بیمه‌های مهندسی
عوامل ریسک در پروژه‌های مشخص

ترجمه: محمود دریابار

توضیح:

قسمت اول مقاله بیمه‌های مهندسی «عوامل ریسک در پروژه‌های مشخص» تا آخر مبحث «پی‌ها» در ارتباط با ساختمانهای معمولی در شماره تابستان ۱۳۷۲ فصلنامه درج شده است. قسمت دوم مقاله فوق را در ارتباط با ساختمانهای معمولی ذیلاً مورد بحث قرار می‌دهیم.

۲- ساختمان‌های مبتنی بر سیستم

سیستم‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرند که فصل مشترک همه آنها نصب قطعات استاندارد تولید کارخانه می‌باشد. این قطعات عمدتاً عبارتند از پانل‌ها و تیرهای پیش ریخته‌های بتنی یا چوبی که ممکن است در عین حال شامل سیستم‌های کامل لوله‌کشی باشند. در این میان، مواد پلاستیکی مورد استفاده روزافزون دارند. همچنین سیستمی ابداع شده است که به واسطه آن یک مجموعه کامل از حمام، توالت و آشپزخانه شامل لوله‌کشی و سیم‌کشی برق یکجا به عنوان یک واحد نصب می‌شود. نظر به تنوع گسترده سیستم‌ها و تکامل دائم‌التزاید طرح‌ها، بیمه‌گر نیازمند آن است که ارزیابی کاملی از هر سیستمی که به وی ارائه می‌شود از جمله بروشورهای سازنده به عمل آورد. نکاتی را که وی باید در نظر قرار دهد عبارتند از:

(۱) ابعاد و ارزش بزرگترین قطعه

دیوار ممکن است به عنوان یک واحد کامل کار گذاشته شود و ارزش قابل ملاحظه‌ای را دارا باشد. ممکن است بروز یک حادثه ناگوار در حین نصب دیوار، نه فقط از باب ارزش جایگزینی واحد دیوار بلکه از جهت خسارت وارد به کار تکمیل شده قبلی، هزینه سنگینی را به بار آورد.

(۲) روش واقعی نصب

ممکن است درمرحله معینی ساختمان درمعرض خطر فروریختن قرار گیرد. دریک سیستم بخصوص، ابتدا بخش‌های سه‌گوش انتهای ساختمان را نصب و با استفاده از تکیه‌گاه موقتاً تقویت می‌کنند سپس دیوارهای جانبی را کارمی‌گذارند و به‌دنبال آن چهار دیوار را به یکدیگر وصل می‌کنند. دراین مقطع ممکن‌است وقوع طوفان موجب فروریختن قسمت‌های سه‌گوش مذکور گردد.

(۳) آتش‌سوزی

در صورتی که در کار ساختمان سازی انبوه از قبیل بلوک‌ها یا مجتمع‌های آپارتمانی به هم پیوسته از سیستم اسکلت چوبی استفاده شود، باید موضوع تنظیم وقت و موقعیت آتشبرهای مناسب مثلاً دیوارهای آجری یا روکوب مضاعف پلاستربورد (صفحات بزرگی از تخته چند لایه ضد آتش) را از نظرگاه اطفاء حریق مورد بررسی قرار داد. جز در مواردی که آتشبرها در مراحل اولیه عملیات احداث کار گذاشته می‌شوند، ریسک آتش‌سوزی نه فقط در نقطه وقوع بلکه در مورد ساختمان‌های مجاور نیز که ممکن است در همان مرحله از ساخت قرار داشته باشند، بالا می‌باشد. روکوب‌ها، راه‌پله‌ها، قطعات سقف و دیگر اقلام چوبی را نباید در ساختمان در دست احداث ذخیره نمود.

ریسک آتش‌سوزی ممکن است در اثر استفاده از مواد پلاستیکی، روکوب، پوشش خارجی و روکار قابل احتراق تشدید گردد. این مسئله عمدتاً به تبعات وقوع

فصلنامه بیمه مرکزی ایران ــ

صفحات بتنی یا آجر خسارت‌پذیری بیشتری دارند. از این رو، ضروری است روش تعبیه هر نوع روکار مورد بررسی دقیق قرار گیرد.

۴- استفاده از سیمان با درصد بالای آلومین در ساختمان

در سالهای اخیر علیه استفاده از سیمان با درصد بالای آلومین در کار احداث ساختمان تبلیغات گسترده‌ای به عمل آمده است. این تبلیغات به دنبال انتشار شواهد گردآوری شده در مورد ساختمان‌هائی که سقف آنها فروریخته یا واحدهای پیش ریخته آنها ورقه ورقه شده یا دچار پوسیدگی گردیده، صورت گرفت. گرچه پدیده «تبدیل» منحصر به تیرهای پیش ریخته با طول زیاد نمی‌باشد لکن در مقایسه با سایر موارد، این قسمت‌ها در معرض آسیب بیشتری بوده‌اند. پدیده «تبدیل» در گسترده‌ترین معنای آن از تغییراتی ناشی می‌شود که در ارتباط با خصوصیات شیمیائی و فیزیکی سیمان آبدار به وقوع می‌پیوندد که نتیجه آن از بین رفتن استحکام و مقاومت در برابر سایر کنش‌های شیمیائی می‌باشد.

این مسئله ریشه در عوامل زیر دارد:

(۱) نسبت نادرست آب و سیمان به‌هنگام مخلوط کردن،

(۲) شرایط نادرست یا نامناسب خشک شدن در نخستین روزهای بعد از ریختن،

(۳) تغییرات شدید جوی در حین ساخت و در طی دوره‌ای از زمان.

