



من و آقای دکتر کباری بسته شدن خیابان خیام را که یکی از ورودی‌های اصلی شهر تهران بود صلاح نمی‌دانستیم و خصوصاً اگر در مدت اجرای طرح و احداث تونل‌ها و ایستگاه‌ها یک آتش‌سوزی در بازار اتفاق می‌افتاد و امکان امداد رسانی و تخلیه سریع کالاها و رساندن خدمات آتش‌نشانی وجود نداشت، خسارات فاجعه‌آمیزی می‌توانست برای بازار تهران به وجود بیاورد

طول یک‌هزار و ۵۵۰ متر و عرض ۱۷٫۲ متر با پایه‌هایی که در هر سه متر یک عدد آن در هر طرف با قطر یک متر و طول پایه ۳۰۰ متر قرار گرفته بود بدون اخلاف در ترافیک صبح خیابان خیام از ساعت ۱۰ شب تا سه شش صبح انجام شد. هم‌زمان تعدادی از جبهه‌گران مترو در این ساعات زیر این پل که ترافیک حجیمی از روی آن رد می‌شد به طور کاملاً حرفه‌ای و خلاقانه و تخصصی کابل‌های برق و مخابرات و لوله‌های آب و گاز را از زیرزمین به این تیرها که قلاب‌های خاصی زیر آنها تعبیه شده بود بستند تا حتی برای یک ساعت آب و برق و گاز و تلفن‌های بازار و آن محدوده تا شهری که سیم‌ها و لوله‌های آنها از این مسیر می‌گذشتند، دچار اخلاف یا توقف نشود. حد فاصل چهارراه گل‌بندک تا ایستگاه قورخانه (میدان امام خمینی) که ۲۳۰ متر بود، طی ۲۳ شب با همین روش کار پیش رفت.

در چهارراه گل‌بندک که حجم بسیار بالایی از کابل‌های مخابرات و برق و لوله‌های آب و فاضلاب و گاز زیرزمین از شمال به جنوب و شرق به غرب وجود داشت و علاوه بر این محل احداث ایستگاه مترو هم بود، در عرض سه شبانه‌روز بدون حادثه و بدون قطع تأسیسات شهری و با سرعت و دقت و کیفیت بسیار بالا انجام شد. سه روز که تعطیل رسمی و بازار تعطیل بود، کار انجام شد و رکورد بسیار بالایی را در این نقطه و در مسیر قورخانه تا میدان محمدیه بر جای گذاشتیم. بعد خاک‌برداری از زیرزمین انجام شد و

کشف اسلحه در مسیر حفر تونل‌های مترو

هنگام حفاری و تخلیه نخاله‌های این مسیر، به تعدادی اسلحه و مهمات، اسکلت‌های افرادی که در قبرستان‌های قدیمی دفن شده بودند، حجم بالایی از نخاله‌ها و زباله‌های دفن شده شامل گش و کیف و پلاستیک و شیشه و آهن برخورد کردیم. این موضوع نشان داد چنانچه با طرح پیشنهادی شرکت سوفرتو عمل می‌کردیم و آب‌های اطراف خیابان خیام، آب لوله‌های فرسوده، که در برخی قسمت‌ها مثل آبکش بودند و ما بعداً آنها را تعویض و اصلاح کردیم و آب‌های قنوات وارد ترانشه می‌شد، ما به پمپاژ حجم بالایی آب مجبور می‌شدیم که این اقدام به نشست اکثر ساختمان‌های تجاری و مسکونی بازار و منطقه منجر می‌شد و رانش زمین و قطع آب و گاز و برق و مخابرات را برای منطقه وسیعی از جنوب شهر تا شهری به وجود می‌آورد.

