



هیات ویژه گزارش ملی سیلاب ها



مدیریت دفع ایمن پسماند و فضولات انسانی در مناطق تحت تاثیر سیلاب و حوادث طبیعی

گردآوری و تدوین:

مهندس امیر زاهدی

دانشجوی دکتری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

دکتر نعمت اله جعفرزاده مقیمی فرد

استاد دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

دکتر مهدی هادی

استادیار دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر امیر مسین مموی

دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران

اردیبهشت ۱۳۹۸



اللَّهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ وَبَارِكْ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ

مدیریت دفع ایمن پسماند و فضولات انسانی در مناطق تحت تاثیر سیلاب و حوادث طبیعی

گردآوری و تدوین:

دکتر نعمت الله جعفرزاده حقیقی فرد، استاد دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

دکتر امیر حسین محوی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران

مهندس امیر زاهدی، دانشجوی دکتری بهداشت محیط

دکتر مهدی هادی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی تهران

این دستور العمل در راستای فعالیت های کارگروه محیط زیست هیات ویژه گزارش ملی سیلابها تدوین گردیده است

اردیبهشت ۱۳۹۸

فهرست مطالب

۵	درباره این راهنما
۵	پسماند های جامد در مناطق در گیر بحران سیلاب و حوادث طبیعی
۶	هدف از مدیریت پسماند های جامد
۷	خطرات بهداشتی مربوط به مدیریت نامناسب پسماند ها
۷	دفع پسماند های ناشی از فاجعه
۸	ایمنی کارکنان در مواقع بحران
۹	دفع پسماند های خانگی
۱۰	ذخیره پسماندها
۱۰	جمع آوری و حمل و نقل
۱۳	دفع پسماند های جمع آوری شده در شرایط بحرانی
۱۴	دفع زائدات جامد (پسماند) در اردوگاه های اسکان موقت (مناطق اسکان موقت)
۱۴	سایر روشهای دفع پسماند ها
۱۴	سوزاندن
۱۴	دفع آوار
۱۵	پسماند های پزشکی
۱۵	دفع فضولات انسانی در شرایط اضطراری
۱۶	اقدامات فوری پس از حادثه (سیلاب)
۱۶	دفع اضطراری فضولات در مناطق شهری
۱۷	دفع اضطراری فضولات در مناطق روستایی

- ۱۷----- مدیریت دفع آفات
- ۱۸----- روش های دفع دفع در شرایط اضطراری
- ۱۸----- مکان های عمومی انتخابی قابل استفاده برای اجابت مزاج افراد
- ۱۹----- توالت های کم عمق خانوادگی
- ۲۰----- توالت های ترانسه ای با عمق کم
- ۲۱----- توالت های ترانسه ای با عمق زیاد
- ۲۲----- استفاده از امکانات موجود
- ۲۳----- توالت های عمیق
- ۲۵----- پاکت ها و کیسه های پلاستیکی مخصوص دفع مدفوع
- ۲۵----- توالت های شیمیایی
- ۲۶----- توالت های شناور (معلق)
- ۲۸----- منابع

درباره این راهنما

دفع و پاکسازی پسماندها (زائدات جامد) برای سلامت عمومی بسیار مهم بوده و به ویژه در شرایط اضطراری از اهمیت بیشتری برخوردار است. نداشتن یک سیستم جمع آوری و دفع مناسب پسماند در شرایط اضطراری نه تنها به پخش نامناسب و غیر بهداشتی پسماندهای منطقه منجر میگردد؛ بلکه باعث خواهد شد که پسماندهای حاصل از کمک های فوری مردمی و دولتی نیز بر روی آنها انباشته شده و به ایجاد چشم اندازهای بسیار نامطلوب کمک می کند. به طور معمول به دلیل فشرده‌گی و تراکم فعالیتهای اولیه امداد رسانی در روزهای ابتدایی پس از شروع سیلاب؛ در اردوگاه های موقت آوارگان و یا پناهندگان و سایر افراد؛ مکانهای های جدید دفع اصولی پسماند در نظر گرفته نمی شود. در این مکانها اگر با چالش ناشی از تلنبار و پخش پسماندهای جامد به سرعت بر خورد و چاره اندیشی نگردد، بروز خطرات جدی برای سلامت ساکنان اجتناب ناپذیر است و احتمال گسترش صدمات جدی در ارتباط با سلامتی در میان افراد و ساکنان افزایش می یابد. و این امر در عمل موجب افزایش سطح اضطراب و احساس عدم آسایش بیشتر در جوامع هدف می گردد. از این رو دستور العمل حاضر با رویکرد کاهش چالشهای پیش گفته و به منظور تامین نکات فنی برجسته و مسائل کلیدی در مدیریت پسماند های جامد برای یک مدت کوتاه پس از حوادث محیطی از قبیل سیلاب تدوین شده است.

پسماند های جامد در مناطق در گیر بحران سیلاب و حوادث طبیعی

در این یادداشت فنی، اصطلاح "پسماند های جامد" شامل طیف وسیعی از ضایعات و مواد زائد جامد تولید شده (ضایعات مایع را شامل نمی شود) توسط فعالیت انسانی در زمان وقوع حوادث طبیعی (سیلاب) و در دوره بلافاصله و میان مدت پس از وقوع حادثه می باشد که مهمترین آنها عبارتند از :

- ✓ پسماندهای خانگی عمومی مانند زائدات مواد غذایی، خاکستر و مواد بسته بندی شده
- ✓ مدفوع دفع شده انسانی در داخل پسماند ها
- ✓ ضایعات وسایل و اقلامی که در شرایط فوریتی سریعاً به منطقه ارسال می شوند (مانند بطری های پلاستیکی خالی شده آب آشامیدنی و بسته بندی های خالی شده وسایل و اقلام ضروری دیگر)
- ✓ سنگ های خرد شده و پاره سنگ های شکسته شده در اثر حادثه (سیلاب)
- ✓ گل و لای به جای مانده پس از سیلاب
- ✓ درختان افتاده و سنگ هایی که مانع حمل و نقل و ارتباطات می شوند.



نکات مهم

- اگر چه دیگر موارد ویژه مانند پسماند های پزشکی حاصل از بیمارستان ها پسماند های سمی مرتبط با صنایع در حال فعالیت و یا تخریب شده و صدمه دیده نیز باید به صورت فوری مورد رسیدگی قرار گرفته و سریعاً جمع آوری شوند اما دستور العمل حاضر این مواد را در نظر نمی گیرد.
- همچنین باید در ارتباط با مدیریت اصولی و مقابله با چالش مرتبط با مدیریت جمع آوری؛ حمل و تدفین یا دفع اجساد متوفیان و نیز اجساد حیوانات تلف شده در حین و پس از شرایط اضطراری نیز چاره اندیشی شود که در این دستورالعمل به آنها پرداخته نمی شود.

هدف از مدیریت پسماند های جامد

هدف از مدیریت پسماندها؛ تامین استاندارد های محلی منطقه ای است. به نحوی که در دوره مقابله با بحران و اسکان موقت یا میان مدت؛ مردم در یک محیط عاری از آلودگی توسط پسماند های جامد، پسماندهای پزشکی و فضولات انسانی و حیوانی به راحتی زندگی کنند.

هم چنین هدف دیگر از این فعالیتهای؛ ایجاد محیط امن و سالم و تامین دسترسی و فراهم کردن افراد متخصص به منظور ارائه خدمات مناسب مدیریت پسماند در منطقه بحران زده می باشد.