گرچه استفاده از سیمان با درصد بالای آلومین در پاره مناطق تحریم شده است ممکن است این سیمان هنوز در میان مصالح یا قسمت‌هائی که در داخل ساختمان کار گذاشته می‌شود یافت شود.

در این قبیل موارد بیمه‌گر باید نسبت به مشخص ساختن موارد زیر اقدام نماید:

(۱) جزئیات این قسمت‌ها و منبع ساخت و تهیه آنها،

(۲) اطلاعات در مورد آرایش انبارها قبل از استفاده از مصالح انبار شده،

(۳) جزئیات مربوط به امکان وقوع تحولات شدید

آتش‌سوزی مثلاً خارج سازی مواد پلاستیکی مذاب یا منجمد از سیستم زهکشی مربوط می‌شود.

(۴) روش ذخیره سازی قطعات اصلی

تصادم وسائط نقلیه با انبار ذخیره مواد ممکن است خسارات قابل ملاحظه‌ای را ببار آورد. همچنین ممکن است بلند کردن قطعات بزرگ و سنگین و انتقال آنها به محل مورد نظر مستلزم حرکت دادن آنها از بالای انبار مذکور باشد.

(۵) ارتفاع ساختمان‌های مرتفع

در ساختمان‌های چند طبقه بالا بردن قطعات با خطر اضافی مواجه است. بادهای شدید کار جابجاسازی پانل‌های بزرگ را به عملیاتی پرمخاطره تبدیل می‌نماید. روش بستن پانل‌ها را نیز باید مورد توجه قرار داد چرا که سقوط قطعات ممکن است باعث وارد آمدن خسارات سنگین به انبار ذخیره، ماشین‌آلات کارگاهی و صدمات مالی و جانی به اشخاص ثالث گردد.

(۶) محل کارخانه

ممکن است به منظور اجرای طرح‌های گسترده توسعه در مناطق دورافتاده مبادرت به احداث کارخانه در کارگاه موضوع قرارداد نمایند و خواستار آن باشند که ریسک‌های ساخت که معمولاً جزو استثنائات بیمه‌نامه پیمانکاری ذکر می‌گردد، تحت پوشش قرار گیرد.

(۷) حمل و نقل

به استثنای مواردی که کارخانه قطعات پیش ساخته در محل کارگاه واقع است، ریسک ایراد خسارت به قطعات مرکبه در حین حمل در مقایسه با روش‌های سنتی ساخت به مراتب جدی‌تر است.

۳- ساختمان‌های اسکلت فلزی

تاکنون چندین مورد فروریختگی اسکلت فلزی ساختمان‌های در شرف تکمیل گزارش شده است آزمایش‌های بعدی نشان داده است که علت، تنش غیرعادی وارده به سازه در اثر پیچ کردن غیرصحیح یا ناکافی مقاطع نسبتاً کوچک بوده است.

در ساختمان‌های اسکلت فلزی غالباً از روکار سبک استفاده می‌کنند که در حین انبارداری و نصب نسبت به

جوی و تغییرات درجه حرارت که ممکن است به هنگام استفاده از ساختمان یا سازه و مقدم بر تحویل رخ نماید.

۵- ساختمان‌های مرتفع

عوامل زیادی وجود دارد که در حین احداث ساختمان‌های مرتفع ریسک را تشدید می‌نماید:

(۱) بطور کلی عمق و پیچیدگی پی‌ها تا حدود قابل ملاحظه‌ای زیاد می‌باشد.

(۲) کلیه مصالحی که در طبقات فوقانی مورد استفاده قرار می‌گیرد باید تا محل نهائی توسط بالابر حمل یا بالا برده شود. بروز هرگونه خطا در بالا بردن یا درجا قراردادن ممکن است منجر به ایراد خسارت نه فقط به خود واحد بلکه به‌سازه تکمیل شده و اموال مجاور متعلق به اشخاص ثالث گردد.

(۳) احداث فضای استوانه‌ای شکل داخل ساختمان (مثلاً چاه آسانسور) یا در برخی موارد خود ساختمان (مثلاً سیلو)، که بتن آن مشخص است، ممکن است با روش قالب لغزنده انجام پذیرد. از سیستم مذکور تحت عنوان «قالب‌های بالا رونده» یا «قالب‌های متحرک» نیز نام می‌برند، اما دقیق‌تر آن است که آنها را با عنوان قالب کشوئی یا قالب‌های دائماً متحرک توصیف نمایند. این روش مستلزم استفاده از قالب‌بندی برای ریختن دیوار با نمای صاف و نیز بالا آوردن قالب‌بندی بصورت مستمر یا در فواصل کوتاه ۶ اینچ در ساعت (در هوای گرم سریع‌تر و در هوای سرد آهسته‌تر) می‌باشد. مزیت آن انجام عملیات بصورت مداوم است که نتیجتاً فاقد درز ساختمانی خواهد بود. در این سیستم سازماندهی کارگاه شیوه‌ای استثنائی دارد و تدارکات خاصی مورد نیاز است. از جمله لازم است از تجهیزات و مصالحی از قبیل جک، قالب، جرثقیل و سکوهای کار استفاده شود که ارزش آنها در مجموع بررقم قابل ملاحظه‌ای بالغ می‌گردد.