احداث تونل میدان امام خمینی به سمت خیابان سعدی

پس از مونتاژ اولین دستگاه حفاری زوکور (Zokor) در قورخانه حرکت به سمت میدان امام خمینی و وارد شدن به خیابان سعدی و حرکت در طول خیابان سعدی به سمت ایستگاه مخبرالدوله حدود ۳۰ متری آغاز کردیم و پس از حدود صد متر پیش‌روی، اشکالات دقت و توالرانس سگمنت‌ها را، که باعث لب پرشدن و ترک برداشتن سگمنت‌ها و جفت نشدن آن در جهت عرضی و طولی شده بود، برطرف کردیم. اما متأسفانه با یک مشکل جدی مواجه شدیم و آن چسبیدن ذم دستگاه به سقف تونل و نشست کله دستگاه حفار زوکور بود که حدود ۳۶۰ تن وزن داشت و قطرش ۹ متر بود. با آقای دکتر اسماعیل نوبری، دکتر زاهدی، دکتر گل‌پرور، مهندس امین‌الاسلام، مهندس نادر استواری، دکتر مرتضی امینی، مهندس کریمیان، مهندس امراه رحیم نژاد و چند نفر از مهندسان دیگر ابتدا از دستگاه بازدید کردیم و تیم نقشه‌بردار هم برداشت‌های مجدد و دقیقی را انجام دادند. بعد جلسه فنی شروع شد و قرار شد تا مشکل را نفهیم و حل نکنیم، هیچ کس به خانه نرود؛ لذا همه به همسریا پدر و مادر خود اطلاع دادند که یک مشکل فنی پیش آمده و تا حل نشود به خانه نمی‌آییم. پس از بحث و بررسی و تجزیه و تحلیل سناریوهای احتمالی که می‌توانست به این وضعیت منجر شده باشد، راه‌کارهای پیشنهادی مطرح شد و با نقد و بررسی حرفه‌ای یک طوفان فکری انجام دادیم. این کار ۳ شبانه‌روز طول کشید. صبحانه، ناهار و شام را در مترو می‌خوردیم و در اتاق کنفرانس و اتاق من می‌ماندیم و افرادی که خسته می‌شدند یا روی صندلی یا در اتاق دیگری یک یا دو ساعت می‌خوابیدند و بعد به جلسه می‌آمدند. روز دوم آقای نادر استواری گفت: ممکن است مدار هیدرولیک تعدادی از جک‌ها را اشتباه بسته باشیم، در نتیجه به جای اینکه فشار لازم به ۱۸ جک پایین داده شود که سر دستگاه را بالا ببرد، به ۱۲ جک بالایی وارد می‌شود و در نتیجه سر دستگاه را می‌خواباند. با این فرضیه به کارگاه برگشتیم و تیم هیدرولیک و مکانیک و برق و پنوماتیک شروع کردند به جداسازی مدارهای برقی و هیدرولیکی و اینکه تک تک جک‌ها را تست کنند و سپس عملکرد ۱۸ جک پایین شیله و ۱۲ جک بالای شیله را نیز با هم چک کنند. در نتیجه دقت و تلاشی که انجام دادند و حدود ۱۰ ساعت هم طول کشید، اشکال را پیدا کردند و مدار هیدرولیک و جک‌هایی را که اشتباه بسته شده بود، اصلاح کردند و نصب یک حلقه سگمنت انجام شد و ذم دستگاه حفار ۵ تا ۶ سانتی‌متر از سقفی که به آن چسبیده بود، رها شد. بعد از ۷۲ ساعت کار و محاسبه مومان‌ها و نقشه‌ها و مدارهای برق و الکترونیک و همه سیستم‌ها و مدارهای هیدرولیک و کنترل، این تیم با خوشحالی تمام به خانه رفتند. طبق گزارش‌هایی که این گروه بعداً دادند، همگی پس از دوش گرفتن حدود ۱۰ ساعت به خواب رفته و بعد از فرط گرسنگی از خواب بیدار شده بودند.

زیبایی و هوشمندی طراحی این دستگاه با الهام گرفتن از دست یک انسان بود. شیلد یا صفحه محافظ به قطر ۹ متر مثل آستین یک کت یا پالتو یا ضخامت زیاد بود تا بتواند بار بالا و پهلوهای اطراف این شیلد را که از خاک و ساختمان‌های بلندی که از زیر آنها باید عبور می‌کرد، تحمل کند. درون این آستین یک بیل مکانیکی با ۱۲۰ تن وزن تعبیه شده بود که دقیقاً مثل دست انسان قدرت مانور داشت که شن و ماسه و سنگ‌های رو به روی خود را بکند و به سمت داخل شیلد بکشد و به سمت تسمه نقاله ببرد تا به واگن‌های قطار حمل خاک و سگمنت برساند.