خطرات بهداشتی ناشی از مدیریت نامناسب پسماند ها

- ✓ موجب هجوم حشرات و جانوران، موجودات مزاحم هم چون مگس ها و پشه ها، موشها، سگ ها، مارها و سایر حیوانات و لاشه خواران دیگر به ویژه در هوای گرم می شود.
- ✓ اگر غذا کم باشد، ممکن است بخشی از مردم نیز مجبور شوند از پسماند ها تغذیه کنند که این مورد باعث افزایش بیماری های مختلف مثل اسهال گردد.
- ✓ به دلیل وجود چاله ها و گودالهای آب در اثر بارندگی ها و روان آبها امکان غوطه وری پسماند ها در داخل آنها و شروع گندیدگی و فساد در آنها افزایش می یابد. چنین محیط هایی مکانهای مناسب برای رشد و نمو ناقلین بیماریهای مرتبط با آب و یا شرایط نامناسب محیط آبی را فراهم می نمایند.
- ✓ اگر یک سری از زائادات جامد خشک به صورت پشته هایی انباشته شوند؛ ممکن است باعث ایجاد آتش سوزی و ایجاد خطر در منطقه شوند، همچنین حضور مواد پلاستیکی و سمی در داخل این مواد باعث ایجاد سموم خطرناک برای مردم در منطقه می شود.
- ✓ از دیگر مشکلات مرتبط با پشته های پسماند می توان به بروز مشکلات تنفسی اشاره نمود که می تواند بر اثر انتشار کپک ها و قارچهایی باشد که در محیط مرطوب بر روی پشته های پسماند رشد نموده اند.
- ✓ خطرات مربوط به اجسام تیز و برنده که می تواند در داخل پشته های پسماند ها وجود داشته باشند.
- ✓ مواد فساد پذیر می توانند توسط آب باران شسته شده و منطقه را آلوده کنند.
- ✓ وجود این مواد ظاهر نامناسب به محیط می دهد و بر روحیه افراد تاثیر می گذارد و موجب اضطراب و افسردگی می شود.

دفع آوار ناشی از حادثه

بلایای طبیعی مانند سیل، زمین لرزه ها و طوفان ها (گردبادها) می توانند مقادیر وسیعی از آوار را تولید کنند، که باعث ایجاد خطرات بسیاری منجمده مسدود کردن راههای ارتباطی، گیر افتادن و پنهان ماندن افراد در لابلای آن ها، مسدود کردن کانالهای آب رسانی و کانال های زهکشی شده و همچنین احتمال دارد باعث مسدود کردن و خرابی در مسیرهای خدمات رسانی و کمک رسانی اضطراری شود.



شکل شماره ۲: آوارهای متجمع شده در اثر حوادث طبیعی

ایمنی کارکنان در مواقع بحران

به منظور حفاظت نیروی کار از آسیب های جسمی؛ افراد باید از ماسک، لباس کار مخصوص، دستکش مخصوص و چکمه استفاده کنند شکل شماره (۳). هم چنین باید کارکنان علیه بیماری های شایع مانند کزاز واکسینه شوند.



شکل شماره ۳: لباس کار مخصوص نیروی کار در مواقع بحرانی

دفع پسماند های خانگی

هرگز بوجود آمدن یک حادثه طبیعی هر چند هم که بزرگ باشد باعث نخواهد شد که مردم پسماندهای خانگی تولید نکنند، البته احتمالاً ترکیب پسماندها تا حدودی و بر حسب شرایط مختلف اقلیمی و جغرافیایی و فرهنگ جوامع و شیوه های مقابله با حادثه

تغییر پیدا خواهد نمود. اگر پس از وقوع حوادثی همچون سیل و زمین لرزه هنوز مردم در مجاورت و یا اطراف محل زندگی و خانه های خودشان ساکن شده باشند، به ویژه در مناطق روستایی بهتر است که از شیوه های سنتی دفع پسماند استفاده کنند. یکی از این روش ها قرار دادن پسماند های چندین خانوار کنار هم و یا دفع آنها در یک چاله مشترک به منظور دفن پسماند است. اما برای مناطق شهری با توجه به اینکه اکثر مناطق شهری قبل از حوادث و بلایای طبیعی به وجود آمده از سیستم جمع آوری پسماند برخوردار بوده اند. بهتر است که هر چه سریع تر همان سامانه ها را با صرف هزینه های مالی و استفاده از وسایل نقلیه مختلف و همچنین به کار گیری مجدد نیروی انسانی شاغل قبلی و یا استفاده از نیروهای داوطلب بازیابی کنند.

اگر محل دفن پسماند در نزدیکی محل وجود نداشته باشد، برای یک مدت کوتاه می توان بخشی از پسماندها را به صورت کنترل شده و از طریق تلبار موقت بر سطح زمین دفع نمود. (برخی از اقلام مصرفی در محل مانند ورق های حلبی که برای پوشش پشت بام استفاده می شوند، مبلمان منازل و قطعات آجری و سیمانی را می توان دوباره استفاده کرد). بهتر است سنگ های قابل استفاده و مفید در حفاظت و ایجاد موانع پیش روی آب و موارد مشابه را از قله سنگ ها جدا کرد تا یک قسمت از آنها را بتوان مجدداً استفاده کرد. پسماند هایی که امکان جرقه زنی و اشتعال خود به خودی دارند، می توانند یک خطر جدی از جنبه وقوع آتش سوزی به حساب آیند، بنابراین باید آنها را در یک حصار امن به منظور محافظت و پیشگیری از هرگونه خطر آتش سوزی قرار داد.

ذخیره سازی پسماند ها

به عنوان یک قاعده کلی؛ برای ذخیره سازی اصولی پسماندها باید به ازای هر ۱۰ تا ۲۰ خانوار در محل حادثه؛ یک ظرف با ظرفیت ۱۰۰ تا ۲۰۰ لیتر در نظر گرفته شود شکل شماره (۴). ظرف مورد استفاده باید ترجیحاً از جنس پلاستیکی یا فلزی و درب دار باشد. درب ظرف ها باید کاملاً بسته و محکم باشد. حداقل فاصله ظروف نگهداری از محل اسکان پناهندگان (اردوگاه) کمتر از ۱۵ متر نباشد. در شرایط شدید اضطراری و کمبود امکانات بر اساس استانداردهای ارائه شده در برخی کشورها؛ می توان از ظروف ۵۰ تا ۱۰۰ لیتری برای هر ۲۵ تا ۵۰ نفر نیز استفاده کرد. حتی می توان از ظروف بزرگتر کنار خیابان نیز استفاده نمود (به شرطی که دارای درب محکم و قابل جفت شدن باشند).

لازم است در ابتدا کارگروهی متشکل از نیروی انسانی مسئول؛ مرتبط و حاضر در محل به منظور جلوگیری از تجمع حیوانات چونده مثل موش و یا حشرات بالدار در منطقه تشکیل و اعضای آن منطقه را به صورت منظم کنترل و بازرسی کنند. در صورت فعال بودن واحدهای کشتارگاهی در منطقه، باید پسماندهای تولید شده در این مراکز در ظروف مخصوص تخلیه و نگهداری گردند تا از پخش شدن شیرابه ها و مایعات آلوده همراه پیشگیری گردد.

جمع آوری و حمل و نقل

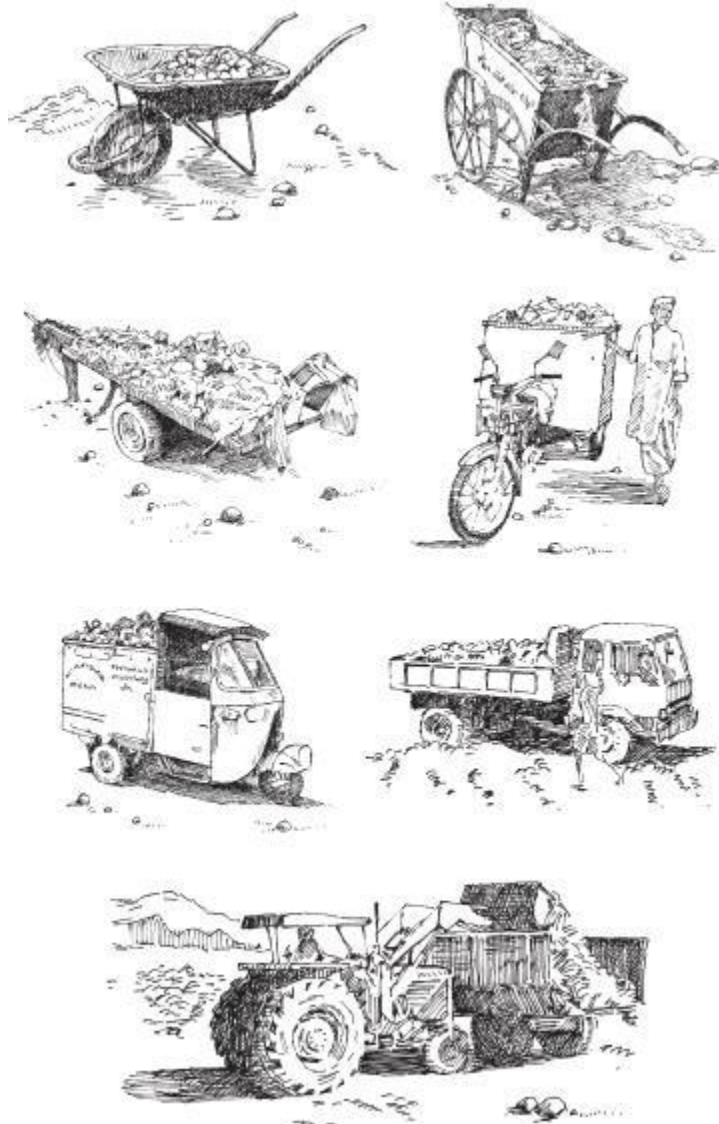
پیش از انجام هر گونه خدمات جمع آوری باید کمیت پسماندهایی که باید جمع آوری شوند مشخص گردد، به منظور جمع آوری پسماند در شرایط بحرانی باید مقدار پسماند تولیدی روزانه، دفعات جمع آوری پسماند در یک روز، تعداد و اندازه کامیون ها و دیگر وسایل جمع آوری، تعداد کارگران مورد نیاز، روش دفع نهایی و محل آن مشخص شود. شکل شماره (۵) تعدادی از وسایل لازم برای حمل پسماند ها را نمایش می دهد. برای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت ساکن در اردوگاه ها ۲/۵ نفر نیروی کار مورد نیاز است. کارگران وظیفه دارند علاوه بر جمع آوری پسماند ها وظیفه نظافت خیابان ها و تاسیسات و انتقال پسماند ها به محل دفع را نیز به عهده داشته باشند.

