

جستجو و نجات چیست

تعاریف متعددی همچون "یافتن فردی که دچار مشکل شده است و کمک به او در تسکین آلام درد و رنج به هر شکل ممکن" و یا "فرآیند تعریف شده خارج نمودن فرد آسیب دیده از محیط و وضعیت خطرناک" که در مورد جستجو و نجات ارائه می‌شود تا حدودی حوزه فعالیت‌ها و مسئولیت‌های دست‌اندرکاران را مشخص می‌نماید. ولی برای تدوین دقیق ساختارها، وظایف و محدودیت‌ها به تعریفی نیاز است که بطور کلاسیک محدوده عمل و فعالیت‌های مرتبط با جستجو و نجات را بخوبی مشخص نماید. تعریف کلاسیک جستجو و نجات به اختصار L.A.S.T نامیده می‌شود که چهار عنصر و شالوده اصلی فعالیت‌های جستجو و نجات را مشخص می‌نماید. این چهار عنصر در واقع ترتیب قدم به قدم فعالیت‌هایی است که در پاسخگویی به هر حادثه باید انجام شود. این فعالیت‌ها هرگز نباید با یکدیگر تداخل نمایند، بلکه

L	LOCATE	مکان‌یابی	بعد از پایان
A	ACCESS	دستیابی	هر یک،
S	STABILIZE	تثبیت (شرایط حیاتی و فیزیکی)	فعالیت بعدی
T	TRANSPORT	حمل و انتقال	آغاز

می‌شود. همچنین مدت زمان انجام هر یک از این فعالیت‌ها می‌تواند بسیار متغیر باشد. مجموعه این فعالیت‌ها در سه حوزه قابل تفکیک جستجو، نجات و قابلیت بقاء تعریف می‌شوند. جستجو با دانش پیچیده‌ای از فن‌آوری‌های جدید و تجهیزات پیشرفته درگیر است (مکانیابی سوژه). نجات با مهارت‌های فنی بسیار بالا، تجهیزات متنوع و طیف وسیعی از محیط‌های مختلف درگیر است (دستیابی به مصدوم، تثبیت فیزیکی و حمل و انتقال مجموعه‌ای از عملیات

نجات را تشکیل می‌دهند). و قابلیت بقاء مجموعه‌ای از توانایی‌هایی است که مستقیماً در جستجو و نجات کاربرد ندارند، ولی در عملیات نیاز است. مانند کوهنوردی، جهت‌یابی، شنا و زندگی در شرایط سخت. مدیریت چنین تشکیلاتی علاوه بر شناخت کامل فرآیندها، توانایی‌ها و ابزارآلات و تجهیزات مرتبط با هر عملیات، به درک صحیح فرآیند عملیاتی جستجو و نجات که در یک چرخه مرتباً تکرار شده و سطح کیفی اقدامات را ارتقاء می‌دهند نیز وابسته است. در واقع عملیات جستجو و نجات (صرفنظر از نوع و موضوع آن) همواره با مطالعه حوادث، مشکلات و مسائل مرتبط با آن، طراحی راه‌های پاسخگویی و برنامه‌ریزی جهت تأمین امکانات و تجهیزات، تهیه و تدوین دستورالعمل‌ها و ارائه آموزش‌های مورد نیاز شکل می‌گیرد. این فرآیند در هر حادثه، با مستندسازی‌ها، نقد و ارزیابی و بازنگری در آموزش‌ها، تجهیزات و دستورالعمل‌ها ارتقاء می‌یابد. فرآیند عملیات جستجو و نجات در ۶ مرحله انجام و تکرار می‌شود که عبارتند از:

۱- شبیه‌سازی (مانور)

۲- هشدار

۳- برنامه‌ریزی

۴- اجرای عملیات

۵- تعلیق

۶- نقد و ارزیابی (مستندسازی)

۱- شبیه سازی (مانور): این واژه توسط آتش نشان‌ها مصطلح شده و به معنی طراحی عملیات مقابله قبل از وقوع هر حادثه است. درواقع با مستندسازی تجارب گذشته، مشکلات پیش رو در هر حادثه و اقدامات مناسب برای پاسخگویی به آنها از قبل مشخص و بصورت شبیه سازی شده تمرین می گردد.

۲- هشدار: اولین نشانه یک وضعیت اضطراری است که ممکن است با تماس تلفنی، بی سیم و یا گزارش مستقیم انجام شود. ولی اهمیت این مرحله از فعالیت های جستجو و نجات زمانی روشن می شود که بدانیم حساسیت و بحرانی بودن یک اخطار، برنامه ریزی های قبل از شروع یک عملیات و تدارک تجهیزات و نفرات متناسب با هر مأموریت را تعیین می کند. یک گزارش گیری کامل در مواردی موفقیت یک عملیات نجات را تضمین می کند.

۳- برنامه ریزی: این واژه نباید با برنامه ریزی های مرحله آمادگی اشتباه گرفته شود. بلافاصله پس از دریافت گزارش و اطلاعات مربوط به یک حادثه، باید متناسب با شرایط حادثه، حجم و محل وقوع و وضعیت محیطی آن تصمیماتی گرفته شود تا با کمترین ریسک ممکن، بالاترین بازدهی را از منابع در اختیار بدست آورد.

۴- اجرای عملیات: هر حادثه ای ویژگی های خاص خود را به همراه دارد. ازاینرو، با درگیر شدن نیروها در عملیات جستجو و نجات، بر اساس تجربیات و شرایط محیطی و جوی تدابیری اندیشیده می شود که با به اجرا گذاشته شدن آنها موفقیت عملیات تضمین خواهد شد. ولی مهم تر از این ابتکارات، مستندسازی آنها برای بازنگری های بعدی است.

۵- تعلیق: تعلیق به معنی توقف موقت عملیات به دلایل مختلف از جمله تاریک شدن هوا، بارندگی، طوفان و خستگی نیروها است. در این وضعیت عملیات خاتمه نیافته، ولی به طور موقت متوقف شده است. آنچه که مدیران در برنامه ریزی ها باید به آن توجه داشته باشند، نیازهای واقعی عملیات است. از جمله توان فعالیت مؤثر نیروها، ظرفیت واقعی ماشین آلات و تجهیزات و میزان مواد مصرفی مورد استفاده.

۶- نقد و ارزیابی: به ارزیابی جامع از کل مأموریت، از آغاز تا انتهای آن، نقد و ارزیابی اطلاق می گردد. این کار پایه و اساس شبیه سازی (سناریو) است. تمامی عناصر درگیر در هر عملیات جستجو و نجات باید گزارش کاملی از مأموریت، چالش ها و نقاط قوت آن را تهیه نمایند. این گزارش ها باید با روشی مناسب جمع آوری، پردازش و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد تا در برنامه های عملیاتی، آموزش ها و شبیه سازی ها (مانور) اعمال شود.

جستجو و نجات در آوارهای ساختمانی

۱-۱- برنامه ریزی و هدایت عملیات

هنگامی که در اثر وقوع یک زمین لرزه، یک حادثه گسترده ریزش آوارهای ساختمانی بوجود می آید، ارزیابی صحیح و اولویت بندی استفاده از تیم ها و تجهیزات فنی کمک می کند تا بیشترین بهره وری از منابع (نجات افراد بیشتر) بدست آید. در حوزه جستجو و نجات شهری، محیط های عملیاتی اکثراً دارای ویژگی های مشابهی می باشند. از اینرو ارزیابی قبل از وقوع حوادث و در یک فرآیند تعریف شده انجام می گردد. هر پایگاه محلی باید فهرستی از انواع

ساختمان های منطقه را بر اساس یک طبقه بندی مشخص تهیه کند. یک ارزیابی کلی می تواند شامل شناسایی موارد زیر باشد:

- نوع سازه هریک از ساختمان ها
 - (خشتی، بنایی ساز با دیوار حمال، اسکلت فلزی غیر اصولی، اسکلت فلزی یا بتنی اصولی).
 - ساختمان هایی که خطر پذیری در آنها فوق العاده زیاد است.
 - (مدارس، بیمارستان ها، مجتمع های مسکونی، اماکن عمومی و غیره).
 - سازه هایی که انتظار می رود بیشتر مستعد ریزش آوار باشند.
 - (ساختمان های با قدمت بالا یا دارای اشکالات و معایب برجسته)
 - ساختمان هایی که در آنها مواد خطرناک استفاده یا انبار می شود.
 - (پمپ بنزین ها، انبارها و کارگاه ای تولیدی)
- در ارزیابی اولیه، ساختمان های با خطر پذیری بالا و دیگر سازه ها بصورت یکسان شناسایی می شوند. پس از آن، ساختمان هایی که به احتمال زیاد در هنگام فرو ریختن آوار، افراد زیادی در آن گرفتار خواهند شد، در اولویت های اول رسیدگی قرار می گیرند. در جمع آوری اطلاعات باید به این قبیل سؤالات پاسخ داده شود:

- مکانیزم احتمالی فرو ریزی آوار چیست؟ (نوع آوار)
- چند نفر احتمالاً در این ساختمان گرفتار خواهند شد؟ (در طول شبانه روز و ایام تعطیل)
- چه نوع نخاله هایی در آوار این ساختمان بوجود می آید؟ (بتن، خاک، اجزاء فلزی)
- بعد از ریزش آوار، راه های دسترسی به داخل ساختمان چگونه است؟ (سازه آسانسورها، زیرزمین ها، هواکش و شوتینگ زباله، ...)
- محل های قطع اولیه و ثانویه تأسیسات کجاست؟

هنگامی که ارزیابی بطور کامل انجام شد، برنامه های عملیاتی برای هر مکان تهیه خواهد شد. پس از انجام این کار نقشه اولویت بندی عملیات تهیه می شود.

۱-۱-۱- ابزارها، تجهیزات و نیروهای مورد نیاز در مقابله با آوارهای ساختمانی

تجهیزات مورد استفاده در آواربرداری معمولاً ابزارهای متعارفی است که در فعالیتهای ساختمان سازی به کار گرفته می شوند، ولی در فعالیتهای نجات برخی از ابزارها با کاربردی متفاوت استفاده می شوند و ابزارهایی نیز وجود دارند که کاملاً کاربرد انحصاری و تخصصی خواهند داشت. بطور کلی تجهیزات مورد استفاده در این زمینه شامل مواردی به شرح زیر می باشد.

- تجهیزات ایمنی انفرادی که شامل لباس فرم یکسره، کلاه ایمنی بنددار، عینک محافظ، گوشی محافظ سمعی، ماسک تنفسی، کفش ساق دار، دستکش کار و دستکش لاتکس می باشد.
- ابزارهای دستی مانند دیلم، تبر، پتک، قیچی آهن بُر، انواع مختلف جک ها، چکش ها، اره ها، دلو و طناب که کاربردهای فراوانی در عملیات نجات سبک در آوار دارند.
- تجهیزات سنجش هوا که برای تشخیص میزان هوای قابل تنفس در زیر آوار و وجود گازهای سمی احتمالی در محیط به کار می روند. در این حوزه، استفاده از ساده ترین ابزارهای متداول که بتوانند حداقل تراکم اکسیژن موجود در فضا را تشخیص دهند اجباری است.

