



دستورالعمل

"مدیریت شرایط اضطراری سیل در تأسیسات صنعتی و ابنیه"

شماره سند: ۹۸-(۲)-۱۳۰ HSE-IN-PD

تاریخ اجراء: اردیبهشت ماه ۹۹

تاریخ ویرایش: اسفند ماه ۹۸

جدول وضعیت بازنگری

شرح بازنگری	شماره فصل / بند بازنگری شده	تاریخ بازنگری سند	شماره بازنگری سند
		اسفند ۹۸	یک

تهیه کنندگان:

این دستورالعمل به اهتمام اعضاء ذیل تهیه و تدوین و ویرایش گردیده است (کمیته تخصصی پدافند غیرعامل)

۱-	علی اصغر حق بین	شرکت ملی گاز ایران
۲-	مصطفی یاری	شرکت ملی گاز ایران
۳-	محمدتقی طاهری	شرکت ملی گاز ایران
۴-	امین صادق نیا	شرکت ملی گاز ایران
۵-	ابوالفضل سلطانی فر	شرکت ملی گاز ایران
۶-	محمدحسن خاکباز	شرکت گاز استان فارس
۷-	پژمان روحی	شرکت گاز استان اصفهان
۸-	مهرداد فدایی	شرکت گاز استان تهران
۹-	مرتضی احمدی	شرکت گاز استان همدان
۱۰-	محمد رضا شاهدهی	شرکت گاز استان یزد
۱۱-	اردشیر سلطانی نژاد	شرکت گاز استان کرمان
۱۲-	قاسم نجاریان	شرکت گاز استان گلستان
۱۳-	حسین شاهجویی	شرکت گاز استان سمنان

مقدمه:

چند سالی است که سیل‌ها یکی پس از دیگری و به گفته کارشناسان خیلی زودتر از دوره‌های بازگشت طبیعی به وقوع می‌پیوندند. بزرگترین سیل‌های تاریخ جهان اگرچه گستردگی وسیعی دارد و از کشورهای متعدد در شمال اروپا تا شرق چین را در بر می‌گیرد اما نکته این است که در یکصد سال اخیر بیشتر سیل‌های ویرانگر جهان در کشورهای جهان سوم یا در حال توسعه بویژه در آسیا به وقوع پیوسته و هزاران نفر را به کام مرگ کشانده است.

وجه مشترک تمامی این کشورها توسعه نیافتگی و تخریب گسترده سرزمین و پوشش گیاهی است که یکی از دلایل وقوع سیل به شمار می‌آید. در ایران نیز به گواه شواهد موجود و آمارهای ارائه شده وقوع سیل در دهه‌های اخیر شدت گرفته است. سیل اگرچه در زمره سوانح طبیعی دسته‌بندی می‌شود اما در ایران بیشتر سیل‌های رخ داده بیش از آن که منشأ آن طبیعی باشد، حاصل دخالت‌های ناصواب انسانی است که سیل سال ۱۳۸۸ شهر قم تنها نمونه کوچکی از آن است چرا که بستر رودخانه خشکیده قمرود بعد از چند سال کاهش بارندگی، باران کمی بیش از حد تصور مسئولان بارید و در رودخانه جاری شد، به جای بستر شن و ماسه‌ای به صدها نفر از مردم و خودروهای پارک شده برخورد کرد و همه را با خود برد. تخریب جنگل‌ها و مراتع، چرای بی‌رویه دام در بالادست سدها و مسدود کردن غالب رودخانه‌های کشور با دیواره‌های بتونی نیز از دیگر دلایل تشدید سیل در کشور است. بر اساس اعلام سازمان حفاظت محیط زیست، از ۴۲۱ مورد سیل اتفاق افتاده از سال ۱۳۳۰ تا ۱۳۸۰ نزدیک به ۷۴ درصد آن تنها مربوط به سال‌های ۱۳۶۰ تا ۱۳۸۰ می‌شود. یعنی در فاصله سال‌های ۶۰ تا ۸۰ میزان سیل ۲۰ برابر شده در حالی که تغییرات زیادی در بارندگی‌های منطقه جز چند مورد استثنایی وجود نداشته است. البته از این زمان به بعد نیز آمار دیگری ارائه نشده است.



سیل‌های ویرانگر در ایران

ردیف	سیل	سال وقوع	تلفات انسانی
۱	دربند یا تجریش	۱۳۶۶	بیش از ۳۰۰ کشته و مفقود
۲	ماسوله	۱۳۷۷	۵۷ کشته
۳	نکاء	۱۳۷۸	بیش از ۶۰ کشته
۴	گلستان	۱۳۸۰	بیش از ۵۰۰ کشته و مفقود
۵	گلستان	۱۳۸۱	۵۰ کشته
۶	بازفت و شهرکرد	۱۳۸۷	۱۴ کشته و مفقود
۷	قم	۱۳۸۸	۷ کشته و مفقود
۸	تهران و مازندران	۱۳۹۴	۲۸ کشته و مفقود
۹	ایلام	۱۳۹۴	۸ کشته و مفقود



سیل‌های ویرانگر در جهان

ردیف	نام سیل	سال میلادی	مرکز سیل	تلفات انسانی
۱	دریای شمال	۱۲۱۲	هلند	۶۰ هزار کشته
۲	سنت مارسلوس	۱۲۱۹	بریتانیا	۳۶ هزار کشته
۳	سنت لوسیا	۱۲۷۸	هلند و آلمان	۸۰ هزار کشته
۴	سنت فلیکس	۱۵۳۰	هلند	۱۲۰ هزار کشته
۵	رود زرد	۱۸۸۷	چین	۹۰۰ هزار کشته
۶	رودخانه یانگ تسه	۱۹۱۱	چین	۱۰۰ هزار کشته
۷	سیل چین	۱۹۳۱	چین	یک میلیون و ۵۰۰ هزار کشته
۸	یانگ تسه	۱۹۳۵	چین	۱۵۰ هزار کشته
۹	رود زرد	۱۹۳۸	چین	۸۰۰ هزار کشته
۱۰	شرق گوآتمالا	۱۹۴۹	گوآتمالا	۴۰ هزار کشته
۱۱	رودخانه یانگ تسه	۱۹۵۴	چین	۳۳ هزار کشته، بیشتر در اثر ابتلا به طاعون پس از وقوع سیل
۱۲	سنت مارسلوس	۱۹۶۲	بریتانیا، هلند و آلمان	هزاران کشته
۱۳	دلتای رود سرخ	۱۹۷۱	ویتنام	بیش از ۱۰۰ هزار کشته
۱۴	بنگلادش	۱۹۷۴	بنگلادش و برخی از کشورهای جنوب آسیا	۳۰ هزار کشته
۱۵	شکستن سد بانکیائو	۱۹۷۵	چین	۱۶۰ هزار کشته

