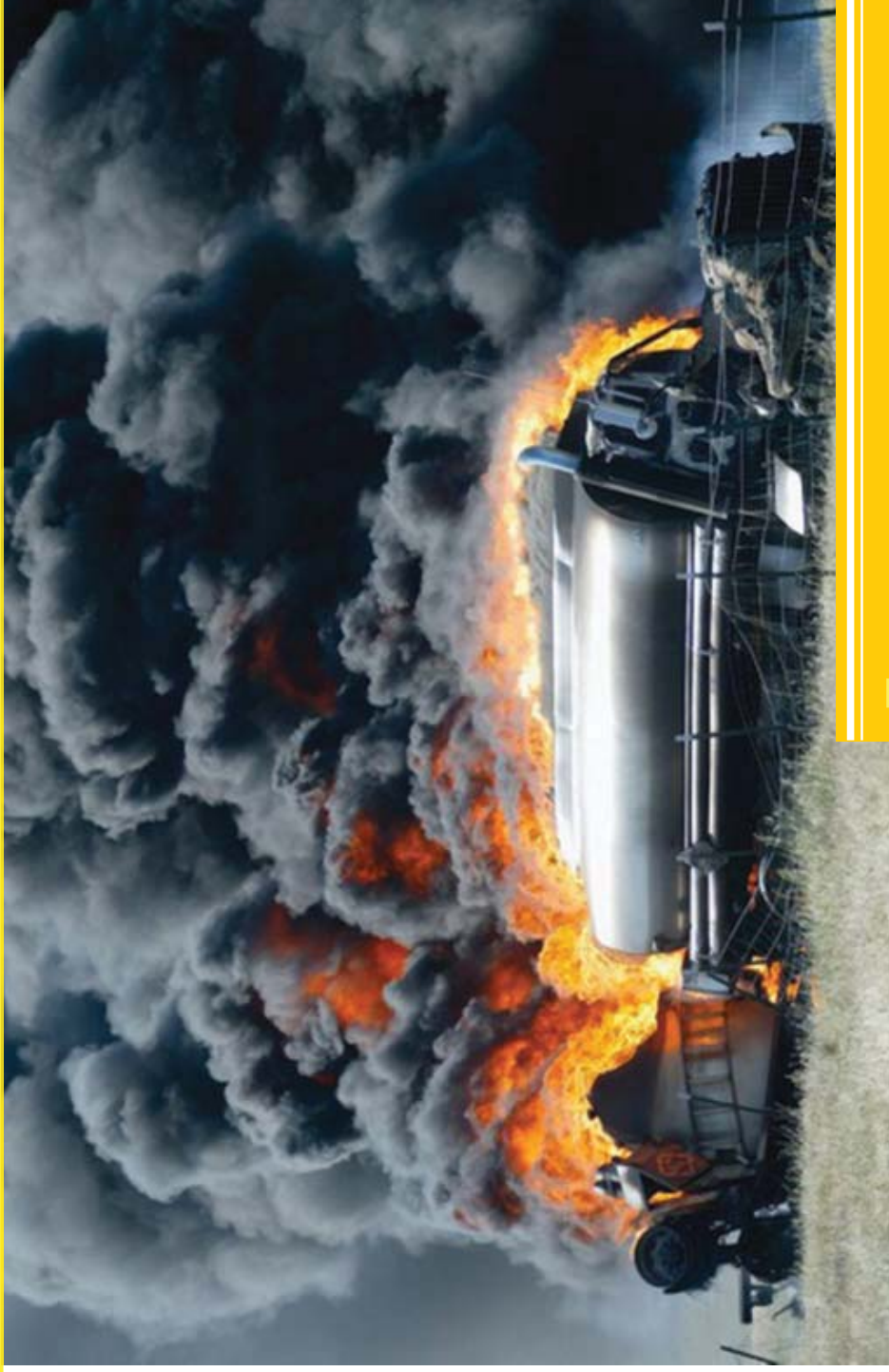
<http://www.webdirectory.com/>

<http://www.scienceelab.co>

[http://www.hsdsonline.](http://www.hsdsonline)

<http://www.cdc.gov/niosh/ipcsneng/nengsync.html>





## اهمیت آموزش مواد خطرناک hazmat

### چکیده:

اصطلاح مواد خطرناک یا hazmat خلاصه شده عبارت material hazardous است از حدود بیست سال پیش ضرورت ورود این موضوع در مباحث آموزشی احساس شد. پیش از این در مباحثی مثل شیمی حریق بعضی مواد شیمیایی خطرناک مثل مواد قابل اشتعال مورد بررسی قرار می گرفت. در عرض بیست سال گذشته چه چیزی باعث شده است که این اصطلاح و یا موضوع (hazmat)



محمدرضا مرادی

کارشناس مترجمی زبان انگلیسی، مدرس دانشگاه علمی کاربردی آشنای

**مقدمه:**  
طی چند سال گذشته، حوادث مرگباری در نتیجه تولید، حمل و نقل، انبارداری و یا استفاده از مواد خطرناک در کشورهای مختلف جهان و همچنین در کشور ما رخ داده است. تجربیات کسب شده از این حوادث حکایت از آن دارد که در این مواقع، نیروهای امدادی از جمله آتش نشانی، نباید بی محابا به محل حادثه بپوش برند. زیرا ممکن است باعث مصدومیت خود آنها شود. از جمله این حوادث می توان به نشت مواد سمی از یک کارخانه حشره کش سازی در کشور هندوستان اشاره کرد که منجر به کشته و مصدوم شدن ده هزار نفر در محل حادثه و روستاهای اطراف گردید. همچنین حادثه انفجار، آتش سوزی و نشت مواد رادیو اکتیو در تأسیسات هسته ای چرنوبیل کشور شوروی سابق که منجر به کشته شدن صدها نفر و تخلیه شهرهای اطراف آن شد. در کشور ما، حادثه ناشی از حمله شیمیایی رژیم سابق عراق در طی جنگ تحمیلی از جمله حادثه سردشت که منجر به مصدومیت صدها نفر از مردم و نیروهای امدادی منطقه گردید. و یا حادثه حریق ایستگاه خیام نیشابور در آن حادثه ۱۴ نفر از آتش نشانان استان خراسان به شهادت رسیدند. حادثه نشت گاز کلر از تأسیسات سازمان آب و فاضلاب و همچنین



آنقدر مهم شود که به صورت یک عنوان آموزشی مهم در کلیه آتش نشانی ها مورد توجه قرار گیرد؟ و بر این اساس در بسیاری از کتابهای آموزشی و مهارتی آتش نشانی از جمله Fundamentals of fire fighter skill fighter فصلهایی به آن اختصاص یابد. این کتاب که بر گرفته از استاندارد NFPA می باشد ۳۷ فصل دارد، که به موضوعات مختلف مورد نیاز آتش نشانی می پردازد در ۶ فصل hazmat از آن رابه تقریب در آخر کتاب، به خود اختصاص داده است، مفهوم این است حال که به عنوان یک آتش نشان حرفه ای با صنعتی تمام فنون آتش نشانی را فرا گرفته اید، لازم است درس مربوط به hazmat را نیز بیاموزید این موضوع حکایت از اهمیتی است که سازمانهای آتش نشانی نسبت به آموزش مواد خطرناک برای پرسنل آتش نشانی خود قائل هستند. اهمیت موضوع مواد خطرناک برای آتش نشانان کشورها به جهت وجود بیش از ۸۰۰۰ نوع مواد شیمیایی است که هر ساله بیش از ۲۰۰۰ نوع جدید مواد شیمیایی به آنها افزوده می شود. تمام این مواد در بازار و مراکز صنعتی خرید و فروش می شود. تعدادی از این مواد شیمیایی و برای انسان ، اموال و همچنین محیط زیست زیان آور می باشد. این مواد شیمیایی خطرناک در فرایند تولید، حمل و نقل، انبار داری و مصرف، ممکن است خطرناک باشد و ایجاد حادثه نماید. بویژه زمانی که آتش نشان ها برای اطفاء حریق به کارخانجات مواد شیمیایی وارد می شوند، ممکن است با حوادث تراوش مواد شیمیایی خطرناک و یا نشت گازهای سمی مواجه شوند، ممکن است در حوادث حمل و نقل ریلی و جاده ای، با نشت مواد خطرناک که زندگی مردم اموال و محیط زیست آنها به خطر می اندازد، مواجه شوند. بنابر این آتش نشان ها باید نسبت به شناسایی این مواد و نیز راههای مقابله با آن بطور کامل آشنا باشند.

## واژگان کلیدی: مواد خطرناک



## تعریف مواد خطرناک

طبق تعریف ایاتا (سازمان بین المللی حمل و نقل هوایی) کالا های خطرناک اقلام و یا مولدی هستند که در صورت انتشار به سلامتی و اموال مردم و همچنین به محیط زیست آسیب وارد می کند.



بعضی از صاحب نظران مبحث hazmat بر این عقیده هستند که جمع شدن آب در پشت یک سد و شکسته شدن سد و جاری شدن آب در پایین سد هم یک حادثه hazmat می باشد. و یا واژگون شدن یک تانکر مواد نفتی در جاده به دلیل آسیب رساندن به محیط زیست می توان یک حادثه hazmat باشد و یا واژگون شدن یک مخزن ۵۰۰ لیتری شیر که باعث آلوده شدن محیط زیست می گردد میتواند یک حادثه hazmat باشد با این حساب زاویه دید مبحث hazmat بسیار وسیع است. بنابراین تیم hazmat وظیفه سختی را بر عهده دارد. و به همین دلیل هنگام شیوع بیماری آنفلانزای مرغی، در ۵ سال پیش، در اروپا این نیروهای hazmat بودند که به مقابله با این بیماری پرداختند و با انهدام طیور و ضد عفونی مرغداری ها توانستند با این بیماری خطرناک مقابله کنند.

## تجهیزات مقابله با مواد خطرناک

تجهیزات مورد نیاز جهت مقابله با مواد خطرناک همان تجهیزات مقابله با جنگ افزارهای شیمیایی است. بعد از جنگ جهانی اول که طی آن کشورهای متخاصم بر علیه یکدیگر از جنگ افزارهای شیمیایی استفاده کردند، کارخانجاتی احداث شد که تولیدات آنها



استخر های شنا در تهران و دیگر شهرها که بعضی از این حوادث منجر به مصدومیت آتش نشانان شده است. حریق کارخانه تولید مواد دفع آفت نباتی در شهر قزوین که می توانست منجر به یک فاجعه شود ولی خوشبختانه به سرعت مهار و اطفاء شد. و یا حادثه نشت گاز CO2 از یکی از سیلندر های سیستم اطفاء حریق بانک مرکزی در سال گذشته که منجر به مصدومیت چندین نفر، از جمله آتش نشانان گردید. این نکته که مواد خطرناک چیست و هنگام وقوع حوادث مربوط به این مواد چگونه باید عمل کرد و کشورهای پیشرفته صنعتی با مواد خطرناک چگونه مقابله می کنند، اینها همه سئوالاتی هستند که در این مقاله به آنها پرداخته شده است.

## مسئولیت تیم hazmat

مسئولیت تیم hazmat در کشورهای مختلف متفاوت است، این مسئولیت در بعضی از کشورها بر عهده ی نیروهای نظامی و در بعضی دیگر نیروهای انتظامی است. بعضی کشورهای اروپایی و آمریکا، مسئولیت تیم hazmat را به «سازمان مدیریت بحران» واگذار کرده اند. پلیس، اورژانس و آتش نشانی اعضای دائم آن هستند. در این میان

سازمان آتش نشانی به دلایل ذیل از اهمیت زیادی برخوردار است.

- ۱- اکثر حوادث مربوط به مواد خطرناک در شهرها اتفاق می افتد، نیروهای آتش نشانی نیز در شهرها حضور فعال دارند.
- ۲- بعضی تجهیزات مقابله با حریق با اندکی تفاوت شبیه تجهیزات مقابله با مواد خطرناک است مثل پمپ.
- ۳- برای مقابله با مواد خطرناک و دفع آلودگی به حجم قابل توجهی از آب نیاز می باشد، که در ماشینهای آتش نشانی وجود دارد.
- ۴- تجهیزات حفاظت فردی آتش نشانیان شباهت زیادی با تجهیزات مقابله با مواد خطرناک دارد مثل دستگاه تنفسی.
- ۵- آتش نشانیان همانند تیم hazmat (یا تیم مقابله با مواد خطرناک) با انجام کارهای سخت و دشوار فیزیکی آشنایی کامل دارند.

## تفاوت بین حریق با یک حادثه شیمیایی

۱. در اکثر حریقها سرعت گسترش حریق بسیار زیاد است، ولی در حوادث شیمیایی ممکن است گسترش آن زیاد نباشد.
۲. برای اطفاء حریق نیاز به سرعت عمل است تا ز گسترش آتش جلوگیری شود در صورتی که در حوادث شیمیایی حفاظت و ایمنی، برای جلوگیری از گسترش آلودگی، نسبت به سرعت عمل از اهمیت بیشتری برخوردار است.
۳. در اکثر حریقها این اموال مردم است که می سوزد و از بین میرود در صورتی که در حوادث شیمیایی مردم هستند که صدمه می بینند و کشته می شوند.

تجهیزات مقابله با جنگ افزارهای شیمیایی، از جمله انواع ماسک و لباس بود رفته رفته با گسترش حوادث صنعتی این کارخانجات تولیدات مقابله با حوادث صنعتی را نیز در دستور کار خود قرار دادند. با این تفاوت که این تولیدات بجای رنگ زیتونی (نظامی)، بطور معمول، قرمز رنگ می باشند.



بر اساس کد ۴۷۲ NFPA برای مقابله با مواد شیمیایی ۵ سطح آموزشی به قرار ذیل مشخص شده است. تمام افرادی که برای مقابله با مواد شیمیایی احضار می شوند، اعم از پلیس، اورژانس، آتش نشانی و غیره موظف هستند از قبل سطح مربوط به خود را آموزش دیده باشند.

- ۱- سطح هشدار
- ۲- سطح عملیات
- ۳- سطح فنی
- ۴- سطح تخصصی
- ۵- سطح فرماندهی حادثه

Hazardous materials incident commander  
(IC Hazardous materials)

**(۱) سطح هشدار**  
در این سطح افرادی خطرات مواد شیمیایی آشنا می شوند. نحوه شناسایی آن را فرامی گیرند. ایزوله کردن منطقه آلوده را می آموزند. اقدامات حفاظتی را انجام می دهند و نحوه ارسال گزارش و درخواست نیروی کمکی را آموزش می بینند.



**(۲) سطح عملیات**  
نیروهای این سطح باید ابتدا آموزش سطح هشدار را دیده باشند.

- ۴. جهت اطفاء حریق تشخیص نوع حریق بسیار دارد. ولی تشخیص آن مشکل نیست در صورتی که در حوادث شیمیایی مقابله کامل بستگی به نوع ماده شیمیایی دارد. که تشخیص آن دشوار و زمانبر است. برای اطفاء حریق از یک نوع لباس حفاظتی استفاده می شود در صورتی که جهت مقابله با مواد شیمیایی چندین نوع لباس محافظتی وجود دارد.
- ۶. وسایل اطفاء حریق بسیار محدود می باشد ولی تجهیزات رفع آلودگی مواد شیمیایی بسیار زیاد است.
- ۷. اطفاء حریق، بطور معمول، زمان زیادی طول نمی کشد ولی رفع آلودگی مواد شیمیایی ممکن است زمان زیادی به درازا بکشد.
- ۸. در کلیه حریقها آتش نشاها با مشاهده دود، شعله و حرارت از فاصله دور خطر را احساس کرده و با احتیاط به آن نزدیک می شوند در صورتیکه در حوادث شیمیایی این خطر وجود دارد که با کمترین بی توجهی در کانون حادثه قرار گیرند. بصورتی که حتی امکان نجات وجود نداشته باشد.

پس با توجه به تفاوت های موجود بین حریق و حادثه شیمیایی هر گاه آتش نشان ها با یک حادثه شیمیایی مواجه شدند، باید دیدگاه خود نسبت به اطفاء حریق) را عوض کرده و با توجه به مشکلات موجود در حوادث شیمیایی نسبت به حل مشکل اقدام نمایند.



سطوح پنج گانه آموزشی hazmat

از سطح عملیاتی بوده، دانش آنها بالاتر از سطح عملیاتی است. این افراد از توانایی طراحی مقابله با حوادث شیمیایی برخوردارند. همچنین ابزار ضروری و مناسب مقابله با مواد شیمیایی را به خوبی بکار می‌برند. دانش انتخاب و بکارگیری تجهیزات حفاظت فردی تخصصی را کسب نموده‌اند.



#### ۴) سطح تخصصی

افراد این سطح از نظر آموزشی بالاتر از سطح فنی بالاترند. افراد این سطح با استانداردهای لازم در خصوص مواد شیمیایی آشنا بوده و به صورت کاملا تخصصی عمل می‌کنند.



#### ۵) سطح فرماندهی حادثه

افراد این سطح باید فرماندهی یک حادثه شیمیایی را آموزش دیده و بتوانند آن را بصورت عملیاتی اجرا نمایند. این افراد برای بالا بردن سطح عملیاتی خود باید هر ساله مانور انجام دهند. تا بدین ترتیب نقاط ضعف و قدرت آنها مشخص شود. در این مانور باید طبق چارت فرماندهی حادثه

سپس در این سطح که عملیات تدافعی است، به مقابله با مواد خطرناک بپردازند. هدف از این عملیات حفظ جان انسانها، اموال و محیط زیست است. وظیفه این نیروها محدود کردن سطح انتشار مواد خطرناک، همچنین جلوگیری از آلوده شدن افراد بیشتر می‌باشد. افراد این سطح باید قادر باشند کانون خطر را شناسایی کنند، لباس مناسب با مواد خطرناک را انتخاب کرده و به صورت صحیح بپوشند. روش جلوگیری و محدود کردن انتشار مواد خطرناک و نحوه نمونه برداری از مواد آلوده را بدانند و همچنین با روشهای رفع آلودگی به خوبی آشنا باشند.



#### ۳) سطح فنی

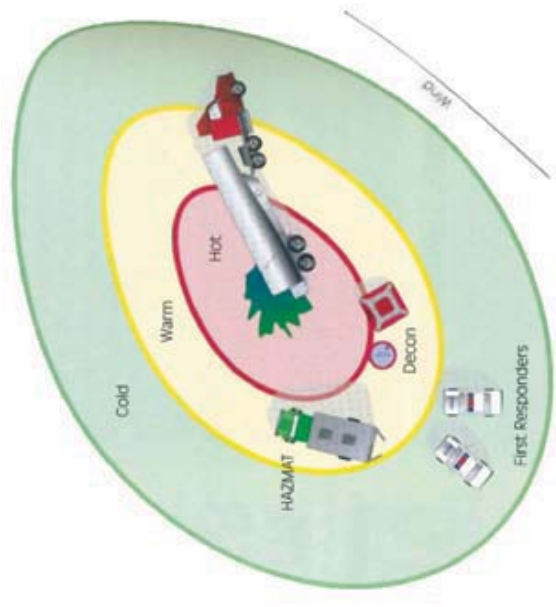
افراد این سطح به صورت تهاجمی عمل می‌کنند. لذا این افراد بالاتر



برای هر اقدام ایمنی - امدادی به دستور العمل های مختلفی نیاز است. در خصوص مقابله با مواد خطرناک نیز دستور عملهایی وجود دارد که می توان در مواقع بروز حادثه مواد خطرناک از آن استفاده کرد . یکی از این دستور العمل ها کتاب راهنمایی ((ERG (دستور العمل مقابله با مواد خطرناک) است. این کتاب به سفارش سازمان ملل چاپ شده است و در کشورهای اروپایی و در آمریکا مورد استفاده قرار می گیرد. این کتاب هر ۳ سال یکبار مورد بررسی و بازنگری قرار گرفته و تجدید چاپ می شود. کتاب کلیه ی اطلاعات لازم در خصوص مخاطرات مواد خطرناک را در بر دارد و تنها کتابی است که توصیه های ایمنی در مورد تخلیه ساکنین را با توجه به انتشار مواد خطرناک، بیان می کند.

۱. این کتاب در ۳۷۰ صفحه از قسمتهای زیر تشکیل شده است. فصل اول (صفحات سفید)، به بیان راهنمای استفاده از کتاب پرداخته است.
۲. فصل دوم (صفحات زرد رنگ)، کلیه مواد خطرناک بر اساس شماره سازمان ملل فهرست شده و به وسیله آن می توان به نام

افراد ستاد فرماندهی انجام وظیفه کنند. تا به این طریق در کار خود تسلط یابند.

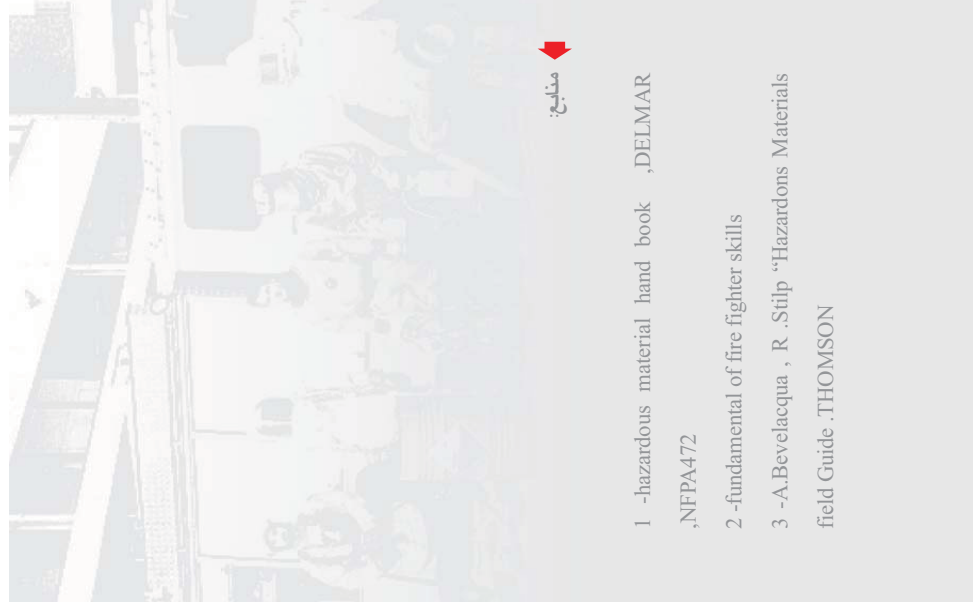


### وسعت عملیات hazmat

وسعت عملیات hazmat به میزان خطرات مواد و مقدار آن بستگی دارد. به همین دلیل وسعت یک عملیات hazmat ممکن است در حد یک آزمایشگاه و یا تا حد یک شهر باشد. به بیان روشن تر زمانی که یک ظرف اسید در یک آزمایشگاه رها میشود وسعت این عملیات در حد یک آزمایشگاه است. اما، به عنوان مثال: با واژگون شدن یک تانکر حامل مواد سریع الاشتعال وسعت عملیات ممکن است به یکصد متر مربع برسد. یا با انتشار مواد سمی از یک کارخانه مواد شیمیایی، ممکن است شهری آلوده شود. انتشار انفولانزای مرغی ممکن است به یک قاره نیز برسد و با عدم مقابله صحیح با آن، چه بسا مشکل جهانی شود. پس برای جلوگیری از گسترش آلودگی یک ماده خطرناک بطور صحیح و سریع اقدام نمود.

به وسیله ی این کتاب که داشتن آن برای هر تیم مقابله با مواد خطرناک لازم می باشد می توان اقدامات اولیه ی مقابله با مواد خطرناک را انجام داد.

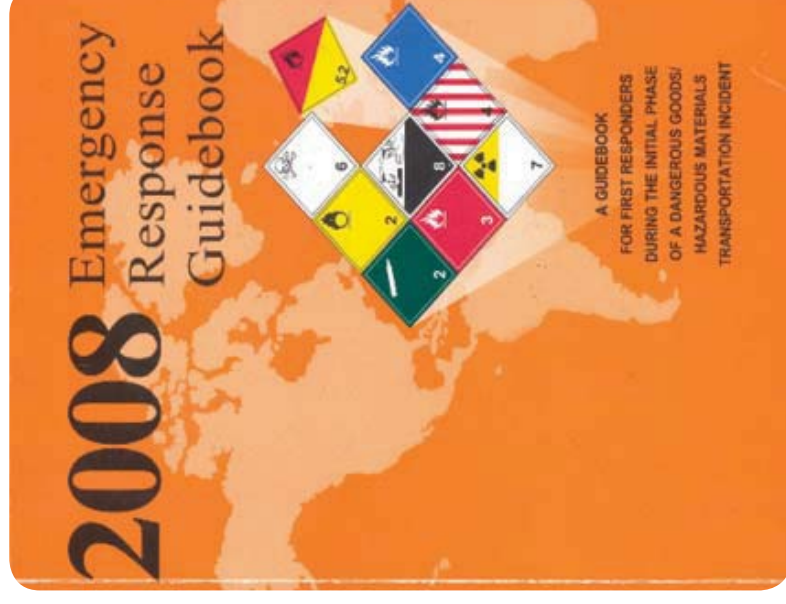
نمونه ۲۰۰۴ این کتاب توسط جناب آقای مهندس اکبر علوی به فارسی ترجمه و تألیف یافته و در سال ۱۳۸۷ به همت مرکز مطالعات مدیریت بحران شهرداری کرمان منتشر شده است.



منابع:

- 1 -hazardous material hand book ,DELMAR ,NFPA472
- 2 -fundamental of fire fighter skills
- 3 -A.Bevelacqua , R .Stilp “Hazardons Materials field Guide .THOMSON

- مواد شیمیایی دست یافت.
۳. فصل سوم (برنگ آبی) ، بر اساس نام مواد خطرناک فهرست شده است و به وسیله آن می توان به شماره ی سازمان ملل دست یافت.
  ۴. فصل چهارم (برنگ نارنجی) ، مهمترین قسمت کتاب است. در این قسمت مخاطرات مواد خطرناک و نحوه ی مقابله با آن آموزش داده می شود.
  ۵. فصل پنجم (سبز رنگ) ، بر اساس شماره سازمان ملل فهرست شده است. این فصل فاصله ایمن با مواد را در مقدار کم و مقدار زیاد همچنین در هنگام شب و روز را بیان می کند .





## مدیریت بحران

### ارتباط با تیم‌های امداد در شرایط بحرانی

اسلیمی چهرمی

بابک حدادی

امیر ماکوئی

آسیب‌پذیری انجام می‌گیرد. اغلب شهرها هنگام وقوع بحران به دلیل تمرکز جمعیت و سرمایه‌گذاری‌های اقتصادی به شدت آسیب می‌بینند. این فضاها از آغاز تشکیل خود برای رشد، فرم و ساختار خاصی انتخاب نموده و در گذر زمان گسترش یافته‌اند. دانش شهرسازی با تکیه بر داده‌های جغرافیایی می‌تواند با تبیین اصول و مفاهیم خود و با استفاده از این داده‌ها، اصول مدیریتی لازم جهت کاهش آسیب‌پذیری شهرها در برابر این حوادث را به اجرا درآورد.

### ۱-۱- مقدمه

یکی از موضوعاتی که بیشتر شهرهای بزرگ جهان با آن دست به گریزانند، موضوع حوادث طبیعی است. با توجه به ماهیت غیر مترقبه بودن غالب حوادث طبیعی و لزوم اتخاذ سریع و صحیح تصمیم‌ها و اجرای عملیات، مانی نظری و بنیادی، دانشی را تحت عنوان مدیریت بحران به وجود آورده است. این دانش به مجموعه فعالیت‌هایی گفته می‌شود که قبل، بعد و هنگام وقوع بحران، برای کاهش اثرات این حوادث و کاهش

استفاده بی‌رویه از اراضی شهری است؛ در نتیجه هنگام طغیان رودخانه‌ها و یا در فصول پر آب، موجب می‌شود ساخت‌وسازهای موجود در معرض آسیب قرار گیرند.

علاوه بر بلایای طبیعی، شرایط بحرانی می‌تواند به شکل‌های مختلفی بروز کند و از تغییر و تحولات گوناگونی ناشی شود. منشاء بحران می‌تواند حمله ناگهانی، شروع جنگ، ناکامی اقتصادی در سطح وسیع، سقوط هواپیما، غرق کشتی و یا فجایع طبیعی و زیست‌محیطی چون نشت مقادیر زیادی نفت خام در دریا باشد. بنابراین می‌توان گفت مدیریت بحران بسیار گسترده است و از مواردی چون جنگ گرفته تا مدیریت فجایع طبیعی مثل زلزله، سیل، آتشفشان، سونامی، برف و کولاک، سقوط بهمین، در راه ماندگی مسافران، طغیان روخانه، رانش یا نشست زمین را در برمی‌گیرد. هدف اصلی مدیریت بحران دستیابی به راه‌حلی رضایت بخش برای برطرف کردن شرایط غیر عادی به طریقی است که منافع و ارزش‌های اساسی حفظ و تامین شود.

با توجه به موقعیت ایران در خصوص بلایای طبیعی و یا بحرانیهای دیگر همچنين آسیب‌پذیری اکثر شهرهای کشور در برابر این بلایا، در این مقاله سعی شده است تا روشی برای برقراری ارتباط منطقه حادثه دیده و مرکز کنترل، با توجه به وضعیت و موقعیت ایران، ارائه گردد.

## ۱-۲- بحران و مدیریت بحران

### ۱-۲-۱- تعریف بحران

مفهوم بحران می‌تواند به معنای انحراف از وضعیت تعادل عمومی نسبت به محیط باشد. «لاری اسمیت» رئیس موسسه بحران واژه بحران را به این صورت تعریف می‌کند: «یک اغتشاش عمده که دارای پوشش خبری گسترده‌ای شده و کنجکاوای مردم درباره این موضوع بر فعالیت‌های عادی اثر می‌گذارد و می‌تواند اثر سیاسی، قانونی، مالی و دولتی داشته باشد» [۱ و ۲].

فضای شهری در درون خود، تأسیسات و تجهیزات زیربنایی با انواع کاربری‌ها اعم از مسکونی، اداری خدماتی، بهداشتی و غیره را جای داده است. این مقوله‌ها، جمعیت وابسته‌ای را به دنبال خواهد آورد که در صورت وقوع بلایای طبیعی به شدت تحت تأثیر قرار گرفته و لجام گسیختگی نظام زندگی، ضررهای جانی و مالی فراوانی را باعث می‌شود.

