DATEX 2021
DAM AND TUNNEL CONFERENCE & EXPO همایش و نمایشگاه سد و تونل
ششمین همایش و نمایشگاه سد و تونل ایران
The 6th Dam and Tunnel Conference & Exhibition
16 - 17 February 2021
۲۸-۲۹ بهمن‌ماه ۱۳۹۹

برخورد با معارض فلزی در حفاری مکانیزه،نمونه موردی خط۳ قطار شهری مشهد

محمد احمدی، حسن نادری‌راد، علیرضا حسین‌زاده

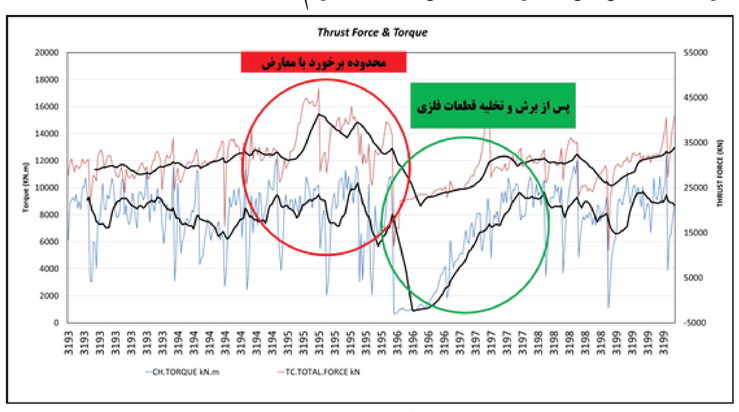
چکیده

در صورت عدم شناسایی معارض فلزی در مسیر حفاری، ماشین حفار در برخورد با جسم فلزی آسیب دیده و پیشروی متوقف خواهد شد. برخورد با اجسام فلزی می‌تواند باعث ایجاد آسیب در بخش‌های مختلف من‌جمله کاتر، اسکرو، نازل‌های فوم، نوار نقاله و ... گردد. به طور موردی در پروژه خط۳ قطارشهری مشهد در برخورد با کیس فلزی به قطر حدود دو متر دچار آسیب‌های فوق الذکر شده و پیشروی متوقف می‌گردد. عدم شناسایی دقیق و شرایط حفاری و زمین‌شناسی می‌تواند در پیش آمد چنین حوادثی نقش داشته باشند. در این مطالعه ضمن بررسی یک حادثه به عنوان نمونه مصائب و مشکلات ایجاد شده و علل پیدایش آن بررسی شده است.

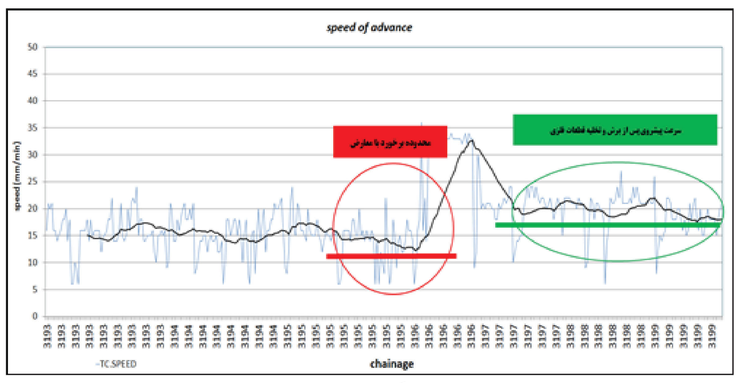
شرح مسئله

در کیلومتراژ تقریبی ۲۰۰+۳ پروژه خط۳ قطارشهری مشهد، شیفت روز پس از آن که طبق برنامه، آپارات نوار نقاله بیرونیTBMمسیر غربی صورت می‌پذیرد، تیم حفاری تصمیم به پیش‌روی می‌گیرد، که در همان ابتدا حرکت‌های غیرعادی دریچه تخلیه اسکرو توجه کارشناسان TBM مسیر غربی را به خود جلب می‌کند. پس از بررسی متوجه می‌شوند که دریچه تخلیه به طور کامل بسته نمی‌شود و حدود ۵درصد باز می‌ماند.گمان اولیه برآن می‌رود که قطعه سنگی با انسداد دریچه تخلیه اسکرو مانع بسته شدن درب می‌شود. اما پس از بررسی دقیق، قطعه فلزی در محل رویت می‌گردد. نظر به وجود جسم غیر معمول در اسکرو پیشروی متوقف می‌شود.

