

نوع حادثه: برخورد جسم سخت (پیستون جک) و سقوط از ارتفاع

محل و تاریخ حادثه: فاز ۲۱-۲۰ پارس جنوبی، مخزن بوتان، تیرماه ۱۳۹۵

مقدمه:

عملیات پس تنیدگی (Post Tensioning)، به نحوی است که سازه بتنی را به اندازه نیروی لازم تحت فشار قرار داده تا موقع اعمال نیرویهای مختلف، عضو بتنی دچار خیزش و ترک خوردگی نگشته و از تحمل باربری بیشتری برخوردار باشد. این فشار از طریق اعمال فشار (Tension) توسط کشیدن و مهار کردن کابل های فولادی پرکربن سرد کشیده شده (استرند) به عضو بتنی وارد می آید و عملاً تمام مصالح بتن بدون ایجاد ترک، نیروهای فشاری را تحمل می کند. نیروی پس تنیدگی توسط گیره های دو انتهای سازه (Anchorage) از کابل به بتن منتقل می گردد. استرندهای مربوطه در داخل غلاف ها یا مجراهایی که در داخل بتن تعبیه شده است، قرار می گیرد.

شرح حادثه:

در روز حادثه به دلیل گرفتگی در غلاف مخزن و ناموفق بودن پیمانکار مربوطه در عبور دادن استرندها به داخل غلاف اقدام به خارج نمودن استرندهای گیر کرده توسط دستگاه وینچ نموده ولی میسر نگردید. پس از این تلاش ناموفق گروه اجرایی تصمیم به استفاده از مجموعه پمپ کشش و مونو جک هیدرولیک می نمایند تا عملیات Post Tensioning در غلاف مذکور تکمیل گردد.

دستگاه از شروع عملیات کشش تا وقوع حادثه حدوداً ۱۵ مرتبه عملیات کشش را به صورت موفق، انجام داده است. که حدود ساعت ۱۱:۰۵ در حین عملیات کشش، اجزای مونو جک از هم گسسته شده و با به بیرون پرتاب شدن پیستون داخلی و برخورد با متوفی موجب پرت شدن وی از محل انجام کار (آخرین طبقه داربست) به سطح زمین می گردد. با اعلان شاهدان حاضر در محل، آمبولانس که در محل کارگاه حضور داشته است سریعاً به محل حادثه اعزام و متوفی را به بیمارستان اعزام می نماید. مطابق اظهارات تیم درمانی متوفی، دچار آسیب دیدگی کلی بدن، (Multiple Trauma) شده و از همان لحظات اولیه فاقد علائم حیاتی بوده که عملیات احیاء پیشرفته انجام گردیده ولی به دلیل شدت آسیبهای وارده، موثر نبوده و مصدوم فوت می نماید.

۱- علت مستقیم حادثه: (Direct Causes)

- اصابت جسم سخت (پیستون جک هیدرولیکی) به مصدوم و سقوط از داربست به ارتفاع حدود ۳۰ متر

۲- علل غیر مستقیم / سطحی: (Indirect Causes)

اعمال نا ایمن (Unsafe Behavior)

- به کارگیری فرد تازه استخدام و غیر متخصص جهت انجام عملیات پس تنیدگی و کار در ارتفاع
- عدم آگاهی فرد اپراتور از خطرات کار و انجام کار بدون رعایت تمهیدات ایمن
- ایستادن فرد روبروی جک با فشار بالا در زمان روشن بودن جک و عدم رعایت فاصله ایمنی از جک
- پوشش نامناسب اپراتور جک هیدرولیک که به دلیل چیدمان داربست، بدن اپراتور در حین کار در موقعیت غیر ارگونومیک (خمیدگی بیش از حد) قرار داشت.