گستره جغرافیایی ایران از نظر احتمال وقوع این حوادث به ویژه زلزله، از آسیب‌پذیرترین بخش‌های کره زمین است که هر ساله وقوع این حوادث موجب خسارت‌های جانی و مالی می‌شود. گستره‌های شهری نیز همواره تجربه تلخی از بروز این گونه بلایا داشته‌اند. به نظر می‌رسد انجام برنامه‌ریزی ویژه جهت مدیریت بحران ضرورت دارد. امروزه نیازهای شهری و تقاضای مسکن و مهاجرت روستائیان به شهرها باعث رشد و توسعه بیش از حد شهرهای بزرگی چون تهران شده است. رشد شهری باعث شده است، شهرها روی مسیرهای اصلی گسل و یا در حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها ساخته شوند. بلایا حد و مرز نمی‌شناسند چه بسا اگر اثرات وقوع بعضی از آنها مانند زلزله در نقاطی دور از شهر، بر شهرها، باعث خسارت‌های زیادی شود. باید توجه داشته باشیم، جنبه‌هایی از این ضررها محصول دست‌اندازی و تعرض بشر به حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها، جهت







وجود دارند که از مجموعه مسائل بحران خیز شروع می‌شوند، در طول زمان تقویت شده و تا سطح آستانه ادامه یافته، سپس بروز پیدا می‌کنند.

ب - طبقه‌بندی بحران از دیدگاه "پارسونز": پارسونز سه نوع بحران را

بیان می‌کند که عبارتند از:

- ۱- بحران‌های فوری: این بحران‌ها هیچ‌گونه علامت هشدار دهنده قبلی ندارند سازمان‌ها قادر به تحقیق و برنامه‌ریزی برای دفع آنها نیستند.
- ۲- بحران‌هایی که به صورت تدریجی ظاهر می‌شوند: این بحران‌ها به آهستگی ایجاد می‌شوند می‌توان آنها را متوقف کرد و یا از طریق اقدامات سازمانی آنها را محدود ساخت.
- ۳- بحران‌های ادامه‌دار: این بحران‌ها هفته‌ها، ماه‌ها و یا حتی سال‌ها به طول می‌انجامند. راهبردهای رویارویی با این بحران‌ها در موقعیت‌های متفاوت به فشارهای زمانی، گستردگی کنترل و میزان عظیم بودن این وقایع بستگی دارد.
- ج - طبقه‌بندی بحران‌ها از دیدگاه "میترف": وی برای طبقه‌بندی بحران‌ها از دو طیف استفاده می‌کند یک طیف داخلی یا خارجی بودن بحران‌ها را مشخص می‌کند اینکه بحران در داخل سازمان به وقوع می‌پیوندد یا در سازمان طیف دیگر فنی یا اجتماعی بودن بحران‌ها را نشان می‌دهد.

به طور کلی بحران حادثه‌ای است که در اثر رخدادها و عملکردهای طبیعی و انسانی به طور ناگهانی به وجود می‌آید و مشقت، سختی و خسارت را به یک مجموعه یا جامعه انسانی تحمیل می‌کند و برطرف کردن آن نیاز به اقدامات و عملیات اضطراری و فوق‌العاده دارد. [۳].

بحران فقط یک فاجعه مانند رکود اقتصادی، سقوط هواپیما و یا محدود کردن شرکت‌هایی نیست که باعث تلفات عظیم و خسارت شدید محیطی می‌شوند، بلکه شکل‌های متنوعی مانند تحریم، اعتصاب، شایعات هسته‌ای، جنجال آمیز، جنگ، درگیری خصومت‌آمیز و یا بلایای طبیعی دارد.

بحران پدیده‌ای با احتمال وقوع کم و تأثیرگذاری زیاد است، قابلیت اجرایی را تهدید می‌کند و از مشخصه آن مبهم بودن عامل، مبهم بودن تأثیرات و وسایل حل آن است و تصمیمات مربوطه به آن باید به سرعت اتخاذ شود [۳۱].

## ۲-۲-۱- نقاط مشترک بحران‌ها [۲۱]

- ۱- نیاز به تصمیم‌گیری بدیع دارند.
- ۲- عدم واکنش سریع به طور معمول پیامد نامطلوب دارد.
- ۳- راه‌حل‌ها محدود هستند.
- ۴- زمان به نفع تصمیم‌گیران نیست.
- ۵- تصمیمات غلط، عواقب وخیم دارند.
- ۶- شدت گرفتن غیرمنتظره رویدادها وضعیت بحرانی را تشدید می‌کند.

## ۳-۲-۱- طبقه‌بندی بحرانها [۲۱]

الف - طبقه‌بندی بحران‌ها از لحاظ ناگهانی بودن یا تدریجی بودن آنها: بعضی از بحران‌ها به صورت ناگهانی و یک باره به وجود می‌آیند و اثرات ناگهانی بر محیط درونی و بیرونی سازمان می‌گذارند. به این بحران‌ها، بحران‌های ناگهانی می‌گویند. در مقابل این بحران‌ها، بحران‌های تدریجی

وقوع بحران با هدف نجات جان و مال انسان‌ها، تأمین امنیت و... انجام می‌گیرد.

۴- بازسازی: مجموعه اقدامات در جهت بازگرداندن شرایط یک منطقه آسیب‌دیده به شرایط عادی قبل از بحران، بهبود و بازسازی نامیده می‌شود.

### ۳-۱- مدیریت بحران در شبکه‌های مخابراتی

#### ۱-۳-۱- تعریف مدیریت بحران در شبکه‌های مخابراتی

"مدیریت بحران در شبکه‌های مخابراتی عبارت است از حفظ حداکثر

### ۲-۱-۴- مدیریت بحران

#### ۱-۲-۴- تعریف مدیریت بحران

مدیریت بحران عبارت است از، تلاش نظام یافته توسط اعضای سازمان همراه با ذی‌نفعان خارج از سازمان در جهت پیشگیری از بحران‌ها و یا مدیریت اثربخش آن در زمان وقوع، عده‌ای می‌گویند مدیریت بحران از سه مرحله اصلی تشکیل شده است که عبارت است از مدیریت بحران قبل، حین و بعد از وقوع بحران [۳-۱].

به عبارات دیگر مدیریت بحران عبارتست از فرآیند برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات مقامات دولتی و دستگاه‌های اجرایی دولتی، شهرداری و عمومی که با مشاهده، تجزیه و تحلیل بحران‌ها، به صورت یکپارچه، جامع و هماهنگ با استفاده از ابزارهای موجود تلاش می‌کند از بحران پیشگیری نماید یا در صورت وقوع آنها در جهت کاهش آثار، ایجاد آمادگی لازم، مقابله، امدادرسانی سریع و بهبود اوضاع تا رسیدن به وضعیت عادی و بازسازی تلاش کند [۳].

مدیریت بحران‌ها به ویژه در مرحله حادث آن به دو عامل از تباطات و حمل‌ونقل مؤثر وابسته است. از آنجایی که به طور معمول نظام‌های سلامت هنگام رویارویی با بحران‌ها در این دو مورد ضعف دارند، بنابراین در این مورد برنامه‌ریزی اهمیت بسیاری دارد. بایستی هنگام حوادث و بحران‌ها مسئولیت و هماهنگی حمل‌ونقل و ارتباطات در یک کمیته ملی مرکزی بحران تمرکز باید. بتواند بدین ترتیب استفاده از این امکانات برای تأمین نیازها و پاسخگویی سریع میسر شود.

مدیریت بحران چهار وظیفه اصلی دارد [۴-۱]:

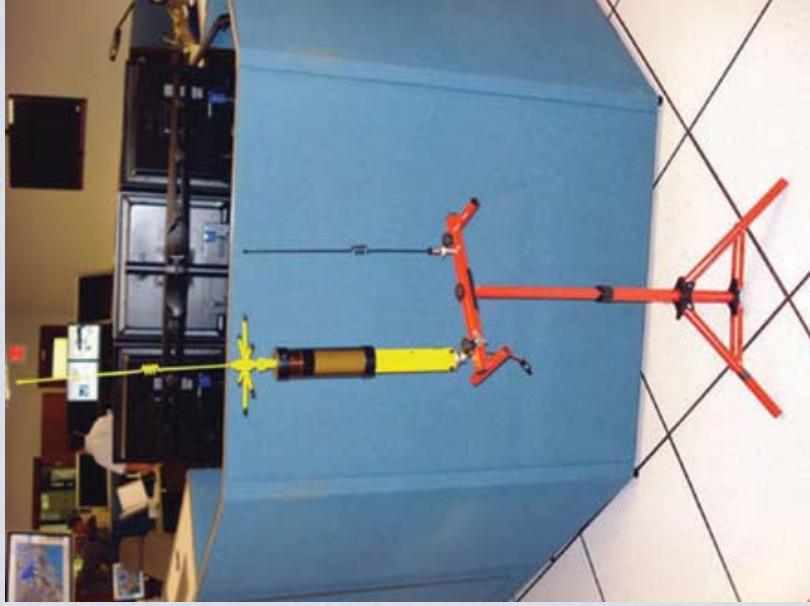
۱- پیشگیری: مجموعه اقداماتی است، که قبل از وقوع بحران با هدف

جلوگیری از وقوع یا کاهش آثار زیانبار آن انجام می‌شود.

۲- آمادگی: مجموعه اقداماتی که توانایی جامعه، دولت و مردم را در

انجام مراحل مختلف مدیریت بحران، افزایش می‌دهد.

۳- مقابله: مجموعه اقدامات و خدمات اضطراری است، که پس از



توان ممکن سرویس‌دهی در شبکه و برقراری ارتباطات مشترکین در شرایطی که به هر دلیل ممکن نظیر وقوع ازدحام، از بین رفتن زیرساخت‌های ارتباطی یا هر نوع خرابی ممکن دیگر، این توان محدود شده باشد [۲۲]."

به طور کلی می‌توان فناوری‌های ارتباطی مورد استفاده در بحران‌ها را به چهار دسته فناوریهای رادیویی، ماهواره‌ای، اینترنتی و تلفنی (تلفن ثابت) تقسیم کرد. هر یک از فناوری‌ها، توانمندی‌های خاص خود را دارد و می‌توان در شرایط مختلف آنها را در قالب ترکیب استفاده کرد [۲۲].

### ۳-۲- اهمیت مدیریت بحران در شبکه‌های مخابراتی

ارتباطات و مخابرات از مهمترین ابزارهای مدیریت بحران هستند. تجربه بحران‌های اخیر نشان می‌دهند که سامانه‌های ارتباطات و مخابرات از جمله سامانه‌هایی است که در اثر سوانح دچار مشکل شده، به همین علت عملیات و اقدامات مدیریت بحران‌ها نیز دچار مشکل و گاه وقفه و کندی می‌گردند. از این رو دسترسی به نوعی از سامانه‌های ارتباطی و مخابراتی که آسیب‌پذیری کمتری در برابر سوانح داشته باشند و زیرساخت‌های آنها در شرایط بحرانی قابل تخریب نباشد مورد استقبال و توجه سازمان‌ها و ادارات مدیریت بحران‌ها قرار گرفته است. سامانه‌های بی‌سیم (رادیویی و تلفن همراه) اگر چه تا حدودی این مشکلات را بر طرف کرده‌اند ولی به دلیل اینکه زیرساخت‌های آنها در روی زمین قرار دارند و در اثر سوانح دچار اختلال می‌گردند، قابل اتکا نیستند. بنابراین نیاز به سامانه‌هایی که حداقل وابستگی را به تأسیسات و زیرساخت‌های زمینی داشته باشد (از جمله ماهواره) بیش از پیش احساس می‌شود [۲۴].

براساس آمار موجود، ایران در بین سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۳ میلادی از نظر تعداد آسیب دیدگان از بلایای طبیعی، پس از کشورهای چین و هند در مقام سوم جهان قرار داشته است؛ همین امر ضرورت به کارگیری فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی مانند سامانه‌های ماهواره‌ای و مخابراتی برای پیش‌بینی، پیشگیری، هشدار، مدیریت بحران، امدادسانی، کنترل



بحران، بازسازی و جبران خسارت‌های ناشی از این رخدادها را جدی‌تر کرده است [۲۱].

### ۳-۱- تقسیم‌بندی سامانه مدیریت بحران

همان‌طور که در فصل دوم بیان گردید، مدیریت بحران چهار وظیفه اصلی دارد که عبارتند از پیشگیری، آمادگی، مقابله و بازسازی. دو مرحله اول شامل مجموعه اقداماتی است که قبل از وقوع بحران و با هدف جلوگیری از وقوع مخاطرات یا کاهش آثار زیانبار آن انجام می‌شود. در مراحل سوم و چهارم هدف آرایه مجموعه اقدامات و خدمات اضطراری است، که پس از وقوع بحران با هدف نجات جان و مال انسان‌ها، تأمین امنیت، سوخت‌رسانی و... انجام می‌گیرد و در نهایت باعث بازگرداندن شرایط یک منطقه آسیب دیده به شرایط عادی قبل از بحران می‌گردد.

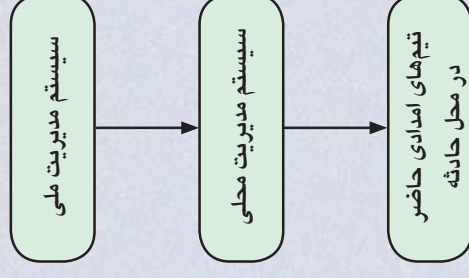
به همین منظور در قبل از وقوع بحران نیاز به سامانه‌های هشدار دهنده است تا هشدارهای لازم را از قبل به مراکز تصمیم‌گیری مدیریت بحران ارسال کند.

برای مدیریت بحران نیاز به یک سامانه مدیریت براساس شکل (۱) است.

تشخیص می‌دهند. به این ترتیب قبل از آنکه موج زلزله به سطح زمین برسد این شتاب‌نگارها وقوع آن را هشدار می‌دهند. برای ارسال اطلاعات مربوط به شتاب‌نگار به مراکز تصمیم‌گیر در مدیریت بحران از سه روش می‌توان استفاده نمود.

۱- **استفاده از فیبر نوری:** در این روش سامانه شتاب‌نگار از طریق فیبر نوری به مراکز مدیریت بحران متصل می‌شود. به دلیل سرعت بالای فیبر نوری، اطلاعات مربوط به شتاب‌نگار به سرعت به مراکز مربوطه ارسال می‌شود. یکی از بزرگ‌ترین معایب این روش از بین رفتن زیرساخت‌های فیبر نوری پس از وقوع زلزله است.

۲- **سامانه‌های ماهواره‌ای:** در این روش اطلاعات سامانه شتاب‌نگار از طریق ماهواره‌ها به مراکز مدیریت بحران ارسال می‌گردد. این روش نیز دارای سرعت مناسبی بوده اما در هنگام وقوع زلزله



شکل (۱) ساختار پیشنهادی مدیریت بحران

## ۵-۱- سامانه‌های هشدار دهنده

با توجه به موقعیت سیاسی و جغرافیایی ایران، این سیستم باید به منظور ارسال هشدار در مورد بلایای طبیعی و انسان ساخت به کار گرفته شود.

### ۱-۵-۱- زلزله

امروزه پیشرفت‌های زیادی در مورد تعیین زمان وقوع زلزله به وجود آمده است و وسایلی برای آگاهی از زمان زلزله نیز ساخته شده است. هر چند که این وسایل در حال حاضر فقط قادرند که زلزله را چند ثانیه قبل از وقوع آن تشخیص دهند اما این زمان کم نیز می‌تواند به مدیریت بحران کمک نماید و حداقل آمادگی را در آن به وجود آورد.

در حال حاضر شتاب‌نگارهایی وجود دارد که در عمق زمین قرار داده می‌شود. این شتاب‌نگارها امواج درونی زمین را بررسی نموده و آنچه منجر به وقوع زلزله در لایه‌های سطحی زمین می‌شوند را

### ۱-۳-۵-۳- سامانه هواشناسی

برای پیش‌بینی وقوع طوفان‌ها، بادهای موسمی با سرعت زیاد و همچنین بارندگی‌های شدید که منجر به وقوع سیل می‌شوند (مانند سامانه پایش بارندگی که در بخش ۱-۵-۲ مطرح گردید)، نیاز به یک سامانه پیشرفته پردازش اطلاعات وضع هوا است. اطلاعات این سامانه می‌تواند از طریق خطوط تلفن ثابت به مراکز مربوطه ارسال گردد. این شبکه باید دارای ارتباطات مخابراتی بوده که از طریق یک سرور اینترنتی نیز قابل دسترسی باشد تا علاوه بر مدیران بحران، عموم مردم نیز بتوانند از اطلاعات مربوطه استفاده نمایند. مراکز ارتباطی که برای ارسال اطلاعات بین مرکز هواشناسی و مراکز مدیریت بحران به کار می‌روند باید به گونه‌ای باشند که در مقابل سیل، طوفان و بادهای موسمی شدید مقاوم بوده و آسیب نبینند.

این سامانه ابتدا توسط خدمات هواشناسی، برای آگاه کردن پیگیری وضعیت هوا و آرایه اخبار به هواشناسان مورد استفاده قرار می‌گیرد و پس از آن، از طریق رسانه‌های خبری به عموم مردم اطلاع داده می‌شود.

### ۱-۴-۵- جنگ (حملات هوایی و موشکی)

خطر حملات هوایی و موشکی کشورهای متخاصم از طریق نیروهای مسلح تشخیص داده شده و سریعاً به مراکز تصمیم‌گیری اطلاع داده می‌شود. برای ارسال هشدار از سامانه‌های مناسب استفاده می‌شود. در نهایت مراکز تصمیم‌گیری این هشدار را از طریق وسایل ارتباط جمعی به اطلاع عموم می‌رسانند.

آن بخش از سامانه ارتباطی که در روی زمین قرار دارد تخریب می‌شود.

### ۳-۵-۳- سامانه MPLS

#### ۱-۲-۵-۲- سیل

سامانه هشدار سریع سیل برای پایش بارندگی، جریان نهرها و سطوح آب در شهرهایی که احتمال وقوع سیل در آنان زیاد است به کار گرفته شود. این سامانه باید به صورت ۲۴ ساعت در روز و ۳۶۵ روز در سال طراحی گردد. چنانچه سامانه، علایم یک سیل فعال یا بالقوه را دریافت کند، به سرعت مراکز تصمیم‌گیر در مدیریت بحران را آگاه می‌نماید تا آنها برای مقابله با بحران به طور مؤثری هماهنگی نموده و اطلاعات سیل را در اختیار رسانه‌ها و عموم مردم قرار دهند.

این سامانه می‌تواند اطلاعات خود را از طریق خط تلفن ثابت به مراکز تصمیم‌گیر ارسال کند. بدین منظور، ارسال ماهواره‌ای نیز می‌تواند به کار برده شود تا در صورت وقوع سیل و از بین رفتن زیرساخت‌های تلفن ثابت، وقتهای در ارسال اطلاعات سامانه پایش سیل به مراکز مهم تصمیم‌گیر در مدیریت بحران به وجود نیاید.

انتقال اطلاعات از طریق اینترنت نیز امکان‌پذیر است. به این ترتیب عموم مردم می‌توانند از طریق اینترنت به اطلاعات مربوط به سیل و مراکز در خطر دسترسی داشته باشند.

تأسیساتی که برای پایش بارندگی و نهرها و سیستم‌های ارتباطی به کار می‌رود باید به گونه‌ای باشند که در اثر سیل آسیب ندیده و بتوانند مأموریت خود را در طول جاری شدن سیل نیز به انجام برسانند.

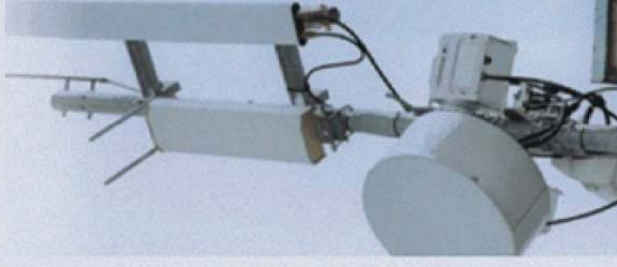
مکانی تیم‌های امداد مجاور را ارایه دهد تا چنانچه تیمی دچار مشکل یا سانحه شد، در نتیجه قادر به برقراری ارتباط با مراکز مدیریت ملی و محلی نبود، از کمک‌های تیم‌های امدادی مجاور بهره‌مند گردد.

سامانه ماهواره‌ای موقعیت‌یاب همچنین می‌تواند به هدایت و آرایش مناسب تیم‌های امداد کمک کند تا بیشترین بازدهی را داشته باشند.

### ۱-۱-۲- تلفن ثابت

سامانه تلفن ثابت در مراکز مدیریت ملی برای برقراری ارتباط با نقاط آسیب ندیده و یا برقراری ارتباط با ارگان‌های امدادی حیاتی بوده و به دلیل فراگیری آن نیاز چندانی به سامانه‌های جانبی و یا زیرساخت‌های دیگر نیست.

شبکه‌های تلفن عمومی اعم از آنالوگ یا دیجیتال باید به طور کلی در مقابل بحران‌ها مقاوم باشند. با این حال مهم‌ترین ضعف این شبکه‌ها، آسیب‌پذیری بر اثر قطع برق، خرابی تجهیزات و خسارت دیدن کابل‌های انتقال پیام می‌باشد. همچنین سامانه تلفن ثابت باید به سامانه‌های جامع مدیریت مکالمات مجهز باشند تا در مواقع بحرانی فقط به مکالمات ضروری اجازه برقراری ارتباط داده شود. یکی از این روش‌ها به نام **call gepping** مانع ورود مکالمات تلفنی به شبکه می‌شود. به عنوان مثال در این مواقع فرد تماس گیرنده پیامی دریافت می‌کند که «دسترسی مقدور نیست بعداً شماره‌گیری کنید». این سامانه فقط به مکالماتی که مجاز باشند، اجازه ورود به شبکه را می‌دهد و طبیعی است که در مواقع بحرانی، مدیران بحران و دست‌اندرکاران بیش از همه به ارتباطات و مخابرات نیازمند خواهند بود. بنابراین استفاده از این سامانه



### ۱-۱-۳- ساختار پیشنهادی مخابرات در مدیریت بحران

#### ۱-۱-۳-۱- ساختارهای ارتباطی در سامانه مدیریت ملی

مرکز مدیریت ملی بحران، مرکزی است که عناصر اصلی تصمیم‌گیر در آن حضور دارند و وظیفه آن ایجاد هماهنگی بین سازمان‌های امداد، مراکز مدیریت محلی بحران و در صورت لزوم ایجاد هماهنگی بین تیم‌های امداد حاضر در محل حادثه است.

#### ۱-۱-۳-۱-۱- سامانه ماهواره‌ای موقعیت‌یاب (GPS)<sup>۱</sup>

سامانه ماهواره‌ای موقعیت‌یاب می‌تواند برای تعیین موقعیت جغرافیایی مخاطبان یا آسیب‌دیدگان مورد استفاده قرار گیرد. این سامانه باید به گونه‌ای باشد که بتواند اطلاعات مربوط به تیم‌های امداد حاضر در محل را دریافت کرده و از موقعیت مکانی آنان اطلاع یابد. همچنین، سامانه باید بتواند به هر تیم امداد، اطلاعات

می‌کنند، اما به دلیل آنکه زیرساخت‌های آن بر روی زمین قرار دارند، ممکن است در هنگام وقوع حوادث دچار آسیب شوند. بنابراین، باید زیرساخت‌های آنها به گونه‌ای باشد که سوانح و حوادث بر روی آن‌ها تأثیر و یا کمترین تأثیر باشند. در موارد بحرانی به دلیل بار زیاد بر روی شبکه همراه امکان برقراری تماس و یا حتی ارسال پیام‌ها نیز دچار اختلال می‌گردد. بنابراین این سامانه‌ها نیز همچون تلفن‌های ثابت باید به سامانه‌های مدیریت مکالمات مجهز باشند تا در مواقع بحرانی فقط به مکالمات ضروری اجازه برقراری ارتباط داده شود.

یکی دیگر از معایب تلفن‌های همراه هزینه بالای آنها است. اما، با توجه به کارایی بالای آنها به خصوص در مواقع بحرانی، این هزینه‌ها در بعضی موارد توجیه پذیر است.

سامانه‌های تلفن همراه باید به گونه‌ای باشند که افراد بتوانند از آنها مانند سامانه‌های بی‌سیم استفاده کنند. به این معنی که امکان ارتباطات دو یا چند طرفه وجود داشته باشد. این قابلیت می‌تواند در شرایط مختلف، مانند بار زیاد تحمیلی به شبکه همراه، به کار آید.

سازمان‌هایی که باید در شرایط بحرانی بزرگ ارتباطاتشان حفظ شود، لازم است توجه داشته باشند، ظرفیت شبکه‌های تلفن همراه محدود است. اگر چه راه‌هایی برای کاهش پیام‌های بار زیاد بر این شبکه‌ها وجود دارد ولی کارایی آنها مورد سوال است. در آینده با پیشرفت فناوری این مشکل حل می‌شود.

#### ۶-۱-۴-۱- تلفن ماهواره‌ای

این سامانه ارتباطی به عنوان مکمل و پشتیبان سامانه‌های ارتباطی دیگر است. در مواقعی که ترافیک شبکه بالا است و یا زیرساخت‌های ارتباطی دیگر از بین رفته است، کارایی بالایی

باعث کنترل حجم مکالمات ورودی به سامانه شده تا از فشار زیاد به سامانه جلوگیری شود. سامانه‌های تلفن‌های ثابت باید در برابر قطع برق حفاظت شوند. سازمان‌هایی که نگران قطع مکالماتشان در مواقع بحرانی به دلیل تخریب زیرساخت‌ها هستند، باید به نصب خطوط مستقل تلفنی از مسیرهای مستقل اقدام کنند. در مناطق آسیب دیده که سامانه خطوط تلفن ثابت آنها دچار آسیب شده و یا به طور کلی از بین رفته است نیز می‌توان از امکانات تلفن ثابت با به کار بردن تجهیزات جانبی دیگر، استفاده نمود. در این باره در بخش‌های بعدی توضیح بیشتری ارائه می‌شود.

#### ۶-۱-۳-۱- تلفن همراه

تلفن همراه یکی دیگر از سامانه‌های ارتباطی است که در مواقع بحران مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر چه تلفن‌های همراه از امواج رادیویی به جای سیم‌های مسی و فیبرهای نوری استفاده



تجهیزات، از جمله مزایای این نوع تلفن ماهواره‌ای است؛ چنان‌که در زمانی کمتر از ۳۰ دقیقه و با استفاده از تجهیزات در حجم یک کیف دستی در هر نقطه‌ای می‌توان تلفن ثابت ماهواره‌ای نصب کرد. حتی در موقعیت‌هایی که دسترسی به انرژی برق ممکن نیست، نیاز تجهیزات ماهواره‌ای از طریق انرژی خورشیدی برآورده می‌شود.

از دیگر مزایای این سامانه، امکان دریافت موقعیت جغرافیایی و اعلام آن به مرکز از طریق سامانه "مرا ردیابی کن" است. این سامانه برای افرادی که در شرایط خاص جغرافیایی مثل کوهستان یا کویر قرار می‌گیرند، کارایی بالایی دارد.

#### ۱-۵-۱- شبکه بیسیم

برای تکمیل ارتباط مدیریت‌های بحران یا تیم‌های امداد می‌بایست از بیسیم‌هایی که ارتباط دو طرفه را برقرار نمایند، استفاده نمود. به منظور برقراری ارتباط مؤثر و مفید و پوشش وسیع، استفاده از بیسیم‌های فرکانس بالا (HF) پیشنهاد می‌شود. برد مفید این سامانه‌ها بین ۲۰۰ تا ۱۰۰۰۰ کیلومتر است که به طور معمول برای برقراری ارتباط بین مرکز مدیریت ملی، مراکز مدیریت محلی و تیم‌های امداد کفایت می‌کند.

این شبکه باید به گونه‌ای باشد که بتواند به صورت شبکه ترانک نیز به کار رود. شبکه ترانک امکان اتصال بیسیم‌ها به خطوط تلفن ثابت را نیز فراهم می‌کند. بدین ترتیب از طریق این خطوط نیز برقراری ارتباط امکان‌پذیر می‌شود.

لازم به ذکر است چنانچه سازمان‌های دیگر از خطوط بیسیم خاص استفاده می‌کنند می‌بایست یکی از این بیسیم‌های خاص نیز در اختیار مرکز ملی مدیریت بحران

دارد. همچنین در مکان‌هایی که پوشش مخابراتی مطلوبی وجود ندارد، تلفن‌های ماهواره‌ای می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. این سامانه‌ها می‌توانند اطلاعات را با باند یا پهنای کم (برای رد و بدل داده) تا باند یا پهنای زیاد (برای رد و بدل داده، تصویر و صدا) تبادل کنند. بنابراین در شرایط بحرانی باید به عنوان بهترین ابزار مکمل از این تجهیزات استفاده نمود.

یکی از بزرگترین مزایای این سامانه عدم وابستگی آن به زیرساخت‌های زمینی است. در نتیجه در هنگام وقوع حوادث، آسیبی به شبکه نمی‌رسد. بنابراین امکان برقراری ارتباط دائمی وجود دارد.

هزینه بالای مکالمه و امکان برقراری ارتباط فقط در فضای باز مزایای این روش است، که در برابر مزایای آن قابل چشم‌پوشی است. بنابراین وجود این سامانه‌ها در مرکز مدیریت بحران ملی لازم و ضروری است.

علاوه بر این تلفن‌های ماهواره‌ای (سیار) می‌توان از سامانه تلفن ثابت ماهواره‌ای نیز استفاده نمود. راه‌اندازی آسان و سریع، حجم پایین ابزارهای نصب و بی‌نیازی از نیروی متخصص در نصب





بزرگ‌ترین مشکل این سیستم وابستگی آن به ساختارهای زمینی است. در نتیجه هنگام بروز حوادث و بحران‌ها امکان از کار افتادگی آنها زیاد است. بنابراین باید تا حد امکان زیرساخت‌های مربوطه به گونه‌ای ساخته شوند که احتمال کمترین آسیب وجود داشته باشد.

### ۲-۶-۱ ساختارهای ارتباطی در سیستم مدیریت محلی

مرکز مدیریت محلی در منطقه آسیب داده مستقر می‌شود. وظیفه آن ایجاد هماهنگی بین تیم‌های امداد و همچنین هماهنگی‌های لازم با مرکز مدیریت ملی بحران است.

#### ۱-۲-۶-۱-۱ تلفن ثابت

همانطور که در قبل ذکر شد، یکی از اشکالات سامانه تلفن ثابت، احتمال تخریب زیرساخت‌های آن به هنگام وقوع حوادث است. چنانچه به این زیرساخت‌ها آسیبی نرسد و استفاده از تلفن‌های ثابت امکان‌پذیر باشد، برای برقراری ارتباط با مرکز مدیریت ملی و سایر مراکز در نقاط دورتر بهترین وسیله ارتباطی است.