(۱) هدف:

هدف از نگارش این دستورالعمل، بیان راهکارها و اقدامات اساسی جهت پیشگیری، آمادگی، بازسازی و بازتوانی برای مقابله مؤثر با شرایط اضطراری ناشی از وقوع سیل می‌باشد.

(۲) دامنه کاربرد:

این دستورالعمل در سطح شرکت ملی گاز، شرکت‌های تابعه شرکت ملی گاز ایران و پیمانکاران ذیربط کاربرد دارد.

نکته قابل توجه: از آنجایی که این دستورالعمل جهت بهره‌برداری تمامی شرکت‌های تابعه شرکت ملی گاز ایران نگارش شده است، لذا برخی از بندها و یا اصطلاحات درون آنها عمومی نبوده و مختص بعضی از شرکت‌ها (انتقال / گازرسانی / پالایشی) می‌باشد.

(۳) مسئولیت‌ها:

۳-۱) ضمانت اجرایی و ابلاغ وظایف مندرج در این دستورالعمل به عهده مدیریت ارشد سازمان می‌باشد.

۳-۲) نظارت بر حسن اجرای این دستورالعمل، به عهده امور HSE سازمان می‌باشد.

(۴) تعاریف و اصطلاحات

بمنظور یکسان‌سازی و درک بهتر مفاهیم و واژه‌های این دستورالعمل، تعاریف و اصطلاحات زیر عنوان گردیده است:

۴-۱) سازمان:

در این دستورالعمل، سازمان شامل شرکت ملی گاز ایران یا هر یک از شرکت‌ها و مدیریت‌های تابعه شرکت ملی گاز ایران اعم از شرکت‌های انتقال گاز/ مهندسی و توسعه/ گازهای استانی/ بازرگانی/ پالایشی/ پیمانکاران وابسته و می‌باشد که هر کدام به لحاظ سازمانی دارای مدیرعامل/ مدیر می‌باشند.

۴-۲) شرکت‌ها/ مناطق معین:

شرکت‌ها/ مناطق معین تابعه شرکت ملی گاز ایران و دیگر شرکت‌های تابعه وزارت نفت که با توجه به توانمندی عملیاتی، فاصله زمانی و مکانی و وابستگی از نظر تأثیرپذیری (از بعد تهدیدات، پایداری عملیات) در ارتباط با سازمان بحران‌زده در راستای یاری رساندن و کنترل وضعیت بحرانی آن شرکت را پشتیبانی می‌نمایند.

۴-۳) نهادهای برون سازمانی:

به کلیه سازمان‌ها، ادارات، شرکت‌ها و نهادهایی خارج از وزارت نفت اعم از امدادی، انتظامی، امنیتی، اداری و صنعتی اطلاق می‌گردد که می‌توانند که با اشتراک گذاشتن منابع در شرایط اضطراری/ بحران به یکدیگر یاری برسانند.

۴-۳-۱) سازمان می‌تواند طی یک تفاهم نامه دو یا چند جانبه نسبت به اشتراک گذاشتن منابع در شرایط اضطراری/ بحرانی به یکدیگر یاری رسانند.

۴-۴) کارکنان:

کلیه افراد شاغل اعم از رسمی، پیمانی، قراردادی، قرارداد مستقیم، ارکان ثالث و پیمانکاران اطلاق می‌شود که در سازمان مشغول فعالیت می‌باشند.

۴-۵) پیمانکار:

شخص حقیقی یا حقوقی که طرف قرارداد شرکت ملی گاز ایران و یا شرکت‌های تابعه آن است که مشاوره، نظارت و یا اجرای عملیات را بر اساس اسناد و مدارک پیمان، به عهده گرفته است.

۴-۶) شرایط اضطراری

وضعیتی است که در اثر آن، منابع انسانی/ تأسیسات و محیط زیست در معرض تهدید جدی قرار گیرند. این وضعیت می‌تواند در نتیجه نقص دستگاه‌ها یا خطاهای انسانی به وقوع بپیوندد. البته عوامل خارجی دیگر نظیر رعد و برق، طوفان، سیل، زلزله، جنگ و ... نیز ممکن است سبب بروز آن گردند به نحوی که سازمان در مواجهه با آن وضعیت به تنهایی قادر به کنترل، بازگرداندن وضعیت در راستای استمرار تولید و خدمات‌رسانی به حالت قابل قبول را دارا می‌باشد.

۴-۷) پیشگیری:

مجموعه اقداماتی است که پیش از وقوع شرایط اضطراری با هدف جلوگیری از خطرات یا کاهش آثار زیان- بار ناشی از تهدیدات طبیعی، حوادث انسان‌ساز (عمدی/ غیرعمدی) اعم از آتش‌سوزی، انفجار، خرابکاری، حمله دشمن و... انجام می‌شود.

۴-۸) آمادگی:

مجموعه اقداماتی است که توانایی سازمان را در انجام مراحل مختلف مدیریت شرایط اضطراری افزایش می‌دهد. این مرحله شامل جمع‌آوری اطلاعات، پژوهش، برنامه‌ریزی، ایجاد ساختارهای مدیریتی، آموزش، تأمین منابع، تمرین و مانور می‌باشد.