- تجهیزات مکانیکی که بطور معمول برای بُرش و نفوذ به داخل آوار استفاده می‌شوند، شامل ابزارهای هیدرولیک، اره‌های موتوری با تیغه‌های چوب بُر، آهن بُر و بتن بُر، مته‌ها و بالشتک‌های بادی می‌باشند که در مقابله با آوارهای ساختمانی استفاده می‌شوند.
- کمپرسورهای تأمین هوای فشرده که وجود آنها در صحنه حادثه برای شارژ کپسول‌های هوای تنفسی و کپسول‌های ابزارهایی که از هوای فشرده استفاده می‌کنند، ضروری است.
- تجهیزات تهویه برای بالا بردن سطح ایمنی در زیر آوار به کار می‌روند. در مواردی ممکن است نیاز باشد که این تجهیزات بصورت مداوم کار کنند.
- تجهیزات روشنایی که تنوع زیادی داشته و برای روشنایی محیط و بویژه در زیر آوار کاربردی حیاتی دارند. شاید چراغ قوه‌های دستی کافی به نظر برسد، ولی در مواردی ممکن است به پروژکتورهای قوی نیاز باشد.
- ماشین آلات سنگین از دیگر تجهیزاتی است که کاربرد وسیعی در مقابله با آوارهای ساختمانی دارند. برای جابجایی آوار از انواع ماشین‌های سنگین مانند جرثقیل، لودر، بولدوزر، بیل مکانیکی و کامیون استفاده می‌شود.
- نیروی انسانی متخصص یکی از منابع کلیدی در مقابله با آوارهای ساختمانی می‌باشد. در این زمینه می‌توان از کارشناسان سازه برای ارزیابی ایمنی ساختمان‌ها، نفوذ به داخل آوار و بیرون کشیدن مصدومین، کارشناسان مواد خطرناک برای ارزیابی و کنترل مواد خطرناک احتمالی در برخی محل‌ها و کارشناسان تجهیزات سنگین برای عملیات جابجایی قطعات سنگین نام برد.

۱-۱-۲- برنامه عملیاتی

در حوادث گسترده ناشی از وقوع زلزله، عملیات جستجو و نجات در پنج مرحله و به ترتیب انجام می‌شود که عبارتند از:

مرحله ۱- ارزیابی و مدیریت صحنه آوار.

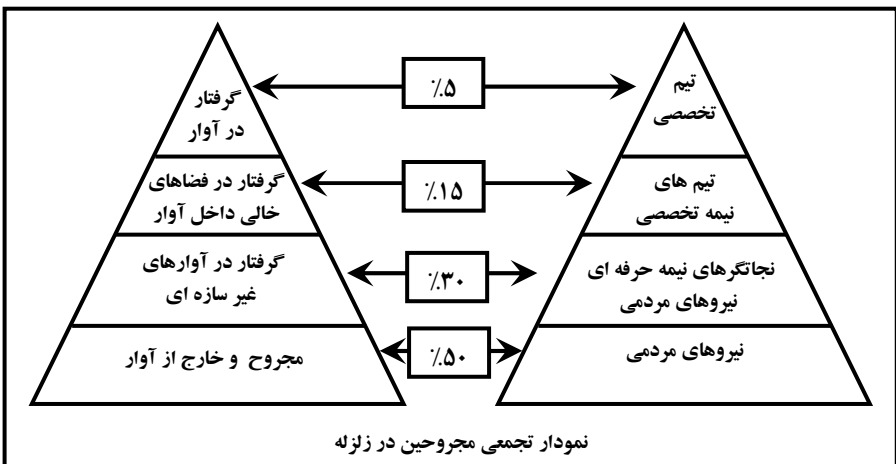
مرحله ۲- جمع آوری مصدومین واقع در سطح آوار.

مرحله ۳- جستجوی فضاهای خالی و حفرات قابل دسترسی برای یافتن مصدومین احتمالی.

مرحله ۴- کنار زدن نخاله‌های انتخاب شده (با استفاده از تجهیزات ویژه و فنون مربوطه).

مرحله ۵- آواربرداری کلی که معمولاً بعد از تخلیه کامل مصدومین انجام می‌شود.

ولی آنچه که در عمل رخ می‌دهد ممکن است با شرایط متعارفی که بتوان این پنج مرحله عملیاتی را به اجرا درآورد متفاوت باشد. نمودار تجمعی مجروحین در زلزله نشان می‌دهد که نجات بیشتر افرادی که پس از وقوع حادثه زنده می‌مانند، به تجهیزات پیشرفته و تیم‌های تخصصی نیاز ندارد.



بنابراین توجه به مسیر طبیعی وقوع حوادث و پیامدهای آن می‌تواند در تعدیل روش‌ها و انعطاف‌پذیری در اجرای برنامه‌های عملیاتی تأثیرگذار بوده و در مجموع احتمال موفقیت و تسلط بر اوضاع را به همراه داشته باشد. یکی از پیامدهای حوادث ناشی از آوارهای ساختمانی، واکنش خودبخودی (خودانگیخته) مردم عادی است. همسایه‌ها و رهگذران اولین کسانی هستند که در صحنه حضور داشته و مجروحین را نجات می‌دهند. بنابراین در حوادث بزرگ، برنامه استاندارد جستجو و نجات در آوار با سازماندهی فعالیت‌های مردمی همراه خواهد بود. واکنش‌های خودانگیخته باید با آموزش همگانی کمک‌های اولیه و جستجو و نجات و تدوین برنامه‌های مقابله محلی تقویت شود. اگر تشکیلات داوطلب امداد و نجات در سطح محلات بخوبی سازماندهی شده باشند، اجرای کمک‌های اولیه و تخلیه مجروحین، جستجوی فیزیکی، علامتگذاری‌ها و انجام عملیات نجات سبک می‌تواند برای بیشتر مجروحین و افراد گرفتار در آوار کارساز باشد. در این مرحله نیروهای حرفه‌ای نیز می‌توانند مراحل استاندارد جستجو و نجات در آوار را در کنار فعالیت‌های مردمی اجرا نمایند. زیرا کاهش حجم تقاضا موجب می‌گردد تا تیم‌های تخصصی فقط وارد عملیاتی شوند که به نیروها و تجهیزات ویژه نیازمند است.

۱-۳-۱- شناسایی اولیه (ارزیابی پس از وقوع حادثه)

بطور کلی پس از وقوع یک حادثه بزرگ، دو فعالیت برهه‌اقدامی در عملیات جستجو و نجات مقدم است. اول تعیین محل و تعداد ساختمان‌های تخریب شده و پس از آن، تعیین مکان، وضعیت و تعداد مصدومین گرفتار در زیر آوار این ساختمان‌ها. باید توجه داشت که ارزیابی حادثه بر اساس اولویت‌های از پیش تعریف شده انجام می‌شود. حضور در مکان‌هایی که بواسطه

جمعیت بیشتر و آسیب پذیری محتمل در اولویت رسیدگی پس از وقوع زلزله قرار دارند منجر به بازنگری در اطلاعات جمع آوری شده قبلی و تصحیح آنها می گردد. به عنوان مثال، اگر در برنامه مقابله محلی (برنامه عملیاتی)، یک مدرسه به عنوان اولویت اول عملیات جستجو و نجات پس از وقوع زلزله انتخاب شده است، در بازدید از محل ممکن است مشخص شود که در زمان وقوع زلزله دانش آموزان به دلایلی در حیاط مدرسه حضور داشتند. در این صورت، این هدف عملیاتی از لیست اولویت ها حذف خواهد شد. عبارتی در شناسایی اولیه (ارزیابی پس از وقوع حادثه) اهداف و اولویت های عملیاتی واقعی تر می شود. همزمان با ارزیابی حادثه و جمع آوری اطلاعات، علامتگذاری ساختمان ها انجام می شود. این علامتگذاری ها شامل مشخص کردن شماره پلاک ها، علامتگذاری خطرات داخل ساختمان ها و علامتگذاری مصدومین احتمالی گرفتار در آوار می باشد که مقدمه ای بر اجرای یک عملیات جستجو و نجات گسترده در منطقه آسیب دیده از وقوع زلزله خواهد بود. از روی نقشه محلی می توان شماره پلاک ها را شناسایی و مجدداً علامتگذاری نمود. این فعالیت به تسریع عملیات جستجو و نجات کمک می نماید. همزمان با این فعالیت، خطرات بالقوه داخل هر ساختمان بر روی محل ورودی ساختمان و همچنین نقشه عملیاتی منطقه علامتگذاری می شود. علامتگذاری محل احتمالی مصدومین در داخل هر یک از ساختمان ها معمولاً توسط تیم های جستجو انجام می پذیرد، ولی آشنایی مردم عادی با این علائم و علامتگذاری ساختمان ها در ساعات اولیه پس از حادثه می تواند موفقیت یک عملیات گسترده جستجو و نجات را در پی داشته باشد. این افراد با علامتگذاری ورودی و داخل هر ساختمان، زمینه تسریع عملیات نجات را فراهم می نمایند.

۱-۴-۱ اولویت ها در حوادثی با مقیاس گسترده

پس از بازدید و اصلاح اطلاعاتی که قبل از حادثه جمع آوری شده، تریاژ ساختمانی انجام می شود. این فعالیت یک اولویت بندی مجدد برای انجام عملیات جستجو در ساختمان ها می باشد. فلسفه تریاژ ساختمانی بر "نجات بیشترین افراد در سریعترین زمان ممکن" استوار است. زیرا

بالاترین شانس بقاء در ۲۴ ساعت اول رُخ می‌دهد و ۸۰ درصد کسانی که زنده می‌مانند، احتمال نجات آنها در این مدت وجود دارد. در تریاژ ساختمانی، ساختمان‌ها براساس سه مؤلفه اولویت بندی می‌شوند. اول ارزش جمعیتی (هرچه بیشتر، اولویت بالاتر)، دوم سادگی در عملیات (هرچه ساده‌تر، اولویت بالاتر) و سوم، ارزش عملیاتی (هرچه احتمال زنده بودن افراد بیشتر، اولویت بالاتر). در مقایسه و اولویت بندی ها لازم نیست تا اطلاعات دقیقی از مکان وجود داشته باشد، زیرا این برآوردها فقط برای یک مقایسه کلی جهت سرعت بخشیدن به نجات بیشترین افراد در یک زمان محدود استفاده می‌شود. زمانی که یک حادثه در یک منطقه وسیع رخ می‌دهد، بجای تریاژ "یک به یک" ساختمان‌ها، از تریاژ منطقه‌ای استفاده می‌شود که خود به دور روش متفاوت تقسیم می‌شود. در روش اول، اولویت بندی براساس ابعاد منطقه تخریب شده و منابع در دسترس انجام می‌شود. هر منطقه از طریق بلوک بندی یا دیگر معیارهای ساده به بخش‌های جغرافیایی تقسیم شده و سپس منابع عملیاتی در این بخش‌ها توزیع می‌گردد. این روش تقسیم بندی برای شهرهای کوچک خوب عمل می‌کند، ولی در مناطق وسیع‌تر (مانند بخشی از حوزه قانونی یک کلانشهر) غیرعملی است. روش دوم، تعیین اولویت‌های جستجو براساس نوع ساکنین متأثر شده از حادثه است. بدین ترتیب که تخصیص منابع نه براساس تقسیم‌بندی جغرافیای، بلکه براساس اهمیت مناطق انجام می‌شود. پس از انجام تریاژ ساختمانی، مناطق با اولویت بالاتر به راحتی بر روی نقشه‌های علامتگذاری شده مشخص می‌شوند. به هر منطقه که بیشترین مکان‌های دارای اولویت را داشته باشد، منابع بیشتری تخصیص داده می‌شود.