نظر به اینکه استفاده از چنین روشی در حال گسترش است، لذا اهمیت زیادی دارد که بیمه‌گر شناخت کاملی از ساختمان یا سازه در حال ساخت و درصد پیشرفت کار در قسمت قالب‌بندی لغزان داشته باشد، چرا که ممکن است در نتیجه بروز خسارتی در سیستم در اثر عامل درونی یا بیرونی، سیستم دچار اشکال شده آنچنان که هزینه رفع آن در کارها یا تجهیزات خسارت دیده مبالغ سنگینی را شامل گردد.

(۴) ماشین‌آلات پیمانکار که در عملیات اجرائی مورد استفاده قرار می‌گیرد چند قلم عمده از جمله جرثقیل‌های برجی را شامل می‌شود که در مقایسه با تجهیزات مورد استفاده در ساختمان‌های کوچک ارزش بالائی دارند. باید به خاطر داشت که پس از تکمیل سازه، عملیات پیاده و جمع کردن جرثقیل‌های برجی می‌تواند بسیار مخاطره‌آمیز باشد. شماری از دعاوی اشخاص ثالث از حوادثی که در این زمان رخ داده، ناشی شده است.

(۵) در صورتی که داربست ارتفاع زیادی داشته باشد و سقوط کند ممکن است کار جایگزینی آن بسیار پرهزینه باشد بعلاوه خسارت قابل ملاحظه‌ای را بکار وارد سازد. تعدادی از دعاوی مربوط به مسئولیت در قبال اشخاص ثالث، در اثر سقوط داربست بوده است.

(۶) اطفاء آتش در طبقات فوقانی یک بلوک ساختمانی برجی که بخش‌هائی از آن تکمیل گردیده، ممکن است بسیار مشکل باشد. بخصوص در مواردی که کار مشتمل است بر تزریق گاز در لوله‌کشی داخل کل ساختمان یا دیگر خدمات مشابه که در معرض خطر بالقوه احتراق و انفجار قرار دارند. لذا در این قبیل موارد لازم است که کار نصب سیستم‌های کنترل آتش‌سوزی یا لوله‌های قائم خشک و تر متناسب با پیشرفت کار و در ارتباط تنگاتنگ با آن انجام پذیرد.

(۷) در بسیاری موارد ساختمان‌های مرتفع را در مراکز شهرهای بزرگ و کوچک و در محل‌های پرتراکم می‌سازند. در این حال، تنها محل ممکن برای کابین‌ها، دفاتر موقت و انبار مصالح قسمت داخل اسکلت نیم ساخته خواهد بود. حتی مصالح که معمولاً در محلی بدور از ساختمان در دست احداث انبار می‌شود به ناگزیر در مجاورت یا حتی داخل ساختمان نگهداری می‌شود. همچنین ممکن است مصالحی را که اجزاء متشکله آنها آسیب‌پذیر هستند در طبقات پائین ذخیره نمایند. نگهداشتن الوار و دیگر مصالح قابل اشتعال بعلاوه کابین‌ها و بناهای موقت در داخل ساختمان نیم ساخته،

فصلنامه بیمه مرکزی ایران ـــ

جاده را تشکیل دهد (بند ۱۵-۴ را ببینید) یا ممکن است مقدمه احداث یک مجتمع بزرگ صنعتی یا نیروگاه باشد. در طرح احداث سد خاکی نیز بخش بزرگی از کار، حمل خاک می‌باشد (بند ۴-۴ را ببینید). قطع نظر از امکان ایراد خسارت به سد خاکی در اثر بارندگی شدید یا سیل، رانش یا فروریختگی و در پاره‌ای موارد زمین لرزه، در این نوع کار ماشین‌آلات پیمانکاری ریسک عمده را تشکیل می‌دهند. به هنگام وقوع سیل، هزینه از خطر رهانیدن اقلام بزرگ و گران قیمت که در آب قرارگرفته یا در ابتدای یک سرازیری تند گیر کرده یا در زمین باتلاقی فرورفته می‌تواند قابل ملاحظه باشد. تایرهای مورد استفاده در ماشین‌آلات خاکبری نیز گرانبهاست که بویژه باید مورد توجه بیمه‌گران قرار گیرد. در این میان، خسارت ناشی از فرسودگی عادی مشمول بیمه پیمانکاری نمی‌باشد.

(۲) گودبرداری انبوه

گودبرداری انبوه معمولاً توأم است با کارهای مربوط به پی یا احداث زیرزمین با استفاده از روش‌هائی (شامل آبزدائی) که تحت بند ۶-۴- ساختمان‌های عمومی، تشریح گردید. بجز گودبرداری‌های کم عمق که در آنها شرایط خاک منطقاً استفاده از سراشیبی فاقد تکیه‌گاه را می‌دهد، در سایر موارد استفاده از تکیه‌گاه جهت دیواره‌های محل گودبرداری ضروری می‌باشد. دیوارهای غشائی بتنی احداث شده در گل روان بنتونیت یا دیوارهائی از شمع بتنی متصل به هم که قبل از شروع گودبرداری ساخته می‌شوند، باید «خود نگهدار» باشند. در خصوص بند موقت سپر فولادی که عملیات گودبرداری در آن انجام می‌گیرد، پیوسته خطر نوعی ناپایداری وجود دارد. ممکن است علت، نکوبیدن شمع تا عمق کافی باشد آنچنان که در حین حفاری در اثر جریان آب زیرزمینی و سایش خاک در قسمت تحتانی پایه شمع یا دراثر فشار خاک یا آب زیرزمینی پایه شمع بیرون از خاک قرار گیرد. بخصوص در مورد بند موقت تک لایه‌ای که فاقد تیرهای افقی و تقویت صلیبی باشد، این خطر یک تهدید جدی به شمار می‌آید. صرفنظر از روش تقویت دیواره‌های منطقه گودبرداری، پیوسته ریسک آب گرفتگی در اثر بارندگی شدید یا سیلاب یا

۶- خطرهای انفجار و آتش‌سوزی

آتش‌سوزی یا انفجار احتمالاً عمده‌ترین ریسک‌های فاجعه بار به شمار می‌آیند. از این رو، در بین بیمه‌گران معمول است که درصد قبولی خود را از ریسک برمبنای حداکثر خسارت تخمینی خطرهای مذکور قرار دهند.