**۴-۹) مقابله:**

مقابله، ارائه خدمات اضطراری به دنبال وقوع شرایط اضطراری است که با هدف نجات جان افراد، کاهش خسارات مالی، جلوگیری از گسترش خسارات به محیط زیست و تأسیسات انجام می‌شود که شامل: امداد و نجات، بهداشت و درمان، تأمین امنیت، ترابری، مهار و کنترل رخداد، اطلاع‌رسانی و هشدار و ... می‌باشد.

۴-۱۰) بازسازی:

بازگرداندن شرایط یک منطقه آسیب‌دیده پس از شرایط اضطراری به شرایط عادی با در نظر گرفتن ویژگی‌های توسعه پایدار و کلیه ضوابط بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی می‌باشد.

۴-۱۱) تأسیسات صنعتی و ابنیه:

به کلیه تأسیسات و زیرساختها و تجهیزات ساختمانهای شرکت ملی گاز در حوزه های گازرسانی، انتقال گاز، شرکتهای پالایش گاز و ... می‌گویند.

۴-۱۲) امداد و نجات در ساختمان‌ها و تأسیسات گاز:

امداد و نجات به مجموعه عملیات جستجو، نجات، ارائه کمک‌های اولیه، انتقال مجروحان به مراکز درمانی، تغذیه اضطراری، تأمین سرپناه اضطراری، تخلیه پرسنل به محل‌های امن، تأمین امکانات اولیه، دریافت و توزیع کمک‌های برون‌سازمانی اطلاق می‌گردد.

۴-۱۳) ارزیابی وضعیت:

فرآیندی جهت ارزیابی شدت و عواقب ناشی از یک حادثه و تبعات مرتبط با آن می‌باشد.

۴-۱۴) گابیون:

سبدهای سیمی پر از مصالح سنگی است که در زمینه‌های مختلف عمرانی کاربرد دارد. این سبدها با به هم پیوستن و در کنار هم قرار گرفتن، سازه‌هایی با ابعاد بزرگ تشکیل می‌دهند. با توجه به کاربرد توری‌های گابیون، بایستی آن را از جنبه‌های مختلفی از قبیل خصوصیات رفتاری، شکل-پذیری، استحکام، طراحی و محاسبه سازه‌ها مورد بررسی و ارزیابی قرار داد (چشمه: چشمه‌های گابیون به صورت شش ضلعی بوده و در اندازه‌های ۸*۸ - ۸*۱۰ - ۱۰*۱۲ و ... تولید می‌شود).



۴-۱۵) سیل:

سیل رویدادی ناگهانی است که منشا آن بارندگی بیش از حد، شکسته شدن دیواره سد، خرابی سیل بند (سیل برگردان) در طی چند ساعت می‌باشد.

سیل جریان آب بیش از حد طبیعی است چنین حالتی در صورتی که جان انسانها و زندگی بشر را به خطر بیندازد بلا بشمار می رود .



۴-۱۶) علل اصلی وقوع سیل (براساس بارندگی، ذوب برف و یا شکست سد، عوامل غیر طبیعی) :

وقوع سیل در گستره آن می تواند ناشی از عوامل مختلف باشد. این عوامل می تواند موضعی بوده و در یک قسمت خاص از حوضه آبریز، گستره سیل را موجب شود و یا این که در سطح وسیعتر، کل حوضه آبریز را در بر بگیرد. به طور کلی وقوع سیل می تواند تحت تأثیر عوامل زیر ایجاد شده باشد که توضیحات لازم در این خصوص ارائه می شود.

- تجاوز به حریم و بستر رودخانه ها
- بارندگی هایی که خارج از فصل بارندگی (مانند بارندگی در تابستان) باعث سیل می شوند. در تابستان رودخانه ها به علت های گوناگون مانند ذوب برف ممکن است پر آب باشند از طرف دیگر به علت گرم بودن

خاک و اختفای هوای گرم مرطوب در حفره‌های خاک، باران شدید تابستانی که به صورت رگبار می‌باشد نمی‌تواند در خاک نفوذ کند و ناچاراً جاری می‌شود و سیل و طغیان را به وجود می‌آورد.

- نبود یا کمبود پوشش گیاهی
- بالا آمدن سطح آب‌های زیرزمینی ناشی از نفوذ مقادیر زیادی آب به آبخوان‌ها به ویژه آبخوان‌های نسبتاً کم عمق و یا با قابلیت ذخیره کم
- جنس خاک: هرچقدر کود حیوانی، مواد گیاهی و هوموس خاک (Humus)^۱ بیش‌تر باشد، آب بیش‌تری در آن نفوذ می‌کند و هر چقدر رس خاک بیش‌تر باشد، آب کم‌تر نفوذ می‌کند. بنابر این در اراضی با خاک رسی و چسبنده و فقیر از لحاظ کود، پوشش گیاهی و هوموس به خصوص در مناطق شیبدار سیل ایجاد می‌گردد.
- دانه‌های باران بر اثر ضربه به خاک باعث به هم فشردن و چسبندگی لایه سطح رویی خاک شده و از قدرت جذب خاک و نفوذ آب در عمق می‌کاهد و به همین علت آب بارندگی در خاک نفوذ نکرده و جاری می‌شود و در همین حال شدت ضربات باران باعث حرکت دانه‌های خاک شده و این دانه‌ها را همراه خود به حرکت در می‌آورد و معلق شدن این ذرات خاک باعث زیاد شدن حجم آب جاری شده می‌گردد.
- ذوب سریع برف‌ها و یخ‌ها
- شکسته شدن سدها و سیل بندها
- رانش زمین در حاشیه رودخانه‌ها، استخرها و مخازنی که نسبت به زمین‌های اطراف در ارتفاع بالاتری قرار دارند باعث جاری شدن آب آنها به سمت مناطق زیردست شده و آنها را در بر می‌گیرد.

۱- بقایای تجزیه شده گیاهان و جانوران را هوموس خاک می‌گویند.

- تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی و شخم زدن اراضی کشاورزی در جهت شیب که باعث عدم نفوذ آب به داخل خاک شده و سیل جاری می شود. معمولاً طغیان در پی سیل بوده و به همین علت هر دو را به یک معنی به کار می گیرند.

۴-۱۷) انواع سیلاب:

سیلابها بر دو گونه اند:

- سیلابهای آرام: در اثر افزایش حجم ناگهانی آب رودخانهها و دریاچهها در اثر بارندگی در طی روزها و هفتهها ایجاد می شود.
- سیلابهای ناگهانی: در اثر افزایش حجم آب رودخانهها و دریاچهها ایجاد شده و با خود مرگ و مصدومیت افراد و تخریب منازل را به همراه دارد. این سیلابها ممکن است بر اثر بارانهای سیل آسا، گردباد، تخریب دیواره های سد و ذوب شدن سریع یخ به وجود آید.

۴-۱۸) Culvert (آبروهای زیر زمینی)

چنانچه در مسیر آبرو یا خطالقعر و به جهت ایجاد راه یا راه آهن از خاکریز استفاده شود، برای انتقال آب از یک سوی خاکریز به سمت دیگر آن، از سازه هایی به نام **Culvert** یا “آبروهای زیرزمینی” استفاده می شود که در پایین ترین نقطه خطالقعر ساخته می شود.

Culvert ها اگرچه از نظر اجرایی ساده هستند اما طرح هیدرولیکی آنها تا حدودی پیچیده و تابعی از عوامل مختلف است که به سادگی قابل تقسیم به جریانهای تحت فشار یا جریانهای آزاد نمی باشد بلکه در برخی موارد ترکیبی از این دو حالت را دارا خواهد بود.



۴-۱۹) گلند: (GLAND)

وسیله ای است که از آن برای اتصال کابل به جعبه تقسیم استفاده می شود. گلندها بصورت پلاستیکی، پلیمری و فلزی در اندازه های متفاوتی تولید می شوند که انتخاب هر گلند بر اساس سطح مقطع کابل مورد نظر صورت می پذیرد. هدف از بکار بردن گلند در اتصال بین کابل و جعبه تقسیم، ایجاد ایمنی کامل برای کابل و اتصالات در برابر لرزش و نیروهای وارده به آنها به منظور جلوگیری از آسیب دیدگی و پارگی می باشد، همچنین

نصب گلند موجب آب‌بندی کامل محل اتصال، در برابر نفوذ رطوبت و گازهای قابل اشتعال به درون جعبه تقسیم می‌شود.

۵) شرح اقدامات:

الف- پیشگیری و آمادگی قبل از وقوع بحران سیل:

- ۱- ضروریست مناطق پرریسک در مسیر سیلاب‌ها بر اساس نقشه‌های پهنه‌بندی خطر سیل، مطالعات زمین‌شناسی، هیدرولوژی و... شناسایی شده و با ایجاد استحکامات مناسب یا اصلاح جانمایی از آسیب به تأسیسات، خطوط لوله و شبکه‌های گاز جلوگیری نمود. محل‌های اشاره شده می‌تواند شامل موارد ذیل می‌گردد:

 - دهانه رودخانه‌های بزرگ و پایین دست پهنه‌های سیلاب به علت بروز سیل از یک سو و جزر و مد و نوسانات آب دریاها از سوی دیگر می‌توانند شدت آسیب را بالا ببرند.
 - حوضچه‌های سیل: در برخی مناطق خشک و نیمه خشک به دلیل پوشش گیاهی کم و ناتوانی زمین در جذب سریع آب، در بارندگی با شدت زیاد طی مدت زمان اندکی، آب به دره‌های کم عرض وارد شده و با سرعت گرفتن نیروی زیادی را با خود همراه ساخته و در اثر برخورد با هر بنایی می‌تواند آسیب زیادی را وارد نماید.
 - نواحی کم ارتفاع نسبت به رودخانه مانند بستر رودخانه‌های فصلی و با آبراه‌ها، جویهاکه قابلیت سیلاب به صورت تجمیع داشته باشند.

- نواحی زیرسدها و سیلاب گیرهای ناامن و نامناسب: بدیهی است در پائین دست اینگونه موانع حجمی از جریان سیلاب به دام می افتد و با از بین رفتن یکباره چنین تأسیساتی، آب جاری شده و انرژی ویرانگر زیادی را با خود به همراه خواهد داشت.
 - محل های تغییر مسیر ناگهانی رودخانه که در معرض آب بردگی شدید قرار دارند.
 - تسطیح و بهسازی محیط های نشست زمین انجام گردد.
- ۲- امکان نصب شیرهای کنترلی در نقاط حساس جهت کنترل پایداری جریان گاز در شرایط اضطراری بررسی گردد.
- ۳- امکان نصب روکار بعضی خطوط در تقاطع با رودخانه های دائمی بررسی شوند.
- ۴- صاعقه گیرها، سیستم و چاه های ارت به صورت برنامه ای بایستی بررسی و چک گردند. مضافاً اینکه **Substation** های برق، مراکز اندازه گیری، مراکز مونیتورینگ، اتاق کنترل، اتاق سرور و، سیم کشی و بطور کلی تجهیزات برقی جهت جلوگیری از آسیب دیدگی و همچنین برق گرفتگی بررسی شده و اقدامات ایمن سازی درخصوص چنین تأسیساتی صورت پذیرد.
- ۵- تمامی کانال های هدایت آب باران محوطه و اطراف تأسیسات لایروبی و کاملاً باز باشند.
- ۶- دهانه کانال های در برگیرنده کابل های برق و ابزار دقیق در موضع ورود به اتاق های کنترل / فرمان و همچنین **Battery room ، Substation**، ترانس های رکتیفایر و ... بایستی مسدود گردند.
- ۷- آب بندی محل ورودی کابل ها به اتاق کنترل و ... توسط آب بند مناسب (فوم و ...) باشند.