بهتر است پسماند ها به ویژه بخش قابل فساد آنها که از تهیه مواد غذایی حاصل می شوند؛ به طور روزانه جمع آوری شوند. در شرایطی که امکانات کم است و یا با محدودیت همراه است؛ برای جلوگیری از تخم گذاری مگسها و دیگر حشرات باید حداقل هر هفته یکبار جمع آوری پسماندها انجام شود. (در محیط های با آب و هوای گرم و مرطوب و یا در ماههای گرم سال این عمل به کمتر از هر ۴۸ ساعت کاهش یابد).

به منظور جمع آوری پسماند ها برای مناطقی که تراکم جمعیت در آنها بسیار زیاد است؛ می توان از گاری ها یا چرخ دستی استفاده کرد. اما در صورت امکان یک کامیون ۵ تنی برای جابه جایی یا تحویل از گاریها به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر جمعیت ساکن نیز مورد نیاز است. اگر چه در شرایطی که وضعیت خیلی اضطراری باشد می توان از هر نوع کامیونی استفاده کرد اما در غیر این صورت؛ بهتر آن است که کامیون های انتخاب شده مجهز به فشرده ساز باشند.



شکل ۴: مخازن نگهداری پسماند

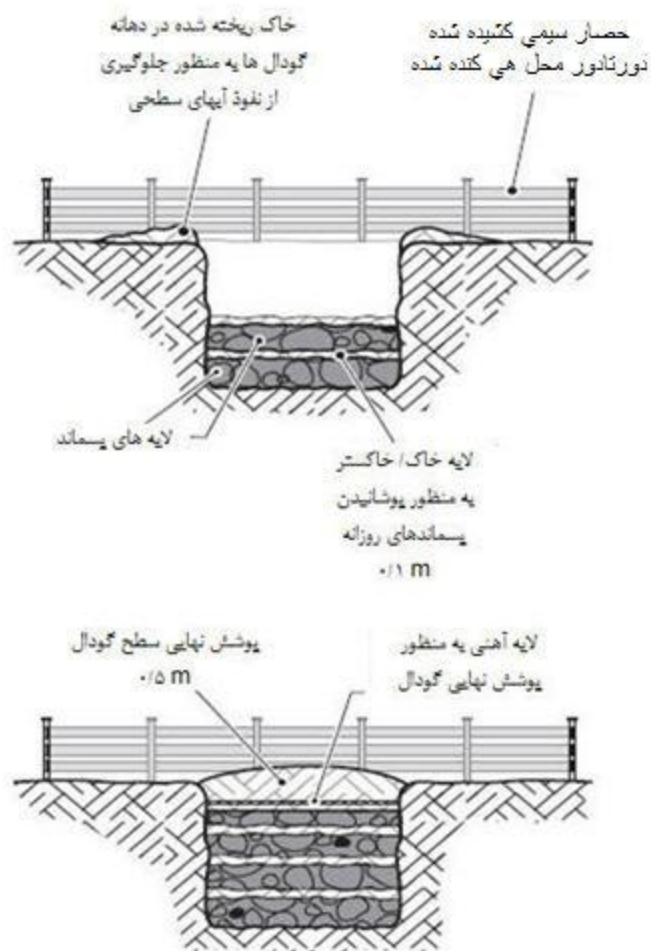


شکل شماره ۵: وسایل لازم برای حمل پسماندها در شرایط بلایای طبیعی

دفع پسماند های جمع آوری شده در شرایط بحرانی

یکی از مهمترین چالش ها در شرایط وقوع حوادث طبیعی از قبیل سیلاب همواره این است که پس از جمع آوری و انتقال پسماند های تولیدی در چنین شرایط اضطراری را چگونه و با چه روشهایی می توان به وضعیت مناسب تر و با کمترین پیامدهای بهداشتی و محیطی دفع نمود؟ برای دستیابی به این هدف باید حتما از محل های اختصاصی موجود و از پیش فراهم شده و یا در صورت نیاز در همان زمان آماده شده استفاده شود. در مورد اخیر باید هر چه سریعتر و با استفاده از نظرات مردم محلی ساکن در منطقه و افراد دست اندرکار از میان مقامات و فعالان محلی زمین های قابل دسترس و تا حد امکان بدون کاربریهای اساسی و یا ممنوعه را در اطراف منطقه جستجو و انتخاب نموده و با رعایت تمهیدات ساده حفاظتی و ایمن ساز محدوده، از آنها برای دفع نهایی و تا حد امکان موقت پسماندهای تولیدی در دوره زمانی کوتاه مدت و یا در دوره استقرار مردم در اردوگاههای اسکان موقت استفاده نمود الزامات دفن این زمین ها در شکل شماره ۶ به صورت کامل آورده شده است.

با توجه به مبانی نظری و مفروضات طراحی در دسترس، برای این نوع دفن یک فضای با ابعاد معین را خاکبرداری می کنند و پسماند به صورت لایه لایه در گودال ایجاد شده، تخلیه شده و روی هر لایه پسماند، لایه ای از خاک محل قرار داده می شود و به طور معمول و در پایان کار، محل مورد نظر با نیم متر خاک به عنوان لایه پوششی نهایی پوشانیده می شود. خاک لازم از همان خاک محل کنده شده استفاده می شود. مهمترین مفروضاتی که باید در نظر گرفته شوند، به این صورت است که هر یک از گودالها باید با عرض ۱/۵ متر و عمق ۲ متر در نظر گرفته شده و در پایان هر روز آخرین لایه روزانه با ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر خاک پوشانیده شده و هرگاه سطح لایه پسماند تا ۵۰ سانتیمتری سطح زمین رسید باید گودال را با ۵۰ سانتیمتر خاک پوشانده و گودال جدید حفر گردد. شکل شماره (۶)



شکل شماره ۶: زمین های دفع موقت پسماندها برای شرایط بحرانی

دفع پسماندها در اردوگاه های اسکان موقت (مناطق اسکان موقت)

در اردوگاههای با جمعیت کم، بهتر است که ساکنین برای دفع مواد جامد زائد از همان روش جوامع روستایی یا همان روش دفن در گودال استفاده کنند. اما اگر اندازه گودالهای ایجاد شده برای خانواده ها بسیار کوچک باشد، بهتر است به منظور دفع پسماندهای خود مانند جوامع شهری رفتار کرده و از مکان های دفن بزرگتر که از منطقه هم فاصله کافی داشته باشد استفاده کنند.

سایر روشهای دفع پسماند ها

سایر سیستم های دفع نهایی پسماندها مانند کاربرد روشهای ساده تولید کمپوست، سوزاندن و دفن پسماندهای ناشی از خدمات مراقبتهای پزشکی و بهداشتی نیز گاهی اوقات می توانند برای شرایط بحرانی و اضطراری مورد استفاده قرار گیرند البته این روش ها زمانی به کار خواهند رفت که وضعیت محل تثبیت شده باشد و بعید است که بتوان از آنها به عنوان روش ها و واکنش های اضطراری در مرحله اول استفاده نمود.