در تعیین حداکثر خسارت تخمینی بخصوص باید نوع و روش احداث ساختمان، ارتباط آن با ساختمان‌های موجود، تجهیزات اطفاء حریق در کارگاه یا در مجاورت آن را مورد توجه قرار داد.

۷- عملیات خاکی

عملیات خاکی از جهت اینکه کار ساخت در آن بسیار محدود است با سایر کارهای ساختمانی تفاوت دارد. این کار ممکن است جزئی از یک قرارداد پیمانکاری باشد یا به عنوان یک قرارداد جداگانه یا یک قرارداد فرعی عمده به پیمانکار فرعی واگذار شود و به موجب آن پیمانکار مذکور موظف گردد بیمه‌نامه مربوط را خود تهیه نماید. بیمه‌گر باید در نظر داشته باشد که در اینجا هدف اصلی عبارت است از تخلیه مصالح از محل‌های مشخص و در صورتی که محل‌های تخلیه شده تصادفاً پر شوند، ممکن است هزینه تخلیه مجدد مبالغ قابل ملاحظه‌ای را شامل گردد:

۱- خاکبری
۲- گودبرداری انبوه
۳- کانال کنی
۴- چاه زنی
۵- شمع کوبی

(۱) خاکبری

معمولاً جزئی از یک پروژه بزرگتر از قبیل ساختمان

ازکارافتادن کامل پمپ‌های تخلیه وجود دارد. گودبرداری عمیق ممکن است مستلزم بکار گرفتن اشکال پیچیده تقویت داخلی و سایر کارهای تقویتی باشد که بالطبع محدودیت زیادی را در منطقه عملیاتی موجب خواهد شد. از این رو، به وضوح این احتمال وجود دارد که در اثر استفاده از ماشین‌آلات پیمانکاری یا در حین گودبرداری اضافی به کارهای موقت مذکور خسارت وارد آید. باتوجه به هزینه اضافی که در جریان انجام تعمیرات صرف اجتناب از بروز خسارات بیشتر یا دفع مواد زائد می‌گردد، ممکن است بازسازی موارد خسارت دیده بسیار پرهزینه باشد. لازم است ارزش کل ماشین‌آلات پیمانکاری که ممکن است در آن واحد درطی عملیات گودبرداری مورد استفاده باشد، دقیقاً ارزیابی شود.

(۳) کانال کنی

در این خصوص نیز، همچون گودبرداری انبوه، خطرهای اصلی عبارتند از ریزش دیواره‌ها یا پرشدن کانال از آب. در غالب موارد، علت ریزش کانال عدم استفاده از تخته‌بندی و تقویت کافی برای دیواره‌های کانال است که این خود مربوط به شرایطی است که چسبندگی خاک محل حفر کانال زیاد است و لذا ضرورت استفاده از وسایل تقویت کننده برای دیواره‌ها را منتفی می‌سازد. حال آنکه در شرایط غیرعادی جوی، این نوع خاک ناپایدار گردیده در معرض خطر ریزش قرار می‌گیرد. همچنین ممکن است کانال با آب، برف، ماسه، خاک، گل و دیگر مواد خرد و ریز پر شود که در این صورت مستلزم خاکبرداری مجدد و دقیق یا خشک اندازی می‌باشد. نظر به جدی بودن خطر در این قبیل موارد، ممکن است بیمه‌گران حداکثر طول کانال روباز در آن واحد را تعیین و خواستار آن گردند که عدم عدول از آن از جانب پیمانکار تضمین شود.

(۴) چاه زنی

در حالی که در ارتباط با کار احداث تونل گمانه‌های شناسائی صرفاً نشانگر جزئی از خطرات احتمالی موجود در مسیر خواهد بود، گمانه آزمایشی در محل چاه پیشنهاد می‌باید در خصوص لایه‌های محل عبور چاه راهنما، اطلاعات کاملی را در اختیار قرار دهد. گرچه در ارتباط با استفاده از مواد منفجره و کار در اعماق پیوسته ریسک‌هائی وجود دارد که با این قبیل کار ملازم است، پیامدهای بروز هرگونه مشکل برای پیمانکار به سبب تأخیر در کار و انجام عملیات مرمت، بسیار سنگین‌تر از هزینه‌ای خواهد بود که از جهت ادعای خسارت متوجه بیمه‌گر خواهد شد. بدین سبب، در صورتی که بیمه‌نامه مشتمل بر بخش خسارات تبعی باشد، بیمه‌گر ناگزیر خواهد بود که این قبیل تأخیرات را ملحوظ نظر قرار دهد. در صورت وجود آبهای زیرزمینی یا لایه‌های حامل آب، مقدم بر حفر چاه نسبت به مهار آبهای مذکور اقدام نمایند. این کار یا از طریق روش منجمدسازی مناطق اطراف بااستفاده از لوله‌های تبرید و یا اعمال روش پردهٔ تزریق تحقق می‌پذیرد. روش استفاده از پردهٔ تزریق، مشروط بر اینکه به طرز مؤثری انجام گیرد، این امتیاز را دارد که به عنوان یک حفاظ عمل خواهد کرد. در حالی که بروز اشکال در فرآیند تبرید منجر به وقوع سیلاب در درون چاه خواهد شد. معمول آن است که به موازات پیشرفت کار حفر چاه عملیات آسترکاری نیز انجام می‌گیرد و لذا پیوسته این امکان وجود دارد که خرج مواد منفجره سهواً از حد لازم بیشتر گذاشته شود و نتیجتاً به آسترکاری مذکور خسارت وارد آید.