۸- در صورت وجود دیواره‌های حفاظتی (Boundary wall) پیرامون مخازن، مسیر خروج سیالات بررسی شده و در صورت وجود پمپ تخلیه و مسیرهای هدایت، همگی مورد بازرسی قرار گیرند.

۹- سیستم‌های مخابراتی / ارتباطی به منظور آماده بکار بودن بررسی شوند.

۱۰- جاده اختصاصی به تأسیسات خصوصاً در قسمت آب‌نما (Culvert) (زیرگذر تأسیسات جهت عبور آبهای جاری از یک طرف به طرف دیگر جاده) به منظور جلوگیری از سقوط در زمان آبگرفتگی جاده، نشانه‌گذاری شود.

۱۱- در مناطقی که احتمال آب گرفتگی جاده‌های اختصاصی ایستگاه‌های گاز وجود دارد، به منظور سهولت دسترسی و شناسایی موقعیت جاده از عمودهای مخصوص جهت نشانه‌گذاری استفاده گردد.

۱۲- مسیرهای عبور آب دهانه از پل‌ها و آب‌نماهای جاده اختصاصی مستمراً بازدید و بازنگه داشته شود.

۱۳- ژنراتورها، نورافکن‌ها، پمپ‌های لجن‌کش و سیار آب و سایر تجهیزات به صورت دوره ای مورد بررسی قرار گرفته و آماده به کار باشند.

۱۴- شناسایی شیرها از روش مارکر گذاری در مکانهای مناسب و مستحکم، درج مختصات **UTM** (نقشه های کاغذی و **GIS**) انجام پذیرد.

۱۵- درپوش و حفاظ گذاری کانال‌ها و حوضچه‌هایی که بدلیل آبگرفتگی با سایر نقاط همسطح می‌گردند و ریسک سقوط وجود دارد، الزامی می باشد.

۱۶- البسه و تجهیزات ویژه مقابله با سیل از قبیل چکمه لاستیکی ساق بلند، بارانی، چادر، جلیقه نجات، چتر، طناب‌های نجات، پمپ کف کش، نایلون و ناودان پلاستیکی، چراغ قوه ، چراغ ضد انفجار، کابل سیار و ... به تعداد مناسب در محل موجود باشد.

۱۷- کلیه مواد شیمیایی مصرفی در تأسیسات به نحو ایمن مهار و در محل مناسب نگهداری شوند .

۱۸- امکانات اسکان اضطراری (چادر، کیسه خواب، کانکس، وسایل گرمایشی و ...)، پشتیبانی (ایاب و ذهاب، مخابراتی و ...)، تغذیه (کنسرو، آب معدنی و ...) به تعداد و مقدار مناسب و برای ۷۲ ساعت تامین شده و در دوره‌های زمانی مشخص بررسی و در صورت لزوم و طبق چک لیست مربوطه جایگزین گردد.

۱۹- تدوین سناریو، برگزاری و ارزیابی مانورهای مرتبط مقابل با سیل به صورت منظم در برنامه سالیانه قرار گیرد.

۲۰- فرهنگ سازی، دوره های آموزشی عمومی و تخصصی در سطوح کارکنان، کارشناسان و مدیران برگزار گردد.

۲۱- ورودی‌ها، دیوارها و کف کانال‌های تأسیسات برق باید به نحو مناسب عایق بندی شده تا مانع نفوذ و تجمع آب در کانال گردد.

۲۲- تابلوهای برق، جعبه تقسیم ها و نظایر آنها باید به گونه ای نصب شود که از نفوذ و تجمع آب در داخل آنها جلوگیری شود.

۲۳- جهت جلوگیری از نفوذ آب به داخل تابلوهای برق موجود در سطح سایت ضروریست همیشه نسبت به بسته بودن درب تابلو و بررسی سالم بودن واشرهای آب‌بندی اقدام و نیز مسیر ورود کابل به داخل تابلو بوسیله گلند آب‌بندی شود.



۲۴- از آنجا که مسئولیت مدیریت بحران سیل با ستاد مدیریت بحران می‌باشد، لذا کلیه بخش‌های سازمان باید نحوه هماهنگی و دسترسی به ستاد مدیریت بحران و بالعکس در زمان وقوع سیل را در شرایط عادی و قبل از وقوع بحران با روش‌های مختلف تعریف نموده (مثلاً ثبت شماره تلفن‌های ضروری مسئولین و یا افراد کلیدی)

تا در زمان بحران سیل دچار سردرگمی (به دلیل عدم دسترسی به مدیران ذیربط و هماهنگی برای اجرای تصمیمات و اقدامات مورد نظر) نشوند.

۲۵- ضروری است، فرمانده صحنه سیل و جانشینان ایشان در هر ناحیه / منطقه مشخص و به تایید مدیر شرایط اضطراری سازمان برسد.

۲۶- اخطارها و اطلاعیه های هواشناسی واصله از مدیریت بحران استان و ... به کلیه ادارات اعلام و ارسال گردد.

۲۷- هماهنگی و تعامل با کارگروه های تخصصی مدیریت بحران در سطح استان و واحدهای ذیربط به منظور ارتقاء سطح آمادگی جهت مقابله با سیل انجام گیرد.

۲۸- سقف کلیه ایستگاههای برق ایزوگام و درز بین دیوار و شلتر ترانسها آب بند شوند.

۲۹- از وضعیت **Earth Pit** ها جهت جلوگیری از نفوذ آب به آنها اطمینان حاصل شود.

۳۰- جهت حفاظت از مسیر خطوط لوله بعضی از مشعل ها که در مسیرها و سیلاب گیرها قرار گرفته اند و احتمال بروز حوادث تکنولوژیک متصور است پیشنهاد می گردد سازه مناسب همچون گابیون بندی، دیوار حائل مد نظر قرار گیرد.

۳۱- به منظور کاهش مخاطرات سیلاب ها در مناطق کوهستانی باید مطالعات دقیق زمین شناسی، هیدرولوژی، عوارض زمین و مسیرهای همجوار با خطوط لوله انجام گرفته و نسبت به ساخت ابنیه یا ایجاد مسیرهایی برای تغییر جهت جریان سیلاب ها اقدام شود.

