

## چکیده

آنچه در این گزارش گردآوری شده حاصل کارآموزی یکماهه اینجانب در مترو شیراز می باشد که با استفاده مشاهدات شخصی و منابع محدودی که در دسترس بوده سعی شده است که تا حد ممکن کامل وبدون عیب باشد.

در فصل اول این گزارش تاریخچه کوتاهی از تاریخچه مترو و همچنین روش اتریشی(NATM) وپیدایش آن ارائه شده است.

در فصل دوم مطالعات زمین شناسی مربوط به مترو شیراز آورده شده است.فصل سوم محتوی مشخصات کلی ایستگاه مترو محل کارآموزی و مختصات آن می باشد.

در فصل چهارم که مهمترین بخش این گزارش محسوب می شود روش حفر قطعه مورد نظر و مراحل انجام کار گنجانده شده است. و در پایان در فصل پنجم موانع و مشکلات حفر مترو در شهر وهمچنین کارآموزی در آن محل ذکر شده است.

امید است که این گزارش بتواند فضایی کارآموزی مترو و مراحل کار را به خوبی در ذهن خواننده به تصویر بکشد.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

## فصل اول :

### تاریخچه مترو و روش اتریشی

## مترو و تاریخچه ی آن

در دهه ۱۸۴۰ میلادی شهر لندن یکی از انبوه‌ترین و آلوده‌ترین شهرهای جهان بود. همهی پایانه‌های راه‌آهن اصلی شهر در پیرامون شهر قرار داشتند و حلقه‌ای را ساخته بودند که هزاران مسافر باید از آن جا به مرکز شهر جابه‌جا می‌شدند. در آن زمان شیوه‌ی کارآمد و آسایش‌بخشی برای جابه‌جایی آنان وجود نداشت و این دشواری باعث شد در سال ۱۸۵۵ کمیته‌ی ویژه‌ای برای بررسی دشواری رفت و آمد و پیدا کردن چاره‌ای برای آن بنیان‌گذاری شود.

در آن کمیته پیشنهادهای گوناگونی مطرح شد؛ از جمله، ادامه‌ی خط‌های راه‌آهن تا مرکز شهر و افزایش پهناي خیابان ها و جاي گذر پیاده‌ها. بیش‌تر پیشنهادها بسیار هزینه‌بر بود و به ویرانی و بازسازی بخش‌های گسترده‌ای از مرکز شهر نیاز داشت. پیشنهادی که به نظر اغلب افراد عضو کمیته برای حل دشواری رفت و آمد در لندن آن روزگار مناسب آمد، راه آهن زیر زمینی بود که ایستگاه‌های اصلی را به یکدیگر پیوند می‌داد.

آن پیشنهاد توجه‌ی **چالز پیرسون** شهردار آن زمان لندن را به خود جلب کرد. او باور داشت با این کار به کارمندان و کارکنان امکان می‌دهیم برای کار به مرکز شهر بیایند و سپس به حومه شهر که سالم‌تر است و آب و هوای بهتری دارد، بازگردند. به این ترتیب، نخستین شرکت متروی جهان با پشتیبانی او در لندن پایه‌گذاری شد و سرانجام، **نخستین راه‌آهن زیرزمینی جهان در سال ۱۸۶۳ بازگشایی شد.** نزدیک ۴۰ هزار نفر در روز نخست جابه‌جا شدند و در شش ماه نخست، روزانه ۲۶۵۰۰ مسافر از آن بهره می‌گرفتند.

## **مترو با دود اضافه**

هر چند طرح راه آهن زیرزمینی در همان روزهای نخست کارآمدی خود را به همگان نشان داد، دو عامل از گسترش آن جلوگیری کرد. نخست، در آن زمان هنوز قطار برقی ساخته نشده بود و لوکوموتیوهای بخاری لندن با ذغال‌سنگ کار می‌کردند که از سوختن

آن دود زیادی آزاد می‌شد. برای حل این دشواری، مخزن ویژه‌ای را زیر دیگ بخار کار گذاشتند تا دود آزاد شده در آن اندوخته شود. اما این طرح به خوبی کار نکرد و مسافران مجبور بودند دود را در شش‌های خود انباشته کنند!

دوم، در آن زمان روش‌های کندن زمین، به گونه‌ای که امروزه انجام می‌شود، ابداع نشده بود و تونل‌ها به شیوه‌ی "کندن و پوشاندن" ساخته می‌شدند. به این صورت که کانال بزرگی در مسیر مورد نظر می‌کنند و با ساختن دیواره و پوشاندن روی کانال، تونل می‌ساختند. روشن است که با این شیوه نمی‌شد مترو را به مرکز شهر نزدیک کرد؛ زیرا، بسیاری از ساختمان‌هایی که در راه کانال قرار داشتند، باید ویران و بازسازی می‌شدند.