چنانچه زیرساخت‌ها آسیب دیده باشند، به وسیله رادیو ماکس می‌توان تعداد خط مورد نیاز را ایجاد نمود. رادیو ماکس سامانه‌ای است که برای انتقال خطوط تلفن به صورت رادیویی، تا ۵۰ کیلومتر، به کار می‌رود. در مدیریت بحران می‌توان رادیو ماکس‌هایی که با نصب روی خودرو قابلیت حمل و نقل دارند را به راحتی به محل حادثه رساند و استفاده کرد. به این ترتیب می‌توان با قرار دادن این سامانه، از محل حادثه تا اولین مرکز سالم تلفن ثابت، یک ارتباط تلفن ثابت برقرار نمود.

رادیو ماکس‌ها از شش کانال تا چند صد کانال بوده و بسته به نیاز می‌توان از آنها استفاده کرد.

باشد تا امکان برقراری ارتباط بین مرکز ملی و سازمان مربوطه وجود داشته باشد.



#### ۱-۶-۱-۱ اینترنت

اینترنت در مدیریت بحران نقش به‌سزایی دارد. هم برای امدادگران کشورهای دیگر که قصد کمک به کشور سانحه دیده را دارند. همچنین، برای کسانی که ممکن است در ساعات آتی در معرض خطر قرار گیرند. اینترنت در دیگر بخش‌های مدیریت بحران مانند پیشگیری، کاهش ریسک‌ها و خطرات نیز می‌تواند نقش آفرین باشد. بنابراین، وب سایت‌های دستگاه‌های مختلف اداری و سازمان‌های خدمات‌رسانی مثل فرودگاه‌ها، سازمان‌های هواشناسی. سازمان راهداری، پلیس، وزارت بهداشت، هلال احمر و دیگر سازمان‌های ذیربط باید به روز باشد تا عموم مردم بتوانند از اطلاعات آنان استفاده نمایند. همچنین از این سیستم می‌توان برای ارسال هشدار به کسانی که ممکن است در چند ساعت آینده در معرض بحران قرار گیرند نیز استفاده نمود.

استفاده نمود. راه‌اندازی آسان و سریع، حجم پایین ابزارهای نصب و بی‌نیازی از نیروی متخصص در نصب تجهیزات، از جمله مزایای این تلفن‌های ماهواره‌ای است. چنان‌که در زمانی کمتر از ۳۰ دقیقه و با استفاده از تجهیزاتی در حجم یک کیف دستی در هر نقطه‌ای می‌توان تلفن ثابت ماهواره‌ای نصب کرد. حتی در موقعیت‌هایی که دسترسی به انرژی برق ممکن نیست، نیاز تجهیزات ماهواره‌ای از طریق انرژی خورشیدی برآورده می‌شود.

از دیگر مزایای این سیستم، امکان دریافت موقعیت جغرافیایی و اعلام آن به مرکز از طریق سیستم "مرا ردیابی کن" است. این سیستم برای افرادی که در شرایط خاص جغرافیایی مثل کوهستان یا کویر قرار می‌گیرند. کارایی بالایی دارد.

### ۳-۲-۱- شبکه بیسیم

به منظور برقراری ارتباط مؤثر و مفید بین مرکز محلی و ملی از بیسیم‌های فرکانس بالا (HF) که برد مفید بین ۲۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ کیلومتر دارند، استفاده می‌شود.

برای برقراری ارتباط بین مرکز محلی و تیم‌های امداد حاضر در منطقه از رادیوهای دستی با فرکانس بسیار بالا (VHF) که دارای ارتباطات برد کوتاه (حدود ۱۰۰ کیلومتر) هستند، استفاده می‌شود. این رادیوها بسیار ارزان بوده، در عین حال هزینه استفاده نیز ندارند. علاوه بر این‌ها، به علت استفاده از موج FM از کیفیت خوبی نیز برخوردارند.

لازم به ذکر است که این شبکه باید به گونه‌ای باشد که بتواند به صورت شبکه ترانک نیز به کار رود.

### ۳-۲-۱- ساختارهای ارتباطی در تیم‌های امدادی حاضر در

#### محل حادثه

### GPS-۱-۳-۱

این GPSها باید به گونه‌ای باشد که بتواند علاوه بر ارسال اطلاعات



### ۳-۲-۲- تلفن همراه

چنانچه در مراکز مدیریت محلی به هر دلیل قادر به استفاده از تلفن ثابت نباشیم، بهترین وسیله ارتباطی، تلفن همراه است. اگر زیرساخت‌های تلفن همراه از بین رفته باشد، می‌توان از یک BTS سیمار استفاده نمود. BTS یک آنتن تقویت‌کننده خطوط تلفن همراه است، در مواقع بحران می‌توان آن را بر روی خودرو نصب کرد و در نقاط مورد نیاز منطقه حادثه دیده قرار داد.

### ۳-۲-۳- تلفن ماهواره‌ای

همانطوری که ذکر گردید، این تلفن‌ها در روی زمین هیچ ساختاری ندارند. بنابراین وقوع حوادث هیچ تأثیری بر روی عملکرد آنها ندارد. از این نظر تلفن ماهواره‌ای در شرایط ابتدای وقوع حادثه و در نبود هر گونه وسیله ارتباطی دیگر، یا از کار افتادن آنها، بهترین وسیله برقراری ارتباط است. علاوه بر تلفن‌های ماهواره‌ای، می‌توان از سامانه تلفن ثابت ماهواره‌ای نیز

تاریخ مبین آنست که پیشینیان بشر به طور عملی به مدیریت ریسک پرداخته‌اند. نمونه‌هایی از آن را می‌توان در کوچ جوامع بشری از مناطق پرخطر و در نتیجه کاهش بلایا، مشاهده کرد.

مدیریت بحران چهار وظیفه اصلی دارد که عبارتند از پیشگیری، آمادگی، مقابله و بازسازی. دو مرحله اول شامل مجموعه اقداماتی است که قبل از وقوع بحران و با هدف جلوگیری از وقوع مخاطرات یا کاهش آثار زیانبار آن انجام می‌شود. هدف مراحل سوم و چهارم ارائه مجموعه اقدامات و خدمات اضطراری پس از وقوع بحران برای نجات جان و مال انسان‌ها، تأمین امنیت و ... است، که در نهایت، شرایط منطقه آسیب دیده را به شرایط عادی قبل از بحران باز می‌گرداند.

در تمامی این مراحل به یک روش مناسب ارتباطی نیاز است. تا بتوان بین نهادهای کمک‌رسانی و تیم‌های امدادی حاضر در منطقه هماهنگی لازم را ایجاد نمود. همچنین در کمترین زمان و به طور بهینه خدمات لازم را به آسیب‌دیدگان ارائه کرد. بدین منظور روش‌های ارتباطی مختلفی، با مزایا و معایب متفاوت وجود دارد، از این نظر و برای اطمینان از درستی ارتباط و مخابرات می‌بایست مجموعه‌ای از روش‌های ارتباطی گوناگون را به کار بست. بعضی از این روش‌ها مکمل یکدیگر بوده و در هنگام بحران به عنوان پشتیبان سایر روش‌ها به کار می‌رود.

پی نوشت:

1 - Global Positioning System (GPS)

۲- call gapping: یک نوع روش برای کنترل بار تلفن در

هنگام ترافیک می‌باشد

3 - Track me

4 - Track me

مکانی تیم‌های امداد حاضر در محل حادثه تیم امداد را در موقعیت‌یابی نیز کمک کند تا در صورت گم شدن تیم امداد، اعضای آن بتوانند براساس جهت، خود را به نزدیکترین مکان برسانند .

#### ۱-۳-۲- تلفن همراه

تلفن همراه در صورتی قابل استفاده است که یا زیرساخت‌ها آسیب ندیده باشد و یا آنکه آنتن‌های بسیار BTS در مکان حادثه نصب گردیده باشند.

#### ۱-۳-۳- تلفن ماهواره‌ای (سیار)

در نبود وسایل ارتباطی دیگر و یا قطع آن‌ها، بهترین وسیله برقراری ارتباط با مرکز ملی، مرکز محلی و دیگر تیم‌های امداد حاضر در منطقه است.

#### ۱-۳-۴- شبکه بیسیم

در تیم‌های امداد استفاده از رادیوهای دستی با فرکانس بسیار بالا (VHF) که دارای ارتباطات برد کوتاه (حدود ۱۰۰ کیلومتر) هستند، مفید بوده و کفایت می‌کند. این بیسیم‌ها می‌تواند ارتباط مفیدی بین تیم امداد و مرکز محلی و یا سایر تیم‌های امداد حاضر در منطقه را فراهم کند. لازم به ذکر است که این شبکه باید به گونه‌ای باشد که بتواند به صورت شبکه ترانک نیز به کار رود.

#### ۱-۷- نتیجه گیری

حوادث طبیعی از جمله حوادثی است که در تمامی کشورهای دنیا به وقوع می‌پیوندد. جامعه ما تنها جامعه در جهان نیست که در معرض تهدید بحران‌های طبیعی و انسان ساخت قرار دارد. عصر ما نیز تنها عصری نیست که مدیریت بحران و ریسک در آن اهمیت دارد.

## پدیده جنگ، تهدیدی علیه ایمنی شهرها و اقدامات تامینی در برابر آن

**چکیده:**  
موقعیت جغرافیایی سرزمین ایران به گونه‌ای است که از گذشته در معرض تبادل فرهنگ تمدن شرق (هند و چین و ...) و تمدن غرب (ر، یونان و ...) بوده و تمدن ایران در این موقعیت جغرافیایی شکل گرفته است. امروزه نیز سرزمین ایران از لحاظ موقعیت دسترسی و داشتن ذخایر زیرزمینی اهمیت نظامی و سیاسی خاص خود را دارد. برای نمونه از لحاظ

سید جواد هاشمی فشارکی  
کارشناس ارشد معماری و شهرسازی، دانشجوی دکتری علوم راهبردی  
امیر محمودزاده  
دکتری زلزله و مدیریت بحران، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد نجف آباد  
هابی شهپر  
کارشناس پیافند غیر عامل

متناسب با تهدید را می‌طلبید که یکی از این روش‌ها در زمان قبل از جنگ توجه به پدافند غیرعامل در طراحی و ضوابط شهرسازی می‌باشد در این مقاله سعی شده است در ابتدا به تعریف جنگ شهرها، سابقه جنگ علیه شهرها پرداخته و در ادامه به تهدیدات جدید علیه شهرها، آثار و پیامدهای جنگ بر شهر و در پایان به اقدامات لازم در جهت مقابله با پیامدهای منفی جنگ و الزامات پدافند غیرعامل در شهرها اشاره میشود.

### کلمات کلیدی:

جنگ، دفاع شهری، ایمنی، پایداری، تهدید، دفاع غیرعامل.

### بیان موضوع :

در بیان امیر مومنان که می‌فرمایند "سُر البلاد لا امن فیه" (بدترین شهرها، شهری است که ایمنی در آن نباشد) و با توجه به وجود پدیده جنگ بعنوان یک پدیده اجتماعی، تأمین ایمنی شهرها در برابر پدیده جنگ ضرورت داشته و لازمست بعنوان یکی از مسائل شهری مدنظر مدیران، برنامه ریزان و کارشناسان شهری قرار گیرد. لذا این تحقیق با بررسی پیشینه حمله به شهرها در صدد ارائه اقدامات دفاع غیرعامل در شهرها و زیرساخت‌های شهری جهت مراحل تهدید، شروع بحران و حین جنگ بوده و در انتها پیشنهادهای لازم بیان خواهدگردید.

### ضرورت و اهمیت مسئله :

جنگ به منزله یک پدیده نظم اجتماعی و روان شناختی می‌باشد. از طریق این علم، نقاط بحران خیز جهان مشخص و شناسایی می‌گردند. موسسات تحقیقاتی، متخصصین سیاسی و روابط بین الملل، جامعه شناسان، اقتصاددانان، جغرافی دانان و مورخین به شناسایی علل و عوامل اختلافات می‌پردازند و سپس سیاستمداران قدرت‌های بین المللی برای حفظ برتری خود و تحمیل سیاست‌های منفعتم طلبانه و قدرت طلبانه خود با سوء استفاده



ارتباطات می‌توان به واژه پل پیروزی اشاره کرد که منتقدین در جنگ جهانی دوم به ایران کاملاً وابسته و استقرار یک قطب مستقل در برابر اردوگاه شرق یک رژیم کاملاً وابسته و استقراری قطب مستقل در برابر اردوگاه شرق و غرب، از موقعیت ژئوپلیتیک سیاسی و اعتقادی نیز برخوردار گردیده و بدین سبب در معرض تهدیدات جدید قرار گرفته است و با در نظر گرفتن هشت سال دفاع مقدس در ایران و تجربیاتی چون بمباران، موشک باران و دیگر تهدیدات نظامی در طول جنگ به شهرها و اماکن مسکونی و غیر نظامی باید به نکته زیر به نقل از حضرت امام خمینی (ره) در تاریخ ۶۷/۰۷/۱۱ توجه داشت:

«رعایت اصول ایمنی و حفاظتی مراکز و صنایع، ایجاد پناهگاه‌های جمعی برای مردم و کارگران که این اختصاص به زمان جنگ ندارد بلکه طریق احتیاط در هر شرایط است.»

بنابراین توجه به ایمنی و پایداری شهرها در زمان جنگ و حتی زمان صلح از اولویت مدیران اداره شهر می‌باشد. پایداری شهرها در زمان حاضر با توجه به تنوع و پیچیدگی تهدیدات روش‌ها و تمهیدات خاص و

از این اطلاعات، به نحای مختلف سعی در برهم زدن تعادل و روابط بین این نقاط آشوب خیز و بحرانی می نمایند و به انواع واقسام شگردهای سیاسی، اقتصادی و تبلیغاتی به جنگ افروزی می پردازند تا تسلیحات نظامی خود را بفروشند. سپس درمجامع بین المللی درنستت های سیاسی به طرفین جنگ پیشنهاد آتش بس و توصیه به صبر و خوشنترن داری نموده، اشک تمساح برای مردم دوطرف جنگ می ریزند و آرزوی صلح برای آنان می کنند. (ادیبی سده، ۱۳۸۵)

جنگ ها، چه خواسته و یا ناخواسته و تحمیلی با زندگی و حیات جوامع بشری آمیخته شده است و در بسیاری از موارد به نظر می رسد که هیچ راه گریزی از آن وجود ندارد. بشریت در طول پنج هزار سال تاریخ نمودن خود، ۱۴۰۰۰ جنگ را دیده و در این جنگ ها بیش از ۴ میلیارد انسان جان باخته اند. به طوری که در این مدت، صرفاً ۲۶۸ سال بدون جنگ و مناقشه بوده است و تنها در طی ۴۵ سال یعنی طی سال های ۱۹۴۵ تا ۱۹۹۰ در روی کره زمین فقط سه هفته بدون جنگ بوده و جالب این که اکثر این جنگ ها در کشورهای جهان سوم به وقوع پیوسته است. (مدیریت بازرسی سازمان صنایع دفاع، ۱۳۸۶)

درفرن بیستم بیش از ۲۲۰ جنگ به وقوع پیوسته و ۲۰۰ میلیون تلفات انسانی داشته است. خاورمیانه طی سالیان گذشته، شاهد چهار جنگ مهم (جنگ تحمیلی عراق علیه ایران، جنگ خلیج فارس، جنگ افغانستان و جنگ آمریکا و متحدانش علیه عراق) بوده است. (موجدی نیا، ۱۳۸۳)

جنگ، خسارت های فوق العاده ای به نیروهای انسانی و امکانات مادی بشر می زند و نه تنها نیروی انسانی را از بین می برد، بلکه آسیب های روحی و روانی شدیدی هم بر آنان وارد می سازد. بسیاری از بیماری های لاعلاج طولانی مدت، معلولیت ها، اضطراب، نگرانی و درد و زنج ها همه از بقایا و آثار تخریبی جنگ هاست. (ادیبی سده، ۱۳۸۵)

تجارب حاصله از جنگ های گذشته به خصوص هشت سال دفاع مقدس، جنگ ۴۳ روزه ۱۹۹۱ متحدین علیه عراق (جنگ اول خلیج فارس)، جنگ ۱۱ هفته ای سال ۱۹۹۹ ناتو علیه یوگسلاوی، جنگ اخیر آمریکا و انگلیس

علیه عراق موید این نظر است که کشور مهاجم جهت درهم شکستن اراده ملت و توان اقتصادی، نظامی و سیاسی کشور مورد تهاجم با اتخاذ استراتژی انهدام مراکز نقل، توجه خود را صرف بمباران و انهدام مراکز حیاتی و حساس می نماید. (مدیریت بازرسی سازمان صنایع دفاع، ۱۳۸۶)

در طول تاریخ زندگی بشر، همگام و هماهنگ با رشد و پیشرفت فناوری، روش ها، قواعد و اصول جنگ با توجه به امکانات و توانمندی ها و دانش آن جامعه دچار تغییر و تحول اساسی گردیده است. جنگ ها در جهان امروز برخلاف گذشته، از ابعاد و پیچیدگی و خشونت بیشتری برخوردارند. کیفیت سلاح ها، پیچیدگی تکنیک ها، توسعه جنگ به اعماق سرزمین کشورها، حملات هوایی و موشکی، بمباران های سنگین و انهدام منابع حیاتی، و جنگ شهرها از جمله خصوصیات بارز جنگ های امروزی است. بنابه نظر به ای، امروز جنگ دیگر در مرزها نیست بلکه در شهرهاست و شهرها به میدان های جدید کارزار تبدیل شده اند.

## ممنوعیت حمله به مناطق مسکونی در حقوق بین المللی

**جنگ**

حمایت از غیر نظامیان در حملات مسلحانه، تفکیک اهداف نظامی از غیر نظامی و تلاش برای محدود ساختن صدمات ناشی از جنگ، اساس و مبانی تئورین مقررات و قوانین مربوط به حقوق جنگ است. در نیمه دوم قرن نوزدهم، حمایت از افراد غیر نظامی در برابر خطرهای ناشی از حمله های مسلحانه به عنوان یک قاعده عرفی مورد پذیرش قرار گرفته و مورد قبول همه کشورها قرار گرفت. گفت و گوهای صلح لاهه در سال های ۱۸۶۴ و ۱۹۰۷ و همه اقدام هایی که در ژنو در فاصله سال ۱۸۶۴ تا ۱۹۱۷ صورت گرفتند بر اساس این اصل حقوق عرفی بوده اند.

## سابقه جنگ علیه شهرها

علاوه بر جنگ هایی که در قرون گذشته و همچنین در طول جنگ

جهانی علیه شهرهای کشور مختلف صورت گرفته است در طی سه دهه اخیر نیز در حوزه بالکان، کشورهای جنوب آسیا و کشورهای منطقه پیرامونی جمهوری اسلامی ایران صورت گرفته است که به عنوان نمونه در مورد جنگ تحمیلی و جنوب لبنان ارائه می گردد:

### تهاجم به شهرهای ایران در زمان جنگ تحمیلی هشت ساله

در حالی که ایران برای مقابله با این وضع و جلوگیری از شکست، حمله به کرد، عراق برای مقابله با این وضع و جلوگیری از شکست، حمله به جزیره خارک و مناطق غیرنظامی را برنامه‌ریزی کرده بود. در نتیجه پس از فتح خرمشهر، عراق حمله به شهرها را از سر گرفت و به موازات آن حمله به خارک را آغاز کرد. حمله عراق به شهرها به ویژه حمله موشکی به دزفول و حمله خمپاره‌ای به شهر اهواز و دیگر مناطق مسکونی در دوره اول جنگ به صورت متناوب انجام می‌شد. ولی از آغاز عملیات رمضان، حمله به مناطق مسکونی و افراد غیرنظامی به شکل جدید و گسترده‌ای از سر گرفته شد. به عبارتی دیگر حمله هوایی دشمن که در پی طراحی عملیات سرنوشت ساز رمضان و همچنین شکست دشمن در عملیات کربلای یک، دو و سه، در تیر و شهریور ۱۳۶۵ افزایش یافته بود، ادامه یافت و در ماه‌های شهریور، مهر و آبان ۱۳۶۵ مناطق صنعتی، کارگری، اقتصادی و نفتی، شهرها و مناطق مسکونی و مناطق عملیاتی زیر شدیدترین حمله‌های هوایی و بمباران قرار گرفتند. در حقیقت عراق از این هدف ۲ هدف را دنبال می‌کرد، یکی هدف کوتاه مدت که جلوگیری از اجرای عملیات سرنوشت‌ساز بود، دیگری هدف بلند مدت که انهدام منابع انرژی و درآمد کشور و همچنین به ستوه آوردن مردم و برانگیختن مخالفت آنان با جنگ و در نتیجه تسلیم جمهوری اسلامی و پذیرش آتش‌بس به نحوی که مطلوب رژیم عراق باشد. جمهوری اسلامی ایران در برابر اعمال ضدانسانی رژیم متجاوز عراق، همواره پایداری خود را به موازین بین‌المللی اعلام داشت و بر مبنای مواضع اصولی خود که برگرفته از تعالیم اسلامی و آرمان‌های بشر دوستانه و اصول

اخلاقی است، قواعد حقوق بین‌المللی جنگ را به مورد اجرا گذاشت. اما با اقدام عراق به اختار به ساکنان شهرهای جنوبی و مرکزی ایران و پس از شدت گرفتن حمله‌های عراق به این مناطق مسکونی و در نتیجه افزایش تلفات غیرنظامی، ایران پس از رعایت نشدن قواعد بشر دوستانه حقوق بین‌الملل از سوی رژیم عراق و به منظور بازدارندگی تهاجمات وحشیانه عراق، ناچار به مقابله به مثل شد. پس از این اقدام ایران، دبیر کل وقت سازمان ملل متحد در پیامی از دولت‌های ایران و عراق درخواست کرد تا از حمله به مناطق مسکونی در خاک یکدیگر خودداری کنند. ایران بر اساس سیاست خود مبنی بر خودداری از گسترش جنگ در مناطق غیرنظامی و برای رعایت حقوق انسان دوستانه به تقاضای دبیر کل وقت پاسخ مثبت داد، رژیم عراق نیز بر اثر فشار افکار عمومی در ظاهر موافقت خود را اعلام کرد، بدین ترتیب توافق ۲۲ خرداد ۱۳۶۳ شکل گرفت. به دنبال این توافق بنابر تقاضای دبیر کل شورای امنیت سازمان ملل قرار شد تا هیأت‌های ناظر آن سازمان برای نظارت بر اجرای مفاد این توافق در تهران و بغداد مستقر شوند. اما پس از مدتی رژیم عراق با استناد به دلایل غیرمعمول بارها توافق مذکور را نادیده گرفت. سازمان ملل متحد پس از اطلاع از این اقدام هیأت ناظر خود، مستقر در تهران به بازدید مناطق مورد حمله فرستاد و او نیز در گزارش خود به شورای امنیت این موارد را مورد تأیید قرار داد. آخرین و حساس‌ترین جنگ شهرها حمله موشکی عراق به تهران و شهرهای مرکزی ایران بود. این اقدام از تاریخ دهم اسفند ماه ۱۳۶۶ با موشکباران تهران آغاز شد و تا ۱۱ اردیبهشت ۱۳۶۷ ادامه یافت.

با نگاهی آماری به حملات عراق به شهرهای ایران درمی‌یابیم، در روز ۳۱ شهریور ۱۳۵۹ بسیاری از شهرهای مرزی استان‌های کرمانشاه، ایلام، خوزستان و کردستان همزمان با تهاجم زمینی نیروهای عراق گلوله باران شد. در ۶ ماه آغازین جنگ (۱۳۵۹) بار ۴۱۳ بار به شهرهای ایران حمله شد. تعداد این حملات در سال‌های بعدی به شرح جدول شماره ۱ است.

بار بیش از همه مورد تهاجم واقع شد، در واقع این تعداد معادل ۲۱/۳ درصد از کل مجموع حملات به کلیه شهرهای کشور است. شهر اهواز با ۳۱۶ بار حمله و ۶۱۶ درصد از کل حملات به شهرها در درجه دوم قرار گرفته و سپس دزفول ۲۴۱ تهاجم با ۵/۱ درصد از کل حملات را تحمل نموده است. به طور کلی ۷۶۸۷۳ نفر در اثر حملات هوایی عراق مراکز مسکونی، صنعتی، حمل و نقل، دولتی - سیاسی، درمانی، آموزشی، مراکز ارتباطات رسانهای، مراکز کشاورزی و دامداری، مراکز فرهنگی، و مذهبی هدف قرار گرفتند. ۶۳ درصد حملات هوایی توسط هواپیما، ۴/۹ درصد توسط موشک، ۳۱/۹ درصد توسط توپخانه انجام می‌شد.

حداکثر تعداد شهدا در یک بار تهاجم به شهرهای کشور ۸۰۰ نفر بوده است که در اثر تهاجم هواپیماهای دشمن به شهر کرمانشاه در آذر ۱۳۶۵ اتفاق افتاد. حداکثر تعداد مجروحین در یک بار تهاجم به شهرهای کشور ۴۰۰۰ نفر بوده است که بر اثر تهاجم هواپیماهای دشمن به شهر اهواز در

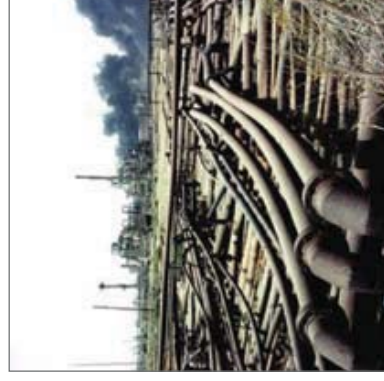
تیرماه ۱۳۶۷ اتفاق افتاده است.

و در مجموع در طول جنگ تحمیلی ۱۵۹۵۹ نفر در بمباران شهرها به شهادت رسیدند. بنابر گزارش هیات اعزامی سازمان ملل به کشور، در تاریخ ۷۰/۳/۱۰ ، ۵۰۰ شهر بر اثر جنگ خسارت دیده است.

ردیف	سال حمله	تعداد حملات
۱	۱۳۵۹ (نیمه دوم)	۴۱۳
۲	۱۳۶۰	۵۷۱
۳	۱۳۶۱	۴۷۶
۴	۱۳۶۲	۲۴۶
۵	۱۳۶۳	۷۹۰
۶	۱۳۶۴	۹۶۲
۷	۱۳۶۵	۷۴۵
۸	۱۳۶۶	۷۴۵
۹	۱۳۶۷ (نیمه اول)	۳۰۶
مجموع		۴۱۶۹

جدول شماره ۱۰، عملیات رژیم بعثی عراق به شهرهای ایران در طول جنگ تحمیلی

از آغاز تا پایان جنگ شهرها بالغ بر ۱۲۷ شهر کشور (به علاوه جزایر جنوبی) مورد تهاجم قرار گرفتند. در بین این شهرها آبادان با بیش از ۱۰۱۷



کوشه ای از حملات رژیم بعثی عراق به شهرهای ایران



که به مناطق مسکونی جنوب لبنان، در همجواری کشور با فلسطین اشغالی انجام دادند، شهروندان لبنانی کشته یا زخمی شدند. در دومین و سومین روز تهاجم گسترده رژیم صهیونیستی به لبنان، با حمایت آمریکا و سکوت مجامع بین‌المللی، به تاریخ ۲۳ تیر - ۱۳ و ۱۴ جولای طی حمله هوایی به بیروت و مناطق جنوب لبنان، علاوه بر بمباران باند شرقی، غربی و ساختمان اداری فرودگاه بین‌المللی این شهر، دهها هدف اقتصادی و زیربنایی لبنان نیز زیر آتش گرفته شد. در جریان این تجاوزات ۷۵ نفر که بیشتر آنها غیرنظامی بودند کشته و ۱۵۰ نفر زخمی شدند. نشست بی‌حاصل شورای امنیت سازمان ملل درباره لبنان با مخالفت آمریکا و انگلیس بدون نتیجه پایان یافت. در این نشست که به درخواست لبنان برگزار شد، نمایندگان آمریکا و انگلیس از حملات رژیم صهیونیستی به لبنان دفاع کردند و تهاجم این رژیم را به لبنان، حق قانونی اسرائیل دانستند. نماینده لبنان در این نشست با اشاره به این که رژیم صهیونیستی در روزهای گذشته با نقض مقررات بین‌المللی، تأسیسات زیربنایی و غیرنظامیان را هدف قرار داده است، حملات رژیم را به لبنان به شدت محکوم کرد. در این نشست نماینده روسیه و نماینده فرانسه به عنوان رئیس دوره‌ای شورای امنیت، فقط از

**تجاوز رژیم صهیونیستی به جنوب لبنان**  
 پس از دو هفته از حملات چنایکارانه رژیم صهیونیستی به نوار غزه و کشتار ده‌ها تن از غیرنظامیان فلسطین، حزب‌الله لبنان در تاریخ ۲۱ تیر ماه ۱۳۸۵ (۱۲ جولای ۲۰۰۶) با گشودن جبهه جدیدی در منطقه مرزی شمال اسرائیل، یک پایگاه استقرار سربازان رژیم صهیونیستی را مورد حمله قرار داد. در جریان این عملیات هفت تن از سربازان اسرائیل به هلاکت رسیده و ۲۱ تن دیگر مجروح شدند. در این عملیات همچنین دو سرباز اسرائیلی به اسارت رزمندگان حزب‌الله لبنان در آمدند و به نقطه امن منتقل شدند. به دنبال عملیات حزب‌الله که در کشتارهای شبا انجام گرفت ارتش اسرائیل حملات هوایی و زمینی را علیه لبنان آغاز کرد. نیروهای ارتش رژیم صهیونیستی با پوشش دهها دستگاه تانک و خودروهای نظامی با نقض قلمرو زمینی لبنان، وارد خاک آن کشور شدند. همزمان قایق‌های جنگی اسرائیل نیز با نقض حریم دریایی لبنان به مناطق ساحلی در جنوب غرب این کشور نزدیک شدند. نیروهای ارتش اسرائیلی همچنین در حملات خود منطقه عین المرزاب نزدیک تبین و پل القاسمیه در استان مورد شهرک الحیام، در جنوب لبنان را هدف قرار دادند. در حملات هوایی و توپخانه‌ای



کوشه ای از حملات رژیم صهیونیستی به جنوب لبنان

## تهدیدات جدید علیه شهرها

همانطور که در ابتدای این تحقیق بیان شد، با پیچیده‌تر شدن تهدیدها، روش‌های مقابله با آنها نیز می‌بایست به روز گردد در همین دو مقایسه بین جنگ تحمیلی ایران و عراق و نبرد ۳۳ روزه لبنان می‌توان به راحتی تفاوت جنگ شهری در بازه زمانی ۲۰ ساله را متوجه شد. زیرا تمرکز حملات در جنگ ایران و عراق در شهرها بر مناطق مسکونی بوده است، اما در جنگ ۳۳ روزه لبنان تمرکز اصلی بر حمله به زیرساخت‌های شهری، پل‌ها، شریان‌های شهری، راه‌های مواصلاتی و به صورت کلی، مواردی که زندگی مردم ساکن شهر را مختل می‌نماید. این نوع جنگ در دکترین‌های نوین جنگ، جنگ بی‌قاعده‌نقلی می‌گردد.