۳۲- طراحی، اجرا، اصلاح یا احداث ابنیه پروژه های خطوط اصلی و فرعی انتقال گاز با استفاده از یافته های تحقیق ها و تحلیل های موقعیت های خاص برای زمان سیل انجام پذیرد.

۳۳- شرکت های مجری خطوط لوله عموماً احداث ابنیه را با فعالیت مکانیکال تجمیع کرده و طی یک پیمان ابلاغ می کنند. علی ایحال، در اثر عملیات لوله گذاری و دست کاری در شرایط طبیعی و گذر زمان، ابنیه احداث شده کفایت نمی کند. پیشنهاد می شود پیمان اجرای خط از اجرای ابنیه تفکیک و پیمان ابنیه پس از احداث کامل خط لوله باتوجه به شرایط محیط و نظر بهره بردار ابلاغ و پیمان سپاری انجام شود. همچنین در متن اسناد پیمان به گونه ای تأکید و نظارت شود که خاک های حاصل از ترانشه برداری و حفاری به محل های مناسب و با فاصله از خطوط انتقال گاز حمل شود.

۳۴- در محل عبور خط لوله از رودخانه های پرآب و خروشان توصیه می شود قبل از بارش ها و افزایش حجم و شدت آب عبوری، به منظور جلوگیری ازافزایش عرض رودخانه، نسبت به لایروبی بستر و هدایت آب به مرکز رودخانه با استانداری هماهنگی لازم انجام و پیگیری بعمل آید.

۳۵- برای کاهش آسیب دیدگی ایستگاه های شیر بین راهی و حفاظت کاتدی در شرایط سیلاب وعدم غوطه وری ، نسبت به افزایش ارتفاع ترانس ها و تابلوهای برق، کنتورها و عملگرهای شیر تا ارتفاع حداقل ۲/۵ متر اقدام شود. همچنین پیشنهاد می شود ایستگاه های شیر و حفاظت کاتدی تا حد ممکن در ارتفاع ساخته شده تا از غوطه وری آنها پرهیز شود. (لازم است مطالعات زمین و عوارض اطراف بررسی شود).

۳۶- ارتفاع دهانه باز بلودان ها در ایستگاه های شیر حداقل ۳ تا ۴ متر افزایش یابد تا از ورود آب و گل و لای به داخل آنها پرهیز شود.

۳۷- بازدید مداوم و مستمر مسیر خطوط به ویژه نقاط **HCA** مجاور مراکز شهری، صنعتی، عبور از رودخانه ها و ... باید صورت پذیرد.

۳۸- در محل تقاطع خطوط لوله انتقال گاز با رودخانه ها بهتر است تمهیدات ذیل صورت پذیرد:

- ✓ پیگیری حقوقی با هماهنگی دیگر سازمان های ذی ربط برای جلوگیری از برداشت مصالح از پایین دست تقاطع خطوله با رودخانه
- ✓ تثبیت خاک اطراف لوله در بستر رودخانه به گونه ای که هنگام عبور آب های خروشان دچار آب شستگی نشود.
- ✓ شناسنامه دار کردن هر یک از تقاطع های با ریسک بالا برای پایش اطلاعات و وضعیت خط لوله
- ✓ تدوین برنامه بازدید منظم، برای لایروبی و ساماندهی مستمر بستر رودخانه در بالادست و پایین دست محل تقاطع، توسط مناطق عملیاتی
- ✓ سپر کوبی یا اجرای ابنیه فنی مناسب در پایین دست محل تقاطع خط لوله با رودخانه
- ✓ اجرای لوله گذاری به صورت پروفیل سینوسی در بستر رودخانه ها
- ✓ استفاده از تجربیات دیگر سازمان ها که دارای تأسیسات اجرا شده مقاوم در مسیر رودخانه ها و مسیل می باشند (مانند پل های جاده ای و راه آهن)
- ✓ ساخت دیواره ساحلی کنار رودخانه ها، ترمیم و بهسازی بریدها و گابیون ها به همراه احداث حوضچه های آرامش

۳۹- زون های مستعد سیل ، رانش زمین و حرکت گسل، شناسایی و روی نقشه های **GIS** پیاده سازی شود. همچنین فهرست منابع کمک رسانی، تأمین ماشین آلات، مصالح و ارائه دهندگان خدمات امدادی برای مناطق مختلف، در بستر **GIS** درج گردد.

۴۰- سرعت عمل استقرار ماشین آلات ساختمانی، تجهیزات یدکی و لوله تست شده مناسب در نزدیکی محلها و همچنین آماده به کار بودن انواع پمپ های آبکش، لجن کش، دستگاه های برش، جوش و نیروهای ماهر در زمان بحران بسیار مهم بوده و برای چابکی در این امر باید مانورهای عملیاتی انجام پذیرد.

۴۱- کنترل، پایش و اطمینان از صحت عملکرد تجهیزات و ماشین آلات (بلدوزرها، سایدبوم ها و ...) باید به صورت مستمر انجام شود. همچنین جایگزینی و خرید خودروهای دو دیفرانسیل سبک وزن مانند یونیماک در کنار خودروهای سنگین پیشنهاد می شود.

توصیه ها:

۱- بازنگری و به روزرسانی نقشه های عبور خط لوله از بستر رودخانه ها توسط مجریان خطوط با در نظر گرفتن شرایط خاص موقعیت مکانی رودخانه ها (مطالعات ژئوتکنیک، میزان آب شستگی، تعیین حریم بستر از آب منطقه ای و ...)

۲- برآورد حجم، سرعت، دانسیته سیلاب و اثرات سایشی روی بدنه لوله و سازه های نگهدار خطوط لوله (فونداسیون، ساپورت ها، پایه های پل) شبیه سازی شده و در طراحی و اجرا در نظر گرفته شود.