با بررسی محفظه چمبر میتوان پی برد که این قطعات مربوط به بعد از محفظه چمبر یعنی اسکرو هستند یا از قبل چمبر وارد دستگاه شده‌اند. برای باز کردن درب چمبر باید فشار جلوی چمبر تخلیه گردد و این امر می‌تواند روباره را تحت تهدیدهای ریزشی قرار دهد، لذا باید برای توقف در مسیر و بازکردن درب چمبر ضمن انجام مطالعات لازم، مجوزهای مورد نیاز نیر اخذ شود. با بازدید چمبر وجود قطعات فلزی در داخل کاتر محرز می‌شود که این مسئله یعنی قطعات فلزی پیدا شده مربوط به جسم خارجی است که در طی مسیر وجود داشته و در برخورد با دستگاه باعث انسداد دریچه‌های کاتر شده است. بعضا این قطعات توسط دستگاه برش خورده، از پنجره‌های کاتر گذشته و وارد اسکرو شده یا بین اسکرو و دریچه تخلیه اسکرو گیر افتاده‌اند که بعد از تخلیه تمامی قطعات، در مجموع بیش از ۴۵۰ کیلوگرم متریال فلزی به صخامت ۱سانتیمتر و بزرگترین ابعاد حدودی ۴۰*۷۰سانتیمتر اما تغییرشکل یافته از دستگاه خارج می‌شود. از بررسی نقشه‌ها و قطعات خارج شده از دستگاه و همچنین نمودارها و پارامترهایی چون سرعت پیشروی، تورک و تراستِ دستگاه این نتیجه استنباط می‌شود که در محدوده کیلومتراژ ۱۰۰+۳ الی ۲۰۰+۳، دستگاه در حین حفاری با کیس مربوط به چاه آب قدیمی برخورد کرده است. اما اینکه کیس در چه موقعیتی نسبت به کاتر قرار داشته، یعنی با تمام طول کاتر یا بخشی از طول کاتر برخورد کرده معلوم نیست.



ترک و تراست دستگاه در محدوده برخورد



سرعت پیشروی دستگاه در محدوده‌ی برخورد

نتیجه گیری

انجام مطالعات دقیق زمین شناسی، افزایش تعداد گمانه‌های شناسایی، بررسی‌های میدانی و بررسی دقیق نقشه‌های قدیمی و تاریخی مسیر حفاری می‌تواند تا حد زیادی از بروز حوادث ناشی از برخورد دستگاه حفار با معارض فلزی جلوگیری بعمل آورد. افزایش میزان آگاهی و دانش کارکنان علی‌الخصوص اپراتورهای دستگاه حفار نسبت به اتفاقاتی از این دست و دقت به آلارم‌های دستگاه نیز می‌تواند در کنترل خسارت و جلوگیری از ورود آسیب بیشتر به دستگاه موثر باشد. در مجموع به نظر می‌رسد تهیه دستورالعملی با هم‌اندیشی اساتید فن، کارشناسان و کارکنان حفاری با دستگاه TBM که بتواند مسائل علمی را در کنار تجربیات عینی کارشناسان قرار دهد، می‌تواند نقش بسزایی از جلوگیری در بروز حوادث این چنینی و کنترل خسارت‌های احتمالی داشته باشد. دستورالعمل فوق الذکر می‌بایست علاوه بر اقدامات پیشگیرانه، راه‌کارهایی برای واکنش کارکنان حفاری در صورت برخورد با معارض ارائه دهد.