۱-۲-۲- عملیات جستجو

۱-۲-۱- شناسایی و پیشگیری از عوامل خطرناک

خطرات آوارهای ساختمانی به دو دسته خطرات محیطی و خطرات فیزیکی تقسیم بندی می شوند. معمولاً در اطراف محل حادثه و قبل از ورود به آوار، خطراتی همچون تأسیسات تخریب شده (سیم ها و کابل های برقی که در نزدیکی یا روی توده نخاله های آوار افتاده اند، شکستگی لوله های آب، گاز و فاضلاب)، آلودگی تنفسی (غبار سیمان، گازهای خطرناک صنعتی و بطور کلی کمبود اکسیژن در داخل فضاهاى محصور)، تاریکی (که موجب می شود اجسام و محل های خطرناک غیر قابل رؤیت باشند)، گرما یا سرما (می تواند موجب حمله گرمایی یا کاهش دمای عمومی بدن گردد)، آلودگی صوتی که علاوه بر فشار روانی، توانایی برقراری ارتباط مناسب را کاهش می دهد (شنیدن بموقع هشدار) و اشتعال پذیری برخی از مواد پراکنده شده در محیط از جمله خطرات محیطی صحنه حوادث ناشی از آوار می باشند. از سوی دیگر، فعالیت در داخل و اطراف قطعات سنگین، تیز و نافرمانی که به طور ناگهانی و بدون اخطار جابجا شده و سقوط می کنند، خطرات فیزیکی را به همراه دارد. خطرات فیزیکی با ریزش های ثانویه، فروپاشی نخاله های ناپایدار، مسدود شدن مدخل های ورودی و کار در ارتفاع ارتباط دارند. برخی از خطرات فیزیکی مانند اجسام بُرنده و تیز، مایعات مختلف و گودال های آب و فاضلاب، فروافتادن افراد در اثر سست شدن درپوش دهانه چاه ها، سقوط اشیاء بالای سر، کار در نقاط مرتفع و احتمال مسدود شدن مدخل های ورودی از جمله خطرات فیزیکی متداول به حساب می آیند.

۱-۲-۲-آمادگی در مواجهه با خطرات

نیروهای درگیر در عملیات جستجو و نجات باید همواره از تجهیزات ایمنی انفرادی استفاده



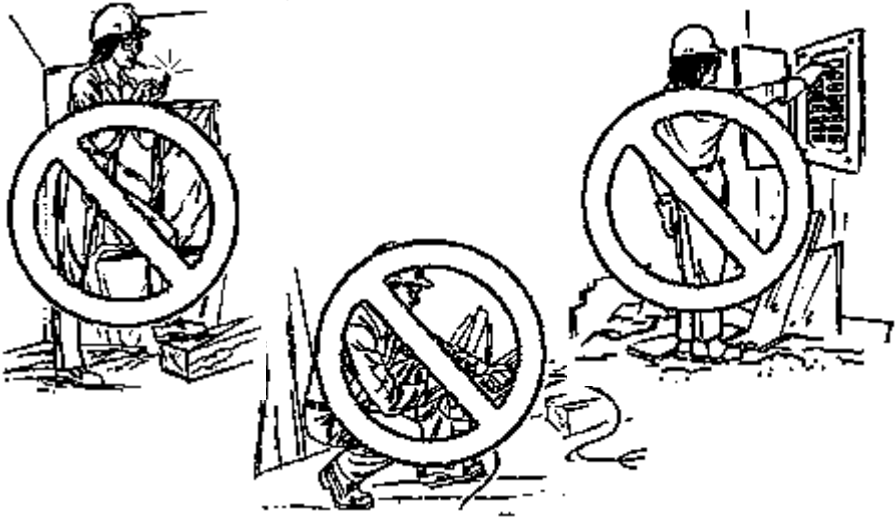
نمایند. استفاده از کلاه ایمنی بنددار، عینک ایمنی، ماسک تنفسی، گوشی ایمنی سمعی، لباس مناسب (ترجیحاً یکسره)، دستکش لاتکس (به جهت تماس با مجروحین) و دستکش کار، چراغ قوه و کفش ساقدار (برای جلوگیری از خستگی زودرس در پاها و پیچ خوردگی) برای افرادی که در محدوده آوار فعالیت می کنند ضروری است. تیم هایی که وظیفه اجرای عملیات جستجو در ساختمان ها را برعهده دارند، به عنوان نیروهای پیشتاز همواره در معرض خطر می باشند. یکی از اقداماتی که برای بقاء بیشتر این نیروها باید انجام شود استفاده از سیستم همیاری است. کلیه افراد باید بصورت زوج عمل کنند. به عبارتی، در اجرای فعالیت های مرتبط با آوار،

افراد باید حداقل

دو نفر باشند. این دو نفر نباید هیچگاه همزمان وارد محیط های خطرناک شوند. همچنین این دو نفر باید همواره وضعیت و محیط اطراف یکدیگر را زیر نظر داشته باشند تا در صورت بروز هر رخداد غیرمنتظره ای، به دیگری هشدار دهند. در ورود به



آوارهای ساختمانی، باید به دو خطر عمده توجه داشت. خطر برق گرفتگی و انفجار. روشن کردن کبریت و دیگر وسایل آتش زا، کشیدن سیگار، دستکاری کنتور و دیگر کلیدهای برق و دست زدن به اشیاء فلزی و سیم‌های پراکنده در محیط اکیداً ممنوع است.



این افراد باید نسبت به چند پیام ارتباطی مرتبط با خطرات کاملاً توجه شده باشند. بسیار دیده شده که در هنگام وقوع حوادث ثانویه در آوار، افرادی که در محل‌های خطرناک مشغول فعالیت می‌باشند، دیرتر از دیگران متوجه بروز خطر می‌شوند. در این ارتباط، علائم قراردادی تعریف شده است تا در زمان خطر، امکان اعلام هشدار به افراد به سرعت انجام گیرد. سه علامت صوتی استاندارد به ترتیب اهمیت عبارتند از:

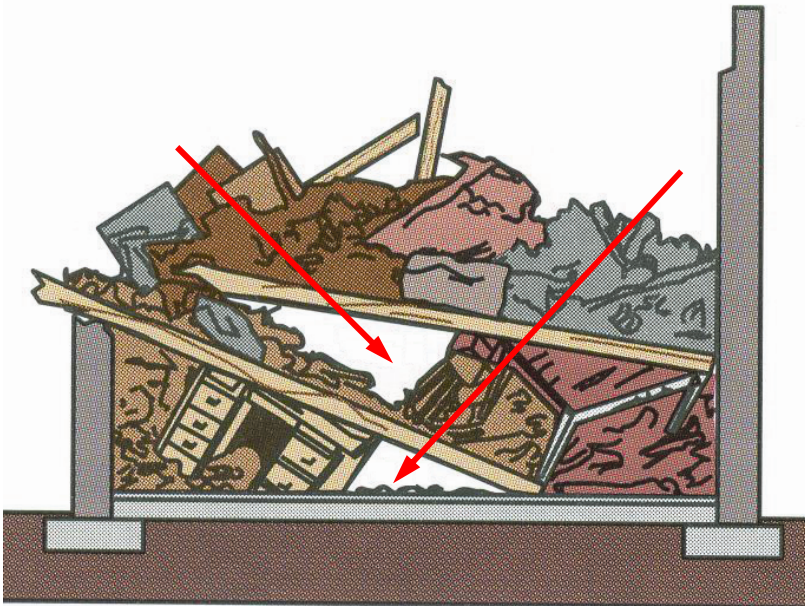
- اعلام خطر و تخلیه محل: سه سوت، بوق یا آژیر کوتاه پیاپی
- اعلام توقف عملیات و سکوت کامل در محل: یک سوت، بوق یا آژیر ممتد
- از سر گرفتن عملیات: یک سوت، بوق یا آژیر ممتد و یک سوت، بوق یا آژیر کوتاه

این هشدار با استفاده از سوت، بوق ماشین، آژیر بلند گو یا بوق دستی انجام می‌پذیرد. در هنگام ورود به ساختمان‌های ویران شده، باید کلیه عوامل خطرناک را کنترل و یا بی‌خطر نمود. این اقدامات می‌تواند شامل قطع تأسیسات (شیرهای اصلی آب و گاز و کلید اصلی برق قطع کابل‌های برق ورودی به ساختمان‌ها خطرناک می‌باشد)، تأمین روشنایی برای زیر آوار، متفرق کردن افراد غیر مسئول (یکی از خطرات بالقوه محیط آوار می‌باشند)، بررسی ناپایداری‌های سازه‌ای ساختمان (دیوارها، اتصالات تیروستون‌ها، سقف و کف) و شناسایی و کنترل منابع آتش‌زا باشد.

۱-۲-۳- شناخت آوار

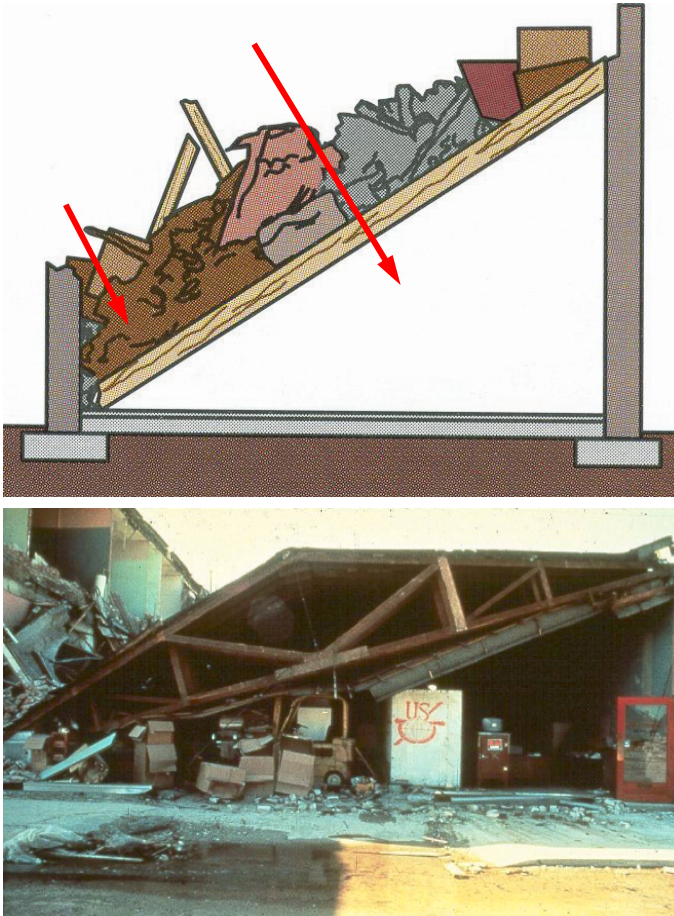
گام اول در عملیات جستجو، شناخت انواع آوارهای ساختمانی می‌باشد. نوع فضاهای خالی زیر آوارها، احتمال بقاء افراد گرفتار در زیر آنها را تعیین می‌کند. در ساختمان‌های بزرگ ممکن است چندین نوع آوار در مکان‌های مختلف وجود داشته باشد. همچنین مکان‌هایی که کمترین احتمال ریزش آوار را دارند، مثل راه پله‌ها، راهروها، سازه آسانسورها، پارکینگ‌ها و زیرزمین‌ها ممکن است محل‌های محتمل حضور مصدومین باشند. فعالیت در محیط آوار مستلزم مراقبت‌های ویژه‌ای است. نجات‌گراها باید توجه داشته باشند که هر اقدام غیراصولی می‌تواند جان افراد گرفتار در زیر آوار را تهدید نماید. نوع آوار در اولویت بندی ساختمان‌ها برای اجرای عملیات نجات نیز تعیین کننده است. آواری که احتمال زنده ماندن افراد در زیر آن کم بوده و یا اجرای عملیات نجات وقت گیر و پُر دردسر (نیاز به تجهیزات ویژه) است، در اولویت نمی‌باشد. برخلاف این وضعیت، آوارهایی که احتمال وجود افراد زنده در آنها بیشتر بوده و یا اجرای عملیات نجات در آن به سادگی و به سرعت امکانپذیر است، در اولویت قرار دارند.