### متروی بادی و تونل چوبی

یک مخترع امریکایی به نام آلفرد بیچ راه حلی برای دشواری نخست پیشنهاد کرد: "یک لوله، یک ماشین و یک پنکه‌ی نیرومند، چیز دیگری لازم نیست!" بر اساس طرح او، می‌توان تونلی استوانه‌ای از چوب ساخت و اتاقکی چوبی را به کمک فشار هوایی که دو پنکه‌ی نیرومند موجود در دو انتهای تونل فراهم می‌کنند، بین دو سوی آن جابه‌جا کرد.

طرح آلفرد بیچ به پشتوانه مالی نیاز داشت. اما شهردار وقت نیویورک نه تنها از این طرح پشتیبانی نکرد بلکه هر گونه طرح جابه‌جایی زیرزمینی را برای این شهر نامناسب می‌دانست. چرا چیزی که برای لندن خوب بود، برای نیویورک نامناسب بود! به نظر می‌رسد، شهردار وقت نیویورک از راننده‌های تاکسی که تصور می‌کردند با طرح جابه‌جایی زیرزمینی کار خود را از دست می‌دهند، رشوه می‌گرفته است.

آن مخالفت‌ها باعث شد مخترع امریکایی طرح خود را پنهانی آزمایش کند. او تونل خود را بین دو خیابان نزدیک جایی کارش ساخت و پس از اطمینان از موفقیت‌آمیز بودن نخستین "متروی بادی"، در سال ۱۸۶۷ همگان را به تماشای آن فراخواند. در نمایشگاه که به همین منظور تشکیل شد، قطعه‌ای از تونل را به سقف آویزان کرده بودند. دستگاه

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com) مراجعه کنید

یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

او می‌توانست فقط ده نفر را جابه‌جا کند. با وجود این، پیش از بسته شدن نمایشگاه، نزدیک ۱۷۰ هزار نفر از آن سواری گرفتند.

هر چند فکر جالب آلفرد بیچ، جای آفرین دارد، اما روشن است جابه‌جایی انبوه جمعیت به جاهای گوناگون شهر بزرگی مانند نیویورک، کار نه تنها چند پنکه، بلکه هزاران پنکه هم نبود. از این رو، دشواری متروهای دودی تا اختراع لوکوموتیو برقی در سال ۱۹۰۵ همچنان پابرجا بود.

تاریخچه مترو در ایران:

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandooen.com](http://www.kandooen.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

[www.kandooen.com](http://www.kandooen.com)

[www.kandooen.com](http://www.kandooen.com)

[www.kandooen.com](http://www.kandooen.com)

سابقه بحث و گفتگو درباره احداث قطار شهری در تهران ۱۱۰ سال قبل باز می گردد.  
تاسیس تراموای شهری از جمله نکات پیش بینی شده در امتیاز نامه ای بود که بارون  
ژولیوس دو رویتر در عهد ناصرالدین شاه روی کاغذ آمد.  
در همین سال ها يك خط آهن روزمینی که به واگن اسبی معروف گشت، بین دروازه  
شهری ری (حضرت عبدالعظیم) و میدان باغ شاه احداث شد.

#### سال ۱۳۵۰

شروع مطالعات اجتماعی، اقتصادی و ترافیکی شهر تهران و پیش بینی تغییرات آن  
برای سال ۱۳۷۰ توسط شرکت های سوفرتو و بهره برداری متروی  
فرانسه (RATP).

#### سال ۱۳۵۳

ارایه گزارش نهایی و انتخاب سیستم مختلط (سامانه مختلط شامل يك شبکه خیابانی با يك  
کمربندی در پیرامون منطقه مرکزی و دو بزرگراه برای نواحی تازه ساز شهری و يك  
شبکه مترو با ۷ خط که به وسیله شبکه اتوبوس رانی و تاکسی رانی تکمیل می شد)

#### سال ۱۳۵۴

تصویب قانون تاسیس شرکت راه آهن شهری تهران و حومه (مترو)

#### سال ۱۳۵۶

آغاز عملیات اجرایی

#### سال های ۶۵-۱۳۵۹

توقف کامل طرح به دلیل جنگ تحمیلی

#### سال ۱۳۷۴

عقد قرارداد برای خرید تجهیزات ثابت و متحرك خطوط ۱، ۲ و ۵

سال ۱۳۷۷

افتتاح و بهره برداري از قطار سريع السیر تهران - كرج

سال ۱۳۷۸

افتتاح و بهره برداري از بخش غربی خط ۲، از ایستگاه تهران (صادقیه) تا ایستگاه امام خمینی (ره)

سال ۱۳۸۰

افتتاح و بهره برداري از نیمه شمالی خط يك از ایستگاه میرداماد تا ایستگاه علي آباد به طول ۱۴/۶ کیلومتر و ۱۷ ایستگاه.