سوزاندن

سومین اولویت دفع پسماندها در دوره بحران و شرایط اضطراری را روش سوزاندن به خود اختصاص می دهد. اما از آنجا که این روش نیازمند کوره های احتراق بسیار بزرگ، و مصرف مقادیر زیادی سوخت است منجر به آلودگی هوا می شود. این روش برای پسماند های خانگی تولیدی به وسیله عموم مردم پیشنهاد نمی شود. معمولا سیستمهای زباله سوز باید در بیرون محل اسکان و در خلاف جهت باد و در فاصله ایمن از مراکز اسکان قرار گیرند و خاکستر حاصل از سوختن نهایی و خاکستر باقیمانده کوره را در نهایت باید با استفاده از ۴۰ سانتیمتر خاک پوششی در گودالهای از پیش تعیین شده انتخابی دفن کرد.

دفع آوار

پس از وقوع بلایای طبیعی همواره مقادیر زیادی آوار به خاطر تخریب ساختمان ها، پل ها، راه ها و دیگر تاسیسات و ابنیه ایجاد می شود. که باید هر چه سریعتر جمع آوری و مدیریت شوند. معمولا این نوع از پسماند ها میتوانند مسیر های ارتباطی و یا مسیرهای جریان طبیعی آنها را تخریب نموده و با ایجاد انسداد، صدمات زیادی به مسیر های تردد و راه ها و دیگر تاسیسات وارد کنند. همچنین آوارهای مذکور می تواند کانال ها را مسدود نموده و پیامدهای مخرب دیگر را در بر داشته باشند. بنابر این این بخش از آوارها نیز باید سریعاً مدیریت شوند.

پس از وقوع حوادثی همچون سیلاب و زمین لرزه و با هدف کاهش مخاطرات جانی و حفاظت از آسیب دیدگان در حوادث طبیعی، باید در زمانهای بسیار کوتاه و ترجیحا کمتر از یک هفته، عملیات آوار برداری در مکانهای حساس و مناطقی که احتمال سقوط آوارها بر روی افراد وجود دارد با سرعت و دقت لازم انجام شود، تا امکان حفاظت هر چه بیشتر از جان افراد و نجات افراد در معرض مخاطرات مربوطه فراهم گردد. هم چنین پس از بروز سیل در یک منطقه، تجمع لجن های حاصله در داخل و خارج از خانه ها و سکونت گاهها و تاسیسات شهری و روستایی نیز می تواند مشکلات اساسی را ایجاد کند. در این شرایط پیشنهاد می شود که گل و لای ورودی و تجمع یافته در منازل و سکونت گاهها و محیط های سر بسته خانگی به صورت دستی و گل و لای موجود در مسیر های عمومی و خارج از محیط های سر بسته با استفاده از ماشین آلات، جمع آوری شده و سپس همراه مابقی آوارها دفن گردند.

پسماند های پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی

روشن است که در جنین شرایطی در مورد پسماند های تولیدی ناشی از فعالیت های مراکز خدمات درمانی و بهداشتی باید توجه ویژه ای به عمل آید پسماند های حاصله از این فعالیت ها را می توان به چندین گروه شامل پسماندهای منتقل کننده بیماری و عفونی، اجسام تیز و برنده، ضایعات دارویی، پسماند های ژنوتوکسیک، شیمیایی دارای مقادیر زیادی فلزات سنگین، ظروف تحت فشار و پسماندهای پرتو زا تقسیم نمود. هر چند این موارد از اهمیت بسیار زیاد برخوردارند، اما در شرایط وقوع و پس از حوادث طبیعی به دلیل ناچیز بودن آنها و نیز ویژگی های کیفی هر یک از گروه های فوق و نیز به دلیل گستردگی روشهای مناسب مدیریت آنها در این دستور العمل به آنها پرداخته نشده است. بنابراین تدوین دستورالعمل اختصاصی برای مدیریت ایمن این گروه از پسماندها باید در آینده انجام شود.

دفع فضولات انسانی در شرایط اضطراری

فضولات انسانی (ادرار و مدفوع) و لجن های موجود در منطقه یکی از مهمترین چالش هایی است که باید در مناطق بحران زده مواجه با بلایای طبیعی به سرعت مورد توجه قرار گیرد، چرا که عدم توجه به این موضوع برای افراد ساکن در اردوگاهها و محل های اسکان موقت، خطرات زیادی را در بر خواهد داشت. مدفوع انسان میتواند در بر دارنده انواع ارگانیزم های بیماری زا شامل ویروس ها، باکتری ها و تخم و لاروهای انگلی باشد. این میکروارگانیزم ها می توانند از طریق خوردن، آشامیدن و یا تماس پوستی و وارد بدن شده و در نهایت منجر به بروز و شیوع بیماری های مختلفی از قبیل اسهال، وبا و تیفوئید گردند. گرچه روش هایی که برای دفع فضولات و لجن های موجود در نظر گرفته می شوند به نسبت ساده هستند؛ ولی عدم توجه به آنها خطرات زیادی را در بر خواهد داشت. شکل شماره (۷) یک نمونه ساده از توالت های بسیار ساده و سریع ایجاد شده را در اردوگاه ها نشان می دهد و این نمونه از توالت های بهداشتی باید به سرعت در اردوگاه ها و محل های اسکان موقت ایجاد شوند.



شکل شماره ۷: یک توالی ساده برای اردوگاه های اسکان موقت

اقدامات و نیازهای فوری پس از حادثه

- ✓ نیاز به یک مترجم با تسلط کافی به زبان بین المللی (ترجیحا انگلیسی)
 - به منظور ارتباط مناسب با جمعیت صلیب سرخ جهانی؛ سایر سازمانهای بین المللی و داوطلبان دیگر و گروه های امداد و نجات اعزامی از سایر کشورها
- ✓ ارتباط و کمک گرفتن از تمام افراد و جمعیت های داوطلب واجد شرایط و نمایندگان مردمی و دولتی
- ✓ بررسی محدوده و منطقه مورد نظر
 - به منظور به دست آوردن اطلاعات مناسب از منطقه باید کل منطقه به لحاظ جمعیتی، توپوگرافی، شرایط جغرافیایی و زمین شناختی و جنس مصالح ساختمانی مورد بررسی و ارزیابی سریع قرار گرفته و گزارشهای فنی و کاربردی مورد لزوم با ذکر جرئیات و به صورت شفاف و حتی الامکان ساده برای ارائه و استفاده گروههای امداد و نجات و ... فراهم گردد.
- ✓ جلوگیری از تخلیه فضولات و اجابت مزاج افراد به صورت غیر کنترل شده و پراکنده در نقاط حساس
 - باید از اجابت مزاج توسط افراد منطقه در مکان های حساس مانند مکان هایی که زنجیره غذایی را تحت تاثیر قرار می دهند، رودخانه هایی که محل تامین و برداشت آب شرب و بهداشتی هستند و نقاط مشابه جلوگیری به عمل آید.
- ✓ انتخاب مکانهای مناسب جهت ساخت و بهره برداری از آبریزگاههای موقت با رعایت ملاحظات بهداشتی

دفع اضطراری فضولات در مناطق شهری

پس از وقوع بلایای طبیعی در مناطق شهری، به دلیل صدمات زیاد به زیر ساخت های شهری و تخریب میزان بسیار زیادی از اماکن و بی خانمان شدن تعداد زیادی از افراد و نیاز به انتقال آنها به پناهگاه ها و مناطق اسکان موقت، در صورتی که دفع مناسب فضولات مورد توجه قرار نگیرد احتمال بروز و شیوع و گسترش ناخواسته و سریع بیماری ها و پیامدهای حاد بهداشتی در این اماکن افزایش می یابد

در مناطقی که به هر دلیل مجاری جمع آوری فاضلاب های انسانی مسدود شده و یا چاهک جمع آوری فاضلاب آسیب دیده باشد؛ باید به سرعت و در کوتاه مدت از مخازن سیار و قرار گرفته بر روی وسایط نقلیه مناسب به منظور جمع آوری و انتقال فاضلاب ها استفاده کرد. پس از آن و در گام بعدی باید با استفاده از اطلاعات ارزیابی اولیه هر چه سریعتر اقدام به تعمیر توالی های شخصی ای نمود که آسیب مختصری دیده اند .