فرایند کار به گونه‌ای بود که از داخل این شیلد یا آستین یک سری تیغه‌های فلزی با عرض حدود ۳۰ سانتیمتر و طول حدود ۲ متر از قسمت بالا با کمک فشار هیدرولیک تعدادی جک جلو می‌آمد و اجازه ریزش به شن و ماسه و خاک و گل و لای نمی‌داد و در نتیجه خاک بالایی سررا خفته نگه می‌داشت. بعد تعداد سگمنت

که روی سینی حمل سگمنت بود با ارکتور به صورت پنوماتیک برداشته می‌شد و در درون شیلد قرار می‌گرفت. این سگمنت‌ها با پیچ به هم دوخته شده و یک حلقه به ضخامت ۲۵ سانتی‌متر و عرض ۱٫۵ متر و قطر ۸٫۷۰ متر تشکیل می‌داد. سپس ۱۸ عدد جک در نیم‌دایره پایین و ۱۲ عدد جک در نیم‌دایره بالا به ضخامت این رینگ می‌چسبید و گفشک‌هایی که روی ضخامت رینگ نشسته بودند، رینگ را نگه می‌داشت. سپس، طبق نقشه برای حرکت مستقیم یا راست و چپ یا بالا، بر اساس میزان نیروهایی که باید به هر جک وارد می‌شد و قبلاً محاسبه و در جدولی در دست اپراتور دستگاه و مهندس ناظر بود، جک‌ها به میزانی که تعریف شده بود باز می‌شدند. در نتیجه شیلد و کله دستگاه که ۳۶۰ تن وزن داشت، مثل شای قورباغه به طرف جلو می‌رفت. به دلیل اینکه ۱۸ عدد جک واقع شده در نیم‌دایره پایین هر کدام ۱۶۰ تن نیرو وارد می‌کردند و ۱۲ جک در نیم‌دایره بالا هم از نظر تعداد و هم از نظر نیرو کمتر عملکرد داشتند، سر دستگاه رو به بالا حرکت می‌کرد و تا عملیات حفاری ۱٫۵ متر بعدی انجام شود، این وزن ۳۶۰ تنی مثل غلتک سنگین خاک زیر نشیمن‌گاه شیلد را می‌کوبید که بعداً نشست نکند. همچنین ناخن‌های شیلد سقف را حفاظت می‌کرد که شن و ماسه و خاک نریزد. با این نوع طراحی، عملاً کف تونل هم کوبیده می‌شد و پس از نصب چند رینگ، معمولاً در هر شیفت کاری حداکثر ۳ رینگ و بیشتر ۲ رینگ نصب می‌شد که با تزریق بتن به کف و دیوارها و سقف، این رینگ‌های بتنی به دیوار و جدار حفاری شده تونل می‌چسبید. در این بتن ماده‌ای برای افزایش حجم بتن مواد زورگیر را با محاسبه و کار توریک و تجربی اضافه می‌کردیم که ظرف کمتر از یک ساعت بتن جداره، خشک و متورم شود و اجازه نشست یا فرم‌شدن (تغییر شکل دادن) به سگمنت‌ها ندهد. از این مرحله که عبور کردیم، حدود ۴۰۰ متر بالاتر از میدان امام خمینی و ۵۰۰ متر مانده به چهارراه گل‌بندک به یک سفره‌آب زیرزمینی برخوردیم که تعدادی قنات هم این سفره‌را تغذیه می‌کردند. حدود چند ساعت طول کشید که از رو به روی دستگاه آب وارد تونل ساخته شده گردید و ارتفاع آب در تونل به چهار متر رسید.