آوار کیکي شکل- معمولاً با فروریزی ساختمان هایی که با روش های سنتی ساخته شده اند، بویژه ساختمان های خشت و گلی بوجود می آید. فضاهای خالی زیر آوار با محتویات و نخاله هایی که بین سقف ها گیر کرده اند شکل می گیرد. فضاهای جان پناه در آن محدود است. برخی از ائاثیه داخل ساختمان ممکن است جان پناهی را بوجود آورند. مصدومین ممکن است در زیر سقف ها پیدا شوند. احتمال زنده ماندن افراد در آن پایین و معمولاً خطر ریزش مجدد آوار وجود ندارد. دستیابی به داخل این آوارها از طریق حفاری از رو یا ایجاد تونل در زیر ساختمان امکانپذیر است. زمان زیادی برای دستیابی و خارج کردن مصدومین در این نوع آوار صرف می شود و معمولاً به ماشین آلات سنگین نیاز است. مصدومین گرفتار در این نوع آوارها به دلیل فشار زیاد وزن آوار و نبود منافذ مرتبط با فضای بیرونی، با مشکلات تنفسی روبرو هستند. رسیدگی به این نوع از آوارها در اولویت نمی باشد.



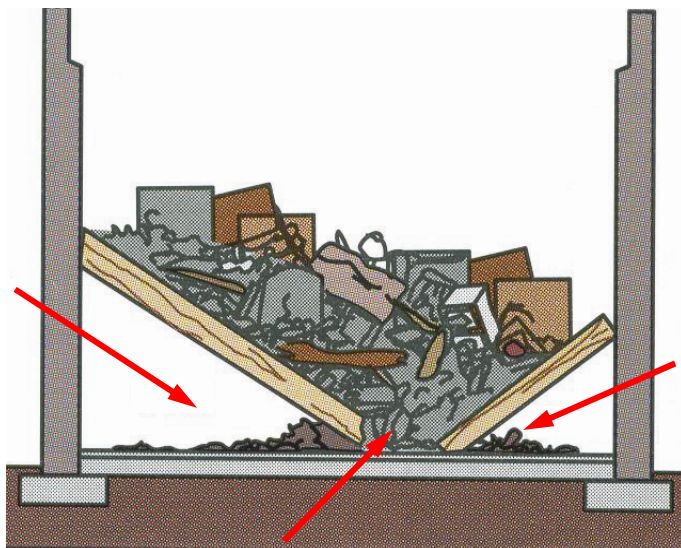


آوار مایل - این نوع آوار در ساختمان های نوساز و سنتی فرو ریخته دیده می شود. فضاهای خالی زیر آوار معمولاً در زیر سقف ها شکل می گیرد. در صورت قرار گیری افراد در فضاهای جان پناه، احتمال زنده ماندن در آن بالا است. مصدومین ممکن است در زیر سقف دیواری که هنوز پابرجا است یا روی سقف و در پایینترین نقطه در بین اثاثیه داخل ساختمان پیدا شوند. خطر ریزش مجدد در این نوع آوار وجود دارد. دستیابی به داخل این آوارها از طریق شکافتن اجزاء سازه ای سالم و یا مجاری طبیعی ساختمان امکان پذیر است. دستیابی و تخلیه مصدومین از داخل این نوع آوارها می تواند ساده و سریع صورت گیرد. ممکن است برای نفوذ به داخل آوار به تجهیزات برش و شکستن نیاز باشد. شکستن و شکافتن دیوارها و اجزائی که بطور طبیعی آوار را نگاه داشته اند مجاز نمی باشد. برای نفوذ به داخل آوار شکافتن سقف ها در اولویت است. رسیدگی به این نوع از آوارها در اولویت های اول می باشد.

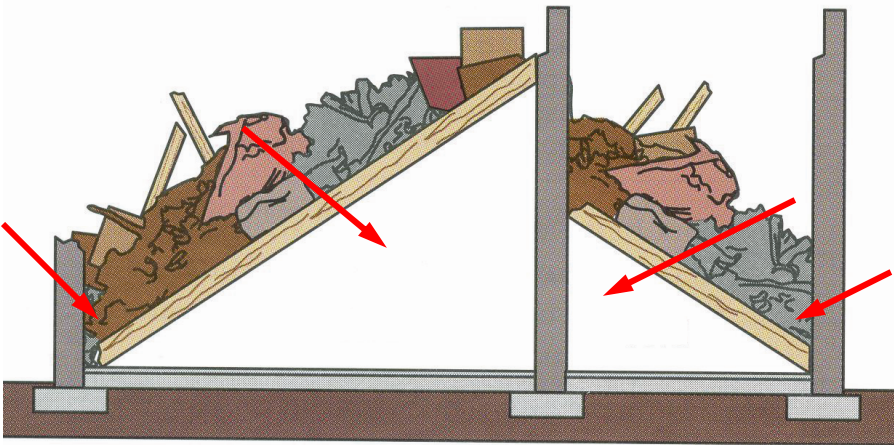


آوار (V) شکل- این نوع آوار در ساختمان های نوساز و سنتی فرو ریخته دیده می شود. فضاهای خالی زیر آوار معمولاً در زیر سقف ها شکل می گیرد. در صورت قرار گیری افراد در فضاهای جان پناه، احتمال زنده ماندن در آن بالا است. مصدومین ممکن است در زیر سقف دیوارهای خارجی ساختمان یا روی سقف و در پایینترین نقطه و مرکز آوار در بین ااثیه داخل ساختمان پیدا شوند. خطر ریزش مجدد در این نوع آوار وجود دارد. دستیابی به داخل این آوارها از طریق شکافتن اجزاء سازه ای سالم و یا مجاری طبیعی ساختمان امکان پذیر است. دستیابی و تخلیه

مصدومین از داخل این نوع آوارها می‌تواند ساده و سریع صورت گیرد. ممکن است برای نفوذ به داخل آوار به تجهیزات برش و شکستن نیاز باشد. شکستن و شکافتن دیوارها و اجزائی که بطور طبیعی آوار را نگاه داشته‌اند مجاز نمی‌باشد. برای نفوذ به داخل آوار شکافتن سقف‌ها در اولویت است. رسیدگی به این نوع از آوارها در اولویت‌های اول می‌باشد.

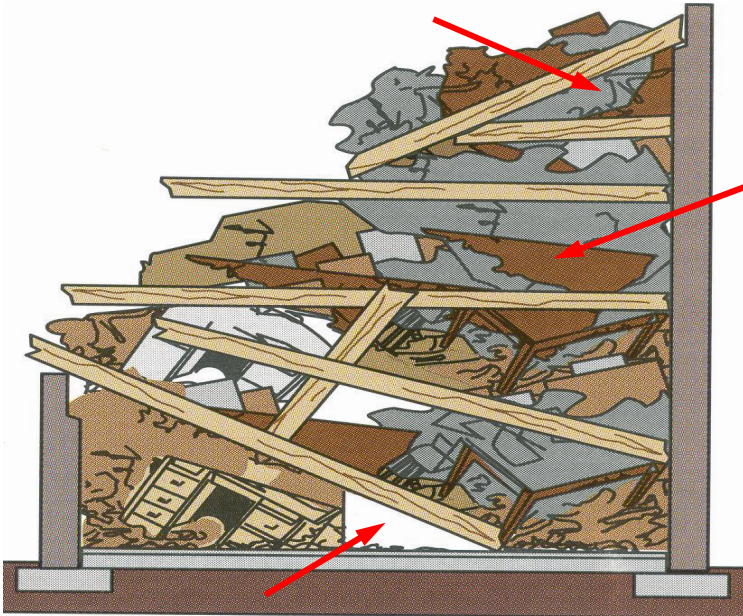


آوار قابی شکل (A.frame) - این نوع آوار در ساختمان های نوساز فرو ریخته دیده می شود. فضاهای خالی زیر آوار معمولاً در زیر سقف ها شکل می گیرد. در صورت قرار گیری افراد در فضاهای جان پناه، احتمال زنده ماندن در آن بالا است. مصدومین ممکن است در زیر سقف دیوارها یا ستون های داخلی ساختمان یا روی سقف و در پایین ترین نقطه و نزدیک به دیوارهای خارجی در بین اثاثیه داخل ساختمان پیدا شوند. خطر ریزش مجدد در این نوع آوار وجود دارد. دستیابی به داخل این آوارها از طریق شکافتن اجزاء سازه ای سالم و یا مجاری طبیعی ساختمان امکان پذیر است. دستیابی و تخلیه مصدومین از داخل این نوع آوارها می تواند ساده و سریع صورت گیرد. ممکن است برای نفوذ به داخل آوار به تجهیزات برش و شکستن نیاز باشد. شکستن و شکافتن دیوارها و اجزائی که بطور طبیعی آوار را نگاه داشته اند مجاز نمی باشد. برای نفوذ به داخل آوار شکافتن سقف ها در اولویت است. رسیدگی به این نوع از آوارها در اولویت های اول می باشد.





آوار چندلایه (Cantilever) - این نوع آوار در برج‌ها و ساختمان‌های مرتفع فرو ریخته دیده می‌شود. در صورت وجود ضعف در بخشی از سازه یک ساختمان مرتفع، دیوار و سقف‌های متصل به آن در یکطرف فرو می‌ریزد. ولی طرف دیگر پایدار می‌ماند. به آن آوار یک طرف گیردار نیز می‌گویند. این نوع آوار خصوصیات آوارهای کیکی شکل را دارد. مصدومین ممکن است در زیر هریک از سقف‌ها قرار داشته باشند. فضاهای جان پناه در آن بسیار محدود بوده، احتمال زنده ماندن در این نوع آوارها بسیار پایین است. خطر ریزش مجدد در این نوع آوار وجود دارد. عملیات جستجو و نجات در این نوع آوارها بسیار مشکل است. زیرا باید طبقه به طبقه سقف‌ها را شکافت و در طبقات پایینتر مجدداً نسبت به عملیات جستجو اقدام کرد. رسیدگی به این نوع از آوارها در اولویت نمی‌باشد.

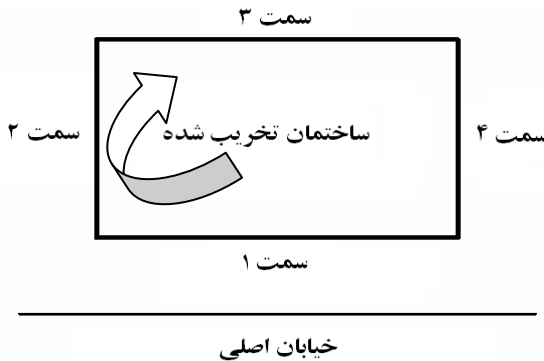


۱-۲-۴- علامتگذاری‌ها

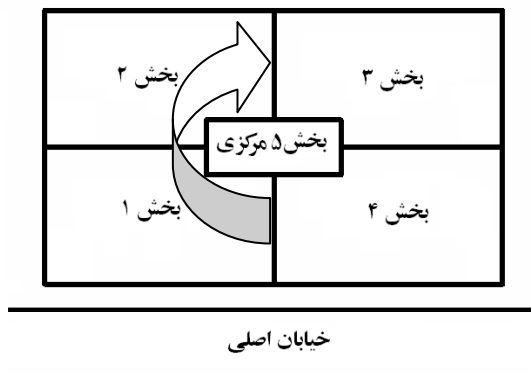
در حوادث گسترده ناشی از زلزله، هر فرد گرفتار در زیر آوار باید در ۷۲ ساعت اول پس از حادثه شانس نجات داشته باشد. بنابراین، هر اقدام موازی و تکراری که عملیات جستجو و نجات را به تأخیر اندازد، می‌تواند به قیمت جان چند انسان تمام شود. در حوادث بزرگ، برای اجتناب از سردرگمی و اجرای اقدامات بیهوده، از یک سیستم استاندارد علامتگذاری استفاده می‌شود. اساس کار این سیستم بر شناسایی خطرات و وضعیت افراد گرفتار در آوار استوار است. در گذشته، تشکیلات مختلف جستجو و نجات در دنیا روش‌ها و علائم خاص خود را جهت ارزیابی و علامتگذاری بکار می‌بردند. امروزه، این سیستم‌ها به یکدیگر نزدیک شده‌اند. بطوریکه علائم و نشانه‌ها بسیار شبیه بوده و در جزئیات متفاوتند. دو روش متداول در دنیا، **INSARAG** و **FEMA** می‌باشند که به دلیل کاربرد فراگیر روش علامتگذاری **FEMA** و سادگی آن در چند سال گذشته، این روش در بیشتر دوره‌های آموزشی تدریس شده و اکثر نجات‌گرها با آن آشنایی دارند. بنابراین، بمنظور ایجاد وحدت رویه و حفظ زبان مشترک، در این کتاب از معرفی دیگر روش‌های علامتگذاری اجتناب شده و فقط یک روش معرفی می‌گردد.