چنانچه به دلیل عمق و شدت حادثه و در شرایط حاد؛ محل جمع آوری مناسبی وجود نداشته باشد؛ با رعایت اصول فنی و ملاحظات زیست محیطی و به ویژه پس از انتخاب نقطه یا نقاط ایمن تخلیه و اطمینان از عدم برداشت آب در محدوده بلافاصله پائین دست نقطه انتخابی برای تامین آب شرب و بهداشتی و یا هرگونه مصرف مستقیم انسانی؛ امکان تخلیه فاضلاب های باقی مانده به رودخانه یا دیگر منابع آبی در دسترس در یک دوره زمانی کوتاه وجود دارد. در این صورت باید توجه شود که این اقدام منحصر به دلیل پیشگیری از تجمع آبهای آلوده و کاهش خطرات بیماری زایی انجام شده و به هیچ عنوان نباید تداوم یابد .

هم چنین در شرایط خاص و در صورتی که میزان فاضلاب تولیدی به دلیل تعداد کم افراد اندک بوده و امکان جمع آوری و ذخیره موقت آن وجود داشته باشد و مشروط بر این که نظارت و پایش کافی و مداوم بر محل وجود داشته باشد؛ می توان فاضلابها را به صوت موقت در پستی و بلندیهای طبیعی و یا دست ساخت در فاصله مناسب و ایمن و در جهت خلاف باد غالب و دور از دسترس کودکان و یا مسیر عبور و مرور و یا نگهداری ذخایر غذایی و دارویی به صورت گذرا نگهداری کرد. در این حالت نیز محصور نمودن محوطه با تورهای سیمی و یا مشابه آن و نصب علائم هشدار دهنده و پایش دوره ای محل و در صورت نیاز استفاده از مواد گند زدای ساده از قبیل آهک و .. ضروری است.

اگر شرایط به گونه ای باشد که بخشی از جمعیت امکان استفاده از توالت های شخصی خودشان را نداشته باشند، باید از توالت های عمومی مثل مدارس، مراکز اجتماعی و ساخت توالت های عمومی موقت استفاده کرد. حتی در برخی مواقع از توالت های شیمیایی که معمولا در نیش خیابانها و یا گذرگاههای عمومی می گذارند نیز می توان بهره برد. در این حالت نیز توالتهای فوق باید با برنامه منظم توسط کارکنان شهرداری تخلیه و محتوای آنها به محل های از پیش تعیین شده و با شرایط و دستور العملهای شفاف حفاظتی منتقل گردند .

در برخی مواقع و در صورت دسترسی به شبکه های جمع آوری موجود فاضلاب؛ توالت های ساده ای بر روی دریچه های بازبینی فاضلاب که امکان ریختن مستقیم مدفوع در داخل آنها وجود دارند نصب می شود. برای اجراء صحیح این مورد؛ باید اطمینان یافت که جریان فاضلاب در مسیر به حد کافی و زیاد باشد. در غیر اینصورت می توان از مخازن سیار آب برای شستشوی فضولات استفاده کرد، عملیات شستشو باید به صورت یک تا دو مرتبه در روز انجام شود.

در شرایط اولیه پس از وقوع حادثه و نیاز فوریتهی شدید می توان از مستراح های سطلی به منظور جمع آوری و دفع فضولات استفاده کرد، البته این مورد برای شرایط کاملا اضطراری استفاده می شود و باید این سطل ها سریعا و در اولین فرصت توسط سیستم های بهداشتی جایگزین شود.

به طور کلی باید از دفع فاضلاب در داخل رودخانه ها و مجاری آبراهه های طبیعی جلوگیری کرد، مگر اینکه شرایط کاملا اضطراری بوده و گزینه جایگزین در دسترس نباشد. البته در این مورد به منظور جلوگیری از مشکلات ثانویه ابتدا نسبت به تعیین مکان ایمن بهداشتی برای برداشت نیازهای آبی به نحوی اقدام نمود که به هیچ عنوان تحت تاثیر تخلیه فاضلاب یا فضولات به منبع آبی مورد نظر نباشند.

همچنین از تخلیه فضولات در کرانه های در دسترس منابع آبهای جاری و ساکن سطحی بخصوص در مناطق پرجمعیت و شلوغ و مناطقی که توسط ساکنان محلی به عنوان محل های ماهیگیری استفاده می شود. باید به صورت جدی جلوگیری نمود. در صورتی

که تخلیه فضولات در آبهای طبیعی اجتناب ناپذیر باشد، باید ویژگیهای جزر و مدی و جریانات غالب آبی و مصبی و همچنین وضعیت و جریان وزش بادهایی که ممکن است باعث پس زنی و برگشت آب می شوند را مورد ارزیابی و توجه قرار داد، تا از برگشت فضولات به سواحل و یا برگشت به سوی نقاط برداشت اب بالادست جلوگیری شود.

دفع اضطراری فضولات در مناطق روستایی

با توجه به اینکه معمولا مناطق روستایی از تراکم جمعیتی پایین برخوردارند معمولا در شرایط بحران و بلایای طبیعی توجه کمتر به سمت این جوامع معطوف می شود و در این جوامع بیشتر تمرکز بر حفظ منابع آبی می باشد. از سوی دیگر تقریبا تمام مواردی که در بخش فوق ارائه شد را می توان در ابعاد و فراوانی کمتر و اندازه های کوچکتر برای مناطق روستایی نیز مورد استفاده قرار داد.

مدیریت دفع آفات

✓ مدیریت حوضه رودخانه ها، برکه ها و نهرها

- این قبیل منابع ممکن است به عنوان یک منبع آب استفاده شوند (اگر آب از چاه های کم عمق گرفته شود، مهم است که اطمینان حاصل شود که این چاه ها در بالا دست قسمت های دفع فاضلاب قرار داشته باشند).

✓ زمین های کشاورزی

- در این زمین ها محصولات کاشته شده، بخصوص محصولات غذای انسانی پیش از آن که مورد هجوم آفات و یا تحت تاثیر تخلیه ناخواسته فاضلابها قرار گیرند؛ باید به سرعت برداشت شوند.

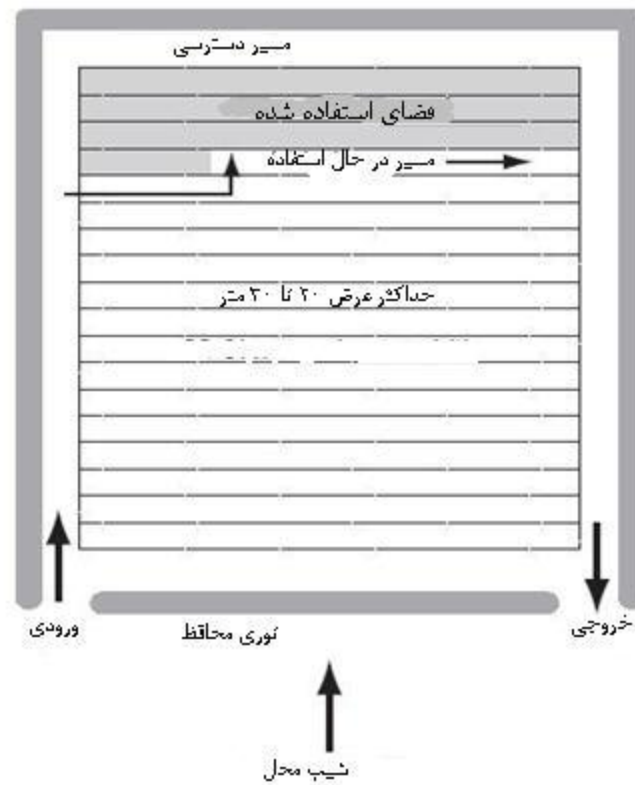
روش های مناسب دفع مدفوع در شرایط اضطراری

مکان های عمومی انتخابی برای اجابت مزاج افراد

این تاسیسات باید در مکان هایی احداث شوند که به راحتی در دسترس افراد جامعه آسیب دیده و تحت تاثیر حادثه قرار گیرند لازم است که محل های استقرار در نقاطی باشد که منابع آب و غذا را آلوده نکنند. هم چنین بهتر است تعداد زیادی اماکن کوچک مقیاس که به طور مساوی در اطراف جامعه تحت تاثیر قرار دارد را به این منظور در نظر گرفت. با رعایت این امر طی مسافت برای کل افراد جامعه هدف با راحتی بیشتری امکان پذیر شده و دسترسی به این مکان ها مناسب و ساده می گردد.