## جنگ بی‌قاعده تهدید نوین علیه شهرها

وزارت دفاع آمریکا در سند جنگ بی‌قاعده چنین ادعا می‌کند: «دشمنان، راهبرد جنگ بی‌قاعده را به کارگیری ترکیبی از قابلیت‌های غیر کلاسیک خرابکارانه، سنتی و فاجعه بار دنبال خواهند کرد تا موجبات تضعیف و ایجاد فرسایش و در برتری و اراده ایالات متحده و شرکای راهبردیش را فراهم آورند. تقابل با چنین رویکردی نیازمند تلاش‌هایی هماهنگ از سوی ابزارهای مختلف قدرت ملی ایالات متحده است.»

سپس در تعریف جنگ بی‌قاعده اینگونه سخن می‌گوید:

«جنگ بی‌قاعده به عنوان نبردی خشونت‌آمیز بین نیروهای دولتی و غیردولتی و با هدف کسب مشروعیت و تأثیرگذاری بر مردم تعریف می‌شود. این نوع جنگ شیوه‌های غیرمتعارف و غیرمستقیم را پشتیبانی می‌کند. با این وجود، ممکن است انواع سلاح‌های نظامی و قابلیت‌های دیگر را به منظور ایجاد فرسایش در نیروهای دشمن و تضعیف اراده و برتری آنها به کار گیرد.»

اقدامات دبیرکل پشتیبانی کردند. نماینده چین در سازمان ملل هم در اظهارات خود حملات رژیم صهیونیستی را به غیرنظامیان و تأسیسات شهری در لبنان محکوم کرد. در واکنش به پنج روز تهاجم وحشیانه ارتش اسرائیل به مناطق مسکونی غیرنظامی بیروت و شهرهای جنوبی و تأسیسات زیربنایی لبنان، علاوه بر بندر استراتژیک حیفا چندین شهرک یهودی‌نشین شمال اسرائیل در چند نوبت موشکباران شد و تلفاتی را بر رژیم صهیونیستی تحمیل کرد. در این عملیات که روز ۲۵ تیر (۱۶ جولای) انجام شد، تأسیسات پتروشیمی و ایستگاه قطار حیفا مورد هدف قرار گرفتند. با بی‌نتیجه ماندن تمامی راهبردهای ارتش اسرائیل در جنگ دریایی، هوایی و زمینی علیه مردم لبنان، نظامیان این رژیم صبح روز هشتم مرداد (۳۰ جولای) یک فاجعه کم‌نظیر انسانی را در جنوب غربی لبنان پدید آورد. در این جنایت کم‌سابقه، جنگنده‌های رژیم صهیونیستی زمانی که آوارگان در پناهگاه منطقه قانا در شهر «صدر» در خواب بودند به آنجا حمله کرده و بیش از همه، زنان و کودکان را به شهادت رسانند. سلاح‌های غیرمتعارف آمریکا که برای تقویت زمینه‌های آتش افروزی، ترور و کشتار غیرنظامیان از آمریکا به مقصد اسرائیل ارسال می‌شود، بلافاصله پس از تخلیه مورد استفاده این رژیم در جنگ علیه لبنان قرار می‌گرفت.

## جنگ شهرها

با توجه به دو مثال و نمونه موردی توضیح داده شده در بالا، می‌توان جنگ شهرها را این چنین بیان نمود:

جنگ شهرها عبارت است از حملات نظامی به محل‌های مسکونی و مراکز غیرنظامی برای بالا بردن فشار روانی جنگ بر مردم و دولت، که این حملات معمولاً توسط بمباران هوایی، موشک‌باران و یا توپخانه انجام می‌شود. جنگ شهری غالباً با شدت فراوان و آثار تخریبی، روانی و جسمانی زیادی برای غیرنظامیان جهان همراه بوده است.

شده است این کشمکش به منظور تحت کنترل در آوردن، تأثیر گذاری با جلب حمایت مردم صورت می گیرد. اساس جنگ بی قاعده بر محوریت مردم استوار است

### رویکردهای غیر مستقیم جنگ بی قاعده شهری

- اصطلاح رویکرد غیر مستقیم کاربردهای بسیاری در جنگ بی قاعده دارد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:
- هدف فرار دادن زیرساخت های اقتصادی، سیاسی، فرهنگی یا امنیتی که موجب نارضایتی عمومی می شوند، به جای استفاده مستقیم از قدرت نظامی در تقابل با نیروهای نظامی و شبه نظامی دشمن، هر دو رویکردی ضروری هستند، اما استفاده از نیروی نظامی چندان تأثیر گذار نیست.
  - تخریب، بیرون راندن و شکستن دشمن با حمله فیزیکی و روانی به نقاط آسیب پذیر، به نقاطی که انتظارش را ندارد به جای حمله به نقاط قوت و مورد انتظار او.
  - انجام اقداماتی به همراه یا بر علیه دولت ها یا گروه های مسلح ثالث به منظور اعمال برتری بر دشمن به جای اعمال برتری مستقیم بر دشمن
  - تهاجم کشنده و غیر کشنده با به کارگیری ترکیبی از روش ها و ابزارهای متعارف و غیر متعارف به جای اتکالی صرف بر نیروهای نظامی متعارف روش ها و ابزارهای غیر متعارف ممکن است، فعالیت های آشکار و سری عملیات های ترکیبی نیروهای بی قاعده یا استفاده نامتعارف از قابلیت های متعارف را در بر گیرد.
  - از بین بردن قدرت نفوذ دشمن بر مردم از طریق به انزوا کشاندن فیزیکی و روانی آنان از پشتیبانی های منطقه ای و جهانی با بکارگیری جنگ روانی، دیپلماسی عمومی و روابط عمومی، عملیات امنیتی، مفرات کنترل افراد و سایر ابزارها

### تمرکز هدف راهبردی جنگ بی قاعده

در جنگ کلاسیک ، تمرکز جنگ ، تهاجم بر علیه مراکز ، مواضع و نیروهای نظامی طرف مقابل بوده و ایجاد تلفات از نظامیان و تصرف فیزیکی سرزمین می باشد لکن :

در این دیدگاه تمرکز جنگ بی قاعده بر مردم است . جنگ بی قاعده تنها به دلاوری و سلحشوری نظامی وابسته نیست، بلکه به ادراک ما از جنبش های اجتماعی نظیر سیاست های قومی، شبکه های اجتماعی، تأثیرات مذهبی و آداب و رسوم فرهنگی نیز بستگی دارد. مردم، حتی بیشتر از نظامیان و تکنولوژی پیشرفته در موفقیت جنگ بی قاعده نقش دارند. موفقیت جنگ بی قاعده بستگی به روابط و اختلاف های موجود در منطقه دارد. این موفقیت نیازمند صبر و پایداری ، همچنین وجود افراد آگاه در نیروهای مشترک، برای اجرای جنگ بی قاعده است. به عبارت دیگر جنگ بی قاعده در سطح کلان بر مردم و کنترل آنها متمرکز است. در سطح عملیاتی از رویکردهای غیر مستقیم برای طرح ریزی و اجرا استفاده شده و در سطح تاکتیک ها، تکنیک ها و روش هایی متفاوت از عملیات متعارف استفاده می شود. آنچه که جنگ بی قاعده را از سایر جنگ های دیگر متمایز می سازد عبارت است از:

۱. تمرکز عملیات های آن بر مردم
  ۲. هدف راهبردی آن، یعنی در اختیار گرفتن و حفظ و کنترل و جلب حمایت مردم با اعمال روش های سیاسی، روانی و اقتصادی است. به عبارت دیگر متمرکز بر مشروعیت به منظور اعمال نفوذ یا کنترل مردم است.
- بنابراین آنچه باعث می شود این نوع جنگ را بی قاعده بخوانند تمرکز عملیات های این نوع جنگ (یعنی مردم) و هدف راهبردی آن ایمنی است. حفظ کنترل یا برتری و جلب حمایت مردم با اعمال روش های سیاسی، روانی و اقتصادی است. در نهایت می توان گفت که جنگ بی قاعده یک کشمکش سیاسی است که از اجزاء خشونت بار یا بدون خشونت تشکیل

## اقدامات دفاع غیرعامل در برابر پدیده جنگ در شهرها

دفاع یک مفهوم یکپارچه است که شامل دو بخش دفاع عامل و دفاع غیرعامل می‌باشد. دفاع عامل شامل تمام طرح‌ریزی‌ها و اقدامات دفاعی است که مستلزم بکارگیری سلاح و تجهیزات جنگی می‌باشد. براساس قانون، مسئولیت دفاع بر عهده نیروهای مسلح است. دفاع غیرعامل شامل تمامی طرح‌ریزی‌ها و اقداماتی است که موجب کاهش آسیب‌پذیری‌ها، افزایش پایداری ملی، تداوم فعالیت‌های دستگاه‌های نظمه در مقابل تهدیدات خارجی گردیده و مستلزم به کارگیری سلاح نیست. هدف از دفاع غیرعامل استمرار فعالیت‌های زیربنایی، تأمین نیازهای حیاتی، تداوم خدمت‌رسانی عمومی و تسهیل اداره کشور در شرایط تهدید و بحران تجاوز خارجی و حفظ بنیه دفاعی، علی‌رغم حملات خصمانه و مخرب دشمن از طریق اجرای طرح‌های پدافند و کاستن آسیب‌پذیری مستحذات و تجهیزات حیاتی و حساس کشور است. اقدامات دفاع غیرعامل در شهرها و زیرساخت‌های شهری شامل مراحل زیر است:

### مرحله اول - در شرایط تهدید

در این مرحله که کشور در شرایط تهدید خارجی قرار دارد، عمده‌ترین تلاش‌ها بر اساس فعالیت‌های زمان‌بر پایداری، تمرکز می‌یابد. اقدامات این مرحله می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

۱. احداث تونل و سازه‌های مستحکم و همچنین ایمن‌سازی مراکز نقل کشور در برابر تهدیدات
۲. احداث پناهگاه‌های عمومی و خانوادگی در شهرها و مجتمع‌های زیستی
۳. تلاش در جهت ساخت تجهیزات و ابزار کلیدی خطوط تولید کوچک و متحرک
۴. پیش‌بینی منابع و مخازن امن و پراکنده

۵. ایجاد زیرساخت‌های ذخیره‌سازی مواد اولیه ضروری پایدار
۶. پیش‌بینی برق مستقل، پایدار و ایمن سازی زیرساخت‌های آن
۷. پیش‌بینی صنایع جایگزین و صنایع مکمل جهت تأمین نیازمندی‌های ضروری شرایط بحران
۸. پیش‌بینی ذخیره سوخت راهبردی و امن
۹. توسعه واحدهای کنترل خسارت و مدیریت بحران
۱۰. تهیه طرح‌های مراحل بعد و سازماندهی تقویتی برابر اقتضات جنگی، انجام رزمایش، شناسایی و حل مشکلات
۱۱. ساخت و نصب سامانه‌های آشکارساز و هشداردهنده اعلام خطر
۱۲. ایجاد شبکه اعلام خطر و خبر

در این مرحله اقدامات ناپایدار مانند موارد زیر توصیه نمی‌شود:

۱. تأمین مواد فاسدشدنی
۲. اجرای استتارهای زایل شونده (دارای عمر کوتاه)
۳. آماده‌سازی امکاناتی که سریعاً فرسایش می‌یابند.
۴. نقاط پراکنده‌گی و صنایع جایگزین در این مرحله باید مخفی مانده و افشا نشود.

### مرحله دوم - مرحله شروع بحران

در این مرحله که نیروهای مسلح دو طرف مخاصمه آرایش جنگی به خود می‌گیرند و وقوع برخورد نظامی کاملاً اجتناب‌ناپذیر می‌گردد، ضمن سرعت بخشیدن به اقدامات باقیمانده مرحله اول و به بهره‌برداری رساندن ضربتی آن، تمامی قوا باید با هدف ایجاد قابلیت برای حداقل مسائل تولید پس از آغاز جنگ در موارد زیر متمرکز شود:

۱. مواد اولیه فاسدشدنی و امکانات مصرفی تأمین شوند.
۲. خطوط صنعتی مخفی و متحرک شروع به تولید نمایند.
۳. خطوط تولیدی کلیدی که در زمان جنگ باید استمرار یابد به تونل‌ها و نقاط امن انتقال یابد.

۴. سوخت اضطراری در حداکثر ظرفیت ممکن ذخیره‌سازی شود.
۵. خطوط تولید صنایع جایگزین و مکمل آغاز به کار کنند.
۶. اقدامات مهندسی که زمان کمتری می‌خواهند، مانند خاکریز زدن، نصب تورها، ایجاد خندق و ایجاد اینیه مدفون انجام گیرد.
۷. موارد ویژه هر نهاد و سازمان در حیطه مربوطه اعمال گردد.

### مرحله سوم - در زمان جنگ

در این مرحله همه واحدها و تجهیزات شهری در شرایط کاملاً عملیاتی قرار می‌گیرند. در طرح‌های دفاع غیرعادل می‌بایست جایگزین نمودن مواد مصرفی مورد استفاده ساکنین شهری، احیای امکانات و تجهیزات تخریب شده، به روز نگهداشتن حس‌گرها و وسایل اعلام خطر، و سایر امکانات و پناهگاهها و اردوگاههای پیش‌بینی شده باشد. علاوه بر این پیش‌بینی‌ها، عوامل ستادی برای استمرار بخشیدن طرح‌ها، باید سازو کارهایی را ایجاد نماید که مرتباً اخبار میدانی جمع‌آوری و پردازش شود. تا بر اساس این اخبار و طرح‌های متناسب با شرایط روز به فوریت تهیه شده و به کلیه واحدهای شهری ابلاغ گردیده و اقدامات لازم صورت پذیرد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهاد

با عنایت به پدیده جنگ بعنوان یک واقعیت اجتماعی، تأمین ایمنی شهرها در برابر پدیده جنگ ضرورت دارد. در رابطه با ایجاد ایمنی و پایداری در شهرها هنگام بروز جنگ، موارد زیر از اهمیت بیشتری برخوردارند، که می‌بایست مورد توجه صاحب نظران و مسئولین امر قرار گیرد:

۱. هدف عالی انجام مطالعات ایمنی و پایداری در شهرها حفظ جان مردم به عنوان بالاترین ارزش است. همچنین، کاهش تلفات انسانی، اداره مردم و استفاده از آنها در حین جنگ

۲. شناسخت تهدیدات و تطابق وضع موجود شهرها از لحاظ نامی از جنگ در شهرها و شناسخت بحران‌های ثانویه و ایجادپیش‌زمینه‌هایمقابله‌بااینبحران‌ها
  ۳. بررسی تهدیدهای نوین و دکتربین‌های جنگ نوین براساس تمرکز زیرساخت‌های شهری به عنوان اهداف اولیه جهت تخریب و فشار بر مردم و فشار مضاعف مردم بر حکومت و بررسی راهکارهای مقابله مانند فرهنگ‌سازی و آشنایی مردم با این موضوعات، اطلاع‌رسانی دقیق، ایجاد زیرساخت‌های شهری مقاوم در برابر حملات، شناسخت نوع حملات احتمالی و بررسی و ارائه راهکار
  ۴. مطالعه و بررسی جنگ‌های سه دهه اخیر که علیه شهرهای مختلف کشور های جهان صورت گرفته است و پیامدهای ناشی از آن
  ۵. تهیه طرح‌ها و برنامه‌های توسعه پدافند غیرعامل شهری و منطقه‌بندی کاربری اراضی و تعیین ضوابط و مقررات ساخت و ساز به منظور پیش‌بینی اراضی قابل استفاده و جلوگیری از ایجاد گره‌های خدمت‌رسانی.
- با عنایت به اجتناب ناپذیر بودن پدیده جنگ بعنوان یک پدیده اجتماعی و با توجه به وجود و استمرار تهدیدات علیه کشورمان و نظر به پیامدهای زیان بار آن تأمین ایمنی شهرها در برابر حملات احتمالی وقوع پدیده جنگ یک ضرورت بنیادین بوده و می‌بایست به عنوان یکی از مسائل اساسی در فرآیند برنامه ریزی شهری مدنظر مدیران، برنامه ریزان و کارشناسان قرارگیرد.

۱۲. فصلنامه مطالعات دفاعی استراتژیک - دانشگاه عالی دفاع ملی - شماره ۳۵ - زمستان ۱۳۸۷
۱۳. مدیریت شهری - انتشارات سازمان شهرداری های کشور
۴۱. بوالحسنی، عبدالله، معماری و طراحی شهر در ایران - قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا - نشریه شماره ۴ - ۱۳۸۴
۱۵. مقررات شهرداری و معماری طرحهای توسعه عمران - دبیرخانه شورای شهرداری و معماری ایران - نشریه توسعه ایران - ۱۳۸۷
۱۶. مقررات شهرداری و معماری و طرحهای جامع - مرکز مطالعات و تحقیقات شهرداری و معماری ایران - ۱۳۷۰
۱۷. نشریه شماره ۶، مشخصات فنی پناهگاههای ضد انفجار، معاونت امور جنگ و وزارت مسکن و شهرداری
۱۸. نشریه مدیریت تحقیقات دفاعی - دانشگاه امام حسین - شماره ۱۰ - تابستان ۱۳۸۴
۱۹. هاشمی فشارکی، سید جواد محمود زاده، امیر - الگوی جامع مدیریت شهری با رویکرد توسعه پایدار در شهر های بزرگ - اولین کنفرانس بین المللی مدیریت شهری - ۱۷ و ۱۳۸۹/۳/۸۸

پی نوشت:  
۱- غرر الحکم، ۶۱: ۴۱۰، ۱۳۸۵

## منابع:

۱. (افتخاری، اصغر) نامنی جهانی، پژوهشکده مطالعات راهبردی، تهران، ۱۳۸۰
۲. (عبدالله خانی، علی) نظریه های امنیت، مؤسسه های فرهنگی مطالعات و تحقیقات بین المللی - معاصر
۳. آشنایی با اقدامات برخی کشورها - قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا - نشریه شماره ۸ - ۱۳۸۶
۴. جلالی، غلامرضا و هاشمی فشارکی، سید جواد - پدافند غیر عامل در آیین قوانین و مقررات - سازمان پدافند غیر عامل کشور - ۱۳۸۹
۵. جلالی، غلامرضا هاشمی فشارکی، سید جواد - ویژگی های شهر امن در برابر تهدیدات - اولین کنفرانس مدیریت شهری - ۱۷ و ۱۳۸۹/۳/۸۸
۶. داعی نژاد، فرامرز - اصول و رهنمودهای طراحی و تجهیز فضاهای باز مجموعه های مسکونی به منظور پدافند غیر عامل - مرکز تحقیقات و ساختمان مسکن - ۱۳۸۵
۷. سعیدنیا، احمد - شهرداری - انتشارات سازمان شهرداری های کشور - ۱۳۸۲
۸. سعیدنیا، احمد - مدیریت شهری - انتشارات سازمان شهرداری های کشور - ۱۳۸۳
۹. ضوابط و مقررات اجرائی طرح جامع جدید تهران - شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری - ۱۳۷۱
۱۰. عبدالله، مجید - مدیریت بحران در نواحی شهری - انتشارات سازمان شهرداری های کشور - ۱۳۸۲
۱۱. فرهنگ دفاعی آمینتی - محمدرقی نوروزی - مرکز مطالعات مدیریت - ۱۳۸۶

## آتش نشانی



## شاخص‌ها و معیارهای مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی در کلانشهرها

محمد صالحی فرد

دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری

گونگون حائز اهمیت است، یکی از مهمترین مراکز خدمات عمومی، ایستگاه‌های آتش‌نشانی هستند که نقش بسیاری در ایجاد ایمنی شهری و حتی ایمنی فردی و اجتماعی شهروندان دارند. صرف‌نظر از نوع تأسیسات و تجهیزات (مدرن یا سنتی بودن) این ایستگاه‌ها، مکان‌گزینی و مکان‌یابی اصولی این مراکز تاثیر شگرفی در بهره‌وری مناسب‌تر آنان و ارائه خدمات کارآمد به

### چکیده:

رویکرد نوین مدیریت شهری و نگاه تحلیلی گرایانه برنامه‌ریزان شهری در کلیه طرح‌های ساختاری و راهبردی، بهبود کارایی و عملکرد خدمات شهری در راستای تأمین نیازهای شهروندان، خواسته‌ها و رضایتمندی آنهاست. در این میان مکان‌یابی بهینه فضایی برای مراکز خدمات رسانی شهری از ابعاد و زوایای



مراکز در سطح شهر ضرورت دارد. به عبارت دیگر با مکان‌گزینی بهینه محل ایستگاه‌های آتش‌نشانی، مراکز پلیس و اورژانس (خدمات اضطراری) حفظ جان و مال مردم در سطح شهر و حومه آن در مواقع اضطراری میسر خواهد شد. (پرهیزگار، ۱۳۸۰: ۲۲ تا ۲۷)

### چارچوب مفهومی تحقیق

شهر کانون همه جاذبه‌های اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی است و به همین خاطر شهر به منزله کانون اصلی عرضه خدمات به جمعیت متراکم شهر و منطقه نفوذ آن مطرح است، (شکوئی، ۱۳۳۳: ۸) که رسماً در تبعیت یک شهرداری است. (برآبادی، ۱۳۸۴: ۱۰) ساکنان شهر به تدریج از طریق عناصر ساخته شده و ساخته نشده در نوعی آرایش کم و بیش فشرده یافت شهری را شکل می‌دهند. (سیف‌الدینی، ۱۳۸۱) بافت شهری و عناصر در بردارنده آن در مراحل آغازین توسعه اگر براساس برنامه‌ریزی به مفهوم جریان آگاهانه که به منظور دستیابی به اهداف معین، انجام یک سلسله

مناقضیات (شهروندان) دارد. نگارنده در این مقاله قصد دارد تا با استفاده از روش تحلیلی - توصیفی به تبیین و تشریح شاخص‌ها، عوامل و معیارهای موثر بر مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی بپردازد و ضمن ارائه تحلیل‌های مبتنی بر مکان‌یابی مراکز، فرآیند برنامه‌ریزی مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی بپردازد و ضمن ارائه تحلیل‌های مبتنی بر مکان‌یابی مراکز، فرآیند برنامه‌ریزی مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی و... نتایج مکان‌یابی بهینه فضایی این مراکز را به صورتی فشرده ارائه دهد. امید است نتایج این نوشتار بتواند، زمینه‌های دستیابی کارشناسان شهرداریها (به ویژه مدیران و کارشناسان سازمان‌های آتش‌نشانی) را به مولفه‌ها و شاخص‌های بهبود عملکردی ایستگاه‌های آتش‌نشانی بر پایه مکان‌گزینی اصولی فراهم کند.

### کلید واژه:

مکان‌یابی - ایستگاه آتش‌نشانی - شاخص - معیار - کلانشهرها

### مقدمه

گسترش شهرنشینی و به دنبال آن مشکلات خاص زندگی شهری بیش از پیش توجه به راهبردها و چاره‌جویی سودمند را برای بهینه‌سازی زندگی شهروندان ضروری ساخته است. (سعیدینیا، ۱۳۷۹: ۱۵)

در ایران رشد شتابان شهرنشینی به گونه‌ای بوده است که متناسب با آن تجهیز فضاهای شهری افزایش نداشته است. عمده‌ترین اثر رشد سریع شهرها، به هم ریختگی نظام توزیع خدمات و نارسایی سیستم خدمات‌رسانی است. امروزه عدم مکان‌گزینی بهینه مراکز خدمات شهری مردم را با مشکلات عظیمی روبرو کرده است. بدون شک تامین رفاه و آسایش شهروندان از طریق برنامه‌ریزی‌های اصولی، از مهم‌ترین وظایف مدیران شهری است. در این راه حفظ جان و مال شهروندان در درجه اول اهمیت قرار دارد و این امر با ایجاد مراکز ایمنی ممکن می‌شود. به منظور فراهم کردن این خدمات برای عموم شهروندان، توزیع مکانی مناسب این



غیر دولتی که برای برآورده کردن نیازهای مشترک شهروندان در سطح شهر از طرف آنان و مطابق با قانون تاسیس می‌گردد و محدوده فعالیت خود استقلال سازمانی دارد (سعیدینا، ۱۳۷۹: ۲۷). از جمله مهمترین وظایف مدیریت شهری ارائه خدمات مناسب و مورد نیاز شهروندان براساس استانداردها، برقراری امنیت به معنای برخورداری از راحتی و آسایش و شرایط فارغ از ترس و واهمه برای شهروندان (برآبادی، ۱۳۸۴: ۶۳) بهبود ایمنی شهری، بکارگیری مناسب از قابلیت‌ها و توان‌های محیطی و انسانی و بهبود عملکرد و بهره‌وری آنان (استفاده موثر از هر یک از عوامل تولید از طریق تلاش نظام یافته در جهت بهبود مستمر) است. یکی از مهمترین وظایف شهرداریها در راستای رفع نیازهای شهروندان، برقراری ایمنی و... ارائه خدمات آتش‌نشانی است.

در حال حاضر تنها مستندات قانونی شهرداری‌ها برای ایجاد سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی بندهای ۱۴ و ۲۰ ماده ۵۵ قانون شهرداری است که با تعابیر کلی «انتخاب تدابیر موثر حفظ شهر از خطر سیل و حریق و نظارت و مراقبت در وضع دودکش‌های اماکن و کارخانه‌ها» را از وظایف شهرداری دانسته است.

علاوه بر این دو بند از قانون شهرداری‌ها، در سال ۱۳۳۷ قانون تشکیل سازمان دفاع غیر نظامی کشور به تصویب رسید که به موجب آن برای حفظ جان و مال افراد کشور از تعارضات هوایی و حوادث طبیعی و سوانح غیر مترقبه و تحلیل اثرات آن، این سازمان وابسته به وزارت کشور تاسیس شد. در سال ۱۳۵۲ شهرداری‌ها کشور به موجب قانون، موظف به تشکیل یگان‌های نجات و امداد و آتش‌نشانی شدند که مجموعاً یگان دفاع غیر نظامی تلقی می‌شد. (تسکر، ۱۳۷۸، ۱۰) حال نکته مهم این است که شهرداری‌ها چگونه می‌توانند وظیفه خطیر خود را در زمینه ارائه خدمات آتش‌نشانی مطلوب بردارند و اصولاً باید به چه نکاتی در این زمینه توجه کنند؟ این نوشتار در جهت تبیین مکان‌یابی علمی، اصولی و سنجیده مراکز آتش‌نشانی به عنوان محوری‌ترین عامل بهبود عملکرد شهرداری‌ها در سازمان‌های آتش‌نشانی است.



اقدامات و فعالیت‌های مرتبط به یکدیگر را برای آینده پیش‌بینی می‌کند (مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری، ۱۳۷۸: ۴۶). با فرایند ذهنی و عملی مجموعه‌ای از تصمیم‌گیری‌های سنجیده‌ای باشد که براساس قیودات کمی، زمانی و مکانی شیوه دخالت انسان را در موضوعی مشخص بیان کند (رهنمایی، شاه‌حسینی، ۱۳۸۵: ۶)، صورت گیرد پس از گذشت سالیان متمادی و توسعه کالبدی متأثر از افزایش جمعیت شهری با چالش‌های کمتری در ارائه خدمات شهری به شهروندان مواجه خواهد شد. در این حالت تحقق اهداف متعالی برنامه‌ریزی شهری به مفهوم فعالیت‌های آگاهانه جهت سامان دادن و نظم بخشیدن به شکل و فعالیت‌های مجتمع‌های زیستی برای هر چه بهتر تحقق یافتن هدف‌های مجتمع‌های زیستی (Lyuch, ۱۹۸۱) میسر خواهد شد.

اگر بپذیریم که اهداف اصلی برنامه‌ریزی شهری را می‌توان در حفظ سه مفهوم کلیدی سلامت، آسایش و زیبایی خلاصه کرد (هیراسکاره، ۱۳۷۶، ص ۱۵-۱۶). در این صورت کارکرد اصلی برنامه‌ریزی شهری تدارک زیست‌محیطی خوب یا بهتر است، یعنی محیط‌زیست کالبدی که کیفیت خوب آن برای ارتقای زندگی مدنی و سالم ضروری است (نجاتی حسینی، ۱۳۸۱، ص ۱۹). اما کارکرد برنامه‌ریزی شهری در ارتباط تنگاتنگ با مدیریت و مدیریت شهری است.

از آنجایی که در ایران عموماً مدیریت شهری را همان مدیریت شهرداری می‌دانند بنابراین مدیریت عبارت است از اداره سازمان

بین مقدار و مکان‌گزینی خدمات در وضع موجود و وضع مطلوب می‌باشد (سعیدی خواه، ۱۳۸۳).

پرهیزگار در تحقیقی با عنوان "ارائه الگوی مناسب مکان‌گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در مدل‌ها و GIS شهری" اظهار می‌دارد که سیستم اطلاعاتی جغرافیایی (GIS)، توانمندی‌ها و قابلیت‌ها فوق‌العاده‌ای در جمع‌آوری، ذخیره، بازیابی، به روز کردن، کنترل، ادغام، تحلیل، مدل‌سازی و نمایش داده‌های جغرافیایی به صورت گوناگون دارد و می‌تواند متغیرهای کمی و کیفی متعدد و با ابعاد گسترده را در تصمیم‌گیری‌ها و مدیریت شهری دخالت دهد. ایشان در مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی تمرکز خویش را بر بهره‌گیری از سیستم اطلاعاتی جغرافیایی (GIS) می‌گذارد. (پوهیزگار، ۱۳۷۶)

در پژوهشی با عنوان "ارائه مدل و ضوابط مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی" که در دانشگاه تربیت مدرس تهیه شده اهداف تحقیق عبارتند از: ۱- تعیین ضوابط و معیارهای مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی ۲- ارائه الگوی مناسب مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی ۳- پاسخ‌گویی به نیاهای ایمنی شهروندان در حداقل زمان ممکن ۴- پیشگیری از خسارات عمده جانی و مالی به شهروندان و موسسات ۵- آمادگی لازم برای عملیات اضطراری در حوادث غیر مترقبه در زمان بحران ۶- کمک به اهداف توسعه پایدار ۷- سازماندهی فضایی برای امکانات و تجهیزات ایمنی در شهرها (دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۹)

مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری در یک طرح مطالعاتی با عنوان بررسی وضعیت مراکز آتش‌نشانی و امور ایمنی شهرهای کشور (طرح جامع ایمنی و آتش‌نشانی شهرهای کشور) "هدف از تهیه طرح مذکور را، برنامه‌ریزی و سازماندهی سیستم آتش‌نشانی و امور ایمنی، جهت افزایش ضریب ایمنی شهرهای کشور و فائق آمدن بر توانایی سیستم در مقابله با مصائب و مشکلات موجود ذکر کرده است. (مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری، ۱۳۷۱)

## پیشینه مطالعات مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی

تاکنون مطالعات گسترده‌ای چه در حوزه مراکز تحقیقاتی، پژوهشی و دانشگاه‌ها و چه در سازمان‌های اجرایی مثل شهرداری‌ها در زمینه مکان‌یابی مراکز خدمات شهری چون ایستگاه‌های آتش‌نشانی صورت گرفته که تنها به چه مورد آن اشاره می‌شود.