عملیات حفر چاه در پروژه‌های معدن کاری نیز به عنوان جزئی ازکار مطرح است. مسائل مربوط به این نوع چاه تحت بند ۶-۱۸-۴ مورد بررسی قرارگرفته است.

(۵) شمع کوبی

کلیات کار شمع زنی پیشتر تحت بند ۶-۴-۴- (کلیات ساختمان) مورد بحث قرار گرفته، لکن به این دلیل جزو کارهای خاکی دسته‌بندی گردیده است که قطر برخی شمع‌ها آنقدر وسیع است که در واقع شمع را تبدیل به چاه یا حفاری عمقی می‌نماید. این نوع شمع با بتن در جا ریخته می‌شود.

۸- صنایع سنگین

کارخانه‌های فولاد، نورد و دیگر صنایع فلزی ازقبیل ذوب و تصفیه مس و آلومینیم مشمول این عنوان قرار می‌گیرد. کارخانه‌های مذکور دارای ضریب بار وزن زیاد

می‌باشند و ازاین‌رو پی آنها باید بسیار محکم باشد. بدین مناسبت شایسته‌است که شرایط کارگاه از نزدیک مورد مطالعه قرار گیرد. از کارفرمایان یا پیمانکاران اصلی منطقاً انتظار می‌رود که در زمینه خواص باربری خاک نظریات کارشناسی و فنی را تحصیل و نسبت به رضایتبخش بودن شواهد مربوط به اطمینان لازم را حاصل نمایند. در مناطقی که در آنها عملیات معدن کاری انجام گرفته، ریسک دانش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

کوره‌های بلند با ابعاد بزرگ جهت فرآیندهای ذوب و تصفیه مورد استفاده قرار می‌گیرند. در حالی که از نظرگاه بیمه‌گری ساخت کوره‌ها مشکل خاصی ندارد، هنگامی که برای نخستین مرتبه حرارت را به منظور خشک کردن وارد آنها می‌کنند و نیز به هنگام آزمایش و راه اندازی، پوشش آجرنسوز کوره‌های بلند بصورت خطرهای جدی نمایان می‌گردند. در این شرایط ریسک ایراد خسارت از طریق شکاف یا از هم‌پاشیدگی بروز می‌نماید که ممکن است راه چاره آن خارج ساختن و بازسازی کامل آجرهای نسوز با صرف هزینه بسیار سنگین باشد. پوشش آجری مذکور در شرایط بهره‌برداری عادی نیز عمر محدودی دارد و لذا تعویق آن در فواصل زمانی معین یک ریسک تجاری محسوب می‌گردد. بدین ملاحظه است که علی‌القاعده بیمه‌گران خسارات مربوط به پوشش آجرنسوز را دراثر خشک کردن یا عملیات بعدی مستثنی می‌سازند. گرچه، بابت سایر خطرهای بیمه شده از قبیل تصادم یا انفجار حتی در حین دوره آزمایش پوشش تأمین می‌گردد. بعد از راه‌اندازی اولیه کوره‌های گازسوز یا نفت‌سوز پیوسته و در هر حال ریسک انفجار در اثر جرقه وجود دارد. در مورد کوره‌های قوس الکتریکی، ریسک شکست یا ترکیدگی ترانسفورماتورهای با قدرت زیاد در حین آزمایش به مراتب بصورت جدی‌تری مطرح است. بعلاوه، تراوش بوبین القاء ترانسفورماتور کوره ممکن است منجر به ازدیاد بار و متعاقباً وقوع انفجار و ایجاد خسارت گسترده گردد. بویلرهای بازیاب حرارتی در معرض تهدید ریسک عادی انفجار در اثر فشار قرار دارند. از بویلرهای مذکور غالباً به منظور تولید نیرو یا بهره جستن از حرارت گاز خروجی کوره استفاده می‌شود. بسته به منبع حرارت اتلافی و اینکه آیا برای بویلر احتراق تکمیلی هم وجود دارد یا نه، ریسک انفجار گاز دودکش نیز تهدیدی بشمار می‌آید.

گرچه بخش عمده دستگاه بسیار محکم است و وقوع خسارات کوچک نامحتمل می‌باشد مع‌الوصف در صورت وقوع خسارت، باتوجه به ارزش‌های بسیار بالای اقلام مربوط باید بابت انجام تعمیرات انتظار هزینه‌های سنگینی را داشت. ریسک شکست در حین آزمایش عمدتاً مربوط است به جعبه دنده‌های بزرگ و موتورهای همدوره جریان دائم که نیروی محرکه غلتک را فراهم می‌سازند. غلتک‌های کوچکتر که استحکام کمتری دارند و در مراحل نهائی عملیات نورد بکار می‌روند احتمالاً به شدت صیقلی می‌باشند و نسبت به آنهائی که در مراحل اولیه فرآورش مورد استفاده قرار می‌گیرند، آسیب‌پذیری بیشتری دارند.