علامتگذاری ساختمان‌ها- در حوادث گسترده، هدایت تیم‌های نجات باید براساس اطلاعات دقیق صحنه حادثه انجام شود. کشیدن کروکی و مشخص نمودن خطرات و محل دقیق افراد گرفتار در زیر آوار یکی از اقدامات اساسی برای تسریع عملیات نجات است. در ساختمان‌های فروریخته، نشانه‌گذاری و آدرس دهی باید براساس یک روش خاص انجام شود تا دریافت کننده پیام همان برداشتی را داشته باشد که گوینده مدنظر داشته است. برای آدرس دهی خارج

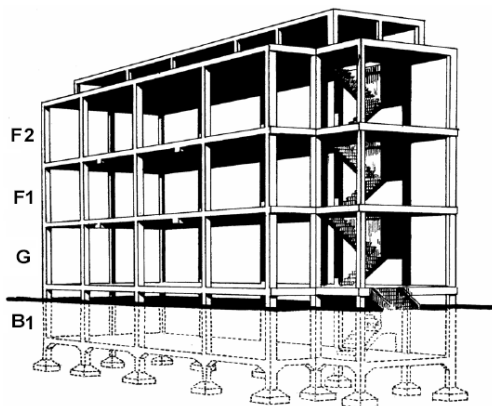
ساختمان، باید از سمت خیابان اصلی، چهار وجه ساختمان را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت شماره گذاری نمود. بعنوان مثال، اگر فرض کنیم خطری در پشت ساختمان قرار داشته باشد، محل آن در سمت ۳ ساختمان گزارش می گردد. (در تقاطع ها، خیابان اصلی از سمت ورودی ساختمان یا سمت خیابان عریض تر در نظر گرفته می شود.)



در آدرس دهی داخل ساختمان‌ها نیز، چهار وجه ساختمان را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت شماره گذاری می نمایند. با این تفاوت که بخش مرکزی آن را هم باید شماره گذاری نمود. بعنوان مثال، اگر فرض کنیم مصدومی در ضلع شمالغربی یک ساختمان شمالی-جنوبی قرار دارد، محل آن در بخش ۲ ساختمان گزارش می گردد.



در ساختمان‌های چند طبقه، مشخص نمودن طبقه مورد جستجو ضروری است. در این صورت، طبقه سطح زمین را با G، طبقات بالاتر را با F و طبقات زیرزمین را با B نمایش می‌دهند.

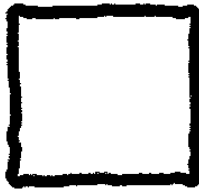


در صورتی که افراد برای توجیه بیشتر، نسبت به تهیه کروکی از ساختمان اقدام می‌نمایند، باید محل‌های ناپایدار، خطرات پنهان، محل قطع تأسیسات و نقاط دسترسی به داخل آوار را بر روی آن مشخص نمایند.

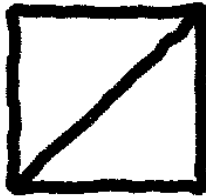


علامتگذاری خطرات- برای اطلاع رسانی بهتر، نیاز است تا در ورودی هر ساختمان، خطرات داخل آن گزارش گردد. برای این کار از علائم استفاده می‌شود. با استفاده از هروسیله ای که در محل وجود دارد، یک مربع (با ابعاد 60×60 سانتی متر یا کمتر) در کنار ورودی اصلی ساختمان

برروی دیوار یا برروی زمین ترسیم می‌شود. این کار بعد از بررسی خطرات داخل و محیط اطراف ساختمان انجام می‌شود. تیم‌های حرفه‌ای این مربع را با اسپری رنگ نارنجی ترسیم می‌نمایند. ولی اجباری در این کار نیست. این مربع وضعیت خطر داخل ساختمان و امکان ورود نجات‌گراها را مشخص می‌نماید. مربع کامل و بدون خدشه، نشانگر ایمنی قابل قبول برای ورود و اجرای عملیات نجات در داخل ساختمان می‌باشد.



مربعی که خدشه دار شده (یک خط مورب در داخل آن باشد)، معرف ایمنی نسبی برای ورود و اجرای عملیات نجات در داخل ساختمان می‌باشد، ولی نشان از خطری در داخل ساختمان دارد. در این صورت باید نوع خطر و محل آن در کنار مربع درج شود.



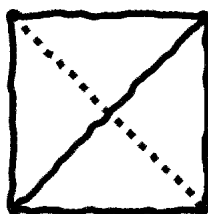
ناپایداری سقف در بخش ۳ ساختمان

مربعی که خدشه دار شده (دو خط متقاطع در داخل آن باشد)، معرف فقدان ایمنی برای ورود و اجرای عملیات نجات در داخل ساختمان می‌باشد. در این صورت باید نوع خطر و محل آن در کنار مربع درج شود. این علامت به معنای ورود ممنوع می‌باشد.



ریزش دیوارها محتمل است

مربعی که یکی از خطوط داخل آن نقطه چین باشد، معرف خطری است که فقط در صورت مقابله یا خنثی سازی آن (مرتفع شدن خطر)، ورود و اجرای عملیات نجات در داخل ساختمان امکانپذیر خواهد بود. در اینصورت باید نوع خطر و محل آن در سمت راست مربع درج شود. بعنوان مثال، ممکن است نشت گاز یا ناپایداری سقف در کنار مربع درج شده باشد، که در اینصورت، پس از پراکنده شدن گاز و یا اجرای شمعک زنی زیر سقف، امکان ورود وجود خواهد داشت. و در غیر اینصورت، به معنای ورود ممنوع می باشد.

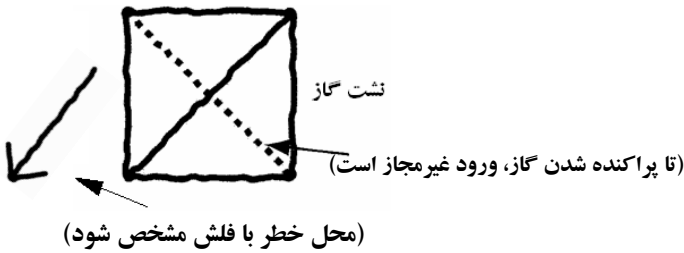


نشت گاز

یکی از اقدامات اساسی نیروهای جستجو و نجات، مشخص کردن و برجسته نمودن خطرات محیط آوار و یافته ها می باشد. هر خطر و یا یافته مربوط به مصدومین گرفتار در آوار باید به طریقی پررنگ شود تا توجه افرادی که بعدها وارد محل می شوند را به خود جاب نماید. برای نشان دادن محل خطرات و محل احتمالی وجود مصدومین در زیر آوار از فلش استفاده می شود.



محل دقیق خطر و یا محل احتمالی وجود مصدومین در زیر آوار



به این ترتیب، در ورودی هر ساختمان، یکی از علائمی که باید درج شود، نوع و شدت خطر می باشد. این علامت معمولاً در کنار علائم مربوط به یافته های عملیات جستجو رسم می گردد.

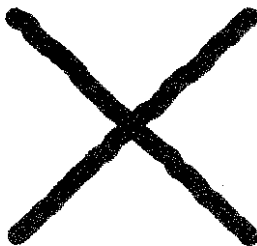


علامتگذاری یافته های عملیات جستجو- هر تیمی که برای انجام عملیات جستجو وارد ساختمان می شود، برای حفظ ایمنی و اجتناب از سردرگمی دیگر تیم ها باید در ورودی ساختمان یک خط مورب رسم نماید. این کار از جنبه ایمنی افرادی که وارد ساختمان شده اند نیز حائز اهمیت است. نام تیم و ساعت ورود در سمت چپ و تاریخ در بالای خط درج می شود.

۸۲/۱۰/۵

تیم ۳۴
۱۵/۵۰

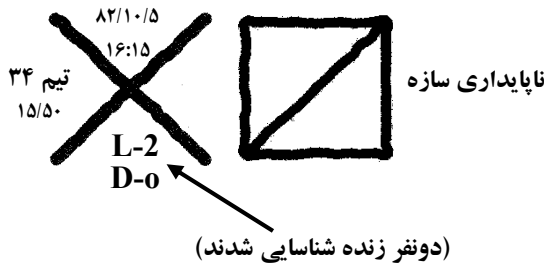
این علامت نشانه آن است که تیمی در داخل ساختمان حضور دارد. بعد از انجام عملیات جستجو و ترک ساختمان، این خط با خط دیگری به شکل ضربدر درآمده و نمایانگر اطلاعات حاصل از جستجو در ساختمان خواهد بود.



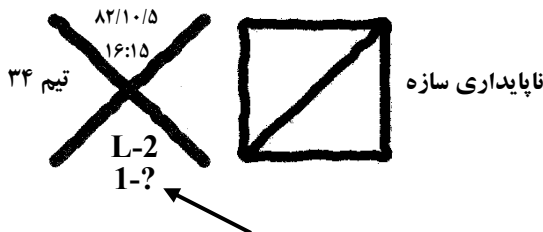
در داخل ساختمان‌های بزرگ که با راهروهای متعدد و محیط‌های وسیع روبرو هستیم، برای اجتناب از دوباره کاری می‌توان از این علامت برای محل‌های مورد جستجو استفاده کرد.



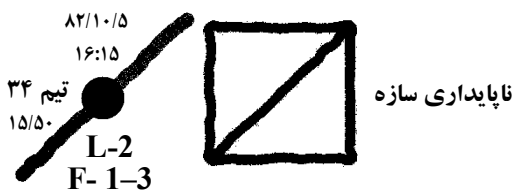
تعداد افراد زنده و مجبوس در زیر آوار به اختصار با حرف **L** به معنای **Live People** و قربانیان با حرف **D** به معنی **Dead body** در زیر علامت ضربدر درج می شود. در بالای ضربدر تاریخ و ساعت ترک محل و درست راست، خطرات ساختمان درج می شود.



در صورتی که، بنا بر اطلاعات افراد محلی، ساکنین بیش از این تعداد بوده، ولی شناسایی نشده باشند، تعداد آنها با علامت سوال درج می شود.