شرایط نا ایمن (Unsafe Condition)

- کور بودن (مسدود شدن) غلاف و افزایش نیروی کششی مورد نیاز و تمیز نمودن مسیر غلاف بعد از عملیات بتن ریزی و پارگی غلاف
- عدم وجود و استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب کار در ارتفاع (کمر بند جلیقه ی)
- عدم تأیید سلامت بازرسی فنی جک هیدرولیک توسط شرکت صاحب صلاحیت و مجاز
- عدم عملکرد صحیح و به موقع Safety Valve جک هیدرولیک و فقدان گواهی سلامت،

۳- علل ریشه ای: (Root Causes)

- عدم وجود دستورالعمل ایمنی عملیات Post Tensioning و عدم وجود دستورالعمل اجرایی مدون مبنی بر شرایط جایگزینی جک هیدرولیک به جای دستگاه وینچ و الزامات ایمنی
- عدم ارزیابی ریسک در فعالیتهای ساخت و ساز بر اساس نوع و ماهیت فعالیتهای مختلف با در نظر گرفتن تمامی خطرات احتمالی
- عدم بازرسی مناسب دوره ای و فقدان گواهی سلامت فنی و کیفی دستگاه جک، متعلقات بالابرنده همانند وینچ و تسمه و سیم بکسل، استرندها و... مورد استفاده، قبل از شروع عملیات و عدم نظارت کیفی (QC) بر مراحل انجام عملیات Post Tensioning
- نقص در سیستم صدور و اجرای واقعی پروانه کار در ارتفاع (الزامات ایمنی تأیید شده در پرمیت، در زمان عملیات اجرا نگردیده است/ روز بعد از حادثه پرمیت مذکور تمدید اعتبار شده است
- کنترل کیفیت نامناسب آموزش نیروی پیمانکاری (طبق سوابق آموزشی ارائه شده برای فرد حادثه دیده، دوره های آموزشی تنها منوط به دوره هایی در حد ایمنی عمومی و جلسه Tool Box Meeting بوده است و نه دوره تخصصی ایمنی در عملیات پس تنیدگی و کار در ارتفاع).

راهکارهای پیشنهادی جهت پیشگیری از تکرار حادثه:

- انجام ارزیابی ریسک بر اساس نوع و ماهیت فعالیتهای مختلف با در نظر گرفتن خطرات احتمالی در هر یک از مراحل ساخت و ساز (بالاخص ارزیابی ریسک عملیات پس تنیدگی و فعالیتهای مشابه)
- تهیه و تدوین دستورالعمل ایمنی عملیات Post Tensioning (تعیین آستانه مجاز اعمال نیروی کششی در عملیات پس تنیدگی و ...)
- بازنگری در سیستم صدور و اجرای واقعی پروانه کار متناسب با خطرات بالقوه هر یک از فعالیتهای مراحل ساخت و ساز
- مدیریت، سازماندهی و کنترل کیفیت مناسب آموزش نیروی پیمانکاری متناسب با مخاطرات هر فعالیت
- تهیه دستورالعمل بازرسی از سلامت تجهیزات (قبل از شروع کار، دوره ای و ...) و بازرسی مناسب دوره های اطمینان از سلامت دستگاه
- تدوین رویه اجرایی جهت متناسب سازی داربست با نوع عملیات
- افزایش نظارت نیروهای HSE پیمانکار و اختصاص نیروی HSE در محل انجام فعالیتهای با ریسک بالا و دارای منبع انرژی
- نصب تابلو و علائم هشداردهنده متناسب با نوع خطر هر فعالیت
- رعایت و انجام House Keeping و چیدمان متریا
- رعایت استانداردهای لازم در حین ساخت دیوارهای بتی و تمیزکاری مناسب غلاف ها بعد از عملیات بتن ریزی
- تهیه و اجرای سیستم مدیریت تغییر در تمامی فعالیتهای ساخت و ساز

درس حادثه: روش های کاری جهت هریک از فعالیتهای مراحل ساخت و ساز منطبق با دستورالعمل مدون با در نظر گرفتن الزامات ایمنی انجام گردد و قبل از شروع فعالیتهای پرخطر از آموزش و صلاحیت فرد اپراتور و آشنایی با مخاطرات و الزامات ایمنی آن فعالیت اطمینان حاصل گردد که در غیر اینصورت حادثه در کمین است.