عوامل مذکور دلالت بر لزوم اعمال فرانشیزهای بالا برای ریسک‌های آزمایش و راه اندازی و نرخ اضافی برای آزمایش دارد چراکه در این دوره بالقوه احتمال خسارات سنگینی وجود دارد. در این ارتباط ریسک‌های آتش‌سوزی چندان مشکل آفرین نیستند. معهذا در کارخانه‌های نورد آلومینیم که در آنها بر روی غلتک‌ها به عنوان روغن خنک کننده پارافین می‌پاشند، مواردی از آتش‌سوزی وجود داشته است. بدیهی است پارافین خطر آتش‌سوزی را در حین آزمایش و راه اندازی بطور جدی افزایش می‌دهد.

در کارخانه‌های آلومینیم از بوکسیت پودر اکسیدآلومینیم تهیه می‌کنند. بدین ترتیب که بعد از مخلوط کردن با یک محلول سوزآور آن را از صافی عبور داده، مراحل خشک سازی را برروی آن انجام می‌دهند. سپس پودر را در کوره‌های بوته‌ای خطی گرم و با اجزای دیگری ترکیب می‌کنند. کوره‌ها مرکبند از تعداد زیادی محفظه‌های کوچک یا کوره‌هائی که در آنها به منظور تهیه آلومینیم مذاب واکنش الکترولیتی انجام می‌پذیرد. در این میان نیروی برق زیادی مورد نیاز است که تأمین آن ممکن است از طریق نصب مولدهای برق قوی میسر باشد. عملیات آزمایش چنین مولدهائی خطرهای بسیار

جدی را در بردارد. مضافاً اینکه بروز اشکال در سیستم تولید انرژی، سخت شدن آلومینیم در محفظه‌ها و نهایتاً بروز مبالغ معتنابهی خسارت را موجب خواهد شد. از این قرار، کسب اطلاع در این خصوص که آیا در طی دوره راه اندازی جریان برق ثانویه‌ای موجود خواهد بود یا نه از اهمیت زیادی برخوردار است. به همین منوال هرگونه شکست ترانسفورماتورهای اصلی، که ممکن است ظرفیت آنها ۱۵۰ مگاولت آمپر باشد، می‌تواند منجر به بروز خسارات جدی گردد. مسئله منجمد شدن ماده مذاب در داخل کوره‌های فلزی اختصاص به کارخانه‌های آلومینیم سازی ندارد و ممکن است سایر فرآیندهای تصفیه فلز نیز از آسیب مذکور در امان نباشند. هزینه‌های تعمیر و جایگزینی از جمله کندن سیال منجمد شده از کوره‌ها یا بوته‌ها بسیار گران تمام می‌شود. این قبیل هزینه‌ها معمولاً تحت بیمه‌نامه‌های پیمانکاری قابل پرداخت است مشروط بر اینکه از یک خطر تحت پوشش ناشی شده باشد.

ماشین‌آلات مورد نیاز جهت بلند کردن قطعات بزرگ کارخانه شامل چندین جرثقیل سنگین خواهد بود. گرایش روزافزون به سمت بلند کردن واحدهای بزرگ پیش ساخته منجر به استفاده همزمان از یک یا چند جرثقیل متحرک به همراه بالابرهای غیرمتحرک در عملیات بالابری گردیده است. این نوع عملیات در پاره‌ای موارد تحت عناوین بالابری دوگانه یا ردیفی یا سه گانه شناخته می‌شود. اجتناب از برهم خوردن تعادل بار و احتمالاً سقوط توأمان جرثقیل و بار مستلزم برنامه‌ریزی و نظارت دقیق است.

در حین دوره آزمایش و راه اندازی در اثر خطر رها شدن مواد سوزآور مخلوط نشده بصورت دود شیمیائی در فضا موارد خاصی از مسئولیت در قبال اشخاص ثالث بروز می‌نماید. در کشور انگلستان، در این خصوص قوانین مؤکدی اعمال می‌شود. حتی در مناطقی هم که الزامات قانونی تا بدین حد سخت گیرانه نیست، عدم توجه به این نکته می‌تواند منجر به دعاوی خسارت جدی گردد.

۹- سازه‌های دریائی

(۱) مشخصات

درطی سالهای ۱۹۹۰ و درپی کشف حوزه‌های نفتی در نواحی شمال دریای شمال، صنایع احداث تأسیسات دریائی وسیعاً گسترش یافت. پیش از این، و عمدتاً درطی سالهای ۱۹۶۰ تولیدات این صنایع محدود بود به تأمین نیازهای مربوط به سکوی فولادی در حوزه‌های نفتی جنوب دریای شمال، خلیج امریکا، نیجریه، اندونزی و حوزه‌های نفت و گاز در خلیج فارس.

باتوجه به اینکه در صنایع کشتی‌سازی سنتی، نه فقط ساختن کشتی بلکه به آب انداختن، تأمین تجهیزات و انجام آزمایش‌های مربوط به عهده پیمانکار است، احتمالاً در خصوص سازه‌های دریائی نیز پیمانکار علاوه بر مسئولیت ساخت، وظیفه شناورسازی اولیه، یدک‌کش کردن تا حوزه مورد نظر و مستقر ساختن آن، غوطه‌وری، تعیین محل و تأمین تجهیزات نهائی را برعهده خواهد داشت. از نظرگاه بیمه‌گر، هر حرکت سازه باید به عنوان یک ریسک پرمخاطره، که در معرض خسارت کلی قرارداد، ارزیابی گردد.