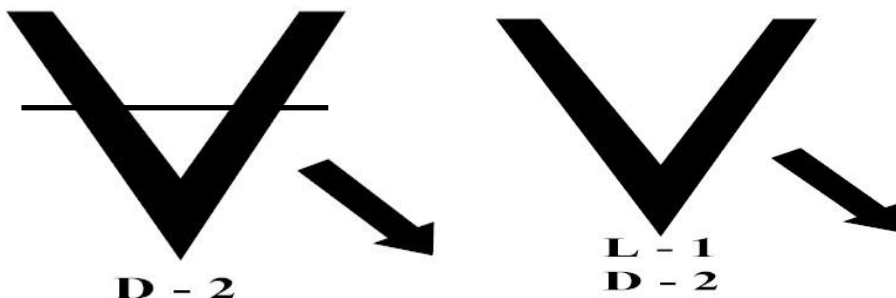


در برخی موارد، به هر دلیلی ممکن است عملیات جستجو و نجات بطور کامل انجام نشود و ناتمام باقی بماند. در این صورت، علامت ضربدر کامل نمی‌شود. ولی در وسط خط مورب یک دایره قرار می‌گیرد که نشان‌دهنده ناتمام بودن عملیات است. در این حالت باید نتایج جستجو و محل و طبقاتی که مورد جستجو و نجات قرار گرفته‌اند در زیر علامت درج شود.

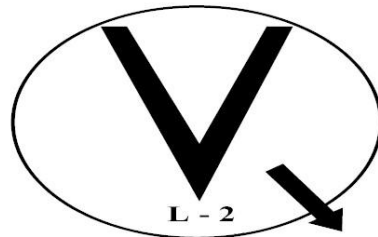
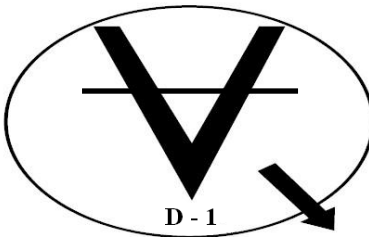


(تا طبقه اول، بخش سوم مورد جستجو قرار گرفته و دونفر شناسایی شده‌اند)

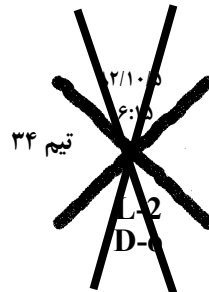
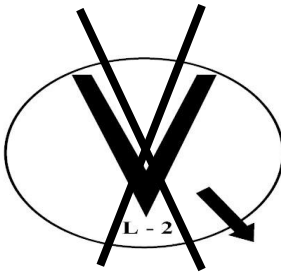
علامت‌گذاری در داخل ساختمان - هر تیم جستجویی که در داخل ساختمان مصدومی را در زیر آوار شناسایی کند، محل آن را با درج حرف V مشخص کرده و با ترسیم یک فلش نقطه دقیق آن را نشان می‌دهد. در صورتی که فقط افراد فوت شده شناسایی شده باشند، از حرف V با یک خط افقی بر روی آن استفاده می‌شود. این کار اجباری نیست.



تیم های تخصصی جستجو که از سگ های زنده یاب و یا تجهیزات الکترونیکی استفاده می کنند، محل های علامتگذاری شده را مجدداً کنترل می کنند و در صورت تأیید، به دور علامت دایره می کشند. در این صورت، وجود مصدوم گرفتار در زیر آوار حتمی است. این تیم ها نیز در صورت برخورد با قربانیان، بر روی علامت V یک خط افقی می کشند که به معنای افراد فوت شده است.

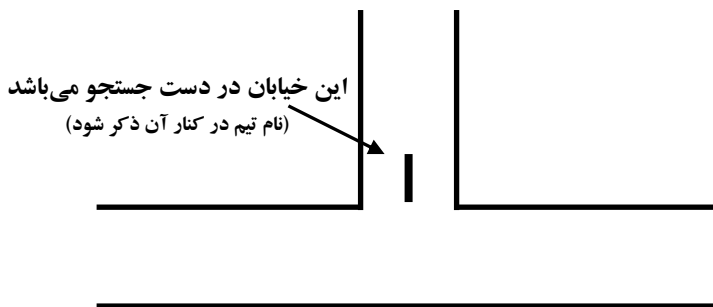


پس از تخلیه تمامی مصدومین گرفتار در آوار، برای اجتناب از دوباره کاری، کلیه علامت ها باید خط بخورند.

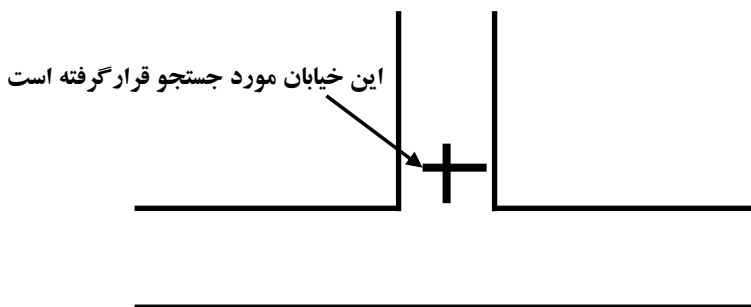


فرآیند علامتگذاری در عملیات شناسایی، جستجوی تخصصی و تخلیه مجروحین

علامتگذاری خیابان‌های جستجو شده- در حوادثی با ابعاد گسترده که تیم‌های جستجو و نجات با آوارهای متعدد درگیر می‌باشند، برای تسریع در فعالیت‌ها، خیابان‌هایی که در حال جستجو بوده و یا عملیات جستجو در آنها به اتمام رسیده نیز باید علامتگذاری شوند. در صورتی که یک تیم جستجو مشغول فعالیت در یک خیابان باشد باید در ابتدای ورودی خیابان یک خط موازی با خیابان رسم نماید.

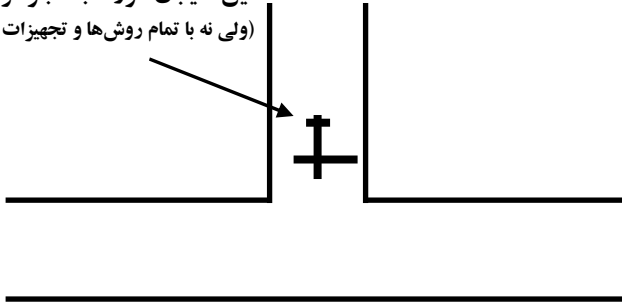


در صورتی که عملیات جستجو در کلیه ساختمان‌های این خیابان انجام شده باشد، با رسم یک خط عمود بر خط اول، خاتمه عملیات جستجو اعلام می‌شود. این علامتگذاری باید توسط تیم‌های تخصصی جستجو انجام گیرد. زیرا عملیات جستجو زمانی خاتمه می‌یابد که با استفاده از کلیه تجهیزات تخصصی مکان‌های محتمل به حضور مصدومین بازدید شده باشند.

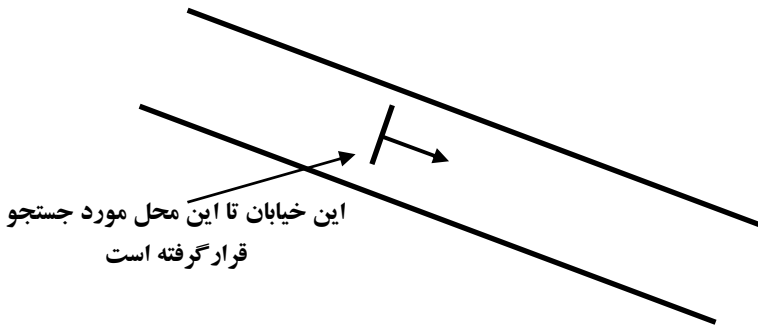


تیم‌های جستجوی غیر تخصصی در صورت اتمام عملیات جستجو در یک خیابان، باید از علامت دیگری استفاده نمایند. کشیدن یک خط دیگر در انتهای خط اولیه نشانه این است که عملیات جستجو در این خیابان انجام شده، ولی نه با کلیه روش‌ها و تجهیزات تخصصی.

این خیابان مورد جستجو قرار گرفته است
(ولی نه با تمام روش‌ها و تجهیزات تخصصی ممکن)



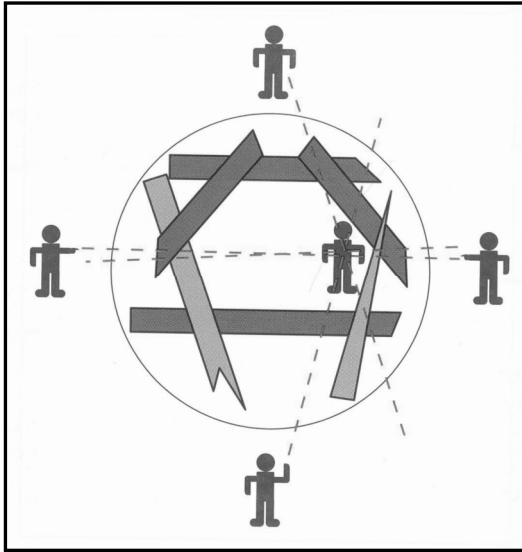
در داخل هر خیابان، تا هر محلی که مورد جستجو قرار گرفته است را با خط عمود بر خیابان و مابقی محل که باید جستجو شود را با یک فلش نشان می‌دهند.



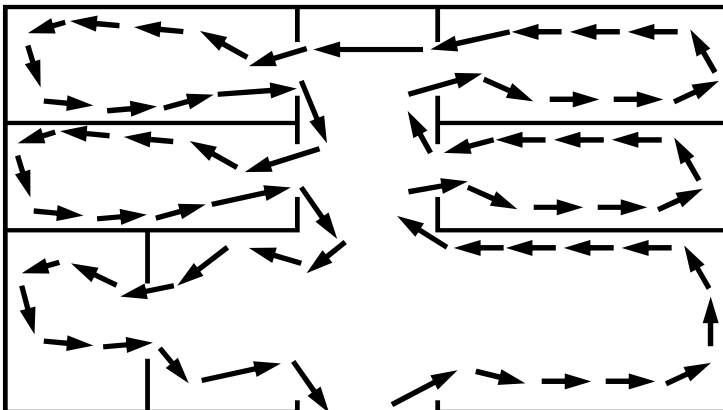
۱-۲-۵- روش‌های جستجو در آوار

هریک از روش‌های جستجو در آوار ویژگی‌ها و محدودیت‌های خاص خود را دارد. در عملیات جستجو، با توجه به مدت زمانی که از وقوع حادثه گذشته و امکانات در دسترس، یک یا چند روش جستجو در آوار مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حوادثی با ابعاد گسترده، در ساعات اولیه

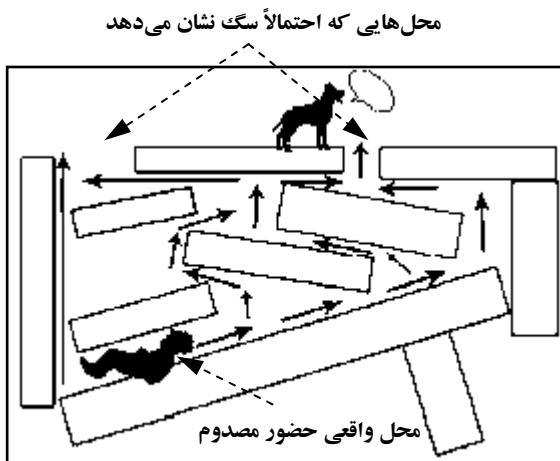
پس از حادثه، اولویت عملیات جستجو و نجات، افرادی می‌باشند که می‌توان با ساده‌ترین روش‌ها و در کمترین زمان ممکن آنها را نجات داد. این درحالی است که در بهترین شرایط، امکانات تخصصی بصورت محدود و با تأخیر وارد صحنه حادثه می‌شوند. بنابراین روش جستجوی فیزیکی بر دیگر روش‌ها ارجحیت دارد. در ساعات اولیه پس از وقوع حادثه، به دلیل حضور افراد محلی در صحنه و هوشیاری نسبی مصدومین گرفتار در آوار، احتمال شناسایی افراد در زیر آوار بالا بوده و تجربه نیز نشان می‌دهد، بالاترین نجات یافتگان، در این ساعات از زیر آوار خارج شده‌اند. عملیات جستجوی فیزیکی بر دو اصل استوار است، مشاهده نشانه‌های موجود در آوار و شنیدن صدای مصدومین گرفتار. انجام جستجوی در سطح برای یافتن افرادی که در آوارهای سطحی قرار دارند و مجروحین خارج از آوار همزمان با صدا کردن و گوش دادن به پاسخ مصدومین احتمالی گرفتار در آوار انجام می‌شود. این روش به تجهیزات ویژه و آموزش تخصصی نیاز نداشته و امکان آموزش سریع نیروهای مردمی، حتی در صحنه حادثه نیز امکانپذیر است. البته مصدومینی که هوشیار نبوده و یا در آوارهای عمقی گرفتار باشند، قابل شناسایی نخواهند بود. در این روش افراد در اطراف ساختمان قرار گرفته و به نوبت افراد احتمالی گرفتار در آوار را صدا می‌کنند. بعد از هر دفعه صدا کردن همه سکوت کرده و به هر نوع صدایی که از زیر آوار شنیده شود گوش می‌دهند. ضربه زدن به قطعات آوار و قرار دادن گوش بر روی قطعات فلزی از اقداماتی است که به این فرآیند کمک می‌نماید. در حین انجام این فعالیت، کلیه نشانه‌هایی که حاکی از وجود افراد در زیر آوار است، از قبیل، البسه، مواد غذایی، وسایل شخصی خاص و حتی شکل آوار، باید به دقت بررسی شود.