سعیدی خواه در پژوهشی با عنوان "بررسی تاسیسات و تجهیزات شهری (پست، مخازرات، آتش‌نشانی) و مکان‌یابی آنها در بافت قدیم و جدید شهر مشهد" هدف از تحقیق را بررسی کمی‌بودها و مکان‌یابی بهینه تاسیسات و تجهیزات پست، مخازرات و آتش‌نشانی می‌داند. در این تحقیق دو منطقه از شهر مشهد (بافت قدیم و بافت جدید) انتخاب شده و کار اصلی در دو قسمت آورده شده است. مرحله اول میزان و مقدار تاسیسات و تجهیزات مورد مطالعه براساس سرانه‌ها و استانداردها مشخص شده است. در مرحله دوم مکان‌یابی این تاسیسات و تجهیزات براساس فاکتورهای



مختلف پیشنهاد شده و در نهایت مقایسه‌ای از وضع موجود و مطلوب این خدمات به عمل آمده است. نتیجه کار استخراج نقشه‌های میزان و مقدار مکان‌یابی خدمات است که با وضع موجود نیز سنجیده شده و میزان کمی‌بودها مشخص شده است. نتیجه به دست آمده حاکی از اختلاف زیاد



(ب) کاربرد مدل‌ها در بخش صنعت (دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰)  
 (ج) توسعه مدل‌ها در بخش عمومی و خدمات‌رسانی (پرهیزگار، ۱۳۸۷)

در دوره اول توسعه نظری براساس نتایج هندسی و تحلیلی در فضای پیوسته با مشارکت سایر رشته‌های علمی انجام می‌شد (Kuhn, ۱۹۷۳, ۱۹۷۰-۱۹۷۱) در بین کارهای با اهمیت این دوره می‌توان به کارهای کاولی‌ری (Calvalieri), فرما (ferma) و استیتر (Steiner) اشاره کرد. در دوره دوم به موازات توسعه رایانه و ریاضیات محض، حل مسئله از طریق گراف‌ها و برنامه‌ریزی (Zimmermann, ۱۹۷۴) در سومین دوره با افزایش تعداد عملیات در بخش عمومی و خدمات‌رسانی یا خدمات‌دهی، مسئله با معرض شاخص‌های کارایی غیر از هزینه خالص انجام شده و دامنه تکلیک‌ها با فرموله کردن برنامه‌های چند هدفی (Multi-objective programs) توسعه یافتند. طی مطالعات فوق یکی از مکان‌گزینی‌های مهم، مکان‌گزینی ایستگاه‌ها و مراکز آتش‌نشانی بوده است.

### نظریه‌های «مکان‌یابی» و مفهوم آن

منظور از نظریه‌های «مکان‌یابی» مجموعه‌ای از اصول است که با توسل به آن، امکان بهینه‌سازی فعالیت‌های خدماتی یا صنعتی (نقطه

یکانی فرد در مقاله‌ای با عنوان "تجربه‌های موفق خدمات ایمنی و آتش‌نشانی ایالت مینه‌سوتا" به شناسایی تجربیات کارآمد در رابطه با خدمات آتش‌نشانی در ایالت مینه‌سوتا Minnesota می‌پردازد که اساس آن در فعالیت‌های دیپارتمان‌های آتش‌نشانی در سطح این ایالت است. پیشنهاد و توصیه این است که مراکز خدمات آتش‌نشانی بیش‌تری در زمینه تعیین خطرات ناشی از حریق محلی فعال گردند و با توسعه برنامه‌های بلندمدتی که براساس این مخاطرات طرح‌ریزی شده است، از فرصت‌های پیش آمده در زمینه همکاری‌ها استفاده نمایند. (یکانی فرد، ۱۳۸۰: ۳۹ تا ۴۳)

پرهیزگار در مقاله "کاربرد مدل حداکثر پوشش عملیاتی ایستگاه‌های آتش‌نشانی" سعی کرده است با مروری گذرا به روند کاربرد مدل‌ها در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، یکی از مدل‌های اصلی مکان‌گزینی خدمات شهری (از جمله محل ایستگاه‌های آتش‌نشانی)، یعنی مدل حداکثر پوشش (MCLP) را شرح دهد (پرهیزگار، ۱۳۸۰: ۲۲-۲۷)

احمدی در مقاله "مکان‌یابی نقاط استقرار ایستگاه‌های آتش‌نشانی و خدمات ایمنی در تهران بزرگ" اظهار می‌دارد. امکانات و نیروی متخصص تنها زمانی می‌تواند موثر واقع شوند که علاوه بر داشتن نظم و هماهنگی در کنترل حادثه اولاً آن را صحیح تشخیص دهند و ثانیاً بتوانند در اسرع وقت نسبت به کنترل آن اقدام نمایند و این خود منوط به رسیدن به موقع به محل حادثه خواهد بود که کمینه کردن آن هدف اصلی این مقاله است. برای رسیدن به این هدف ابتدا صورت مسئله با در نظر گرفتن فرض‌هایی به نحو مناسبی تدوین گردیده و سیستم الگوریتم حل آن پیشنهاد و پاسخ نهایی ارائه گردیده است. (احمدی، ۱۳۷۱: ۴۰-۴۶)

### تاریخچه مکان‌گزینی و مکان‌یابی مراکز خدمات شهری

پس از کارهای لوناها رد و فون تونن کارهای انجام گرفته در رابطه با مدل‌های مکان‌یابی را می‌توان به سه دوره تقسیم کرد:  
 الف) فرموله کردن مسئله (از زمان وبر تا دهه ۱۹۴۰)

اما سوال مهم این است که این واحدها با چه کیفیتی، به چه تعداد و در چه مناطقی از کلانشهرها و شهرهای میانی و کوچک باید احداث شوند؟ برای پاسخ به این سوال لازم است مطالعه دقیقی در خصوص شاخص‌ها و معیارهای مکان‌یابی فضایی این واحدها انجام شود. لذا برای وارد شدن به این بحث ابتدا الگوهای عام مکان‌گزینی و سپس به رابطه مکان‌یابی فضایی با ساختار شهر اشاره می‌شود و ضمن بررسی مفهوم مکان‌یابی به ارائه شاخص‌های موثر در مکان‌گزینی مراکز آتش‌نشانی می‌پردازیم.

### دیدگاه‌ها و الگوهای عام مکان‌گزینی خدمات شهری

در یک جمع‌بندی اجمالی می‌توان دیدگاه‌ها و الگوهای عام مکان‌گزینی و ساماندهی خدمات را به سه گونه اصلی تقسیم کرد.

#### الف) مکان‌گزینی طبیعی و خودبه‌خودی

تا قبل از پیدایش و رواج برنامه‌ریزی و طراحی شهری به صورت امروزی، نحوه مکان‌گزینی و یا مکان‌یابی خدمات در شهرها به طور کلی براساس عوامل جغرافیایی و محدودیت‌های حمل‌ونقل، نیازهای طبیعی و تجارب روزمره شهروندان استوار بوده است. (مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری، ۱۳۸۱: ۲۱)

#### ب) مکان‌یابی براساس جداسازی و تعیین ضوابط

همراه با رشد سریع خدمات جدید و پیدایش مسائل و اختلالات جدی کالبدی و اجتماعی در شهرها، ضرورت برنامه‌ریزی، نظارت و دخالت آگاهانه در نحوه مکان‌گزینی و مکان‌یابی و ساماندهی کاربری‌های خدماتی، مطرح گردید و در نتیجه در چارچوب پیدایش و رواج طرح‌های شهری، روش‌های جدید برای ساماندهی خدمات به صورت ضوابط منطقه‌بندی و سلسله مراتب تقسیمات شهری به کار گرفته شد. این رویکرد به طوری که در منشور آتن ۱۹۳۳ منعکس شد، براساس دو اصل کارکردگرایی و خردگرایی استوار است.

منطبق بر حداکثر سود یا کمترین هزینه (تیین می‌شود. ریشه و سرچشمه نظریه‌های مکان‌یابی به قرن نوزدهم در کشور آلمان بازمی‌گردد و نخستین نظریه مکان‌یابی صنعتی در سال ۱۸۷۸ در این کشور ارائه شده است. اصل حاکم بر این گونه نظریه‌ها تعیین مکانی بهینه بر مبنای حداقل هزینه فاصله و زمان سفر است. (یکانی فرد، ۱۳۸۳: ۱۶)

بنابراین در فرایند مکان‌یابی لازم است عوامل مختلف موثر بر این امر از جمله فرم شهری، تقسیمات درونی آن، اندازه و ساختار جمعیت، چگونگی پراکندگی جمعیت در سطح شهر و نظام دسترسی‌ها مورد توجه قرار گیرد. به طور کلی تعداد، اندازه و موقعیت فضایی مراکز فوق در سطح شهر تابعی است از نیاز استفاده‌کنندگان و نحوه ارائه خدمات.

### اصول مکان‌یابی بهینه فضایی مراکز خدمات شهری

استقرار هر عنصری شهری در موقعیت فضایی - کالبدی خاصی از سطح شهر تابع اصول، قواعد و سازوکارهای خاصی است که در صورت رعایت آن اصول، موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصری در همان مکان مشخص بیشتر خواهد بود و در غیر این صورت مشکلات بسیاری بروز می‌کند. همچنین استقرار بسیاری از عناصر شهری به طور عمده انتفاعی، بیشتر تابع سازوکارهای اقتصادی و رقابت آزاد است و عناصر شهری عمومی و غیر انتفاعی را نمی‌توان یکسره به سازوکارهای اقتصادی بازار واگذار کرد. بلکه، لازم است جبران ناکارآمدی‌های بازار به تصمیم‌ها و سیاست‌های مبتنی بر منافع عمومی نیز تمسک جست. رعایت اصول و مبنای مکان‌گزینی و استقرار واحدهای خدمات عمومی و شهری با هدف حداکثر کردن کارایی و اثربخشی آنها و نیز برنامه‌ریزی و طراحی این واحدها چندان در شهرهای ایران موسوم نیست. این خلاء و غفلت به ویژه در شرایط رشد شهرنشینی به هزینه‌های بیشتری برای نهادها و سازمان‌های مرتبط و مشکلات و معضلات فراوان برای مراجعان و در نهایت نقص خدمات‌رسانی منجر می‌شود.

۱- شاخص‌های مرتبط با هزینه‌ها که شامل هزینه‌های حمل و نقل، توزیع نیروی کار، مکان عرضه منابع، انگیزش و یا سیستم‌های مالیاتی (پرهیزگار، ۱۳۸۷)

۲- شاخص‌های مرتبط با تقاضا شامل نواحی بازار، توزیع فضایی تقاضا، شبکه توزیع

۳- شاخص‌های محلی و منطقه‌ای شامل تسهیلات بیرونی، دسترسی مالی در نواحی، عرضه انرژی، دسترسی به زمین

۴- شاخص‌های غیر اقتصادی شامل مشخصات سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، شرایط و محدودیت‌های حقوقی

### یافته‌های تحقیق در خصوص معیارها و شاخص‌های مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی

#### استانداردهای مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی

در سلسله مراتب نظام مراکز شهری، حوزه عملکرد مرکز محله کوچک ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر، مرکز محله ۵۰۰ متر و مرکز ناحیه ۲۰۰۰ متر خواهد بود. شهر نیز متشکل از چند ناحیه است. حدود تقریبی جمعیت محله کوچک ۱۲۵۰ نفر، محله ۵۰۰ نفر و ناحیه ۲۰۰۰ نفر می‌باشد.



### ج مکان‌یابی و ساماندهی براساس تعادل انسانی -

#### محیطی

در الگوی جدید طرح‌های شهری (طرح‌های ساختاری و طرح‌های راهبردی)، مبانی کاربری زمین از جمله تفکیک کاربری‌های عمده، تقسیمات کالبدی، یکنواختی و مصنوعی، تثبیت کاربری‌ها و مانند اینها با تحولات اساسی روبرو شده است. با پیدایش دیدگاه‌های جدید در برنامه‌ریزی شهری مثل توسعه پایدار، گسترش رفاه اجتماعی، سالم‌سازی محیط، اعتلای کیفیت زندگی شهری و غیره، همچنین بارش تکنولوژی در حمل و نقل، توسعه نهادهای و مقررات زیست‌محیطی، بهبود مدیریت شهری و غیره، موضوع مکان‌یابی و ساماندهی خدمات شهری نیز تحول کیفی پیدا کرده است (مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری، ۱۳۸۱:۲۲)

### ویژگی‌های شهری موثر بر مکان‌یابی بهینه فضایی مراکز

هر نقطه شهری دارای شرایط و مشخصات ویژه‌ای است که فرآیند مکان‌یابی و نتایج حاصل از آن را تحت تاثیر قرار می‌دهند و الگوی استقرار خاصی ایجاد می‌کنند که عبارتند از:

۱- اندازه شهر (مساحت فیزیکی و کالبدی شهر)

۲- میزان فشردگی و تراکم بافت شهری (بافت بسیار متراکم، متراکم، تراکم متوسط و کم تراکم)

۳- فرم و ساختار کالبدی شهری و شبکه معابر آن (شکل شهر و نحوه توزیع فضایی خطوط ارتباطی ...)

۴- ساختار سنی - جنسی جمعیت شهر به عنوان تعیین کننده کمیت و کیفیت تقاضای خدمات

شاخص‌های اصلی مکان‌یابی در کلیه مراکز خدمات شهری از جمله ایستگاه‌های آتش‌نشانی

در مکان‌یابی کلیه مراکز خدماتی از جمله مراکز فوق‌مهمترین شاخص‌های مکان‌یابی به شرح زیر است:

ایالت ساووپولو	ناحیه کلانشهر ساووپولو	شهر ساووپولو
۱۱۰۳۹	۳۸۹۷	۲۶۰۴
۱۴۴	۴۴	۲۴
۱۱۰۰۱	۸۴۶۴	۷۱۴۳

ویژگی‌های یاد شده از طریق طی کردن مراحل زیر اقدام به مکان‌یابی شود:

- اولین مرحله در انجام تحلیل، جمع‌آوری اطلاعات درباره یک گروه تعریف شده جغرافیایی یا آماری است.
- مرحله دوم شامل تحلیل اطلاعات برای شناسایی شرایط موجود در سطح محله، مناطق و شهر است.
- مرحله سوم شامل تعیین تاثیرات احتمالی عوامل جدید یا اصلاح عوامل تاثیر گذار فعلی (موجود) است.
- ارائه راهبردهای اجرایی برای شناخت بهترین فضاهای شهری از حیث شاخص‌ها و عواملی موثر برای احداث و گسترش مراکز فوق است.

### مکان‌گزینی مراکز خدمات اورژانسی

مکان‌گزینی و مکان‌یابی مراکز خدمات اورژانسی که شامل خدماتی نظیر ایستگاه‌های آتش‌نشانی، بهداشتی - درمانی و پلیس می‌شود، در این مکان‌یابی‌ها می‌بایست دو شاخص اصلی را در نظر گرفت، هزینه‌ها و زمان دخیل که همیشه در یک تابع هدف منفرد قابل تجمیع نیستند و اساساً دو روش وجود دارد.

- ۱- یکی از شاخص‌ها را مانند شرط (محدودیت) و دیگری را مانند تابع هدف در نظر بگیریم.
- ۲- برنامه‌ریزی چند هدفی را ملاک عمل قرار دهیم. مطالعات اصلی در این رابطه مربوط به مدرسه T.I.M است. (Handler, ۱۹۷۹)

(شیعه، ۱۳۷۳: ۱۷۲) براساس یک ضابطه کلی و عمومی در مقابل هر ۱۰/۰۰۰ نفر از جمعیت شهر، بایستی یک ایستگاه آتش‌نشانی وجود داشته باشد. در سطح شهرهای ایران معیار ۰/۰۵ متر مربع زمین برای تأسیسات آتش‌نشانی تا حد ۳۰۰۰۰ نفر جمعیت پیشنهاد می‌شود. شعاع دسترسی به مراکز آتش‌نشانی ۲ تا ۳ کیلومتر است. در مورد کوچه‌های کم عرض و یا مناطقی که از نظر پستی و بلندی در ارتفاع قرار دارند و به طور کلی در نقاطی که امکان آتش‌سوزی وجود دارد ایجاد شیرهای آتش‌نشانی در نقاط مختلف شهر و محلات شهری ضروری است. (همان منبع، ص: ۱۷۸)

در جهت بررسی حداقل یک تجربه از کلانشهرها سایر کشورها، نگاهی به کلانشهر ساووپولو می‌اندازیم. همان‌گونه که از آمارهای جدول استنباط می‌شود، در سال ۱۹۹۴ در کلانشهر ساووپولو به ازاء هر ۳۷۶۳ نفر جمعیت یک نیروی آتش‌نشانی، به ازاء هر ۴۰۸ هزار نفر یک ایستگاه آتش‌نشانی و به ازاء هر ۱۳۷۱ نفر یک شیر آتش‌نشانی وجود داشته است. (Rosaria, ۱۹۹۴: ۱۱-۱)

### روش مکان‌یابی و مراحل آن

روش مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی مبتنی بر تحلیل‌های فنی و تخصصی و تحلیل‌های اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی است. به عبارت دیگر باید بر مبنای یک تحلیل دقیق و همه‌جانبه براساس دیدگاه‌های مطرح شده (اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی)، ویژگی‌های مناطق بر حسب همگن بودن یا ناهمگنی تعریف و سپس بر مبنای

## شاخص‌ها، عوامل و معیارهای موثر در مکان‌یابی پهبینه

### فضایی مراکز آتش‌نشانی

مهمترین اصول، شاخص‌ها و معیارهای موثر در مکان‌گزینی مراکز یاد شده عبارتند از:

- اصل دسترسی: معیار مهم در مکان‌یابی این مراکز آسانی

دسترسی است، اما ضوابط تحقق این معیار در سطوح

گوناگون متفاوت است. اگر این مراکز در کنار واحدهای

همسایگی و محله استقرار یابند، شعاع متوسط کاهش

می‌یابد و معیار آسانی تحقق می‌یابد. در نواحی وسیع

شهری مثل کلانشهرهای تهران، مشهد و... باید امکان

دستیابی به محل از چند راه فراهم شود. (به دلیل مشکلات

ترافیکی)

- اصل فاصله: بررسی عامل فاصله در مکان‌یابی مراکز بر

مبنای حوزه نفوذ و آستانه جمعیتی است (حوزه نفوذ تعیین

کننده فاصله‌ای است که فرد حاضر است آن را طی کند تا

به خدمات مورد نیاز دست یابد و آستانه به عنوان حداقل

سطح تقاضای لازم برای تدارک و ارائه خدمتی خاص

تعریف می‌شود.)

- همجواری: اصل همجواری بر مبنای دو نوع کاربری مناسب و

کاربری نامناسب اراضی شهری تعریف و تشریح می‌شود. در این

زمینه باید به نکات زیر توجه کرد:

حتی المقدور از احداث این مراکز در مجاورت فضاهای بدون

دفاع شهری پرهیز شود. فضاهای بدون دفاع و غیر قابل دفاع،

اماکن و فضاهایی هستند که به کسی تعلق ندارند و کسی از آنها

نگهداری نمی‌کند. اینگونه فضاها از دیدها محفوظ هستند و به

همین خاطر فضاهای دنج و مطمئن برای فعالیتهای غیر مجاز و

ناپه‌نجار محسوب می‌شوند. این فضاها در حقیقت حاصل زمینه‌ها و

## سوالات اساسی در مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی

۱- چه تعداد از مراکز و ایستگاه‌های آتش‌نشانی می‌بایست در سطح

کلانشهر X استقرار یابد؟

۲- ایستگاه‌های آتش‌نشانی باید در کدام مناطق و فضاهای شهری

مکان‌گزینی شوند؟

۳- اندازه هر ایستگاه آتش‌نشانی چقدر باید باشد؟

۴- چگونه باید میزان تقاضا برای خدمات ایجاد شده توسط هر ایستگاه

آتش‌نشانی را تعیین کرد؟

## فرآیند برنامه‌ریزی در مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی

الگوی برنامه‌ریزی در مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی شامل چند

مرحله است.

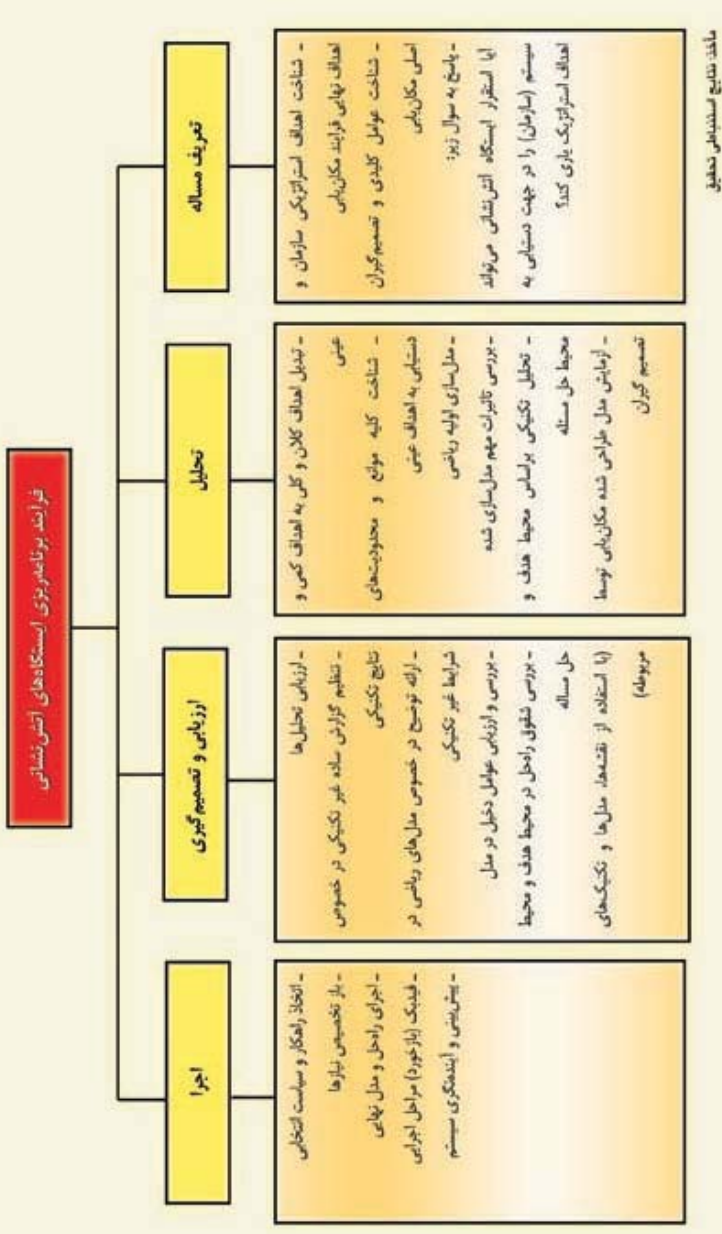
۱- تعریف مساله

۲- تحلیل

۳- ارزیابی و تصمیم‌گیری

۴- اجرا





عواملی در سه سطح کلان یعنی ساختار اجتماعی - اقتصادی، سطح میانه یعنی ساختار نهادی و سطح خرد یعنی ساختار فیزیکی هستند. (پودراتچی، ۱۳۸۱: ۹۲)

- وجود برخی کاربری‌های نامناسب در مجاورت و همجواری این مراکز. سبب کاهش کارایی این مراکز می‌شود. مثلاً کاربری‌های صنعتی، مراکز دفن زباله و...

- اصل آسایش و رفاه عمومی: یکی دیگری از معیارهای مکان‌یابی این فضاها، حفظ آسایش شهروندان است. به عبارت دیگر عملکرد این مراکز نباید سبب اختلال در آسایش شهروندان شود. (آزیر پیرایی ماشین‌های آتش‌نشانی همواره اضطراب و دلهره را در شهروندان ایجاد می‌کند.)
- اصل زیادگی و یا امکان توسعه فیزیکی: انتخاب زمین جهت احداث این مراکز باید به گونه‌ای باشد که امکان توسعه و گسترش این مراکز را در آینده (افق ۲۰ یا ۳۰ ساله) فراهم کند. به عبارت دیگر امکان پیش‌بینی فضای ذخیره برای گسترش این مراکز مقدور باشد.
- معیار جمعیتی: این شاخص یکی از شاخص‌های بسیار مهم در خصوص احداث یا گسترش مراکز فوق است. تعداد و میزان ظرفیت این مراکز تابعی است از تعداد جمعیت، نحوه ترکیب سنی در سطح شهر، میزان رشد جمعیت شهری، تعداد مهاجران و مهمتر از آن نحوه توزیع و پخش جمعیت در سطح شهر.



- نظام سلسله مراتب عملکرد مراکز: به ویژه از دیدگاه توزیع و پخش فضایی در سطح شهر: در برنامه‌ریزی برای احداث این مراکز رعایت سلسله مراتب ضروری است در غیر این صورت، استفاده بهینه‌ای از ظرفیت این مراکز نخواهد شد. نکته مهم دیگر چگونگی ارتباط این مراکز با یکدیگر است به گونه‌ای که مراکز بزرگتر باید از هر حیث (خدماتی، تخصصی، آموزشی و...) مرکز کوچکتر را پوشش دهند.
- استانداردهای جهانی: یا حداقل استفاده از تجارب سایر کشورها در خصوص نحوه احداث و گسترش این مکان‌ها به ویژه از دیدگاه مکان‌گزینی
- اصل برآورد هزینه: مکان‌گزینی این مراکز باید به گونه‌ای باشد که حداقل هزینه را برای سازمان‌ها و نهادهای مربوطه ایجاد کند، هزینه‌هایی چون هزینه تملک یا خریداری زمین و احداث ساختمان، هزینه تاسیسات و تجهیزات مرکز، هزینه کارکنان و... (با توجه به مشکلات شدید مالی و اعتباری شهرداری‌ها)
- معماری و طراحی: در این زمینه توجه به عواملی چون قابلیت انعطاف‌پذیری، قابلیت انطباق با نیازهای آتی (طرح این مراکز باید قابلیت توسعه، کوچک شدن، تجمع یا تجزیه بخش‌ها را داشته باشد و قسمت‌های دارای نیازهای ویژه حتی‌المقدور بیش از نیازهای برنامه پیش‌بینی شوند)، فشردگی طرح و نقشه، دسترسی‌های داخلی، استفاده از نور و فضای سبز طبیعی، ملاحظات سازه‌ای، معیارهای اقتصادی طراحی مرکز، تاسیسات مکانیکی، برقی، الکترونیکی و... به ویژه نوع و سبک معماری متناسب با بافت و مورفولوژی شهری به ویژه در سطح محله‌ای و منطقه شهری ضروری است.
- مسائل ایمنی و امنیتی: علیرغم اینکه مراکز آتش‌نشانی خود عامل مهمی در برقراری امنیت شهری هستند اما این مراکز نیز باید به گونه‌ای طراحی و ساخته و مکان‌یابی شوند که خود دچار مسائل ناامنی (از جمله انفجارات مهیب، ریزش ساختمان و...) نشوند.
- اصل جامعیت: منظور از اصل جامعیت این است که تمامی امکانات مورد نیاز مراجعان در این مراکز مهیا باشد. (سعیدنیا، ۱۳۷۸: ۳۰)
- عناصر سازمان فضایی: توجه به عناصری چون عناصر پشتیبانی‌کننده، تفریحی، آسایشی و آرامش‌بخش، عناصر خدماتی، ارتباطی، تاسیساتی و... ضروری است. (به ویژه جهت تقویت و آمادگی پرسنل)
- محیط فیزیکی مناسب: شرایط مناسب محیطی به ارضای نیازها کمک می‌کند و شرایط نامناسب مانع از رضایت افراد می‌شود. برای ارضای بسیاری از نیازها لازم است که فضاها ویژگی خاصی داشته باشند. (مثل نورگیری مناسب، رنگ‌آمیزی مطلوب، دوام سازه‌ای، تناسب فضاهای در بردارنده و...)
- عوامل و موانع طول مسیر: باید کلیه مسیرهایی که به مرکز آتش‌نشانی منتهی می‌شوند کنترل شده و از انتخاب مکان‌هایی که در اطراف آنها به ویژه در مسیرهای منتهی موانع ساختاری (مصنوعی یا طبیعی) مثل رودخانه‌ها، توپوگرافی نامناسب، مسیر تردد دائمی ماشین‌های حمل کالا و یا محصولات صنعتی و... است جلوگیری شود. مسیر حرکتی ماشین‌های آتش‌نشانی می‌بایست مسیری روان و بدون از موانع دسترسی باشد.
- هماهنگی و اهتمام سازمان‌ها و نهادهای ذیربط در امر

مصاحبه‌ها، برگزاری همایش‌ها و نشست‌ها، فراخوان پژوهشی و... انجام شود.

## تجزیه و تحلیل‌های مبتنی بر مکان‌یابی بهینه فضایی مراکز آتش‌نشانی

۱- تجزیه و تحلیل‌های جمعیتی و اجتماعی: در این مرحله تعداد ساکنان، تراکم جمعیت، ترکیب سنی و جنسی و مشخصات اجتماعی و فرهنگی منطقه یا مناطقی که قرار است برای احداث مراکز یاد شده در آنها برنامه‌ریزی شود مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲- تجزیه و تحلیل‌های کاربری‌ها پیرامون مراکز: کاربری‌های سازگار و همسو با نحوه عملکرد این مراکز عملکرد این مراکز را تقویت می‌کند و کاربری‌های دیگر چون کاربری‌های صنعتی و کارگاهی، محل‌های نامناسب اقلیمی (دفن زباله و...) موجب تضعیف عملکرد این مراکز می‌شود. (سعیدینیا، ۱۳۷۹: ۵۹)

۳- تجزیه و تحلیل‌های بررسی شبکه‌ها و وسائط نقلیه عمومی، خصوصی و نیمه خصوصی (شبکه ارتباطات شهری): در مکان‌یابی این مراکز باید به این نکته توجه کرد که بالاترین ضریب دسترسی را با کمترین حجم ترافیکی درون شهری داشته باشد.