این امر همچنین باعث انعطاف پذیری مدیریت و پایش تمام مراحل عملیات شده و به راحتی می توان محل های استفاده مردانه و زنانه را از یکدیگر مجزا نمود. محل مورد نظر بهتر است توسط حصار سیمی پوشیده شود و فضای داخلی محیط مورد نظر ردیف

بندی شود تا هر روز یک ردیف از مکان مورد نظر مورد استفاده قرار گرفته و در همان حال امکان پاکسازی و گندزدایی و بهسازی باقی ردیفها فراهم گردد. محل مورد نظر باید به طوری استفاده شود که در ابتدا آخرین و دورترین ردیف پر شود چون اگر از ردیف اول شروع به پر شدن کنند افراد در روز های بعدی مجبورند مسیری را بر روی محل هایی که قبلا پر شده است بپیمایند و دوباره همان مسیر را در برگشت نیز طی کنند. شکل شماره (۸). هم چنین توصیه می شود که مسیر ورودی و خروجی و دفع فضولات در این مکان ها توسط فلش ها و علامت گذاری مشخص گردد .

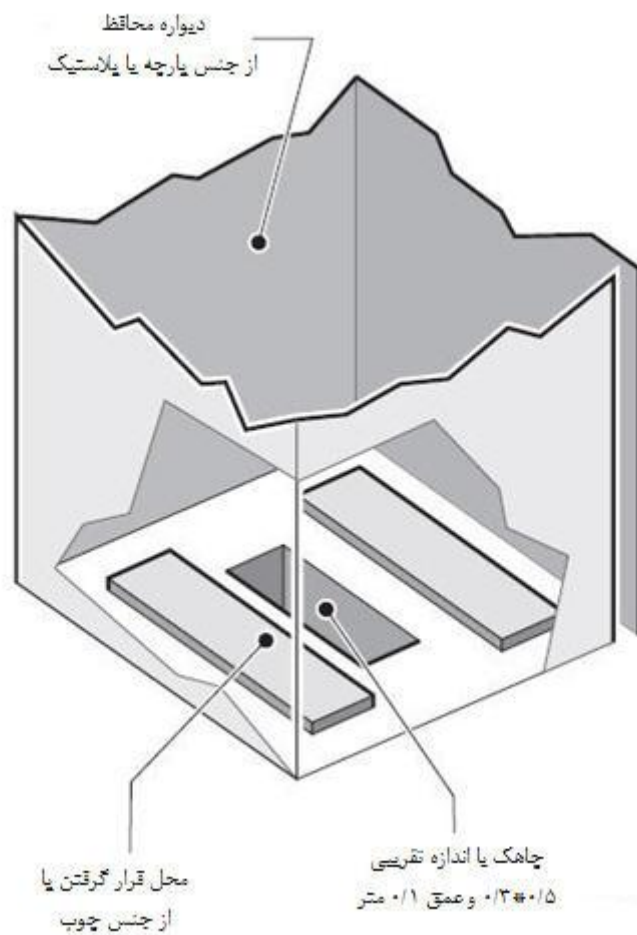


شکل شماره ۸: طرح ساده مکانهای در نظر گرفته شده برای اجابت مزاج

توالت های کم عمق خانوادگی

گرچه فراهم کردن توالت هر خانواده برای خود دارای مزیت هایی زیادی می باشد. با این حال در بیشتر مواقع استفاده از یک توالت بین تعدادی از بستگان و همسایگان باعث کاهش پخش آلودگی در محیط شده و استفاده حداکثری از منابع محدود موجود

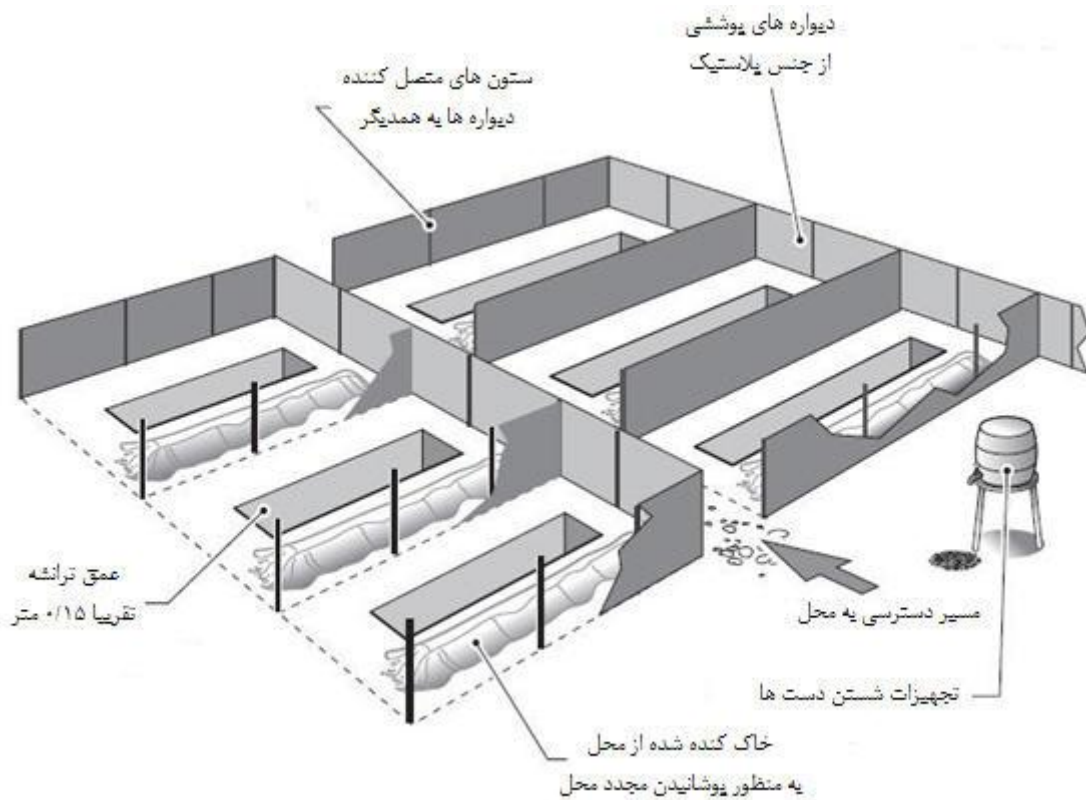
را ممکن می نماید. این روش در روز های ابتدایی پس از حادثه در یک منطقه؛ نظیر ایام بلافصل پس از سیل یا زلزله می تواند بسیار مفید باشد. شکل شماره (۹) طرح توالت مورد نظر را نشان می دهد. البته اگر امکانات و تجهیزات ایجاد توالت برای هر خانوار وجود نداشته باشد، در این صورت می توان چند نمونه را برای چند روز ابتدایی و در شرایط بحرانی حاد برای کل جمعیت هدف و بر اساس تعداد جمعیت و با در نظر گرفتن ملاحظات مرتبط با دسترسی و توزیع مناسب در نظر گرفت.