طراحی و ساخت سازه‌های دریای شمال برای یک دوره کاری ۳۰ سال صورت گرفته است. این سازه‌ها باید در اعماق ۳۰۰ تا ۶۰۰ پائی مقاوم و قادر به تحمل نیروهای عظیمی باشند که دراثر طوفان و تلاطم دریا بر آنها وارد می‌شود. آنچه که برای بیمه‌گران کارهای پیمانکاری در درجه نخست اهمیت قرار دارد احتمال بروز خسارت در حین ساخت، یدک‌کش کردن تا فاصله یک صد مایلی در دریای شمال، تعیین محل و مستقر ساختن سازه می‌باشد.

سازه دریائی اصلی، سکوی دائمی حفاری و تولید است که از فولاد یا بتن ساخته می‌شود. قابلیت این قبیل مواد در محل‌های مورد استفاده با گذشت زمان مشخص خواهد شد. در برخی حوزه‌های دریائی از هر دو نوع سکو استفاده می‌شود. گرچه نوع فولادی بطور کلی و به نحو بارزی مزیت دارد، در حال حاضر اکثر سکوهای اصلی در دریای شمال که ارزشی بالغ بر ۲۵۰ میلیون

فصلنامه بیمه مرکزی ایران ــ

پوند دارند، از نوع بتنی می‌باشند. لکن باید توجه داشت که مستقر ساختن آنها و انجام عملیات شمع‌کوبی برای محکم کردن در کف دریا مستلزم اعمال روش‌های بسیار دقیق است. این سکوها معمولاً گنجایش ذخیره‌سازی نفت را ندارند و کف تجهیزات آن بصورت واحدهای پیش ساخته به محل مربوط در دریا منتقل و در آنجا نصب می‌شود.

سکوهای بتنی سازه‌های بسیار سنگین‌تری هستند. وزن آنها آنقدر زیاد است که بدون نیاز به شمع کوبی بر روی کف دریا استوار قرار می‌گیرند. محل احداث آنها باید در اعماق و شرایط کف دریا مناسب باشد. طراحی این سکوها ممکن است طوری باشد که امکان ذخیره سازی مقدار معتنابهی نفت را، که از نظر بهره‌برداری مزیت دارد، میسر سازد. کف و بیشتر تجهیزات آن را می‌توان قبل از انتقال به حوزه نفتی نصب و از کارگاه ساخت در منطقه عمیق نزدیک ساحل تا محل مورد نظر در دریا به حالت شناور یدک‌کش کرد.

سازه‌های دریائی کمکی جداگانه نیز ممکن است برای مقاصد زیر مورد استفاده قرار گیرد:

مسیر محل مسکونی و سکوی کنترل، تانکر ذخیره، پایانه نفتی، سکوی پمپ‌ها، سکوی پمپ‌های تقویت کننده خط لوله، گویچه بارگیری یا مهار تانکر، سازه گاز مشتعل، سیستم‌های مادر چاه در زیر دریا و سرانجام سیستم خط لوله برای شبکه ناحیه‌ای و خط لوله اصلی در ساحل.

باتوجه به اینکه از نظر سازه تکمیل شده، ماهیت کار احداث سکوهای بتنی و فولادی به کلی با یکدیگر متفاوت است، ضروری است که بررسی هریک جداگانه انجام پذیرد.

(۲) سکوهای فولادی

سکوهای فولادی طوری ساخته شده‌اند که تا اعماق ۵۳۰ پائی دریای شمال و یک هزارپائی خلیج مکزیک - با یک فاصله اضافی ۷۰ پائی که قسمت تحتانی کف را از بلندترین برج ممکن جدا می‌سازد - مقاوم باشند. این سازه که اصولاً از ۴ پایه یا بخش‌های تکیه‌گاهی لوله‌ای جوشی شبکه مانند تشکیل می‌شود، «پوسته» خوانده می‌شود. معمولاً آن را در خشکی و بصورت یک مجموعه کامل می‌سازند اما آنهائی را که ارتفاع زیادی دارند بصورت دو یا حتی سه قطعه جداگانه می‌سازند سپس در کارگاه نهائی در دریا و یا قبل از رسیدن بدانجا بر روی هم سوار می‌کنند.

بنابه ملاحظات پایداری، پوسته را طوری می‌سازند که مساحت آن در قسمت پایه بزرگتر از بالای آن باشد. نمونه بارز آن پوسته‌ای با ارتفاع ۴۳۰ پا برای عمق ۳۶۰ پائی است. مساحت پایه آن ۱۶۰ در ۱۶۰ پا و قسمت بالای آن ۱۶۰ در ۷۰ پا همراه با دو پایه عمودی و دو پایه پشتبند می‌باشد. بزرگترین پوسته‌ای که تاکنون ساخته شده در قسمت پایه تقریباً ۴۰۰ فوت مربع و در بخش فوقانی ۱۲۵ فوت مربع مساحت دارد.

هر پوسته حداقل چهار پایه گوشه‌ای دارد. در برخی موارد، به منظور استحکام بیشتر دو یا چند پایه میانی نیز بدانها افزوده می‌شود. قطر پایه‌ها از ۶ پا متجاوز است و در صورتی که شناوری خودبخودی و احتمالاً ذخیره نفت مورد نظر باشد قطر آنها به ۳۰ پا می‌رسد.