آقای شاکری مالک و مدیرعامل جرتقیل روشن آمده بود و به آقای یوسفیان رئیس دفتر من گفته بود: من ۲۸۰ میلیون تومان از مترو طلبکار هستم و امشب می‌مانم تا آقای مهندس ابراهیمی ببینند و تکلیف من را روشن کنند. یا من جرتقیل‌ها را فردا می‌برم یا امشب همین جا خودم را آتش می‌زنم. ما هم واقعاً پول نداشتیم. برای اینکه دستگاه حفار را نجات بدهیم، من با تعدادی از مهندسان کارگاه ژئوتکنیک و ژئوهیدرولوژی و نفرتا فنی در قورخانه و در تونل بودم. جمع‌بندی این شد که باید با پمپاژ سریع و حجیم این سفره‌آبی را رد کنیم و دستگاه و تونل را نجات بدهیم. لذا هم به پمپ‌های با آب‌کشی بالا نیاز داشتیم و هم لباس غواصی و تعدادی غواص و هم زودگیرهایی که در عرض چند دقیقه بتوانند عملیات تزریق تحکیمی را انجام دهند. من به دفتر رسیدم و آقای یوسفیان با من وارد اتاق شد و گفت: آقای شاکری، الان چهار، پنج ساعته منتظر است که خدمت شما برسد و خیلی هم تحت فشار است. گفتم بگو داخل بیاید. وقتی آقای شاکری آمد، گفتم: اولاً خسته نباشید. جرتقیل‌های روشن دست و بازوی مترو هستند و انصافاً خیلی هم خدمت کرده‌اند و ان‌شاءالله تا پایان مترو توفیق خدمت داشته باشند. بعد گفتم: مدتی است بانک‌ها پول ندادده‌اند و من حدود دو ماه است حقوق کارمندان و کارگران را نداده‌ام، ولی وقتی پول آمد زنگ می‌زنم بیاید و مبلغ خوبی بابت کارکرد جرتقیل‌ها به شما می‌دهم. ثالثاً در قورخانه و تونل در حال احداث زیرخیابان سعدی، به یک رودخانه زیرزمینی خوردیم و الان پمپ‌های با قدرت دبی بالایی خواهیم که آب‌ها را پمپاژ کند و از طریق قنوات و جوی‌های خیابان تخلیه کنیم، وگرنه ظرف دو، سه روز دستگاه حفار را از دست می‌دهیم و آبروی همه ما می‌رود. پول هم نداریم.

آقای شاکری گفت: من در انبار چند



برش

مشکل جدی در حفر تونل‌های مترو تهران

پس از مونتاژ اولین دستگاه حفاری زوکور (Zokor) در قورخانه حرکت به سمت میدان امام خمینی و وارد شدن به خیابان سعدی و حرکت در طول خیابان سعدی به سمت ایستگاه مخبرالدوله را در عمق ۳۰ متری آغاز کردیم و پس از حدود صد متر پیش‌روی، اشکالات دقت و توالرانس سگمنت‌ها را، که باعث لب پرشدن و ترک برداشتن سگمنت‌ها و جفت نشدن آن در جهت عرضی و طولی شده بود، برطرف کردیم. اما متأسفانه با یک مشکل جدی مواجه شدیم و آن چسبیدن ذم دستگاه به سقف تونل و نشست کله دستگاه حفار زوکور بود که حدود ۳۶۰ تن وزن داشت و قطرش ۹ متر بود.