هنگام جستجو در داخل ساختمان‌های بزرگ، قانون "دیوار دست راست" و "حرکت پایین به بالا" باید رعایت شود. در ورود به ساختمان‌های ناشناخته، حرکت باید به سمت دیوار دست راست انجام شود و در صورت تصمیم به بازگشت، حرکت به سمت دیوار دست چپ. همچنین جستجو باید از طبقه پایین به بالا انجام شود.



در این مرحله، علامتگذاری دقیق یافته‌ها و خطرات احتمالی داخل ساختمان‌های ویران، به دلیل اجتناب از دوباره کاری و جلوگیری از بروز خطرات احتمالی از اهمیت خاصی برخوردار است. یکی از روش‌های جستجو در آوار، استفاده از سگ‌های زنده یاب است. تیم‌های معروف به K9، سگ‌هایی را برای یافتن افراد زنده احتمالی در آوار بکار می‌گیرند. این تیم‌ها می‌توانند مصدومین بیهوش زیر آوار را شناسایی نمایند. سگ‌های زنده یاب قادرند وارد فضاهای خالی زیر آوار شده و با دقت بیشتری عملیات جستجو را انجام دهند. باید توجه داشت که این تیم‌ها از منابع محدود بشمار می‌آیند که استفاده گسترده و مستمر از آنها امکانپذیر نمی‌باشد. سگ‌های زنده یاب فقط بو را تشخیص می‌دهند. بنابراین، بوی متصاعد شده از زیر آوار نشان‌دهنده مکان دقیق مصدومین نخواهد بود. خطاهای محتمل در تشخیص سگ‌های زنده یاب، بر لزوم استفاده از چندین روش جستجو برای شناسایی مصدومین زیر آوار تأکید دارد.

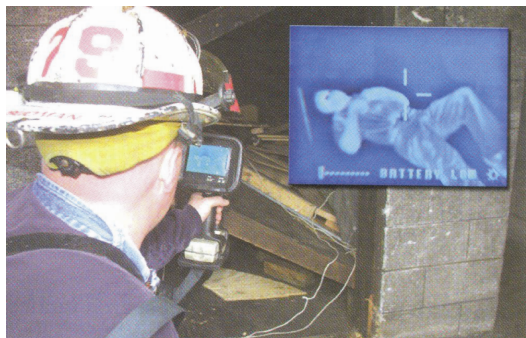
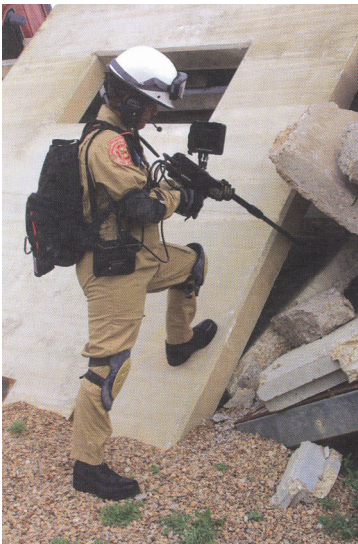


یکی دیگر از روش‌های جستجو، استفاده از تجهیزات الکترونیکی است. پرکاربردترین وسایل الکترونیکی، تجهیزات حساس به صدا می‌باشند. کارایی این تجهیزات به وضعیت آوار، سطح مهارت کاربر و هوشیار بودن مصدوم گرفتار در زیر آوار بستگی دارد.



دسته دیگری از تجهیزات جستجو، دوربین‌های تلسکوپی می‌باشند. از این ابزارها برای جستجوی فضاهای خالی زیر آوار از طریق منافذ طبیعی یا سوراخ‌های ایجاد شده با مته استفاده می‌شود. این ابزارها، تجهیزات مکمل به حساب آمده و به تنهایی قابلیت چندان‌ی ندارند. ابزارهای تشخیصی

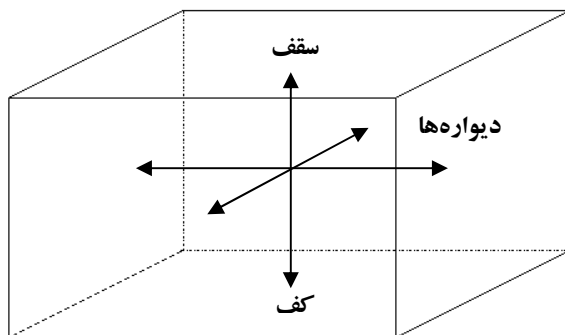
دیگر که برپایه سیستم‌های گرمایاب، سونو، اشعه مادون قرمز و دیگر نمایانگرها عمل می‌کنند، بصورت محدود و در فضاهایی کم وسعت قابل بکارگیری بوده و از منابع بسیار کمیاب محسوب می‌شوند.



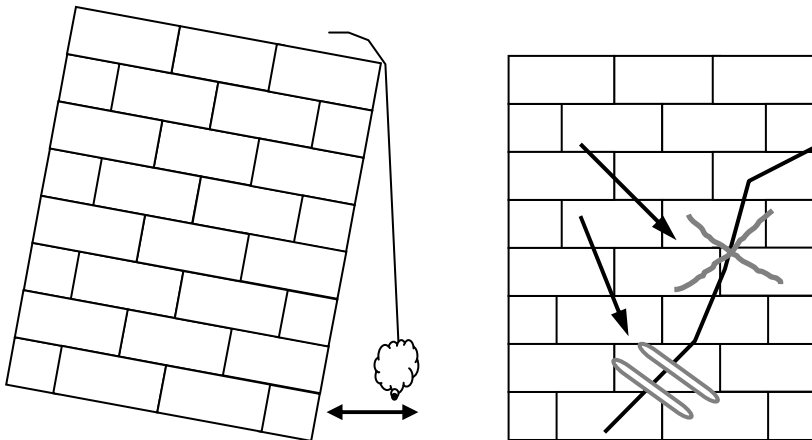
بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برای اجرای یک عملیات جستجوی موفق، باید ترکیبی از روش‌های مختلف استفاده شود. ولی در مجموع، استفاده از روش‌های ساده‌تر در ساعات اولیه پس از حادثه و توسط نیروهای مردمی، بالاترین راندمان را خواهد داشت. در عملیات جستجوی فیزیکی، فضاهای خالی زیر آوار از مکان‌های احتمالی وجود مصدومین می‌باشند که باید بخوبی مورد جستجو قرار گیرند.

ملاحظات جستجو در ساختمان‌های شهری

ورود به فضاهای محصور - توجه به فضاهای خالی زیر آوار و رعایت نکات ایمنی در مواجهه با خطرات، از اصول اولیه عملیات جستجو می‌باشد. در بدو ورود به هر فضای محصور، کنترل شش‌جانبه الزامی است. سقف و کف فضا و چهار دیواره احاطه‌کننده آن باید از نظر پایداری کنترل شوند. ناپایداری در هریک از این فضاها می‌تواند خطرناک باشد.



ارزیابی ناپایداری ها- هرگونه بی ثباتی در محدوده آوار ساختمانی ناپایداری به حساب می آید. در ارزیابی ناپایداری ها، ابتدا وضعیت کلی اسکلت یک ساختمان تخریب شده باید بررسی شود. هرگونه بدشکلی، خارج شدن از راستای قائم و گسیختگی های نافرمان باید جدی گرفته شود. حتی اگر ساختمان سرپا مانده باشد، دیوارهایی که ترک خورده و یا از حالت قائم خارج شده باشند (بوژه دیوارهای باربر ساختمان های بنایی ساز)، باید مورد بررسی قرار گیرند. برای مشخص شدن کجی دیوارها از روش ساده استفاده از ریسمان و وزنه (شاغول) می توان بهره گرفت. برای کنترل پیشرفت ترک های عمیق و خطرناک دیوارها می توان با استفاده از یک تکه گچ بر روی ترک ضربدر کشیده و هرازچندگاهی تغییر شکل آن را کنترل کرد. این کار با چسباندن نوارچسب های پهن بصورت عمود بر خط شکاف نیز قابل بررسی است. در صورتی که ترک توسعه یابد، نوارچسب از روی آن کنده خواهد شد.



کلیه اجزاء نگهدارنده (منظور قطعاتی است که پس از آوار شدن ساختمان، بطور طبیعی مانند یک تکیه گاه بخشی از نخاله ها یا اجزاء ساختمان را نگاه داشته اند) باید از نظر پایداری ارزیابی

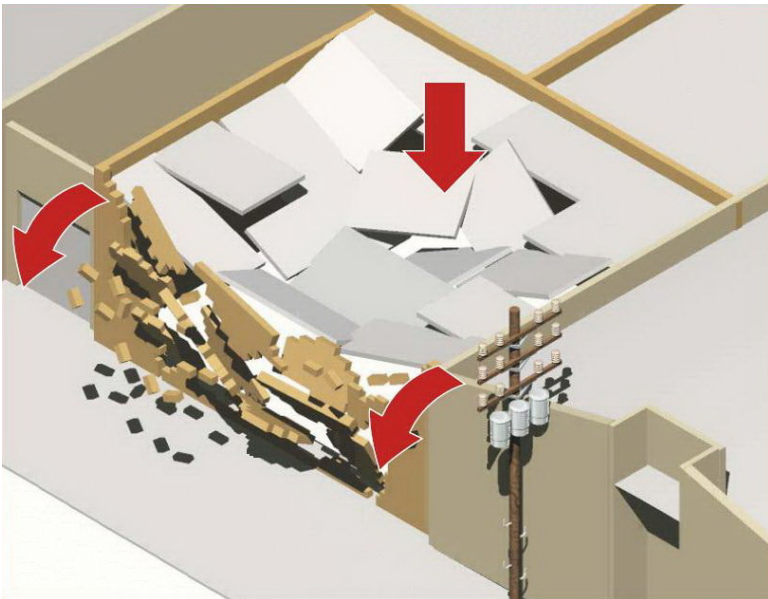
شوند. وضعیت سقف و طبقات نیز از موارد مهم در ارزیابی ناپایداری ها می باشد. حتی در صورتی که سقفی بدون ایراد دیده شود، ولی بر روی آن آوار و نخاله های طبقات بالایی انباشته شده باشد، احتمال فروریزش آن وجود خواهد داشت.