۳- عمومی ترین آسیب سیل، آب شستگی، گسیختگی و تخریب مصالح ایمن سازی، کانکریت، گابیون و لوله است که دلایل آن را می توان به علت عمق نامناسب در طراحی و اجرا، عدم وجود محاسبات فنی (مانند نقشه برداری گابیون ها) و عدم رعایت طول مناسب برای عبور از رودخانه برشمرد. در این راستا پیشنهادهای بهبود این است که در زمان طراحی و اجرای خطوط نسبت به محاسبه دقیق عرض بستر و خصوصاً عمق آب شستگی اقدام لازم به عمل آید تا آب شستگی، تخریب مصالح و پدیده **VIV(vortex induced vibration)** که موجب گسیختگی لوله می شود، رخ ندهد.

۴- استفاده از الکترودهای کم هیدروژن مانند (۷۰۱۸) برای جوشکاری خطوط لوله در محل تقاطع‌های با ریسک بالا انجام شود.

۵- استفاده از تجربیات و مشارکت مناطق عملیاتی در کارگروه بازنگری استاندارد **CPL ۱۰۰** صورت پذیرد.

۶- دسترسی به اطلاعات پایه رودخانه (میزان آب شستگی سالانه، میزان فرسایش بستر، دبی آب در دوره‌های بازگشت ۵۰ و ۱۰۰ ساله) در زمان طراحی باید انجام پذیرد.

ب- مقابله

۱- اعلام وضعیت اضطراری، فراخوان کارکنان، اعلام آماده باش به سازمان/ شرکت‌های معین انجام پذیرد.

۲- سازماندهی و اعزام تیم‌های عملیاتی، تعمیراتی و امدادی انجام گیرد.

۳- متوقف نمودن کلیه کارهای غیرضروری در صورت نیاز (به استناد ماده ۱۵ فصل سه قانون مدیریت بحران کشور، کلیه پیمانکاران طرف قرار داد شرکت موظف به ارایه خدمات و امکانات در زمان وقوع سیل حسب دستور مدیر شرایط اضطراری سازمان می باشند) در مورد بخش‌های خصوصی و تعاونی‌های غیر طرف قرارداد با سازمان موارد فوق‌الذکر با هماهنگی رئیس ستاد مدیریت بحران در منطقه انجام گیرد.

۴- نقاط آسیب پذیر در برابر سیل (همچون مراکز کنترل، تجهیزات و اتاق‌های مرتبط با برق و ... از نظر آب گرفتگی) مورد پایش قرار گیرند.

۵- کانال‌ها و حوضچه‌های شیر و سایر تأسیسات مشابه از سیلاب به منظور امکان عملکرد بهتر تخلیه گردند.

۶- ماشین‌آلات ساختمانی به نحوی در محل‌های مناسب مستقر گردند که در صورت نیاز مجدد نسبت به احداث خاکریز و کانال جهت جلوگیری از حرکت آبهای روان به سمت تأسیسات حساس به صورت چابک اقدام نمایند.



۷- برنامه ریزی لازم جهت اسکان، غذا و استراحت نفراتی که ضروریست در تاسیسات حضور فعال و مستمری داشته باشند انجام پذیرد.

۸- هماهنگی و نظارت بر تردد وسایط نقلیه سازمان و پیشگیری از تردهای غیرضروری انجام پذیرد.

۹- تمهیدات لازم در راستای حفظ و تداوم گازرسانی ایمن/ تولید انجام گیرد.

۱۰- راهنمایی، هدایت و پاسخگویی مناسب و البته سیستماتیک به مشترکین گاز در شرکتهای گاز استانی انجام پذیرد.

۱۱- به منظور انتقال تجارب و واکاوی حوادث لازم است صحنه های مهم از طریق فیلمبرداری، عکسبرداری و ... مستندسازی گردد.

۱۲- خاکریزها (جلوگیری از شکستن گورهاها، دایکها و ...) تقویت گردند. یکی از اقدامات اضطراری برای کاهش خسارات احتمالی سیلاب، جلوگیری از سرریز شدن سیلاب و شکست گورهاها (خاکریز کنار رودخانه ها) و

دایک‌های ساحل رودخانه می‌باشد. این امر با افزایش ارتفاع گوره‌ها و نیز تقویت آن‌ها در نقاطی که احتمال شکست در آن نقاط وجود دارد، قابل انجام است.

۱۳- یکی از اقدامات اضطراری برای کنترل سیلاب، انحراف مسیر سیلاب می باشد که با هماهنگی مسئولین مدیریت بحران استان/ منطقه جهت تخریب دایک‌های موجود در ساحل رودخانه در نقاط معین و از پیش تعیین شده امکان پذیر است.

۱۴- هماهنگی با ستاد مدیریت بحران انجام پذیرد. از آنجا که مسئولیت مدیریت بحران سیل با ستاد مدیریت بحران استان/ منطقه می‌باشد، لذا سازمان برای اجرای تصمیمات و اقدامات موردنظر در زمان بحران باید هماهنگی و ارتباط مستمری با ستاد مدیریت بحران استان/ منطقه داشته باشد.

۱۵- اطلاع رسانی به مراجع برون سازمانی، اصحاب رسانه های صوتی و تصویری و... توسط رئیس ستاد مدیریت شرایط اضطراری یا رئیس روابط عمومی و یا جانشینان آنها انجام شود.

۱۶- معمولاً بعد از وقوع سیل به علت وجود روان آب ها امکان فعالیت پیمانکار برای احداث ابنیه وجود ندارد لذا پیشنهاد می شود قطعات بتنی پیش ساخته با قابلیت مونتاژ سریع در اختیار مراکز بهره برداری قرار گیرد تا سازه مقاوم به سرعت ایجاد شود.

۱۷- از سیستم های سوئیچینگ سبک و قابل حمل در سامانه های حفاظت کاتدی استفاده شود تا به سرعت بتوان تجهیز را از محل سیل خارج نموده و از تخریب و خسارت آنها در مقایسه با ترانس رکتیفایرهای ثابت جلوگیری شود.