پمپ کف‌کش و چند پمپ بزرگ دارم، ولی از نظر فنی از آنها سر در نمی‌آورم و نمی‌دانم تابلوهای برقی که دارم، برای کدام پمپ است. تیم فنی بفرستید تا اگر به دردتان می‌خورد، امشب بار کنند به قورخانه ببرند. اگر هم جایی هست که باید بخریم من پولش را می‌دهم و می‌خرم و به قورخانه می‌آورم و بعد حساب می‌کنیم. بلند شدم دست دادم و تشکر کردم و گفتم: من تربلی و کمبرسی و تیم فنی را نیز می‌فرستم. تا من داشتم با تیم برق و هیدرولیک و آقای مهندس علوی، مجری طرح و مهندس رحیم نژاد هماهنگ می‌کردم، آقای شاکری از دفتر به تیم اجرایی خودش گفته بود سریع به انبار بروند، حتی به حسابدار هم گفته بود بیا و دسته چک‌ها را هم با خودت بیاور. آقای یوسفیان به آقای شاکری گفته بود: آقای مهندس گفت پول آمده که این قدر خوشحال شدی؟ آقای شاکری گفته بود: نمی‌دانم در صورت و زبان این مرد چه چیزی است. من آمده بودم که خودم را آتش بزنم، حالا دارم می‌روم احتیاجات مترو را بخرم و هرچه دارم بار کنم و به قورخانه ببرم. با این حال خوشحالم. پمپ‌ها آمد و غواص هم از شرکت نفت فلات قاره و نیروی دریایی گرفتیم. تعدادی قایق‌های قایب‌رگلاس هم از نیروی دریایی سپاه گرفتیم و با پمپاژ بسیار سنگین حفاری، پیش‌روی را شروع کردیم.

نشست ساختمان در خیابان سعدی

چند رینگ که رفتیم، اطلاع دادند که در یکی از کوچه‌های شرقی خیابان سعدی یک ساختمان چهارطبقه قدیمی در حال نشست و فرورفتن است و صدای شکستن و ترک خوردن و شکستن چوب خشک از اتاق‌ها به گوش ساکنان می‌رسد و تعدادی از شیشه‌ها هم ترک برداشته است. به اتفاق آقای مهندس رحیم نژاد و مهندس اسکندری و مهندس غفوری و تیم فنی به آنجا رفتیم. من اولین کاری که کردم بدون اینکه واقعاً بدانم مترو باعث این وضعیت شده یا نه گفتم: ساکنان را فوری تخلیه کنند و با هزینه مترو آنها را به مسافرخانه یا هتل ببرند. بعد از بازدید فنی متوجه شدیم که پمپاژ حجیم و شدید ما باعث شده که چند ستون این ساختمان که روی آب انبار و حمام قدیمی بوده، نشست کرده و به علت پمپاژ شدید شن و ماسه‌ای که به صورت دستی در انباره آن حمام قدیمی ریخته بودند، به سمت تونل شسته شده و در حال حرکت است. به فوریت تصمیم گرفتیم و با لوله‌کشی از درون تونل به این انباره پمپاژ بتن را شروع کردیم و چند تراک میکسر بتن با اسلارمپ مناسب، در آن محوطه انباره و مسیر تزریق کردیم و با فشار از زیر، ستون‌ها را به جای خودشان برگردانیدیم. سپس به فوریت شیشه‌های شکسته را عوض کردیم و روی ترک‌ها بتونه وزیرنگ و با نوزافکن آنها را خشک کردیم و بعد از ۴۸ ساعت ساکنان را بازگردانیدیم. برای نقاشی ساختمان هم گفتیم یا خودمان می‌آییم و نقاشی می‌کنیم یا شما نقاشی کنید و پول آن را به شما می‌پردازیم. در اینجا تیم فنی گزارش تهیه کردند که اگر ما با این حجم بخوایم آب را تخلیه کنیم موجب نشست یا sinkage به میزان ۱۰ تا ۱۳ سانتی‌متری می‌شود که در این منطقه با بافت قدیمی و فرسوده‌ای که دارد، حوادث جانی و مالی سنگینی به مترو و کشور تحمیل می‌کند. در این جلسه آقای مهندس شکرالله حیدری، قائم‌مقام آقای محمد هاشمی، رئیس صدا و سیما، هم حضور داشت.