شکل شماره ۹ : طرح ساده توالت های خانوادگی

توالت های ترانشه ای با عمق کم

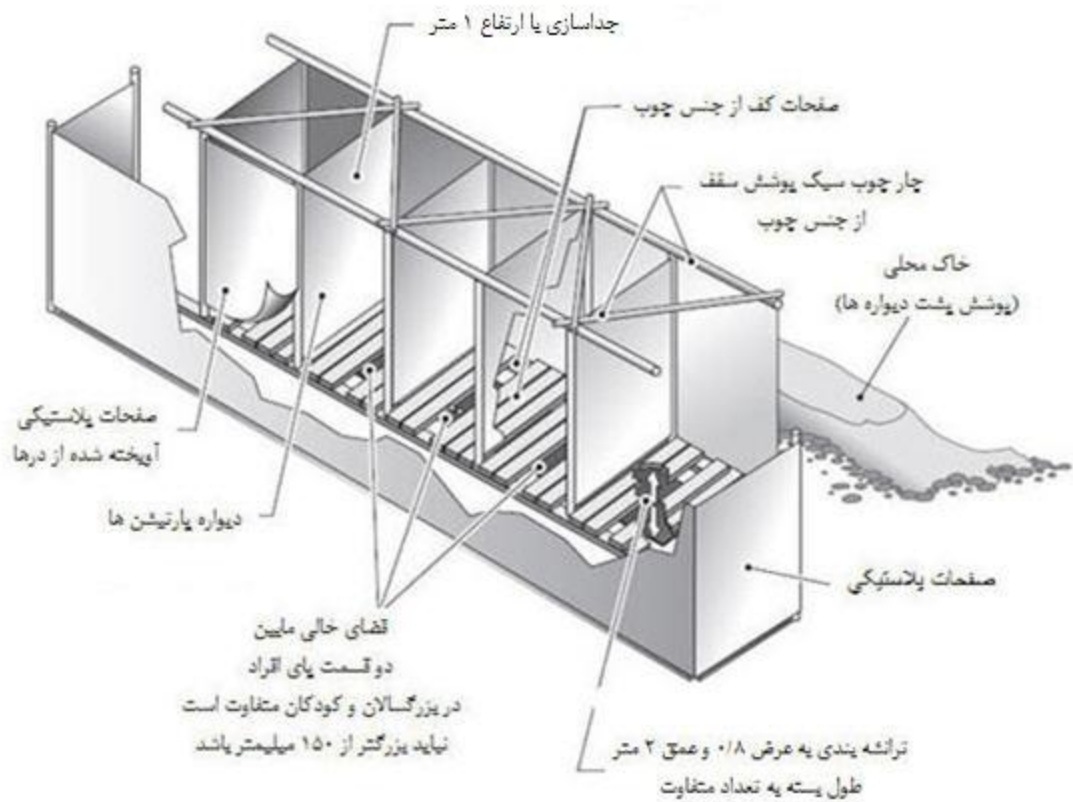
ترانشه های مورد نظر حدود ۰/۲ تا ۰/۳ متر عرض ۱/۵ متر عمق و ۴ متر طول دارند و با یک دیواره موقت احاطه شده اند. شکل (۱۰). افراد استفاده کننده به صورت چمباتمه در این مکان ها نشسته و پس از اجابت مزاج، مدفوع خود را با مقداری خاک موجود در محیط می پوشانند. در ایجاد چنین مکان هایی باید دقت نمود برخی از ترانشه ها را باید باریکتر ساخت تا کودکان و افراد پیر و کهنسالان و افراد دارای برخی معلولیتها نیز بتوانند به راحتی از آنها استفاده کنند. این مکانها را باید حتی المقدور در مناطق خشک یا مرطوب ساخت و زمانی که محتوای ترانشه ها تا ۰/۳ متر مانده به سطح زمین رسید، و یا بعد از اینکه ۱/۲ متر از آنها پر شد، ترانشه مورد نظر باید تعطیل شود.



شکل شماره ۱۰ : توالت های ترانشه ای با عمق کم

توالت های ترانشه ای با عمق زیاد

معمولا این ترانشه ها دارای عرض ۰/۸ تا ۰/۹ متر، ۶ متر طول و دارای ۲ متر عمق هستند که توسط یک طبقه چوبی یا پلاستیکی پوشیده می شوند و هر کدام به ۶ محفظه یا جایگاه مکعبی توسط دیواره گذاری تقسیم می گردند. شکل شماره (۱۱)، ۰/۵ متر بالایی از دیوارهای ترانشه برای سهولت تمیز کردن و جلوگیری از فروپاشی؛ باید با ورقه های پلاستیکی پوشش داده شود. به منظور انتقال فاضلاب در داخل هر ترانشه از طریق زیر آب زنی باید حوضچه ای در اطراف آنها احداث شود تا فاضلاب منتقل شده وارد آبهای سطحی نشود و آبهای سطحی از آلودگی های ناشی از فاضلاب مصون بمانند. هر روز محتویات فضولات ترانشه با یک لایه خاک حدود ۰/۱ متر پوشیده می شود، این امر بوی ایجاد شده را کاهش می دهد و باعث می شود تا حضور مگس ها در اطراف منطقه کاهش یابند. هنگامی که ترانشه مورد استفاده از عمق کنده شده تا ارتفاع ۰/۳ متر مانده به سطح زمین می رسد، ترانشه را می بندند و تعطیل می کنند. چنانچه دسترسی به آهک در منطقه به سادگی امکان پذیر باشد؛ می توان پیش از خاکریزی از آهک نیز به منظور پوشش سطح استفاده کرد.

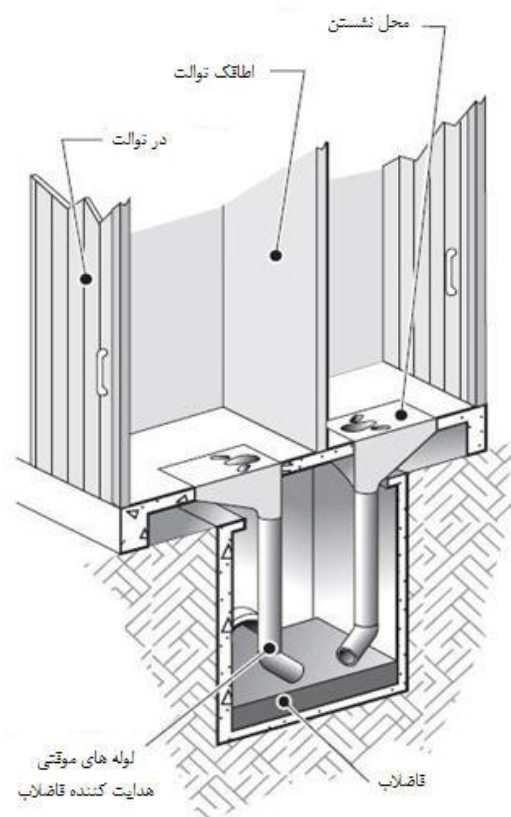


شکل شماره ۱۱ : توالت های ترانشه ای با عمق زیاد

استفاده از امکانات موجود

در مناطق شهری پس از حوادث طبیعی از قبیل سیل، ممکن است مجدداً از امکانات و تاسیسات موجود مانند توالت های عمومی، چاههای مستراح، زه کش های مخصوص انتقال روان آبهای سطحی و مواد دیگر استفاده شود شکل شماره (۱۲). در چنین شرایطی یا نیازی به احداث واحد های جدید نبوده و یا احداث تاسیسات به حداقل می رسد. بنابراین اگر تجهیزات و تاسیسات موجود

محلی را بتوان تعمیر کرد این امر منطقی تر از احداث موارد جدید می باشد. باید توجه داشت که چنین امری در صورتی مفید واقع می شود که تاسیسات موجود دچار آسیبهای جدی نشده باشند و ارزیابی مقدماتی استفاده از آنها را موجب ایجاد مخاطرات بهداشتی و ایمنی برای استفاده کنندگان نشان نداده باشد. در صورت استفاده از تاسیسات موجود و پس از اصلاح و بهسازی احتمالی هر کدام از آنها، به دلیل افزایش تعداد استفاده کنندگان و یا نیاز به شستشوی بیشتر، احتمالاً به آب اضافی تر برای دفع فضولات نیاز خواهد بود، بنابراین در چنین حالتی باید ضمن بر آورد آب مازاد مورد نیاز، راههای تامین آن را هم در نظر گرفت.

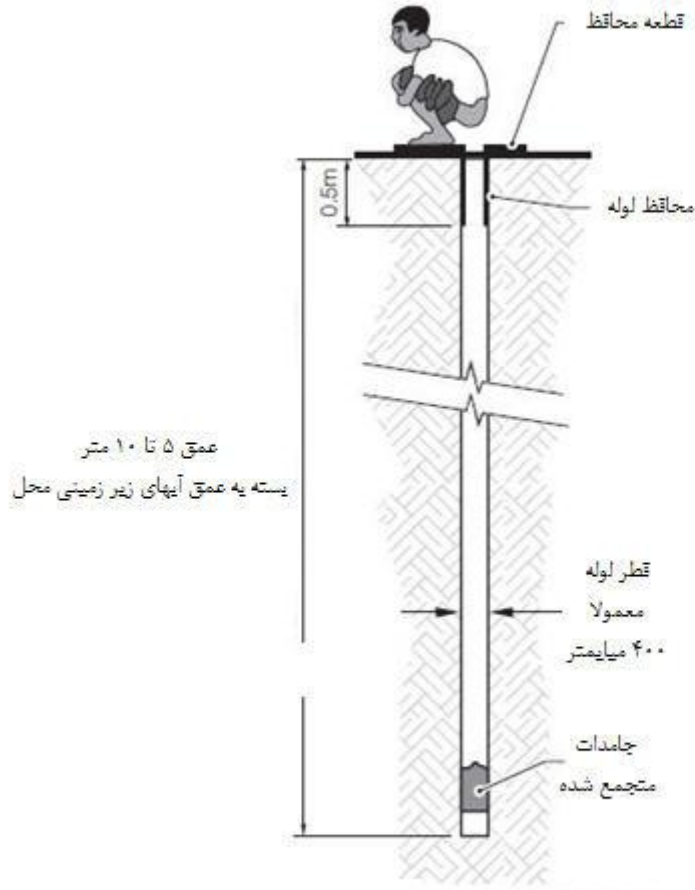


شکل شماره ۱۲ : امکانات و مستراح های موجود قبلی در منطقه

توالت های عمیق

در مناطقی که عمیق خاک زیاد بوده و سطح سفره آب زیرزمینی به حد کافی پائین است، یک چاه عمیق را می توان توسط ابزار بنایی از قبیل دیلم دستی ایجاد کرد. مهمترین حسن این نوع از توالتها امکان پذیری ساخت آنها توسط هر فرد نیازمند به توالت می باشد و هر نفر می تواند یک مورد را برای خود حفر کند. قطر این چاهها ۰/۳ تا ۰/۵ متر و عمق آنها ۲ تا ۵ متر می باشد،