۴- تجزیه و تحلیل‌های تجهیزات و تاسیسات زیربنایی مراکز: محل احداث این مراکز باید از آب شرب بهداشتی، برق، گاز، سیستم انتقال فاضلاب و همچنین امکانات مخابراتی برخوردار باشد و ظرفیت این تاسیسات نیز متناسب با نیازهای منطقه نفوذ آن باشد.

۵- تاکید بر تحلیل منطقه‌ای مراکز: به عنوان مثال در تجزیه و تحلیل محوطه زمین باید موقعیت آن را نسبت به مناطق و کاربری‌های موجود در نظر گرفت و هر گونه عامل جغرافیایی محدود کننده و راه‌های اصلی منتهی به آن را بررسی کرد. چنانچه

خدمات آتش‌نشانی: در بسیاری موارد موازی کاری یا تداخل امور سازمان‌ها و نهادهای خدماتی شهری یا مانع تراشی یک سازمان شهری مشکل عمده‌ای درجه دستیابی به اهداف یک پروژه مثلا احداث مرکز آتش‌نشانی ایجاد می‌کند. به عنوان مثال ممکن است فضای مناسبی با توجه به عوامل و شاخص‌های بیان شده برای استقرار و احداث یک مرکز آتش‌نشانی در سطح شهر وجود داشته باشد اما عدم همکاری برخی سازمان‌ها در زمینه واگذاری و تمکک زمین شهری یا ارائه خدمات زیربنایی (آب، برق، گاز و...) مانع از تحقق اهداف پروژه شود. در این زمینه نقش سازمان‌هایی چون شهرداری، مسکن و شهرسازی، استانداری، آب و فاضلاب، شرکت گاز و مخابرات، شرکت برق و... بسیار موثر است و بهتر است راینی‌های اولیه قبل از مکان‌یابی در این خصوص انجام شود.

- روانشناسی اجتماعی در مکان‌یابی: دانش روانشناسی به دلیل ماهیت کاربردی می‌تواند کمک شایانی به انتخاب بهترین فضای شهری جهت احداث و استقرار این مراکز کند. (صالحی‌فرد، ۱۳۸۲: ۱۲۶)
- استقرار خدمات آموزشی و مشاوره‌ای: در صورتی که در مراکز آتش‌نشانی فضایی برای آموزش‌های شهری و تاسیسات یا ارائه خدمات مشاوره ایمنی ساختمان‌ها و تاسیسات شهری به متقاضیان وجود داشته باشد، این مراکز از کارایی بیشتری برخوردار خواهند بود.

- نظرسنجی از شهروندان، مسئولان و نقش مشارک‌های مردمی در انتخاب مکان بهینه مراکز آتش‌نشانی: این امر می‌تواند از طریق مطالعات میدانی و بر مبنای روش‌های مطالعاتی آن مثل تهیه و تکمیل پرسشنامه‌ها، انجام

اصل اطلاع‌رسانی موثر: این مراکز به ویژه در کلانشهرهایی چون تهران، مشهد و... نیازمند سیستم اطلاع‌رسانی کارا و توانمند هستند.

### نتایج مکان‌گزینی بهینه فضایی ایستگاه‌های آتش‌نشانی

#### در سطح کلانشهرها

#### ۱- افزایش کارایی، بهره‌وری و راندمان مراکز آتش‌نشانی

- بهره‌وری سرمایه‌گذاری زیربنایی (تاسیسات، تجهیزات، ساختمان و...) از طریق حداقل سرمایه‌گذاری و هزینه و حداکثر بهره‌وری.
- امکان سرویس‌دهی و خدمات‌رسانی مطلوب‌تر و کارآمدتر به شهروندان. (در کوتاه‌ترین زمان ممکن)
- ارتقاء امنیت اجتماعی و شهری متقاضیان (شهروندان)
- ارتقاء سلامت جسمی و روانی شهروندان
- تناسب و تطابق با سایر عناصر و اجزای شهری (تناسب با سایر

کاربری‌های شهری و هماهنگی و انسجام بیشتر با بافت و

مورفولوژی شهری) (صالحی‌فرد، ۱۳۸۷: ۱۳۵)

#### ۲- افزایش ضریب دسترسی و کاهش زمان دستیابی به این مراکز

از طریق کاهش فاصله، ایجاد حوزه نفوذ و پوشش مناسب و... که نتایج

زیر را به همراه دارد:

- افزایش امنیت خاطر و آسودگی روانی و روحی شهروندان (تقویت حس اعتماد به شهرداری‌ها در ارائه خدمات شهری)
- کاهش تلفات انسانی و خسارت‌های مالی به تاسیسات و اماکن آسیب‌دیده و بحران زده.

#### ۳- کمک به افزایش آسایش و رفاه عمومی شهروندان و جامعه

#### ۴- افزایش کارایی، هماهنگی و انسجام بخشی بین سازمانی و بین

نهادی (هماهنگی بیشتر سازمان‌ها و نهادهای ذیربط)

#### ۵- کمک به برقراری عدالت اجتماعی در میزان برخورداری شهروندان

کلیه مناطق شهری در کلانشهرها از خدمات اورژانسی

در اطراف آن مراکز در دست احداث باشند، باید بررسی شوند. در تجزیه و تحلیل محوطه نیز، باید خیابان‌ها و دسترسی‌های موجود پیرامون محوطه را بررسی کرد. همچنین ورودی‌ها و خروجی‌های این مراکز باید به نحوی باشند که نشان دهد آیا موقعیت آن برای دسترسی به ساکنین منطقه شهری مناسب است یا خیر.

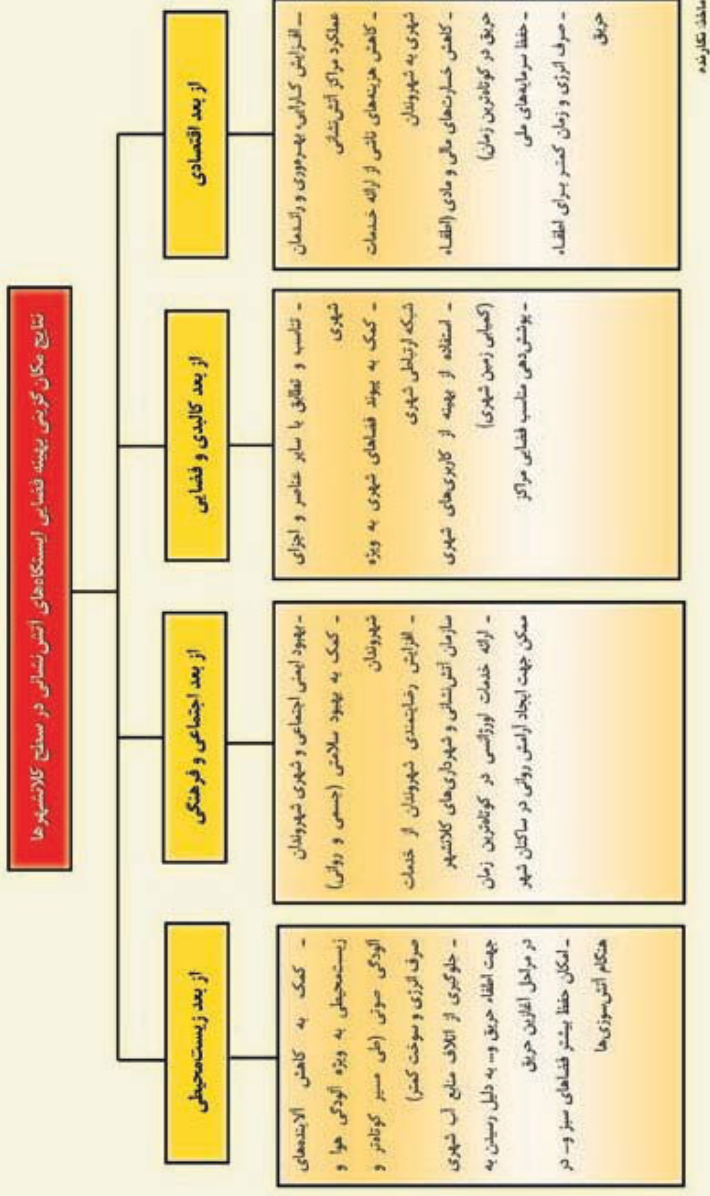
### اصول مدیریتی مراکز آتش‌نشانی در ارتباط با مکان‌یابی

#### فضایی

اصل هماهنگی: هماهنگی با سایر مراکز سطح شهر در رده‌های مختلف، هماهنگی با سایر سازمان‌ها و نهادهای مربوط اصل حمایت از حقوق بهره‌برداران و متقاضیان خدمات: مدیریت باید از طرفی متقاضی خدمات را از حقوق خود آگاه و از سوی دیگر از حقوق وی حمایت کند.

اصل نظارت عمومی: مدیریت مراکز باید نظارت و مشارکت عمومی را تشویق کند تا موانع احتمالی را مرتفع سازد. یعنی تسهیلاتی را فراهم کند که به انتقادها، پیشنهادها، مشکلات و شکایت‌های مراجعان رسیدگی شود و از آنها برای اصلاح و بهبود امور استفاده گردد.





و بهبود عملکرد این مراکز دور از دسترس نخواهد بود. با توجه به اهمیت زمان دسترسی شهروندان به خدمات آتش‌نشانی (مدت زمان رسیدن به عنوان مهم‌ترین شاخص مکان‌گزینی ایستگاه‌ها) و تاثیر بسیار مهم زمان در به حداقل رساندن تلفات جانی و مالی، در صورتی که براساس شاخص‌ها و معیارهای تعریف شده، موقعیت مناسبی در هر نقطه شهری کلانشهرها برای مکان‌گزینی و احداث مراکز فوق‌الذکر باشد لازم است شهرداری در راستای انجام رسالت خویش و بدور از ملاحظات اقتصادی و دیدگاه منفعت‌گرا (مسودطلبانه) نسبت به تملک اراضی فوق و ایجاد ایستگاه اقدام نماید.

در تصویر بالا مهم‌ترین نتایج مکان‌یابی مناسب مراکز آتش‌نشانی ارائه شده است.

### توصیه‌ها و پیشنهادات نهایی

- در شرایط کنونی با توجه به سیاست "گذر از تصدی‌گری به واگذاری امور" بهتر است شهرداری‌ها (صالحی فرد، ۱۳۹۶: ۹۳) کلیه مراحل مکان‌یابی، احداث و بهره‌برداری مراکز آتش‌نشانی را به بخش غیر دولتی واگذار نماید. بدون شک این بخش به دلیل توان تخصصی و فنی مطلوب‌تر، از آخرین روش‌های مکان‌یابی (به ویژه دانش نرم‌افزاری مثل GIS) جهت مکان‌یابی استفاده نموده

## منابع:

- ۱- احمدی، اردشیر، مکان‌یابی نقاط استقرار ایستگاه‌های آتش‌نشانی و خدمات ایمنی در تهران بزرگ، فصلنامه روش، سال ۲، شماره ۱۳۷۱، ۹.
- ۲- برآبادی، محمود، الفیای شهر، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، تهران، ۱۳۸۴.
- ۳- پورآنجی، مصطفی، فضاهای بدون دفاع، ماهنامه شهرداریها، شماره ۴۱، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، تهران، ۱۳۸۱.
- ۴- ارائه الگوی مناسب مکان‌گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در مدل‌ها و GIS شهری، پایان‌نامه (دکتر)، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۶.
- ۵- کاربرد مدل حداکثر پوشش عملیاتی ایستگاه‌های آتش‌نشانی، فصلنامه فرهنگ ایمنی، دوره اول، شماره ۱، ۱۳۸۰.
- ۶- پرهیزگار، اکبر، جزوه درس مکان‌گزینی و ساخت شهر، دوره دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۷.
- ۷- تشکر، زهرا، آتش‌نشانی و کاستی‌های ساختاری، ماهنامه شهرداریها، سال اول، شماره ۱۰، انتشارات شهرداریها، ۱۳۷۸.
- ۸- جی‌کی، هیواسکار، درآمدی بر مبانی برنامه‌ریزی شهری، ترجمه محمد سلیمانی و احمدرضا یگانی فرد، انتشارات مرکز فرهنگی جهاد دانشگاهی تربیت معلم، ۱۳۷۶.
- ۹- دانشگاه تربیت مدرس، ارائه مدل و ضوابط مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی، وزارت کشور، سازمان شهرداریها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۷۸.
- ۱۰- رهنمایی، محمدتقی، شاه‌حسینی، پروانه، فرآیند برنامه‌ریزی شهری، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۸۵.

- پیشنهاد می‌شود در سطح شهرداری‌های کلانشهرهای کشور مدیریت مکان‌یابی مراکز خدمات شهری (زیر مجموعه معاونت خدمات شهری) ایجاد و از توان تخصصی و فنی و دانش نرم‌افزاری گرایش‌هایی چون GIS، جغرافیا، برنامه‌ریزی شهری، جامعه‌شناسی شهری، اقتصاد شهری و... برای مکان‌یابی مراکز خدماتی و اورژانسی مثل مراکز آتش‌نشانی، مراکز اورژانس، بازارهای روز، پارک‌ها و بوستان‌ها و... استفاده شود.

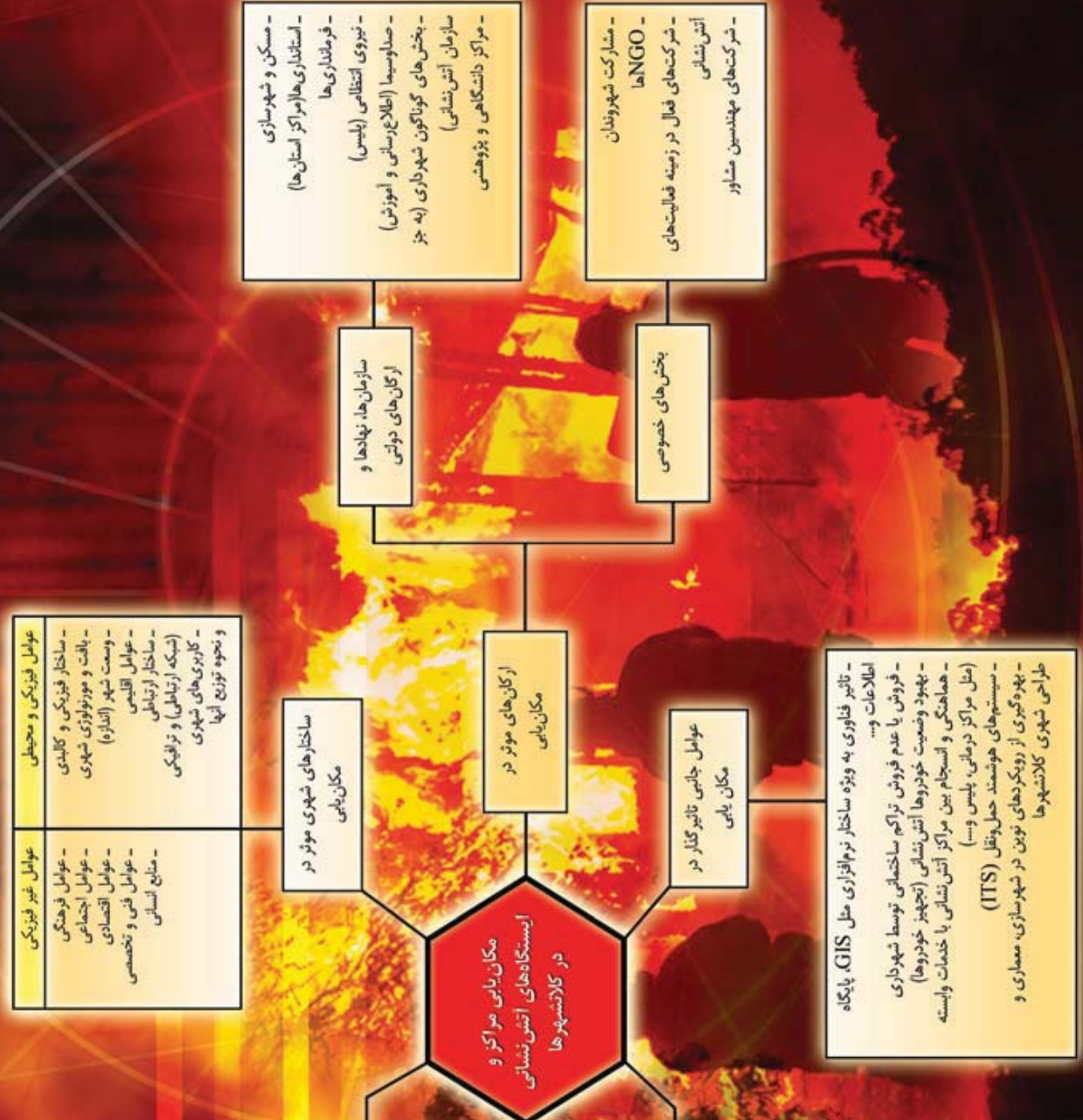
- در حال حاضر شهرداری‌ها بیشتر بر اساس روش‌های سنتی و کلاسیک و بدون از فناوری‌های مدرن و کار کارشناسی اقدام به مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی می‌کنند (وجود زمین تحت تملک شهرداری در هر موقعیت شهری این تفکر غلط را تشدید کرده است) لذا لازم است با ارائه خدمات آموزشی و خدمات مشاوره‌ای توسط مراکز تحقیقاتی و پژوهشی، دانشگاه‌ها، شرکت‌های مهندسی مشاور و... نسبت به بهبود دانش و آگاهی مدیران و کارشناسان سازمان آتش‌نشانی و بدنه مدیریت شهری همت گماشت.

- با توجه به معیارها و شاخص‌های تعریف شده در این مقاله پیشنهاد می‌شود مدیریت و کارشناسان سازمان‌های آتش‌نشانی با تهیه چک لیستی از مراکز موجود نسبت به انطباق یا عدم انطباق شاخص‌ها و معیارهای فوق‌الذکر با وضعیت کنونی مراکز تحت پوشش اقدام کنند تا با شناختی جامع از وضعیت کنونی بتوانند نسبت به تهیه طرح بهبود عملکرد این مراکز در کلانشهرها و انتخاب استراتژی‌های بهبود کارایی نایل شوند.

## پی‌نوشت:

- ۱- نکته: ایالت ساوث‌لوپولو در سال ۱۹۹۴ جمعیتی حدود ۳۲ میلیون نفر و ناحیه کلانشهری ساوث‌لوپولو در همان سال ۱۵ میلیون نفر جمعیت و شهر ساوث‌لوپولو در سال فوق‌الذکر ۸/۹ میلیون نفر جمعیت داشته است.

- کشور، ۱۳۷۶.
- ۲۳- آئینه در آئینه/ امروز ماهنامه شهرداریها، سال اول، شماره ۷، ۱۳۷۸.
- ۲۴- معیارها و ضوابط سازماندهی صنایع و خدمات شهری، جلد اول: مبانی و مفاهیم پایه، تهران، انتشارات سازمان شهرداریهای کشور، ۱۳۸۱.
- ۲۵- حاجاتی حسینی، محمود، برنامه‌ریزی و مدیریت شهری مسائل نظری و چالش‌های تجربی، انتشارات سازمان شهرداریها، ۱۳۸۱.
- ۲۶- هیراسکار، جی کی، مبانی برنامه‌ریزی شهری، ترجمه محمد سلیمانی و احمدرضا یگانی فرد، جهاد دانشگاهی تربیت معلم، ۱۳۷۶.
- ۲۷- چکانی فرد، احمدرضا، تجربه‌های موفق خدمات/یمنی و آتش‌نشانی ایالت مینه‌سوتا، فصلنامه فرهنگ ایمنی، دوره اول، شماره ۱، ۱۳۸۰.
- ۲۸- اصول مکان‌یابی مراکز درمانی، ماهنامه شهرداریها، سال سوم، شماره ۲۳، ۱۳۸۱.
- 29- Handler and mirchandani, 1979, Beltrami, 1979 larson and Gdeni. 1981
- 30- Kuhn, H.W” .A.note on fermat’s problem, mathematical programming .P(1973). 97-107.
- 31- Lynch k .a theory of good city .Combridge ma mit press. 1981 ,
- 32 -Rosaria ono ,the fire safety management in the saopoulo metropolitan area, Tokyo .Japan. 1994 ,
- 33 -Zimmermann, H.Y .sovereign .M.G” . Quanti tative models for production mana gement .Prentice – Hall. Englewood cliffs(1974) ,
- ۱۱- سیف‌الدینی، فرانک، فرهنگ واژگان برنامه‌ریزی شهری، چاپ دوم، دانشگاه شیراز، ۱۳۸۱.
- ۱۲- سعیدینیا، احمد، کتاب سبز شهرداری، جلد هشتم، تأسیسات خدمات شهری، انتشارات سازمان شهرداریها، تهران، ۱۳۷۸.
- ۱۳- کتاب سبز شهرداری، جلد یازدهم، مدیریت شهری، انتشارات سازمان شهرداریها، تهران، ۱۳۷۹.
- ۱۴- سعیدی‌خواه، عبدالصمد، بررسی تأسیسات و تجهیزات شهری (بسیست - مخابرات/ آتش‌نشانی) و مکان‌یابی آنها در بافت قدیم و جدید شهر مشهد، پایان‌نامه (کارشناسی ارشد)، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۲.
- ۱۵- شکویی، حسین، رویه‌های نو در جغرافیای شهری، انتشارات سمت، ۱۳۷۳.
- ۱۶- شیعه، اسماعیل، مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۳.
- ۱۷- صالحی فرد، محمد، شاخص‌های مکان‌یابی بهینه فضایی برای مراکز نگهداری افراد خاص و اثرهای آن در کاهش آسیب‌های اجتماعی، فصلنامه تأمین اجتماعی، سال پنجم، شماره ۱۴، تهران، ۱۳۸۲.
- ۱۸- مدیریت شهری و بخش غیر رسمی، فصلنامه جغرافیا، انجمن جغرافیایی ایران، سال پنجم، شماره ۱۲ و ۱۳، تهران، ۱۳۸۶.
- ۱۹- طرح مطالعاتی مکان‌یابی بازارهای روز میوه و تره‌بار مواد لبنی و پروتئینی در شهر مشهد، گزارش نهایی، شهرداری مشهد، ۱۳۸۷.
- ۲۰- مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری، بررسی وضعیت مراکز آتش‌نشانی و امور ایمنی شهرهای کشور (طرح جامع ایمنی و آتش‌نشانی شهرهای کشور)، وزارت کشور، ۱۳۷۱.
- ۲۱- تدوین استانداردهای حفاظت شهرها بر برابر حریق، وزارت کشور، ۱۳۷۶.
- ۲۲- آشنایی با خدمات آتش‌نشانی‌ها در جهان، وزارت









تقسیم دوم

## امداد رسانی در حوادث مربوط به راه آهن عملیات نجات و امداد در سوانح ایمنی مواد خطرناک حمل شده در قطار

علی بهرامی

کارشناس متخصص آتش نشانی و نجات

کشیدن و حمل مجروحین را با دست به بالای شیب ضروری گرداند. چنانچه ارتفاع واگن‌ها بر اثر قرار گرفتن بر روی هم بیشتر شده باشد، پایین آوردن مجروحین و انتقال آنها به بالای شیب مشکل تر است. برخی از حوادث دیگر بر روی پل‌ها و خاکریزهای بلند روی می‌دهد و سبب آویزان شدن واگن‌ها از رابطن واگن‌ها می‌گردد و در یک مورد واگن‌ها در هنگام مد دریا در ساحل افتاده بودند. در بعضی موارد ممکن است واگن‌ها به حالت ناپایداری واژگون گردند و لازم است با وسایلی

### کلیات:

در کشور انگلیس حوادث بزرگ مربوط به قطارهای مسافری که مستلزم انجام عملیات نجات باشد، چندان زیاد نیست، اما گاهی چنین سوانحی روی می‌دهند. شرایط واقعی می‌توانند تفاوت‌های بسیار داشته باشند و تشریح کلیه سوانح احتمالی امکان‌پذیر نیست. وقوع سوانح در بعضی مناطق جغرافیایی مثلاً در یک ترانشه شیب‌دار، ممکن است استفاده از نردبان‌های ۱۳/۵ متری و بیرون

آنها روبرو شد. در واکن‌های خواب مشکلاکاتی بوجود می‌آورد که در بخش پایین مورد بحث قرار خواهند گرفت.

### الف - کف واکن‌ها

در پی سانحه، موقعیت واکن هر چه که باشد، یافتن راه ورود از طریق کف‌ها تقریباً غیر ممکن خواهد بود. حتی در فضای میان واکن‌های بی‌لبه که انباشته از باتری‌ها، لوله‌ها، مجاری و سیم‌کشی برقی نیست، ورود از طریق کف مستلزم تلاش بیشتری نسبت به جاهای دیگر است، اگر ماموری به واکن وارد شد به احتمال زیاد با صندلی یا موانع دیگری مواجه خواهد شد که باید پیش از ورود کامل از سر راه برداشته شوند.

### ب- درها

اگرچه در حال حاضر بسیاری از ترن‌های شهری دارای درهای کشویی هستند، اما هنوز کوبه‌های مسافری بسیاری وجود دارند که درهای عادی

نظیر Trifor یا کابل‌های دیگر محکم شوند. فرمانده عملیات نجات باید پیش از تصمیم‌گیری درباره نحوه ارائه کمک‌های مورد نیاز، مبارزه به انجام یک برآورد کلی از سانحه بنماید.

### تخلیه مسافران به وسیله خدمه قطار

در صورت امکان، خدمه راه‌آهن ترتیب تخلیه مسافران را خواهند داد. اگر ترن بر روی سکو نباشد، خدمه معمولاً می‌کوشند آنها را به وسیله نردبانی که معمولاً در کوپه‌ترین قرار دارد، به شانه‌ها خاگرین یا پایه انتقال دهند. به هر حال، اگر مسافران در معرض خطر فوری باشند، در صورت امکان باید به پایین پیرند. علاوه بر نردبان‌ترین‌ها برای کمک به عملیات نجات دارای وسایلی نظیر اهرم‌ها، چکش‌ها و وسایل برش می‌باشند. در برخی موارد، ماموران آتش‌نشانی می‌توانند از این وسایل استفاده نمایند.

### جستجو و پاکسازی

در هنگام بروز تصادف یا خارج شدن ترن از ریل، فرمانده عملیات باید فوراً سیستم جستجوی واکن به واکن را ترتیب دهد. مسئولیت هر واکن بایستی به ماموری سپرده شود که افرادی را مأمور انجام موارد ذیل خواهد کرد:

- (الف) هماهنگی عملیات جستجو و نجات؛
- (ب) درخواست تجهیزات مورد نیاز نظیر نورافکن، وسایل برش؛
- (ج) محاسبه تعداد مسافران نجات یافته؛
- (د) علامت‌گذاری دقیق واکن‌های جستجو و پاکسازی شده؛
- (ه) کمک به خدمات اضطراری دیگر؛
- (و) در جریان گذاشتن فرمانده عملیات نجات از پیشرفت کار.

### یافتن راه ورود به واکن‌های مسافری

نکات حائز اهمیت برای ماموران آتش‌نشانی که در پایین مورد بحث قرار می‌گیرند حاوی جوانب مختلفی است که ممکن است در یک حادثه با



و بررسی قرار دارد. این درها نظیر درهای هواپیماها یا اتوبوس‌ها پنوماتیکی بوده و به طرف بیرون و یک سمت باز می‌شوند و نیم‌رخ درها در هنگام بسته‌بودن صاف می‌باشند.

### ج- پنجره‌ها

اگرچه پنجره‌ها از دیگر راه‌های ورود به واگن می‌باشند، مأموران بایستی مراقب باشند. پنجره‌های انواع بسیار متفاوتی دارند، برخی از آنها قابل باز شدن برخی نیمه‌باز و برخی دیگر کاملاً ثابت می‌باشند. بعضی از پنجره‌های بزرگ از نوع دوجداره می‌باشند، اما بعضی دیگر دارای شیشه‌های ۱۲/۵ میلی‌متری است. ممکن است مخصوصاً در شب و در نور کم تشخیص نوع پنجره‌ها دشوار یا غیرممکن باشد و اگر مأموران مجبور شوند که از پنجره‌ای وارد شوند باید منتظر بدترین حالت یعنی خرد شدن شیشه باشند. ضربه‌ای با یک وسیله نوک‌تیز به یک گوشه، ترجیحاً گوشه‌بالایی، نوع پنجره را روشن خواهد کرد. شیشه پنجره خرد شده احتمالاً به صورت قطعات بزرگ فرو می‌ریزد، در حالی که پنجره دوجداره ترک برداشته و لازم است به آنها ضربه وارد آید. در صورت امکان، مأموران باید به مسافران داخل ترن و مأموران آتش‌نشانی بیرون هشدار بدهند. در هنگام شکستن یا ضربه زدن به شیشه، بایستی مراقب تکه‌های شیشه باشیم.

### د- راه‌های دیگر ورود

اگر به علت موقعیت ترن در هم شکسته نتوان از هیچ‌یک از درها و پنجره‌ها وارد شد، باید در جستجوی راه‌های دیگری برای ورود بود. پوسته کناری بر روی چارچوبی از ستون‌ها و پایه‌های اصلی قرار گرفته و در زیر پنجره‌ها، تیرهای فرعی وجود دارد. اگرچه ناحیه‌های به اندازه ۰/۶- متر در ۰/۳- متر بدون تیرهای فرعی وجود دارد و در بسیاری از واگن‌ها این قسمت از داخل به وسیله صندلی‌ها، میزها، مجراهای تهویه و غیره مسدود شده است و راه عبور مناسبی برای مسافران صدمه‌دیده نخواهد بود. به هر حال، به شرطی که حادثه در یک تونل یا در زیر یک پای روی نداده باشد، در وسط بالای پنجره و تقریباً نیم‌متر پایین تر از لبه سقف، به طور معمول از نقاط خوب قابل برش است. با مهای موج دار ستون نداشته و معمولاً فضایی به عرض تقریبی ۰/۶ متر بین تیرهای سقف وجود دارد. بریدن سقف‌های ستون‌دار نسبتاً آسان بوده و نباید



لولایی دارند. محل و تعداد این درها متغیر است گاهی در گوشه‌های یک قرار دارد و گاهی هر کوپه یک در دارد. واگن‌های کریدوری می‌توانند در یک طرف درهای تکی و احتمالاً دو یا سه در در سمت دیگر باشند. این درها علی‌رغم تفاوت‌های خود در اغلب موارد از جمله راه‌های ورودی و عمده مأموران می‌باشند. مأموران بایستی وزن درها را در نظر بگیرند، مخصوصاً اگر واگن‌ها به یک طرف برگشته باشد. درها را باید به دقت باز کرد و شاید لازم باشد جهت جلوگیری از وارد آمدن صدمه در زیر آنها تکیه‌گاه گذاشت، بویژه اگر واگن در هم شکسته در وضعیت ناپایدار قرار گرفته باشد. مأموران در هنگام باز کردن در واگنی که واژگون نشده، اما به همان سمتی متمایل گشته که باید به ترن نزدیک شد، باید در استفاده از نردبان دقت لازم را میندول نمایند. درهای انتهایی داخلی واقع در کریدور و واگن متصل به آن معمولاً از نوع درهای کشویی بوده و مأموران بر حسب زاویه واگن در پی سانحه، باید سعی کنند آن را می‌حرکت نگاه‌دارند. درهای اصلی کشویی معمولاً پنوماتیکی بوده و طوری طراحی شده‌اند که در صورت خرابی دستگاه فشار هوا قابل باز شدن می‌باشند. مأموران بایستی بتوانند به آسانی آن را باز نمایند. در اینجا نیز مأموران باید برای پیشگیری از بروز سانحه زیر آنها تکیه‌گاه بزنند.