مهندس شکرالله حیدری شروع به صحبت کرد و گفت خداوند رحمان به او استعداد و قدرتی داده که می‌تواند تا عمق ۳۰۰ متری از سطح زمین آب را تشخیص بدهد و بگوید که این آب شیرین است یا شور و اگر جاری است، دقیقاً در چه سمتی و سویی حرکت می‌کند و دبی آن چقدر است. همه با نگاه ناباورانه و بدی به او نگاه می‌کردند و فکر می‌کردند دارد شوخی می‌کند. من گفتم الحمدلله! پس برویم وضعیت را ببین. به طرف قورخانه که رفتیم گفت من از بالا شروع می‌کنم. یک چوب به شکل ۷ انگلیسی از صندوق عقب اتومبیلش درآورد و قدری در پیاده روی خیابان قدم زد و بعد پیاده به سمت مخبرالدوله حرکت کردیم و بعد در مسیری که او می‌آمد، با او حرکت کردیم. حوالی ساعت یک بامداد به چهارراه کالج رسیدیم، زیریل به طرف چهارراه ولیعصر و دورتر از خیابان حافظ، در جایی ایستاد و گفت: اینجاست و با دقت محل را مشخص کرد. بعد ما وارد کارگاه کالج شدیم و او تونلی را دید که از غرب حدود ۸۰ متر به سمت میدان انقلاب و از سمت شرق تا میدان فردوسی پیشرفت کرده بود و در قسمت‌هایی از آن هم به صورت یک درمیان بتن اصلی را با قالب‌های بتنی ریخته بودیم. از پایین هم مسیر را چک کرد و روی یک نقطه ایستاد و گفت مقنی بیاورید و یک حلقه چاه به عمق ۲۲ متر اینجا بزنید. یک فئات قدیمی اینجا می‌بینم که سقف آن آجری و دیوارهای آن هم آجری است. مثل کانال است و آب از اینجا به آن سفره می‌آید. شما کیسه‌های خاک و شن و ماسه و سیمان و زودگیر را بر کنید. اگر اینجا را ببندیم آب قطع می‌شود. آقای مهندس مسعود احمدی و مهندس منصور خدای، معاونان من و تعدادی از مهندسان با حالت ناباوری و خنده و تقریباً گذاشته‌نگ ایستاد حیدری روی کردند و شاید در پس ذهن‌شان قصد زیر سؤال بردن من را داشتند. من دستور دادم تیم مقنی با تمام وسائل بیایند. نیم ساعت بعد مقنی‌ها حاضر بودند. بیست متر حفاری کردند و صدای آب به گوش مقنی‌ها رسید. بالا آمدند و گفتند صدای آب می‌آید. آقای حیدری به آنها آموزش داد که این یکی دو متر آخر را چگونگی با احتیاط بکنند که سقف گذاشته‌اند. سوراخ کنند. دقیقاً دو متر که پایین‌تر رفتیم آجرهای مربع شکل قدیمی را درآوردند و سقف قنات را که آب شفاف و زیادی در آنجاری بود دیدند. ما هم از بالا چراغ به پایین فرستادیم و آن را دیدیم. بلافاصله کیسه‌های خاک رس و بعد کیسه‌های شن و ماسه و سیمان و زودگیر یکی بعد از دیگری بر شد و به گونه‌ای که آقای حیدری هدایت کرد، در قنات گذاشته شد. بعد هر حفر بالا و از تونل در حال ساخت، با تراک میکسر بتن در چاه ریختیم. تقریباً حدود ۲۴ ساعت طول کشید که با پمپاژ آب از ارتفاع حدود ۳ متر به حدود ۲۰ سانتی‌متری در کف تونل برسد و توانستیم بدون لباس غواصی و با سرعت، چند رینگ نصب کنیم. روز بازدید آقای هاشمی رفسنجانی که حدود ۱۰ روز بعد شد، ایشان از میدان حفر خارج شدند و به ایشان از میدان حفر پیش رفتیم. موقع برگشتن، ایشان گفت: به من گفته بودند که دستگاه حفار غرق شده و سیل تونل‌های ساخته شده را برده. من گفتم: مشکل کوچکی پیش آمده بود که خداوند متعال حل کرد و جای نگرانی نیست. من بعداً جزئیات را خدمت‌تان مکتوب می‌کنم. بعد به مسیر خط ۲ مترو رفتیم و ایشان از میدان حفر خارج شدند و به مجلس رفتند. بعداً هم دیگر وقت نشد و شاید هم صلاح نبود که من نگرانی ایجاد کنم؛ لذا گزارشی هم به صورت مکتوب به ایشان ندادم.