پوسته را در یک وضعیت تراز و در حوضچه ساختمانی ساحلی می‌سازند. کار ساخت اساساً مشتمل است بر عملیات بسیار مشکل جوشکاری در مقیاس بزرگ و با ورق‌هائی به ضخامت تا ۷۵ میلیمتر و با تقاطعی که تا ۹ زایده اتصالی کوتاه با بدنه اصلی خواهند داشت. باتوجه به تنش‌های عظیم وارده بر پوسته و شرایط بسیار نامساعد دوره بهره‌برداری، موضوع آزمایش و کنترل جوشها بخش بسیار مهمی از کار ساخت بشمار می‌آید.

جهت شناورسازی پوسته و یدک‌کش کردن آن تا حوزه گازی یا نفتی در دریا از سه روش استفاده می‌شود:

(۱) افزودن آن بر روی یک یا چند کشتی باری دارای کف مسطح و پیاده کردن آن در محل نصب،

(۲) بستن به یک دسته الوار یا تانک‌های شناور و غوطه‌ور ساختن آن به طریق کنترل‌شده درمحل‌موردنظر،

(۳) شناور ساختن خود پوسته مشروط بر اینکه

پایه‌های آن برای این منظور از استحکام کافی برخوردار باشند.

عملیات غوطه‌ور سازی، تعیین محل و مستقر ساختن مستلزم کنترل دقیق سیستم برقراری تعادل و سیم‌های نگهدارنده توسط حلقه‌های قرقره نقاله است به نحوی که پوسته به نقطه مورد نظر برسد و در جهت طراحی شده مستقر گردد. در جاهائی که ممکن باشد پایه پوسته را تا نزدیکی کف دریا پائین می‌برند سپس با کشتی باری تا محل استقرار نهائی حرکت و در آنجا بر روی کف دریا قرار می‌دهند. پس از آن، مسئله مهم حصول اطمینان از تراز بودن کامل پایه در محل استقرار بر کف دریا خواهد بود. مقدم بر شروع بهره‌برداری، انجام آزمایش‌های جامع تانک بر روی پوسته مدل با مقیاس مشابه و دادن آموزش دقیق به پرسنل الزامی می‌باشد. در یک مورد متعادل ساختن پوسته به منظور قائم نگهداشتن آن مستلزم تعبیه ۵۴ دریچه، ۴۲ دستگاه سنجش برای خواندن تعادل، ۱۰ میل کابل برق و ۱۰۰ میل خطوط کنترل هیدرولیکی بوده است.

به منظور محکم کردن پوسته در کف دریا از داخل هر پایه یک شمع میله‌ای و به دور هر یک چهار شمع حاشیه‌ای یا بیشتر حلقه‌وار کوبیده می‌شود. برای هر پوسته جمعاً ۲۰ الی ۴۲ شمع بکار می‌رود. اندازه و عمق نفوذ این شمع‌ها باتوجه به آرایش لایه‌های خاک و تنش‌های ناشی از عمق آب و شرایط جوی و دریا متغیر است. قطر بیرونی شمع‌ها بین ۳۶ تا ۸۴ اینچ می‌باشد و ضخامت دیواره به حدود ۹۰ میلیمتر (۳/۵ اینچ) می‌رسد. عمق نفوذ در کف دریا از ۱۰۰ تا ۳۵۰ پا متغیر است. به منظور نصب پایه‌های پوسته، در طول پایه‌ها و به فواصل معین حلقه‌های راهنمای دورانی قرار می‌دهند که هدایت شمع به واسطه آنها انجام می‌گیرد. در قسمت تحتانی پایه‌ها غلاف‌هائی کارگذاشته می‌شود که شمع‌ها را درون آنها جای می‌دهند و سر شمع‌ها را در داخل غلاف‌ها سیمان می‌کنند. تأمین یکپارچگی سازه‌ای سکو تزریق صحیح ملات شمع‌ها در داخل غلاف‌ها بستگی دارد.

به منظور عملیات شمع‌کوبی ۹۰ پا فولاد لوله‌ای را از میان حلقه‌های راهنما به داخل غلاف‌ها می‌رانند و برحسب ضرورت زایده‌هائی را به آن جوش می‌دهند. به محض رسیدن به کف دریا کار کوبیدن شروع می‌شود. بدین منظور چکش‌های پرقدرتی ابداع شده است که در برخی موارد می‌توانند شمع‌ها را تا پائین‌تر از سطح دریا تعقیب نمایند. در صورتی که شرایط کوبیدن بیش از اندازه مشکل باشد باید به طریق حفاری معمولی یا با استفاده از فشار آب سوراخهائی ایجاد و شمع‌ها را در داخل آنها فرو و سپس سیمان تزریق نمود. عملیات شمع‌کوبی معمولاً از روی یک کشتی مخصوص که جرثقیل بر آن سوار است ودر کنار پوسته مهار می‌شود انجام می‌گیرد. این کار از روی خود پوسته نیز انجام پذیر است. بدن ترتیب که سکوئی را اختصاصاً بدنی منظور آماده و تجهیزات لازم را بر آن سوار می‌کنند. اجرای این مرحله از کار به منزله اتمام عملیات نصب پروژه است. باتوجه به محل استقرار سازه در اعماق آب و مشکلات و هزینه انجام هرگونه عملیات مرمت، پیمانکار علی‌الاصول مسئولیت رفع نواقص ناشی از اجرای نادرست کار، مصالح نامرغوب یا طرح غلط را در طی دوره عادی نگهداری به عهده نمی‌گیرد.