ج- بازسازی و باز توانی:

- ۱- آسیب ها و خسارات وارده ناشی از بحران برآورد/ بررسی/ ارزیابی و گزارش آن به مقامات ذیربط ارائه گردد .
 - ۲- استحکام پایه ها و ساپورت های خطوط لوله، ظروف، تیرهای برق، ساختمان ها، تأسیسات، کمپ های رفاهی، کانال های جمع آوری آب های سطحی موجود در تأسیسات مورد بررسی و در صورت لزوم بازسازی و تقویت گردد. (شایان توجه اینکه فروریزی و نشست بعضی از سازه ها حتی ممکن است چند روز پس از سیل بوقوع بپیوندد.)
 - ۳- نقاط آسیب پذیر و مهم به خصوص برقی (اتاق های کنترل، کابل های برق، تابلو برق ها و ...) مورد بررسی و پایش قرار گیرند .
 - ۴- عملیات نشت یابی دقیق در خصوص تأسیسات مدفون و غیرمدفون پس از ایجاد شرایط محیطی مناسب انجام پذیرد.
 - ۵- وضعیت سیستم حفاظت از خوردگی (ترانس رکتیفایرها، پوشش خطوط و ... و اتصالات مربوطه بررسی شوند .
 - ۶- بررسی علل گسترش آسیب در اثر سیل، درس آموزی و انجام اقدامات اصلاحی صورت پذیرد.
 - ۷- از طریق تهیه فیلم و عکس از آسیب های بوجود آمده و فعالیت های صورت پذیرفته جهت بررسی پس از بحران مستند سازی انجام پذیرد..
 - ۸- گزارش های سیلاب طبق فرم شماره ۱ (پیوست) لازم است حداکثر دو هفته پس از بروز سیل تهیه و به امور HSE سازمان و ستاد شرکت ملی گاز ارسال گردد.
- نکته: گزارش تکمیلی تا ۶ ماه پس از بروز سیل قابل ارسال است. گزارش های سیلاب عموماً با اهداف متفاوتی از جمله اطلاع رسانی، مستندسازی، تجزیه و تحلیل برای ارزیابی خسارات وارده، تجدید نظر در طراحی زیرساخت های در معرض سیل، ارائه راهکارهای کاهش و جبران خسارات و ... تهیه می شود.

۹- ارائه راهکارهای کاهش و جبران خسارات سیل:

- راهکارهای کاهش خسارت سیل به صورت سازه‌ای:

در این بخش راهکارهای سازه‌ای کاهش خسارات سیل اعم از سدهای مخزنی و بندهای تأخیری، گورها و سیل‌بندها، اصلاح مقطع و مسیر رودخانه، ایجاد کانال انحراف سیلاب، اصلاح پل‌ها و سازه‌های تقاطعی و سایر روش‌های مؤثر مورد نظر شرکت در دو فاز کوتاه مدت (اضطراری) و میان‌مدت پیشنهاد گردد. همچنین در صورت تخریب بخشی از سازه‌های رودخانه‌ای، راهکارهای جایگزین و اصلاح و بهینه‌سازی بیان گردد.

- راهکارهای کاهش خسارت سیل به صورت غیرسازه‌ای:

در این بخش راهکارهای غیرسازه‌ای کاهش خسارات سیل شامل تعیین حد بستر و حریم رودخانه پهنه‌بندی سیل، ایجاد سامانه پیش‌بینی و هشدار سیل، تغییر کاربری اراضی سیلاب دشت، بیمه سیلاب، تدوین دستورالعمل عملیاتی مدیریت بحران، تهیه نقشه نقاط امن و مسیر تخلیه، آموزش و مانور و سایر موارد مؤثر بر کاهش خسارات سیل به ویژه کاهش تلفات انسانی، با ذکر اولویت‌بندی و بیان میزان تقریبی تأثیرگذاری آن‌ها پیشنهاد شده و نیز میزان خسارات و پیگیری جهت دریافت هزینه‌ای مربوطه از شرکت بیمه گر مشخص گردد.

(۶) پیوست:

الف: پیوست ۱:

شماره:	 شرکت ملی گاز ایران	عنوان سند: فرم گزارش سیلاب
تاریخ:		
مدیریت:		
اداره:		



شرکت / منطقه.....

محل بروز سیل:

زمان بروز سیل:

نگارش شده توسط :

۱. اطلاعات کلی سیلاب:

در این بخش لازم است چکیده ای از خصوصیات محل بروز سیل، علت بروز سیل، میزان خسارات وارده (جانی، تأسیسات از دست رفته، هزینه های صورت گرفته جهت بازسازی) و ... مشخص گردد.

۲. زمان و مکان اجرای مانور:

تاریخ، زمان و مکان سیل و اینکه سیل آرام بوده و یا به طور ناگهانی رخ داده است.

۳. منابع، تأسیسات و تجهیزات از دست رفته:

ردیف	نوع خسارات	علل حادثه	میزان خسارت
۱	جانی		
۲	تأسیسات		
۳	تجهیزات		

بدیهی است به منظور تکمیل جدول فوق لازم است بررسی های کارشناسی صورت گرفته تا میزان خسارت و علل بروز حادثه مشخص گردد.

۴. واحدها و سازمانهای همکار در کنترل سیل:

در این بخش باید واحدهای درون سازمانی، نهاد های برون سازمانی، شرکتها / مناطق معین و ... درگیر در کنترل سیلاب و بازگردانی خدمات گازرسانی (تولید انتقال و توزیع) ذکر و فعالیتهای ایشان مشخص گردد.

- گروه های درون سازمانی:
- شرکتها / مناطق معین:
- نهاد های برون سازمانی:

۵. اقدامات اصلاحی پیشنهادی:

- راهکارهای کاهش خسارت سیل به صورت سازه ای:
- راهکارهای کاهش خسارت سیل به صورت غیرسازه ای:

۶. تصاویر و تجارب بدست آمده:

در این بخش ضروریست تصاویر و فعالیت های صورت گرفته مربوط به خسارات سیل، اقدامات مقابله با سیل شرح داده شود.