شکل شماره (۱۳). در قسمت بالایی؛ یا اولین قسمت ورودی؛ لوله ای قرار می گیرد و دوقطعه چوب در اطراف آن به منظور قرار دادن پاها بر روی این چاهها در نظر گرفته می شود. این نوع توالت ها زمانی که فاضلاب تا عمق ۰/۵ متری سطح زمین می رسد تعطیل می شود. شیوه ایجاد خاک پوششی برای چنین چاههایی همان روشهایی است که در مورد انواع پیشین تشریح شد.



شکل شماره ۱۳ : توالت های عمیق در موارد بلایای طبیعی

پاکت ها و کیسه های پلاستیکی مخصوص دفع مدفوع

اگر جمعیت آسیب دیده به دلیل ترس از آب گرفتگی و یا مواجهه با خطرات و پیامدهای پس از سیل و دیگر حوادث طبیعی در حال جابجایی باشد و نیاز به انتقال افراد از منطقه ای به منطقه مناسب تر منتقل احساس گردد، در این زمان ممکن است یک کیسه پلاستیکی ساده یا یک پاکت تنها گزینه ای باشد که برای اجابت مزاج بتوان در اختیار افراد قرار داد. به منظور افزایش ضریب اطمینان از ایمنی و پیشگیری حداکثری از نشت و نفوذ مایعات و فضولات، کیسه ها باید از جنس محکم و آبیگر تولید شده باشد و دارای یک سطح نرم و قابل انعطاف و با درب قابل بسته شدن به صورت چسبی و یا فشاری باشند. کاربران باید به طور مستقیم در کیسه اجابت مزاج کرده و سپس آن را مهر و موم کنند. کیسه ها باید مرتباً توسط گروه مخصوص و موظف با رعایت شرایط بهداشتی جمع آوری شده و در محل های مناسب و با اجتناب از مکانهای با سطح آب بالا و یا غرقاب، دفن شوند. در صورت دسترسی، بهتر است کیسه ها از جنس های قابل تجزیه در محیط تامین باشند تا سریعاً در محیط تجزیه شده و احتمال آسیب رسانی به محیط زیست به حداقل برسد، شکل شماره (۱۴). هم چنین در صورت امکان و دسترسی به قرص های آهک و کلر، و یا پودر هر یک از دو مورد فوق، می توان ابتدا در هر یک از کیسه به ترتیب در حدود ۵ و ۱ گرم از این دو ماده را قرار داد.



شکل شماره ۱۴ : کیسه های پلاستیکی مخصوص دفع مدفوع

توالت های شیمیایی

توالت های شیمیایی قابل حمل در موارد با فوریت بالا ، برای مواقعی که نیاز به جابجایی جمعیت در گیر بحران های ناشی از حوادث طبیعی از محدوده درگیر به دیگر مناطق باشد، مورد استفاده قرار می گیرند. این تجهیزات در حوادث متعددی از قبیل جابجایی زمین و سیل گرفتگی و ... در مناطق مختلفی از آمریکای جنوبی و مرکزی مورد استفاده قرار گرفته اند.

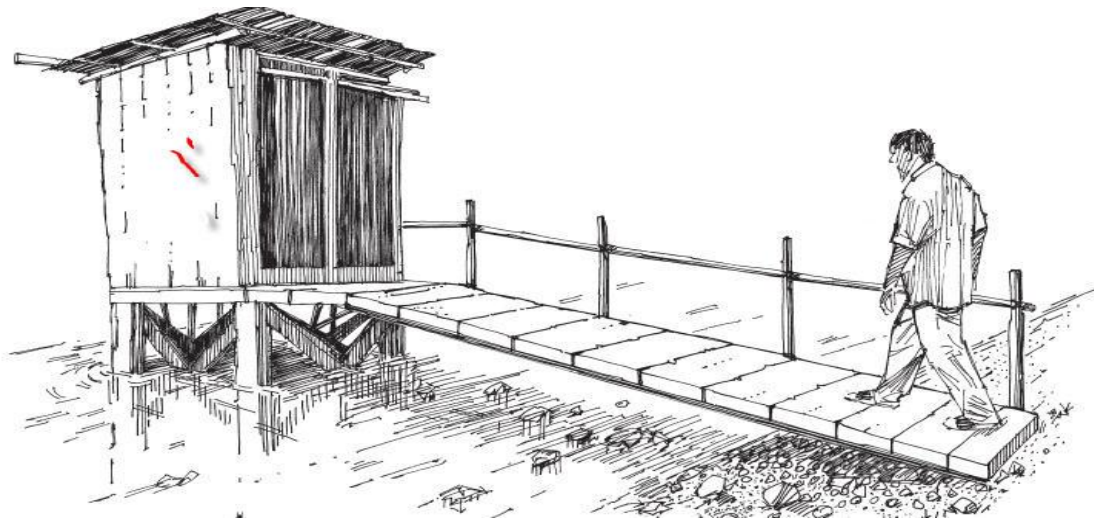
در واقع این توالت ها اتاقک های قابل حملی بوده که وزن بسیار سبک داشته و توسط افراد درگیر حادثه قابل حمل هستند، یک مخزن نگهداری کاملا بسته در زیر این اتاقک ها قرار می گیرد و آنها را به طور کامل نفوذ ناپذیر می کند، شکل شماره (۱۵) . به همین دلیل مایعات و فضولات حاصله نمی تواند از داخل آنها خارج شود. به منظور کاهش بو باید پس از هر بار استفاده و تخلیه محتویات مخزن و پیش از استفاده مجدد، آن را با مواد شیمیایی در دسترس شسته و بوگیری نمود. مخزن این نوع از توالت ها باید به طور مرتب توسط امدادگران و یا نیروی شاغل مسئول و مسلط و آشنا به نحوه کارکرد آنها پاکسازی و با رعایت ملاحظات بهداشتی در محل های مناسب دارای ویژگی های اشاره شده در بخش قبلی همین دستور العمل تخلیه شوند.



شکل شماره ۱۵ : توالت های شیمیایی

توالت های شناور (معلق)

در شرایط بحرانی به ویژه برای مواقعی که منطقه ای با سیل در مواجهه بوده و همچنان آب از منطقه خارج نمی شود و گزینه جایگزینی نیز وجود ندارد استفاده از این روش می تواند بهترین گزینه باشد. این توالت ها یک ساختمان چوبی هستند که به طور شناور و به کمک پایه های چوبی و گاه بر روی لاستیک های فرسوده، بر روی سطح آب ساخته شده (بر روی آب شناور هستند) و به افراد این اجازه را می دهند تا فضولات خودشان را مستقیماً در داخل آب دفع کنند. در این موارد به ندرت یک مشکل بهداشتی به علت دفع مدفوع در آب ایجاد می شود، چون حجم آب عبوری بسیار بالا و جاری و روان است و در نتیجه امکان باقی ماندن مدفوع و مایعات دفعی در محل وجود ندارد. در این حالت نیز باید توجه شود که جمعیت حاضر در منطقه کاملاً از این شیوه دفع مدفوع آگاه باشند و به هیچ عنوان به صورت مستقیم از جریان سیلاب در منطقه به عنوان منبع تامین آب شرب استفاده نشود، شکل شماره (۱۶).





شکل شماره ۱۶: توالت های شناور (معلق)

1- Solid waste management in emergencies, world health organization (WHO).

2- Technical options for excreta disposal in emergencies, world health organization (WHO).

3- https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&view=article&id=3553:solid-waste-management-in-disaster-situations&Itemid=924&lang=en

4- Disaster Waste Management Guidelines, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS ENVIRONMENTAL EMERGENCIES SECTION.