یکی از درهای در حال طراحی از نوع "plug" می‌باشند که هنوز در مرحله طرح

همچنین بین کوبه‌ها، در مجاورت کریپور، درهای رابط وجود دارد. اگر واگن طوری روی زمین قرار گیرد که پنجره‌ها رو به بالا باشند، استفاده از درهای رابط احتمالاً دشوار خواهد بود زیرا احتمالاً تمام وسایل قابل حرکت داخل کوبه پشت در قرار گرفته و مانع باز شدن آنها می‌شوند.

یافتن راه ورود از طریق نام به علت نوع ساختمان و مواد داخل در آن از حد معمول سخت‌تر خواهد بود. نظیر دیگر واگن‌ها، ورود از طریق کف به علت تجمع تجهیزات خدماتی در زیر واگن تقریباً غیر ممکن خواهد بود.

### حجابجایی و مداوای مصدومین، اجساد و اموال شخصی

مشکلات احتمالی جابجایی مصدومین در بخش ۱ در بالا ذکر گردید. مأموران باید به مجروحین هر گونه کمک‌های اولیه لازم را ارائه نموده و وقت نمایند تا بر شدت جراحات آنها نیز تأیید از آنجایی که داخل واگن به طور معمول محل کم‌خطر است، در برخی موارد بهتر است مجروحین را برای محافظت از آنها موقتاً در داخل ترن نگاهداشت و باید در صورت امکان به آنها توضیح داد که چرا این کار انجام می‌گیرد. در سوانح ترن، محل اجساد معمولاً کمتر از سقوط هواپیما اهمیت دارد و از



مشکل زیادی بوجود آورند. مأموران در زیر این قسمت با یک باربند مواجه می‌شوند اما مانع عبور نخواهد بود؛ زمانی که وارد شدند می‌توانند وسط باربند را بریده و یک راه بدون مانع بوجود آورند.

همچنین اگر واگن‌ها از نوع کریپوری یا واگن متصل می‌باشند، مأموران باید دو سر آنها را بررسی نمایند.

### ه- پریدن اثاثیه

برای وارد شدن به واگن شاید لازم باشد، مأموران اثاثیه داخلی را ببرند تا بتوان مسافران بدام افتاده را نجات دهند. به هر حال، از آنجایی که اثاثیه معمولاً از نوع مواد نسبتاً سبک می‌باشند نباید این امر چندان مشکل باشد.

### مشکلات مربوط به واگن‌های خواب

در صورت امکان مأموران باید با واگن‌های معمولی خواب که از منطقه آنها عبور می‌نمایند. یک نوع واگن حاوی ۱۲ کوبه خواب است که همه پنجره دارند اما بدون در خارجی می‌باشد و در سمت دیگر واگن، کریپوری با پنج پنجره قرار دارد. در دو سر واگن یک در خارجی قرار دارد. درهای میان کریپور و کوبه‌ها به طرف داخل باز می‌شوند. سقف از نوع موج‌دار و پنجره‌ها از نوع دوجداره با شیشه‌های ثابت بوده و ۴ در خارجی از نوع درهای لولایی قفل‌دار وجود دارد. رابط عادی این واگن‌ها به گونه‌ای است که کریپورها در سراسر ترن، به صورت یک در میان قرار دارند. یعنی در صورت خارج شدن ترن از ریل، اگر کوبه‌ها واژگون شوند، برخی از آنها در حالی قرار می‌گیرند که پنجره کوبه‌ها به سمت بالاست و بعضی دیگر در حالی که کریپور رو به بالا قرار دارد. پیدا کردن راه ورود در حالتی که پنجره‌های کوبه قابل ورود باشند نسبتاً آسان است. پنجره‌ها برای عبور یک شخص عادی به اندازه کافی بزرگ می‌باشند.

پنجره‌های کریپور در برابر تمام درهای کوبه داخلی قرار نداشته و حداکثر عرض کریپور تنها ۵۷۵ میلیمتر می‌باشد. درهای داخلی کوبه معمولاً قفل‌دار بوده و اگر واگن درهم شکسته باشد، ممکن است گیر کرده باشند. به هر حال، از آنجایی که از نوع سبک می‌باشند می‌توان آنها را بدون زحمت زیاد شکست.

این رو معمولاً بهتر است آنها را موقتاً به محلی موقتی، دور از محل مجروحین انتقال داد. همچنین اموال شخصی قربانیان حادثه (مرده یا زنده) باید جمع‌آوری شود تا پلیس آنها را ثبت کند.

### ۱- ایمنی مواد خطرناک حمل شده در ترن

مقدار زیادی از مواد خطرناک به وسیله راه‌آهن حمل و نقل می‌شوند و وجود ترن‌های کاملاً واگنی، واگن‌های تانکر یا کانتینرهای حامل مواد خطرناک امری عادی است. برای ردیابی تمام محموله‌ها راه‌آهن انگلیس از سیستم کلی پردازش عملیات استفاده می‌کند. این سیستم متشکل از یک رایانه مرکزی متصل به دفتر کنترل، سکوهای توزیع کالا و انبارهای سراسر کشور است. از این محل‌ها جزئیات تخلیه و بارگیری، حرکت ترن باری و نوع ترافیک به داخل رایانه واگن‌ها داده می‌شود. هر دفتر کنترل می‌تواند در صورت درخواست از این سیستم اطلاعاتی درباره واگن یا ترن باری و محموله آن دریافت نماید. به علاوه، هر ترن دارای یک نسخه اطلاعاتی رایانه‌ای است، که ممکن است در هنگام رسیدن واحد آتش‌نشانی موجود باشد.

برای پذیرش مواد خطرناک موجود در لیست کالاهای خطرناک و شرایط



پذیرش، BR ۲۲۴۲۶ خود شرایطی را مقرر کرده است. "کتابچه کار برای کارکنان، BR ۳۰۰۵۴ بخش ۳" (که معمولاً صفحات صورتی نامیده می‌شوند) دستورالعمل‌های خاصی را برای مأموران در حال جابجایی مواد خطرناک معین می‌کند. تمام واحدهای آتش‌نشانی یک نسخه از این کتابچه را دارند. این نسخه حاوی راهنمایی‌هایی درباره عملیات ضروری در شرایط اضطراری است و نحوه کمک گرفتن از متخصصان آتش‌نموده و کارکنان را ملزم به احضار به هنگام بروز حوادث کرده است. این کتابچه همچنین حاوی تصاویر برجسب‌های مورد استفاده بر روی بسته‌بندی‌های مواد خطرناک و بر روی واگن‌های حامل آنها می‌باشد.

### ۲- واگن‌های تانکری

واگن‌های تانکری علاوه بر برجسب واگن نشان‌دهنده کالاهای خطرناک، دارای پلاکارده سیستم اطلاعات حمل و نقل مواد خطرناک بریتانیا (UKTHIS) نیز می‌باشند که با برجسب‌های تشریح شده برای خودروهایی تانکر مشابه است. واگن‌های تانکری در حال حرکت در ترافیک بین‌المللی از این مقررات مستثنی بوده و تابع مقررات می‌باشند. واگن‌های تانکری حامل گروه‌های خاصی از کالاهای خطرناک، علاوه بر داشتن برجسب واگن BR و پلاکارده UKTHIS (یا مشخص‌کننده CIM) می‌توانند از روی رنگشان مشخص گردند. واگن‌های تانکری LPG (گازمایع شده نفتی) و یا واگن‌های تانکری حامل مایعات قابل اشتعال و ... هر یک با رنگ مخصوصی رنگ‌آمیزی شده‌اند. وجود عدد UN برای سوخت بنزینی (۱۲۷۰) بر روی واگن‌های تانکری اغلب حاکی از آن است که ترن در حال حمل فرآورده‌های متنوع نفتی است. واگن‌های تکی ممکن است نسبت به مقدار مشخص‌کننده خطرات کمتری را دربرداشته باشند. بنابراین، در صورت وجود عدد ۱۲۷۰، واحد آتش‌نشانی باید همواره راه‌آهن بخواهد تا اطلاعات دقیق‌تری را از TOPS کسب نماید.

### ۳- مواد منفجره

تنها مواد منفجره تجاری تحت پوشش BR ۲۲۴۲۶ قرار می‌گیرند و

مجموع مقداری که باید در هر ترن حمل شود، محدود است. مواد منفجره نظامی تابع مقررات حمل مواد منفجره نظامی از طریق راه‌آهن مصوب سال ۱۹۷۷ (۱۹۷۷ SI NO. ۸۹۹) می‌باشند. محدودیت‌های وزنی برای مواد منفجره نظامی و برای مواد تجاری و نظامی در ۳۳۰۰۵۴/۳۳۰۰۵۴ ارائه می‌شود. برچسب‌های واگن برای مواد منفجره (تجاری و نظامی هر دو)، به جای عدد تکی همانطور که در ۳۳۰۰۵۴ BR تشریح شده، شامل چهار کاراکتر مشخص کننده گروه ماده منفجره است.

#### ۴- مواد رادیو اکتیو و فلاسک‌های سوخت تشعشعی

۳۳۰۰۵۴ BR مواد رادیو اکتیو و برچسب‌گذاری ویژه، اعداد بسته‌بندی‌ها، محل و نحوه بسته‌بندی یا حمل آنها، فاصله، غیره را طبقه‌بندی می‌کند. براساس این طبقه‌بندی، این مواد ممکن است در کوبه‌های نگهدارنده ترن مسافری یا در واگن‌های عادی حمل بار یافت شوند. در چنین شرایطی حداقل خطر وجود دارد ولی با این حال، مأموران باید در صورت امکان از تماس یافتن با آنها خودداری کرده و در صورت ضرورت تماس با این مواد، باید دستورالعمل‌هایی را که مناسب تشخیص می‌دهند به مرحله اجرا در بیاورند.

سوخت تشعشعی هسته‌ای در ظروف حجیم، حفاظدار و معمولاً پر از آب به نام "فلاسک" حمل می‌شود. آنها تابع مقررات و کنترل شدیدی می‌باشند. خود فلاسک‌ها طبق استانداردهای بین‌المللی و بصورت مقاوم در برابر ضربه و آتش بدون ایجاد نشست طراحی می‌شوند. آنها دارای علائم واضحی بوده و در صورت بروز سانحه، برنامه اضطراری حمل و نقل سوخت تشعشعی (IFTFEP) به مرحله اجرا درمی‌آید. در این برنامه اعلام خطر به نزدیک‌ترین قرارگاه هسته‌ای و درخواست اعزام فیزیکدان‌های هسته‌ای به صحنه حادثه جهت بررسی و انجام توصیه پیش‌بینی شده است. این برنامه با برنامه NAIIR (تدابیر ملی حوادث مربوط به مواد رادیو اکتیو) تفاوت دارد. به هر حال، اگر در اعلام خطر تاخیر شود یا احتمال تاخیر وجود داشته باشد، همه باید در تمام جهات مخصوصاً در جهت باد، حداقل فاصله ۵۰ متری را حفظ نمایند. اگر دلیل برای انجام

عملیات نجات ورود به منطقه ضروری باشد، مأموران بایستی از BA (دستگاه تنفسی)، لباس محافظ و تشعشع‌سنج استفاده نموده و دستورالعمل‌های معمول مواد رادیو اکتیو را به اجرا درآورند. به محض ورود فیزیکدان‌های هسته‌ای باید تمام پرسنل در محل کنترل حاضر شوند. به هر حال، حتی در صورت وارد آمدن آسیب به فلاسک، خطر مبرم آزاد شدن مقدار زیادی مواد رادیو اکتیو وجود ندارد. اگر آب نشت نماید ممکن است حاوی مقداری مواد رادیو اکتیو بوده باشد و باید در صورت امکان از هر گونه تماسی مخصوصاً تماس چشمی یا پوست با آن اجتناب شود. در صورتی که فلاسک در معرض حریق قرار گیرد، باید به وسیله اسپری آب سرد شود. فیزیکدان‌های هسته‌ای آب‌های سطحی را کنترل کرده و سازمان آب محلی را از احتمال آلودگی رودها به مواد رادیو اکتیو آگاه می‌نمایند.

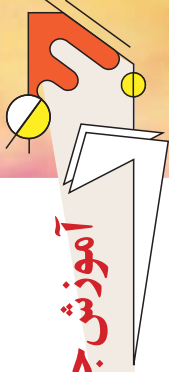
#### ۵- ترن‌های حامل محموله‌های ترکیبی

زمانی که بسته‌های کالاها یا خطرناک حمل می‌شوند، هر یک از آنها دارای برچسب ۳۳۰۰۵۴ BR می‌باشند، اما هنگامی که یک واگن حامل ترکیبی از مواد خطرناک است مشکلاتی پدید می‌آید. راه حل آن، استفاده از برچسب واگن با علامت تعجب و کد اضطراری شامل عدد ۸۹۸۹ است.

#### ۶- پنبه نسوز

برخی از واگن‌های مسافری راه‌آهن انگلیس هنوز میان پوسته داخلی و خارجی واگن‌ها از پنبه نسوز به عنوان ماده عایق بندی استفاده می‌نمایند. واگن‌های جدید عایق‌بندی نداشته و هنگامی که واگن‌های قدیمی تعمیر می‌شوند این عایق برداشته شده یا واگن از دور خارج می‌شود. اگر یک واگن مسافری دچار حادثه شود، مأموران باید از طریق تماس با افسر کنترل راه‌آهن و ذکر عدد شناسایی واگن (که در یک سر واگن در وسط آن با رنگ نوشته شده) این باره تحقیق نمایند. تا زمانی که مطمئن نشده‌اند که در واگن پنبه نسوز وجود ندارد، باید فرض نمایند که وجود دارد و تدابیر احتیاطی مقتضی را اتخاذ نمایند.

## آموزش



## آموزش جابجایی تجهیزات سنگین

ناصر غفوری

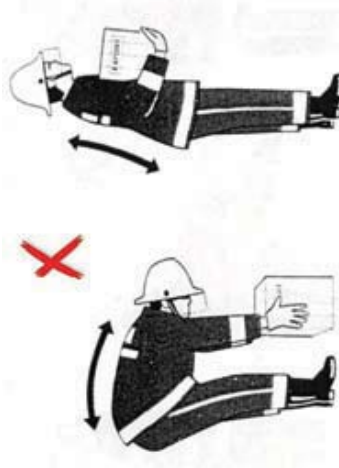
در موارد زیادی آتش نشانان برای انجام کارهای بسیار دشواری فراخوانده می‌شوند که قدرت، توانایی و آمادگی بدنی زیادی را می‌طلبد. با توجه به ماهیت شغل و حرفه آتش‌نشانی، شدت و تکرار انجام حرکات بدنی در عملیات‌ها به حدی نیست که یک آتش‌نشان را بصورت مداوم در اوج آمادگی بدنی نگهدارد. یک کشیدگی عضله یا عضو می‌تواند حداقل یک گرفتگی و انقباض را برای چند روز ایجاد نماید و اگر شدت آن زیاد باشد، ممکن است باعث نوعی آسیب دیدگی شود که اثرات دائمی و همیشگی در پی داشته باشد. بنابراین همه اعضای گروه‌های عملیاتی باید علاقه‌مند باشند که خود را در آمادگی بدنی رضایتبخش حفظ نمایند. ایمن نمودن خودمان در برابر صدمه دیدگی نه تنها بستگی زیاد به آمادگی بدنی دارد، بلکه چابکی، تیزهوشی و هوشیاری ذهنی و سرعت عکس‌العمل نیز مستقیماً با آمادگی جسمانی ارتباط دارد.

### بلند کردن وسایل و تجهیزات از روی زمین

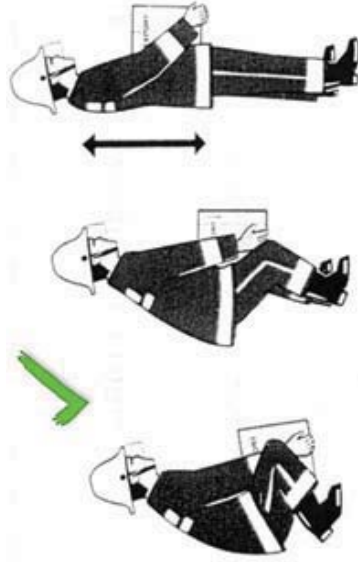
برای درک بهتر مفاهیم مربوط به روش‌های بلند کردن وسایل و اجسام از روی زمین و غیره، ضروری است که کمی درباره ساختمان ستون فقرات مطلع باشیم. ستون فقرات، ستونی است توخالی که از یک سری استخوان‌های جداگانه که به یکدیگر

### روش صحیح بلند کردن وسایل از روی زمین

برای تمرین بلند کردن وسایل سنگین بصورت صحیح، باید وسیله یا جسم سنگین در جلوی پای شما قرار گیرد، در حالتی که زانوان خود را خم می کنید، ستون مهره را به حالت صاف و مستقیم نگه دارید. به هنگام بلند کردن و بالا آوردن وسیله از طریق کشش روی عضلات پا، در حالیکه کمر و پشت خود را به حالت صاف حفظ نموده، وسیله یا جسم را بلند کنید. در این صورت حتی به سعی و تلاش کمتری نیاز دارید.



این تصویر روش «غلط» بالا آوردن، حالت ستون مهره‌ها به هنگام اقدام برای بلند کردن وزنه‌ای سنگین و همچنین قسمتی که ممکن است صدمه و آسیب ببینند، را نشان می دهد.



این تصویر روش و «صحیح»، بلند کردن جسم را نمایش می دهد.

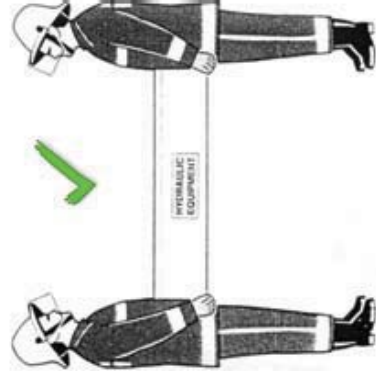
متصل شده‌اند تشکیل یافته است و ستون مهره‌ها هم نامیده می شود. مهره‌ها بوسیله یک بافت ارتجاعی کوچک بنام دیسک از یکدیگر جدا می شوند.

این بافت ارتجاعی نه تنها به عنوان یک لایه محافظ در برابر شوک و ضربه که در مواردی مانند هنگام نشستن روی پا یا باسن به کمر وارد شده، عمل می نماید، بلکه بخصوص در افراد جوان، هر مهره را قادر می سازد که بطور مستقل از مهره بالایی یا مهره پایینی خود حرکت داشته باشد. در هنگام جلو رفتن و یا به سمت عقب حرکت کردن، دیسک مانند یک لولا و مفصل مابین مهره‌ها عمل می کند؛ بنابراین در حالت‌های که بدن بصورت خمیده به سمت جلو و یا عقب حرکت دارد، در صورتی که کشش و فشار بیش از حد و زیادی به کمر اعمال گردد، ممکن است مفصل آسیب دیده و منجر به آسیب دیدگی در دناکی شود. به بعضی از این نوع آسیب دیدگی‌ها «انفزش دیسک» اشاره می شود.

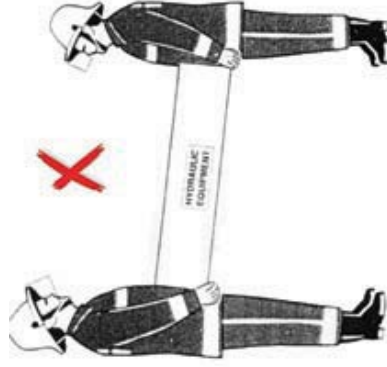


برای جلوگیری از چنین آسیب دیدگی‌هایی بطور مطمئن، ضروری است که روش‌های بلند کردن ایمن وسایل و تجهیزات را تمرین نموده، تا انجام دادن این نوع حرکات در هنگام اضطرار، برای شما به صورت عادت و یک امر عادی گردد.





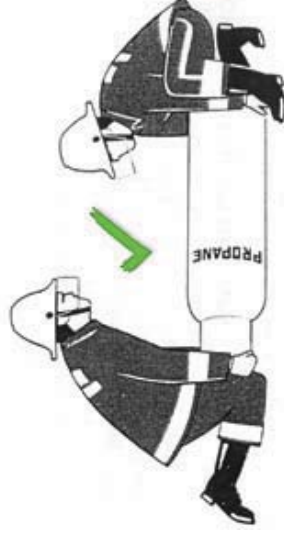
روش «صحیح» نشان دادن تقسیم بار و وزن بطور مساوی و متعادل



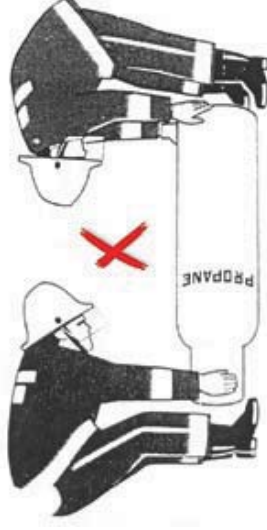
روش «غلط» نشان دادن فشار و نیروی بیشتر بر نفر کوتاهتر

### روش بلند کردن اشیاء و وسایل بصورت دو نفره

برای بلند کردن یک بار سنگین یا نسبتاً بزرگ به دو نفر آتش نشان نیاز می‌باشد. هر دو آنها باید با زانوها خمیده و پشت صاف و روبروی هم قرار گیرند و سپس اقدام به بلند کردن بار نمایند .



روش «صحیح» با زانوهای خم شده ، پشت‌ها و کمر مستقیم و داشتن زاویه قائمه با وزنه



روش ((غلط)) نشان دادن حرکت با پاهای صاف و کمر خمیده

به هنگام بلند کردن وسایل سنگین بصورت دو نفره ،تعادل و تقسیم وزن بار بطور مساوی و یکنواخت پیش دو نفر اهمیت زیادی دارد بهترین حالت این است که نفرات از نظر قد و هیكل تقریباً نزدیک و مساوی باشند؛ زیرا در غیر این صورت فشار بیشتری به فرد کوتاهتر وارد می‌شود .

### پایین دادن اشیاء و وسایل از بلندی و ارتفاع

به هنگام پایین دادن وسایل از بالا ، کمک گرفتن و نیاز برای حرکت دادن آن جهت بالا آوردن و یا پایین دادن از اهمیت زیادی برخوردار است.

اقدام یک نفر برای حرکت دادن جسم از طریق کشش و پایین دادن ، باعث خطر ایجاد فشار و کشش جدی و سختی روی او می‌شود ،

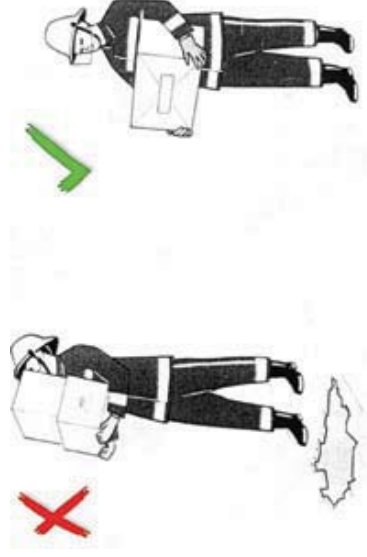
### هل دادن جسم روی زمین

هنگام هل دادن اجسام یا وسیله‌ای روی زمین ، باید همه وزن بدن را در پشت آن قرار داده و دستها را محکم در پشت جسم نگهدارید ، بطوری که جهت حرکت دادن آن ، وزن بدن را از طریق دستها به جسم منتقل کنید.



### دید خوب به هنگام حمل کردن وسایل

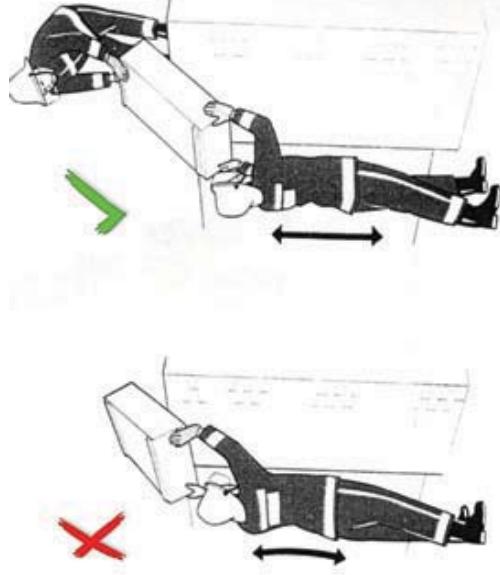
هرگز جسم یا وسیله‌ای را بدون اینکه دید خوب و مناسبی داشته باشید حمل نکنید . همیشه باید قادر باشید مسیری را که می‌روید و موانع جلوی پا خود را ببینید .



### حمل چند نفره

هنگامی که چند نفر با هم وسیله‌ای را حمل می‌کنند ، انجام دادن این کار بصورت گروهی اهمیت بسیاری دارد و نباید وزن و بار بیشتری را

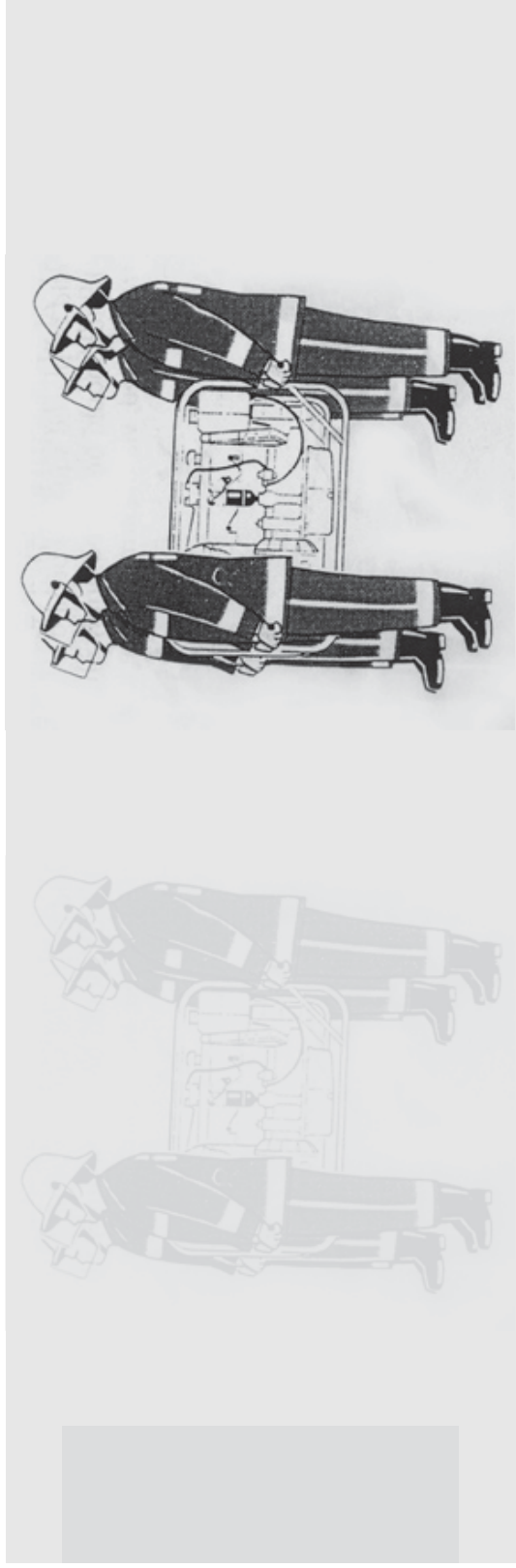
همینطور احتمال افتادن جسم و ایجاد آسیب دیدگی شدیدتری نیز وجود دارد .



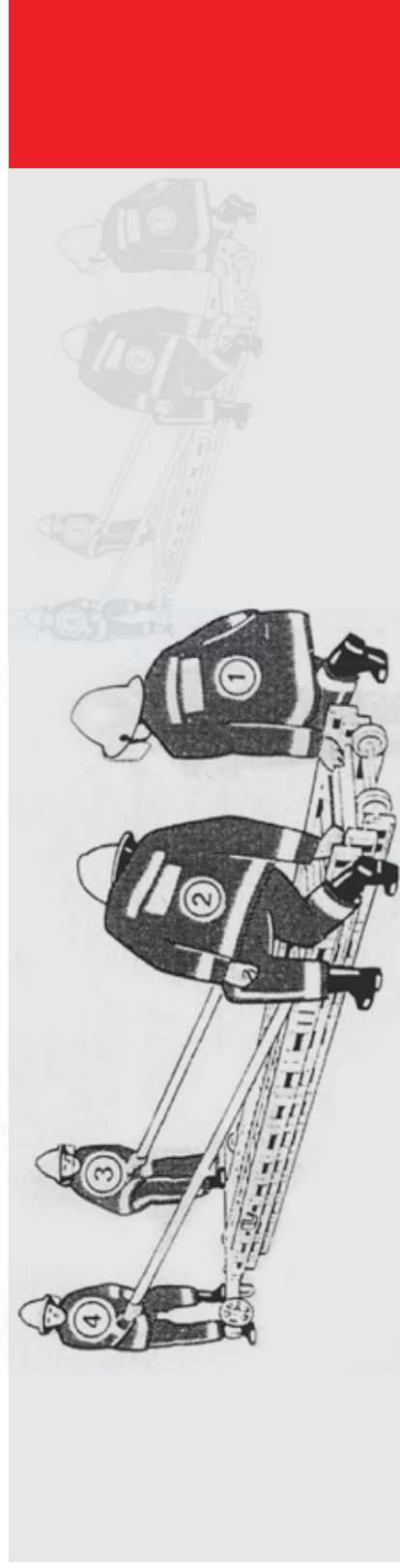
- عکس ۱ - روش «صحیح» پایین آوردن تدریجی بار با کمک  
- عکس ۲ - روش «غلط» خطر آسیب دیدگی ستون مهره‌ها  
از طریق حرکات و کشش‌های ناگهانی و سریع



بر یکی از افراد تحمیل نمود . مطمئن شوید که تعداد افراد برای حمل وسیله کافی باشند . برای اطمینان از هماهنگی افراد برای بلند کردن و حمل وسایل بصورت گروهی ، افراد با فرمان «بالا آوردن» شروع حرکت را تنظیم می نمایند .