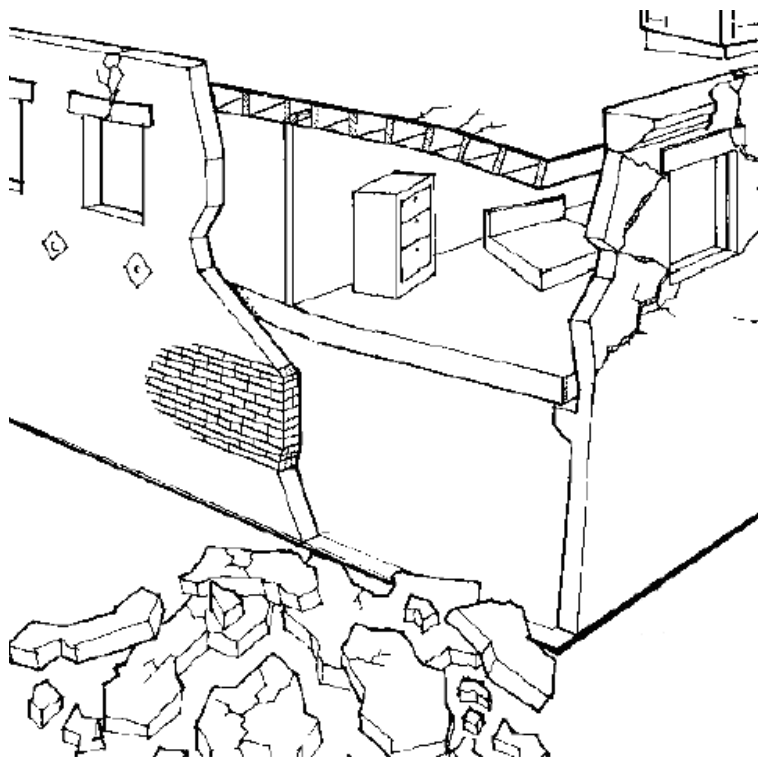


علاوه بر موارد فوق، توجه به نشانه های دینامیک در ساختمان از نکات کلیدی در ارزیابی ناپایداری ها می باشد. هرنوع جابجایی و حرکت نامتعارف آوار، صداهای غیرطبیعی و ریزش گچ یا خاک بی دلیل می تواند نشانه شروع یک آوار ثانویه باشد. برای حفظ ایمنی، نجاتگرها هرگز نباید تجهیزات ایمنی انفرادی را از خود دور نمایند. همچنین اعزام حداقل نفرات به زیر آوار و کنترل دائمی هوای تنفسی از مواردی است که نیاز به توجه جدی دارد.

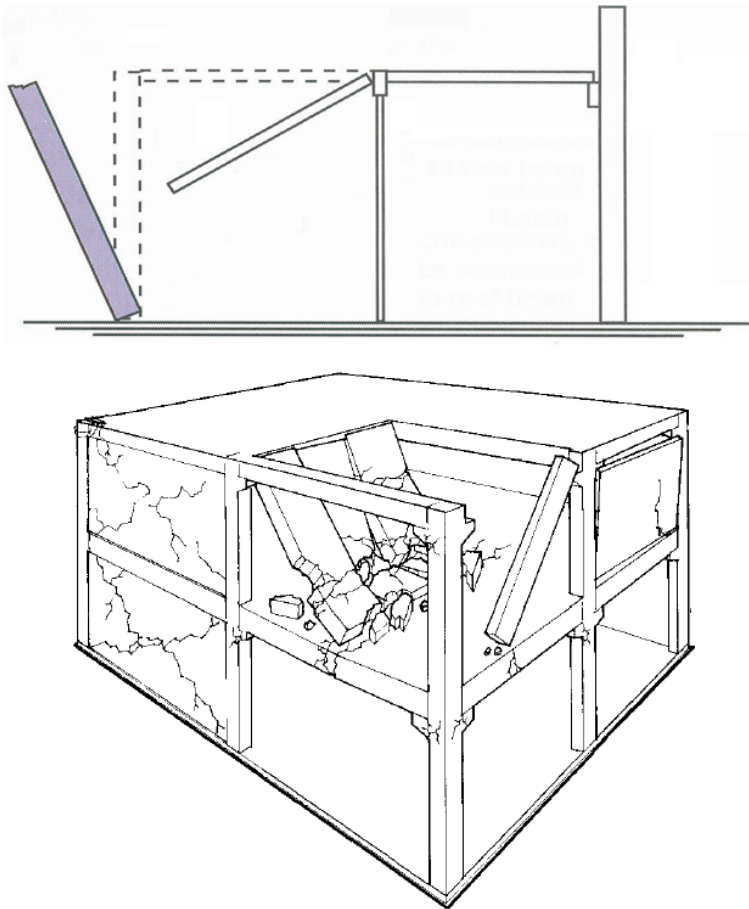
جدای از ملاحظات عمومی، نوع ساختمان هایی که آوار شده اند، خطرات و روش های دسترسی مناسب به آن را تعیین می نماید. یکی از متداول ترین نوع ساختمان در کشور، ساختمان های

بنایی ساز با دیوار باربر می‌باشد. این ساختمان‌ها دیوارهای سنگین بدون اسکلت دارند. بنابراین مقاومت جانبی دیوارها و اتصالات بین دیوار و سقف ضعیف می‌باشد. در صورت وارد آمدن نیروهای حاصل از وقوع زلزله، دیوارهای این نوع ساختمان‌ها در اثر سنگینی از سقف‌ها جدا شده و فرو می‌ریزند. آوار حاصل، با قطعات ناپایدار و اجزاء شکسته آویزان همراه است. بنابراین، قبل از انجام هر اقدامی، جابجایی و تثبیت اجزاء ناپایدار الزامی است. در آوار این نوع ساختمان‌ها نفوذ باید با ایجاد مَدخل عمودی و از طریق سقف‌ها انجام شود. زیرا شکافتن دیوارها مقاومت اجزای پایدار ساختمان را کاهش می‌دهد. باید توجه داشت، در مواردی که بخشی از دیوار ساختمان فرو ریخته، ولی ساختمان سرپا می‌ماند، ناپایداری در بالاترین سطح خود قرار دارد. در ورود به این نوع ساختمان‌ها و انجام عملیات باید دقت شود. بالاترین احتمال یافتن مصدومین زنده در زیر سقف‌ها، بخصوص حاشیه کنار دیوارهای سرپا می‌باشد.

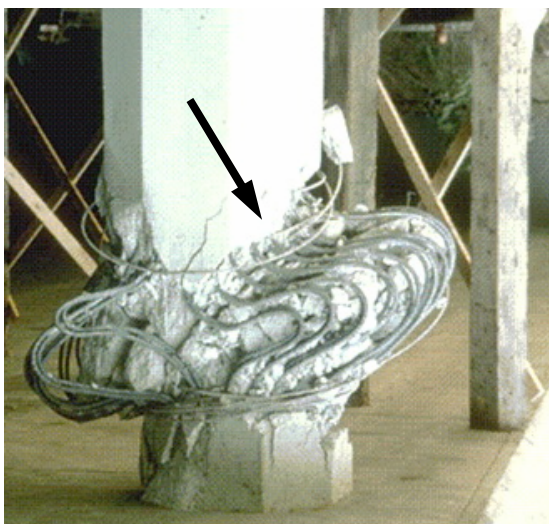
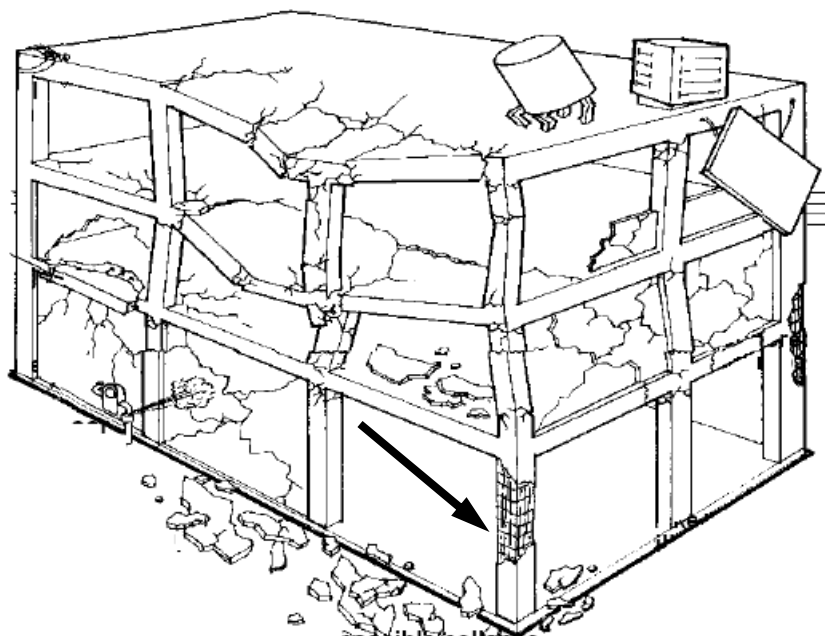




ساختمان‌هایی با اسکلت فلزی که در آنها محاسبات بار زلزله اعمال نگردیده است یا در هنگام ساخت، دقت لازم انجام نشده، ممکن است مانند ساختمان‌های بنایی ساز، مقاومت لازم را در برابر نیروهای وارده زلزله نداشته باشند. علت ریزش این ساختمان‌ها معمولاً گسیختگی اتصالات تیر و ستون‌ها بوده که موجب می‌شود دیوارها از سقف یا لبه طبقات جدا شده و سقوط کنند. با سقوط دیوارها، سقف و طبقاتی که با آنها نگاه داشته شده، آوار می‌شوند. این رفتار در ساختمان‌های بتنی با قطعات پیش ساخته نیز دیده می‌شود. جابجایی و برش قطعات در این وضعیت خطرناک می‌باشد. توجه به نقاط اتصال تیر و ستون‌هایی که هنوز پابرجا می‌باشند، ولی شکل طبیعی خود را از دست داده‌اند اکیداً توصیه می‌شود. فضاهای خالی که امکان زنده ماندن در آنها وجود داشته باشد عمدتاً در بخش‌های مرکزی ساختمان دیده می‌شود.



در ساختمان‌های با اسکلت بتن مسلح، هنگام وقوع زلزله، ضعف طراحی یا اجرا بصورت شکستگی در ستون‌ها، سقف و دیوارها نمایان می‌شود که در مواردی منجر به تخریب کامل ساختمان می‌شود. اصطلاح قفس پرنده در مورد ستون‌هایی بکار برده می‌شود که پیوستگی بتن با میلگردهای فولادی در بخش‌هایی از میان رفته و ستون از حالت طبیعی خارج شده است. در این وضعیت، ناپایداری ساختمان محتمل بوده و در ورود به این نوع ساختمان‌ها باید دقت شود.



بطور کلی در ساختمان‌های مهندسی ساز، یکی از خطرات بالقوه، دیوارها می‌باشند. در صورت پابرجا ماندن ساختمان، هرگونه ناپایداری در دیوارهای جانبی یا داخلی خطرناک می‌باشد.



یکی از مشکلات آوارهای ساختمان‌های با اسکلت بتنی، سنگینی قطعات و دشواری دستیابی به داخل آن است. در این موارد برای کنترل فضاهای زیر آوار، تجهیزات مکانیکی سوراخ کاری و دوربین‌های تلسکوپی کاربرد گسترده‌ای دارد.