نمایش اساس و اصول نفرات کافی جهت تقسیم نمودن بار و سهولت حمل آن



نمایش بلند کردن بار بصورت چند نفره از طریق به کارگیری نیروها در نقاط مختلف جهت حرکت دادن یا «آوردن یک وسیله سنگین»

## مروری بر سوانح مواد خطرناک در ایران و جهان

فرشید قاسمی

گروه پنج، اکسید کننده‌ها و پراکسیدهای آلی (شامل دو زیر مجموعه)

گروه شش، مواد سمی و عفونت زا (شامل دو زیر مجموعه)

گروه هفتم، مواد رادیواکتیو

گروه هشتم، مواد خورنده و گروه نهم، مواد ترکیبی خطرناک (Davletshina)

۲۰۰۳ (pipv) تنوع، دامنه وسیع استفاده، حجم بسیار بالا، ویژگی‌های مختلف و ...

باعث شده تا هزار گاهی این مواد حوادثی را باعث شوند. سوانحی که در بیشتر موارد،

از نظر تلفات جانی، آسیب‌های زیست محیطی و خسارت‌های مالی، ابعاد و حشمتاکی

### مقدمه:

سازمان ملل متحد مواد خطرناک را در نه گروه یا مجموعه طبقه‌بندی نموده

است، که عبارتند از: گروه یک، مواد قابل انفجار (شامل پنج زیر مجموعه)، گروه

یک، مواد قابل انفجار (شامل پنج زیر مجموعه)

گروه دو، گازها (شامل چهار زیر مجموعه)

گروه سه، مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق

گروه چهار، مواد جامد قابل اشتعال

همچنین خاک نیز آلوده شد.

**۱۹۷۴ م -** کارخانه شیمیایی فلیکس برو در کشور انگلیس منفجر شد. در

نتیجه ۲۸ نفر کشته و ۳۶ نفر مجروح شدند، حادثه در روز تعطیل رخ داده بود. در غیر این صورت به احتمال زیاد ابعاد بیشتری مییافت. اما، تعداد ۱۹۲۱ باب خانه مسکونی و ۱۶۷ مغازه و کارگاه که در مجاورت کارخانه مزبور قرار داشتند، تخریب گردید و همچنین، مواد شیمیایی که به خارج نشت کرده بود، همراه جریان باد به سمت شهر «سوزو» حرکت کرد. هنگام شب این مواد بوسیله باران حل شد و به سطح شهر بارید. چند روز بعد بسیاری از حیوانات تلف شدند. با مراجعه اولین کودک به بیمارستان، مسمومیت ناشی از مواد مزبور تشخیص داده شد. بسیاری از بانوان باردار جنین خود را از دست دادند. ده سال به درازا کشید تا مردم توانستند دوباره به خانه و کاشانه خود باز گردند. پاکسازی محیط و رفع آلودگی گیاهان، خاک و... هزینه سنگینی را در بر داشت.

**۱۹۷۶ م -** از تاسیساتی در کشور ایتالیا مخلوطی از «تری کروفنل»، «سدیم

هیدرو کسید» و «تترا کلرو دی بنزو و دی اکسید» خارج شد. در ادامه، ابری از گاز فضای منطقه‌ی وسیعی را پوشاند. در بدو حادثه، بطور مستقیم انسانها یا حیوانات آسیبی مشاهده نشده، اما، پس از ۲ تا ۳ روز کودکانی که در منطقه مزبور، در فضای آزاد بازی کرده بودند، به ضایعات پوستی دوره‌ای، به مدت ۲ هفته تا دو ماه مبتلا شدند. گروه‌های از اطفال به عوارض ربوی نیز مبتلا شدند.

**۱۹۸۴ م -** در این سال یکی از تأسفات بارترین حوادث در شهر بوپال

هندوستان رخ داد. در کارخانه حشره کش سازی یونین کار باید، از یک مخزن مواد شیمیایی گاز «متیل ایزوسیانات mic» نشت کرد. به علت نقص تجهیزات ایمنی و مقابله با حادثه در مدت ۲ ساعت در حدود ۵۰۰ پانده MIC در هوا پخش شد. از آنجاییکه این گاز از هوا سنگینتر است، از هوای منطقه خارج نشد، بلکه بصورت ابری بر فراز منطقه متراکم شد و بوسیله نسیم ملایمی که میوزید، فضای منطقه‌ای به وسعت شش تا هفت کیلومتر را در بر گرفت. منطقه مزبور از نظر اقتصادی، منطقه فقیر نشینی محسوب میشود. از این نظر اکثر مردم در آلودگی‌های و کپره‌های فاقد مقاومت زندگی میکردند. بنابراین، کمترین محافظتی در

یافتند، در ادامه به بعضی از اینگونه حوادث که در سالهای قبل در جهان، همچنین کشور ما رخ داده است، اشاره میشود.

## در جهان:

**۱۹۴۴ م -** گاز کلروفرین، از ظروف شیشه‌ای مربوط که در واگنی - در

امریکا، قرار داشت نشت کرد. در نتیجه ۶۹۶ نفر از مسافران مسموم شدند و به بیمارستان منتقل شدند.

**۱۹۷۲ م -** تانکری که ۳۳ تن «فنل» را از آلمان به دانمارک حمل میکرد

واژگون شد. ریزش این مواد در محل حادثه ۲۰ نفر را مسموم کرد. در ادامه به جاری شدن این مواد به رودخانه، ۶۰ تن ماهی - در یک حوضچه پرورش ماهی - تلف شدند. علاوه بر این، سامانه شبکه آبرسانی در فاصله ۴۰۰ متری آسیب دید.

برابر این گاز خطرناک وجود نداشت. در نتیجه در ۲۴ ساعت اول حادثه، یکصد و پنجاه هزار تا دویست هزار نفر از مردم منطقه مصدوم شدند. از این تعداد پانصد نفر پیش از هر گونه اقدامی جان باختند. دویست نفر در هفته اول جان خود را از دست دادند. شش هزار نفر از ناحیه ریه دچار آسیب شدند که دو هزار نفر از آنها در اوایل سالهای پس از حادثه در گذشتند. تعداد زیادی دچار عوارض مختلف چشمی شده و نابینا شدند مدتی بعد تعداد کشته شدگان به چهار هزار نفر رسید. دویست و پنجاه هزار نفر نیز به اشکال مختلف دچار معلولیت‌های جسمی شدند (تأثیرات اقتصادی صفحه ۳)

**۱۹۸۴ م - آتش سوزی و انفجار مخازن گاز مایع در مکزیکو سیتی ۵۰۰**  
کشته و خسارت‌های مالی سنگینی به جا گذاشت.

**۱۹۸۶ م - در کشور سوئیس کارخانه «بازال» دچار آتش سوزی شد.** مقدار ۱۰۰۰ متر مکعب آبی که برای مبارزه با آتش مصرف شد به همراه ۲۵۰ کیلومتر از این مواد شیمیایی به رودخانه «راین» سرازیر گشت. در نتیجه حدود ۳۰۰۰ تن رودخانه آلوده گردید. بدین ترتیب آسیب سختی به محیط زیست وارد شد.

**و بالاخر در ۱۹۸۶ م در پی نادرده گرفتن مقررات ایمنی در یکی از نیروگاه‌های برق اتمی شوروی سابق** آقع در منطقه چرنوبیل، یکی از مصیبت بارترین حوادث نشت مواد رادیواکتیو بوقوع پیوست. در روز شنبه ۲۶ آوریل ۱۹۸۶ (۱۳۶۵/۲/۶)، پرسنل نیروگاه مزبور ضمن انجام آزمایش خطرناکی، با نادرده گرفتن مقررات ایمنی و چند خطای مصیبت بار باعث وقوع انفجار و آتش سوزی در یکی از راکتورها شدند. در نتیجه سقف راکتور، بعضی ملحقات آن و همچنین محفظه راکتور آسیب دید (قاسملو ۱۳۸۲ ص ۴۸) و ...

در کشور ما نیز به علت نادرده گرفتن مقررات ایمنی، اهمال و ... تاکنون چندین حادثه خرد و کلان مواد خطرناک رخ داده است. البته، در بیشتر این حوادث به علت سرعت عمل نیروهای امدادی و بوژنه جانشناسی مأموران آتش نشانی، حادثه با کمترین تلفات و خسارت‌های انسانی و مالی ممکن خاتمه یافته است. از جمله: در سال ۱۳۷۳ انبار فرد صادقی دچار آتش سوزی شد. «در این انبار مواد شیمیایی بسیار خطرناک و بعضاً ناشناخته و مواد شیمیایی و مشتقات نفت و ...

فرآورده‌های پتروشیمی شامل انواع سموم دفع آفات نباتی و کودهای شیمیایی در کنار گونی چتایی، کف، چای، روغن، برونج و حیوانات و انواع و اقسام وسایل خانگی... و ماشین آلات سبک و سنگین و بعضاً روی همدیگر نگهداری می‌شد (راه‌های و دیگران ۱۳۷۵ ص ۲۵). این حریق که طی آن میلیاردها ریال کالا نابود شد، مصداق روشنی از انبارداری نایمن بود (پیشین). در سال ۱۳۳۷ نشت گاز کلر از سیلندرهای انبار شده در گمرک آستارا ۳۰ نفر کشته و ۲۰۰ مصدوم بر جای گذاشت (همان ص ۱۷). در همان سال کارخانه تولید سموم دفع آفات نباتی شیمی کشاورز در شهر صنعتی البرز قزوین دچار آتش سوزی شد (همان ص ۲۲) هنگام مبارزه با این آتش سوزی چند نفر از آتش‌نشانان دچار مسمومیت ناشی از مواد شیمیایی شدند. و در صبح روز چهارشنبه ۲۹ بهمن سال ۱۳۸۲ در پی حادثه آتش سوزی و انفجار قطار باری در ایستگاه خیام نیشابور، جمعی از مسئولین علمی، اهالی و مأموران آتش نشانی جان خود را از دست دادند.

فهرست منابع و مآخذ:

- ۱- \_\_\_\_\_ «تأثیرات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در حوادث شیمیایی»، وزارت کشور کمیته ملی کاهش اثرات پلایای طبیعی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی معاونت امور بهداشتی.
- ۲- رفاه‌ی دکتر فیروز، نوری آشتیانی دکتر جعفر، «ایمنی در انبار داری و نگهداری مواد شیمیایی»، انتشارات انوار، سازمان آتش نشانی و خدمات ایمن، تهران ۱۳۷۵
- ۳- قاسملو فرشیید، پیدایش و توسعه آتش نشانی در جهان»، انتشارات سازمان شهرداریهای کشور، چاپ دوم، تهران ۱۳۸۲
- 4-Davletshina .T.A,Cheremisnoff .N,p-FIRE AND EXPLOSION HAZARDS HANDBOOK OF INDUSTRIAL CHEMICALS, NOYES PUMLICATIONIS,2003



## هنگام سوانح مواد شیمیایی فطرناک

هواکشها و هرگونه وسایل تهویه مطبوع مثل کولر و... را خاموش کنید.



بدون ایجاد وحشت، دیگران (همسایه‌ها و...) را با خبر کنید.



برای کسب اطلاعات بیشتر و آگاهی از پیامها و دستورهای مقامات مسئول به رادیو گوش دهید.



در داخل ساختمان بمانید.



آتش روشن نکنید و سیگار نکشید.



درها و پنجره‌ها را ببندید و آنها را با هرچه که در دسترس است (پلاستیک، پتو و...) عایق سازی کنید.



اگر در فضای آزاد هستید، دهان و بینی خود را با دستمال و ... پوشانده و هرچه سریعتر به داخل ساختمان بروید.



## بهداشت و ایمنی در محیط کار شهرداری‌ها

مجید محنائی

کارشناس ارشد استاندارد کیهیلویه و بویر احمد

تهمینه عباسی زاده

کارشناس سازمان آموزش و پرورش استان

کیهیلویه و بویر احمد



### مقدمه

انسان حتی در دوران غارنشینی و زمانیکه از ابزار سنگی یا شکستن شاخه‌های درخت برای تهیه مایحتاج زندگی خود استفاده می‌کرده کم و بیش به فکر جان و مراقبت از سلامت خود بوده است و حتی گفته شده که در یونان و روم قدیم، کارگران معادن از پوست مthane بز به عنوان ماسک برای جلوگیری از وارد شدن گاز و دود به داخل ریه استفاده می‌کرده اند معهدا اقدامات و تحقیقات جدی در زمینه امور ایمنی و بهداشت در محیط کار از پدیده‌های مربوط به انقلاب صنعتی در دنیاست، در راستای نظام نگهداری منابع انسانی کاهش هزینه‌ها و خسارات جانی و مالی مزایای برخوردار از نیروی کار تندرست و ... در شهرداری‌ها در این مقاله مبحث مهم بهداشت و ایمنی کار بطور خلاصه مورد بررسی قرار می‌گیرد:

### اهمیت بهبود ایمنی و بهداشت کار:

خسارت‌های مالی و جانی گزافی که از نارسائی ایمنی و بهداشت کار سرچشمه می‌گیرد به تنهائی دلیل بسنده ای است برای توجیه برنامه‌های بهسازی محیط کار شهرداری‌ها، هدفهای بهسازی وضع ایمنی و بهداشت کار در شهرداری‌ها در درجه نخست متوجه حمایت و حفظ کارکنان و در پی آن کاهش هزینه‌هاست. بر اثر فشار عصبی ناشی از کار و کیفیت نازل زندگی شغلی هزینه‌های گزافی پدید می‌آید و عدم اثر بخشی سازمان را به شکل: غیبت، جابجائی، ادعای خسارت و هزینه‌های درمان و ... موجب می‌گردد. از طرف دیگر اگر شهرداری‌ها بتوانند از شدت سوانح، بیماری‌ها و فشار عصبی در محل کار بکاهند و کیفیت زندگی شغلی کارکنان را افزایش دهند نتایج زیر بدست می‌آید:

۱. بهره‌وری بیشتر به دلیل کمتر هدر رفتن ساعتهای کار روزانه
۲. کارائی بیشتر افراد به دلیل درگیری بیشتر آنها در کار





الف- برنامه های ایمنی : در برخی از شهرداریها برای امکانات درمانی، آموزش ایمنی و سرپرستی گسترده بودجه بیشتری صرف می کنند تا هزینه های سوانح حرفه ای کاهش یابد .

ب- کارگر ناامن : برخی از صاحب نظران معتقدند که خود فرد ( کارگر) در شهرداری می تواند عامل سانحه باشد سوانح به رفتار فرد، میزان خطر در محیط کار و تصادف بستگی دارد . در برخی از کارکنان اساساً نوعی سانحه پذیری وجود دارد . برخی ویژگیهای جسمی و روانی هست که گاه افراد را در معرض سوانح قرار می دهد.

ج- بزرگی و کوچکی شهرداری : در شهرداریهای بزرگ و کوچک نسبت به شهرداریهای متوسط سوانح کمتری رخ می دهد علت این امر شاید وجود سرپرستانی باشد که در شهرداریهای کوچک بهتر می توانند مشکلات ایمنی را کشف و از بروز سوانح جلوگیری کنند در شهرداریهای بزرگ مثل تهران و یا شهرداریهای کلان شهرها چون منابع بیشتری دارند می توانند افراد متخصصی را استخدام کنند تا تمام تلاش و وقت خود را برای جلوگیری از سوانح و بهبود ایمنی صرف کنند .  
د- گروههای مواجهه با خطر : مشاغل کارگران ساختمانی و آتش

۳. کاهش هزینه های بیمه و درمان

۴. کاهش هزینه های ادعای خسارت

۵. انعطاف پذیری و انطباق پذیری بیشتر نیروی کار به دلیل افزایش مشارکت و احساس مالکیت

۶. گزینشها و استخدامهای بهتر به دلیل افزایش جذابیت سازمان به عنوان یک محل کار سالم

۷. کاهش مرگ و میر

### خطرهایی ناشی از کار

جنبه های فیزیکی و اجتماعی - روانی محیط کار هر دو بر ایمنی و بهداشت اثر می گذارد هر یک از آنها خطرهای خاص خود را دارد جنبه فیزیکی سبب بیماریها و سوانح و جنبه اجتماعی - روانی سبب کیفیت نامطلوب زندگی شغلی و فشار روانی می شود .

### عوامل موثر بر بیماریها و سوانح شغلی:

در برخی از شهرداریها میزان سوانح بیشتر است عوامل گوناگونی علت این اختلاف را معین می سازد :

۲. سرپرستان و شرح وظایف یا خط مشی های سازمانی که نمی توانند به فرد منتقل کنند که سازمان چه انتظاری از او دارد و به چه چیز پاداش می دهد .
۳. نظام پرداختی که مبتنی بر عملکرد نیست یا مبتنی بر عملکردی نیست که به طور عینی اندازه گیری می شود و فرد نیز بر آن کنترل دارد .
۴. ارتباط یک سوبه و مشارکت ناچیز در تصمیم گیری .
۵. خط مشی ها و رویه های امور کارکنان که تبعیض آمیزند و اعتبار ناچیزی دارند.

### استراتژیهای ایمنی و بهداشت کار در محیط فیزیکی کار شهرداریها

برخورداری و بهره گیری از سوابق هم در مورد سوانح و هم در زمینه بیماریهای محیط فیزیکی کار اقدامی متداول است این سوابق را می توان برای تعیین وضعیت شهرداری از لحاظ مقدار سوانح و بیماریها بکار گرفت واحد امور کارکنان و منابع انسانی و یا واحد هم نام شهرداری که مسئولیت ایمنی و بهداشت را برعهده دارند باید چگونگی محاسبه ایمنی و بهداشت را بدانند (نسبت بروز ضایعات، نسبت شدت ضایعات و نسبت فراوانی ضایعات)



نشانان از همه ناامن تر است البته بیماریهای حرفه ای تنها مختص این مشاغل نیست و حتی مشاغل خدماتی و کارهای اداری به ظاهر راحت بیماریهای جسمی و روانی مانند واریس، کمر درد، ضعف بینایی، سردرد و میگرن، فشار خون، تنش روحی و ناراحتی های قلبی تنفسی و گوارشی برای کارمندان بوجود می آورد عوامل محیطی که این بیماریها را موجب می شود عبارتند از:

۱. سر و صدا
۲. طرح نامناسب جا و مکان
۳. صندلیهای نامناسب و ناراحت
۴. آلاینده های هوا در محیطهای بسته مانند دود سیگار، گازهای شیمیایی نظیر ماشین های تکثیر و ...

### منابع فشار عصبی در شهرداریها

- علل رایج فشار عصبی در شهرداریها را می توان ناشی از چهار منبع دانست:
۱. سرپرست ( مقررات دست و پاگیر و تأکید بیشتر بر کار و تولید )
  ۲. مزد ( حقوق و دستمزد غیر منصفانه و یا تفاوت حقوق کارگران با کارمندان )
  ۳. عدم امنیت شغلی ( کارگران وقتی نمی دانند که ماه آینده، هفته آینده و یا حتی فردا کار خود را دارند یا خیر دچار فشار عصبی می شوند )
  ۴. ایمنی کار ( مشاغل ناامن و خطر آفرین )

### عوامل موثر در کیفیت زندگی شغلی

- برخی عواملی که موجب عدم تأمین اطمینان خاطر، انصاف، عدالت، کامیابی و ... در کارکنان شهرداریها می شود عبارتند از :
۱. موقعیتهای استخدامی که بر پایه آن می توان کارگران و کارکنان را به دلخواه اخراج کرد .

هائی که در مورد ایمنی برگزار می شود جوایز یا پاداشهائی برای افراد یا واحدهائی که بهترین مسابقه رعایت ایمنی را داشته اند در نظر گرفته شود . توجه به افراد بیمار و آموزش کارکنان و برنامه های تناسب جسمی نیز از دیگر راهبردهای ایمنی و بهداشت است .

## راهبردهای بهسازی و ایمنی در بهداشت محیط اجتماعی

### - روانی کار شهرداریها

فنون بسیاری وجود دارد که برای بهسازی محیط اجتماعی - روانی کار مورد استفاده قرار می گیرد . فنون بهسازی کیفیت زندگی کاری شامل مدیریت بر شغل ، طرح ریزی شغلی ، گروههای پرورش کیفیت و باز سازی سازمانی است در زمینه بهبود سازمانی می توان برنامه های خاصی طرح ریزی کرد بطور مثال در مورد نقش سرپرست ، مقدار کار ارجاعی ، محیط فیزیکی ، ساختار حقوق و دستمزد و امنیت شغلی .

افزون بر آنچه گفته شد برای کاهش فشار عصبی شیوه های دیگری نیز وجود دارد از جمله ارجاع تدریجی وظایف و افزودن یک یا دو وظیفه پس از هر دوره آموزشی، تشکیل گروههای کار ارائه خط مشی های جدید و روشن در مورد کارهائی که دچار ابهام هستند و ارائه برنامه های مشاوره برای کارکنانی که دچار فشار عصبی هستند مدیریت بر زمان می تواند یک برنامه فردی اثر بخش برای برخورد با فشار عصبی سازمانی باشد سایر برنامه های فردی را که می توان برای این منظور به کار گرفت عبارتند از :

۱. رژیم غذایی مناسب
۲. ورزش مناسب
۳. مدیریت بهداشتی جسمی
۴. تشکیل گروههای اجتماعی مفید

### نتیجه گیری:

اکنون شهرداران به هزینه های ناشی از عدم بهداشت کار و مزایای

بهترین راه حل برای جلوگیری از سوانح و بهبود ایمنی طرح ریزی محیط کار شهرداریها به گونه ای است که احتمال بروز سوانح را به حداقل برساند جنبه های ایمنی که در این زمینه در شهرداریها موثر است عبارتند از :

۱. کلیدهای قطع خودکار
۲. چراغهای هشدار دهنده و ساز و کارهای خودگردان
۳. کلاه ایمنی
۴. پوششهای محافظ برای ماشینها
۵. نرده برای پله ها
۶. عینک ایمنی و ...

راه دیگر برای تغییر محیط کار و بهسازی ایمنی آن است که خود مشاغل راحت تر شوند و خستگی زائی آنها کاهش یابد این رویکرد را ارگونومی می نامند .

واحد مدیریت امور کارکنان و منابع انسانی یا واحد هم نام در شهرداریها می تواند با کمک سرپرستان در آموزشهائی که می دهند و با اجرای برنامه های ایجاد انگیزشهای ایمنی نقش اساسی ایفا کند برای مثال در شهرداریها در محللهای مقتضی تابلوهائی نصب شود که نشان دهنده روزها و ساعتیهائی است که کار انجام شده و هیچگونه سانحه ای رخ نداده است یا پوسترهائی نصب می شود یا عبارتهائی مانند اول ایمنی . در مسابقه





برخورداری از نیروی کار تندرست توجه بیشتری می کنند و دولت با تدوین قوانین و مقررات گسترده لزوم توجه به ایمنی و بهداشت را برای همه دستگاهها به خصوص شهرداریها پیگیری می کند. نگرانی در درجه نخست ناشی از آن دسته از سوانح و بیماریهای شغلی است که از محیط فیزیکی پدید می آیند ولی شهرداریها با بهسازی محیط اجتماعی - روانی نیز می توانند کارکنان را محافظت کنند.

هنگامی که قرار است برنامه هائی برای این کار تدوین شود باید مشارکت خود کارکنان نیز در نظر گرفته شود. همگام با بسیاری از برنامه های مربوط به کیفیت زندگی شغلی که شهرداری به اجرا در می آورد مشارکت آنان در بهسازی ایمنی و بهداشت نه تنها برای شهرداریها معقولانه تر است بلکه خود کارکنان نیز به آن گرایش دارند.

از لحاظ مدیریت امور کارکنان و منابع انسانی یا واحد هم نام در شهرداری نکته حائز اهمیت آن است که برنامه ها بتوانند در زمینه :

- حق بیمه و ادعای خسارت
- مسائل قانونی و حقوقی
- سوانح ، غیبت ، جابجائی و انتقال
- مرگ و میر
- پایین آمدن بهره وری به علت معلولیتها

هزینه ها را کاهش دهند و موجب شوند کارکنانی با جسم و روان سالم در شهرداری به خدمت اشتغال داشته باشند البته با نظارت پیگیری و اجرای موارد زیر می توان تا حد زیادی خطرهای ناشی از کار و یا عوارض آن را کاهش داد:

۱. آموزش پیشگیری از سانحه
۲. پرورش فرهنگ ایمنی در محیط کار
۳. پخش و اشاعه اطلاعات ایمنی
۴. انتصاب بازرسین ایمنی و بهداشت
۵. تدوین و اجرای استانداردهای قانونی

۶. الزام کارکنان به گزارش کردن موارد سانحه یا مسائل سانحه آفرین
۷. حق خودداری از انجام دادن کارهای خطر آفرین
۸. تاکید بر مشارکت کارکنان در مسائل ایمنی و بهداشت
۹. شیوه جابجائی مواد خطر آفرین
۱۰. نصب برچسب روی محصولات خطر آفرین، همراه با برگه اطلاعات ایمنی مربوط
۱۱. اجرای حفاظ مکانیکی کافی در محیط کار
۱۲. حل مشکل عدم پذیرش کارکنان و تعارضات فرهنگی کارکنان باروشهای ایمنی
۱۳. انتخاب صحیح کارکنان در بدو استخدام
۱۴. انجام گرفتن صحیح کار و سرپرستی موثر

#### منابع:

۱. میر سپاسی، ناصر « مدیریت منابع انسانی و روابط کار » انتشارات چاپ نقش جهان ، ۱۳۷۱
۲. قاسمی ، صالح « بعد فرهنگی ایمنی و بهداشت کار » تهران - مجله شماره ۳ کار و جامعه - انتشارات وزارت کار و امور اجتماعی ، شهریور ۱۳۶۶



## در حوادث فودروی حامل مواد فطرناک

- ◆ بوسیله تلفن با پلیس (۱۱۰)، آتش نشانی (۱۲۵) و اورژانس (۱۱۵) تماس بگیرید. نشانی دقیق محل حادثه، وضعیت صحنه حادثه، تعداد افراد مجروح و در صورت امکان نوع ماده موجود را اطلاع دهید.
- ◆ از فاصله مناسب، محل حادثه را علامتگذاری کنید تا از تصادف بعدی جلوگیری شود.
- ◆ از محل حادثه فاصله بگیرید (دور شوید)
- ◆ هرگز بدون رعایت موارد ایمنی به مجروحان حادثه نزدیک نشوید (برای امداد رسانی و...)، به خصوص اگر خطر آتشسوزی؛ تراوش مایعات خطرناک، گازهای سمی و... وجود دارد، هرگونه امداد رسانی را به عهده نیروهای امدادی که از آنها استمداد کرده‌اید واگذارید.
- ◆ اگر داخل خودرو، یا خودروهای درگیر هستید، تلاش کنید تا جان خود را نجات دهید، حتی‌المکان از آلوده شده با مواد خطرناک پرهیز کنید.

◆ مأخذ: ICDO





## نام کتاب: "کتاب جامع آتش نشانی" از تئوری تا عملیات

گردآوری، ترجمه و تالیف: مهندس عبدالله جعفری  
ناشر: معاونت امور بندری و مناطق ویژه سازمان بنادر و دریانوردی  
تعداد صفحات: جلد اول ۵۴۴ صفحه، جلد دوم ۴۴۸ صفحه در قطع رحلی  
تاریخ و نوبت چاپ: اول، تابستان ۱۳۸۹  
شمارگان: ۵۰۰ نسخه



جلد اول کتاب حاضر نه فصل را شامل می‌شود. فصل اول، شناخت اصول و مبانی حریق، فصل دوم، آشنایی با خاموش کننده‌های دستی. فصل سوم، آشنایی با لوله‌ها، اتصالات آبرسانی. فصل چهارم، کف و کف‌سازها. فصل پنجم: آشنایی با هیدرولیک و سیالات و توانایی محاسبه حجم و ظرفیت. فصل ششم، پمپ‌ها در آتش‌نشانی. فصل هفتم، تمرینات عملیاتی در آتش‌نشانی. فصل هشتم، بررسی علل حریق و آشنایی با نحوه گزارش نویسی. فصل نهم، ایمنی و حفاظت از حریق و اهمیت پیشگیری در حریق در اماکن.

# www.125neyshabur.com

معرفی سایت

The screenshot shows the homepage of the website www.125neyshabur.com. The top navigation bar includes the number '125' and the website name. Below the navigation bar, there are several sections: a main news article with a large image of a fire, a sidebar with a list of menu items, and a footer with contact information. The main article is titled 'آتش سوزی در یک منزل مسکونی' (Fire in a residential house) and describes a fire that occurred in a residential house in Neyshabur. The sidebar contains a list of menu items such as 'صفحه اصلی', 'اخبار', 'گالری عکس', 'آتش نشانی کاشیمری', 'پرسش و پاسخ', 'انتقادات و پیشنهادات', 'ارتباط با ما', and 'درباره ما'. The footer contains the website's address and contact information.

## سایت سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری نیشابور

در صفحه اصلی سایت سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری نیشابور مطالب متنوعی دیده می شود. از جمله؛ اخبار، گالری عکس، آتش نشانی افتخاری، پرسش و پاسخ، انتقادات و پیشنهادات، ارتباط با ما، درباره ما، به طور معمول در صفحه اصلی و عکس خلاصه ای از حوادث رخ داده شده، دیده می شود.

در منوی صفحات، حوزه آموزش، حوزه اداری مالی، حوزه پیشگیری، روابط عمومی، پیوندها، نمودار حوادث سال ۸۸، گالری تصاویر تمرینات تیم عملیاتی، ایستگاهها، توصیه های ایمنی قبل از وقوع زلزله، آیین نامه ها و دستورالعمل های ایمنی، دفع پسماندهای شیمیایی خورنده و دانه دانه مقاله آمده است.

Quarterly Journal of Information EDUCATIONAL AND RESEARCH

# Farhang-e-Eamenei

NO.18 - Autumn 2011