سال ۱۳۸۱

\* افتتاح و بهره برداري از پایانه و تعمیرگاه غرب خط ۲ مترو تهران  
\* بهره برداري از خط يك از ایستگاه علي آباد تا حرم مطهر به طول ۱۰/۸ کیلومتر و ۳ ایستگاه

سال ۱۳۸۲

بهره برداري از بخش شرقی خط ۲، از ایستگاه امام خمینی (ره) تا بهارستان به طول ۲ کیلومتر و ۲ ایستگاه

سال ۱۳۸۳

\* بهره برداري از ایستگاه ایران خودرو (خط ۵)  
\* بهره برداري از خط ۵ از ایستگاه كرج تا گلشهر به طول ۱۰ کیلومتر



#### سال ۱۳۸۴

- \* بهره برداری از ایستگاه چیتگر (خط ۵)
- \* بهره برداری از ایستگاه باقرشهر (خط ۱)
- \* افتتاح و بهره برداری از پایانه فتح آباد
- \* افتتاح نیمه شرقی خط ۲ به طول ۹ کیلومتر و بهره برداری از ایستگاه های دانشگاه علم و صنعت، سرسبز و شهید مدنی

#### سال ۱۳۸۵

- \* بهره برداری از ایستگاه های سبلان و دروازه شمیران
- \* بهره برداری از ایستگاه های نظام آباد و گلبرگ
- \* بهره برداری از ایستگاه اتمسفر
- \* بهره برداری از ایستگاه امام حسین (ع)

#### سال ۱۳۸۶

- \* بهره برداری از ایستگاه اکباتان
- \* بهره برداری از ایستگاه شهدا

#### سال ۱۳۸۷

- \* بهره برداری از خط ۴ متروی تهران به طول ۲/۵ کیلومتر از ایستگاه دروازه شمیران تا فردوسی

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandooch.com](http://www.kandooch.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

## فصل دوم:

### مشخصات کلی طرح در قطعه ۸

## عملیات اجرایی قطعه ۸ قطار شهری شیراز

### مقدمه :

عملیات اجرایی ایستگاه مطهری و تونلهای طرفین آن بدلیل حجم بالای عملیات اجرایی صعوبت اجرایی پروژه (از نظر تداخل با عوامل شهری) و همچنین مدت زمان کوتاه در نظر گرفته شده جهت اجرا از ۴ جبهه کاری و به صورت ۲۴ ساعته انجام می گیرد.



### اهداف طرح :

پروژه قطار شهری شیراز جهت تسریع در رفت و آمد شهروندان و ساماندهی و کاهش عبور و مرور در مسیرهای پر ترافیک شهر شیراز در حال اجرا می باشد. عملیات اجرایی قطعه ۸ از کیلومتر ۱۳+۷۳۸ الی ۱۴+۴۱۲ از مسیر این پروژه اجرا می گردد که شامل ایستگاه ۱۶ مطهری و تونلهای طرفین آن می باشد.

### مشخصات طرح:

جبهه های کاری در حال اجرا عبارتند از:

۱. ایستگاه مطهری

۲. رمپ دسترسی شماره ۱

۳. تونل A و رمپ ۲

۴. تونل B

۵. تونل C

۶. زیرگذر مطهری

وضعیت اجرایی قسمتهای مختلف پروژه به شرح زیر است:

### ایستگاه مطهری

عملیات اجرایی سازه ایستگاه مطهری در حدفاصل کیلومتر ۱۴+۰۵۶ تا ۱۴+۱۶۱ از مسیر قطار شهری شیراز اجرا می گردد. طول ایستگاه ۱۰۹.۷ متر، دهانه ورودی ایستگاه ۱۵.۷۲ متر و طول سکوی ایستگاه ۱۰۲ متر می باشد که به روش زیر اجرا می گردد:

پس از ارائه و تصویب طرح ترافیکی و ابلاغ نقشه های اجرایی از سوی مشاور، تخریب آسفالت و حفاری شمعه های بتنی و فلزی آغاز گردید.

الف) شمعه

کل شمعه های ایستگاه مطهری ۱۳۰ شمعه می باشد

ب) سقف ایستگاه

سقف ایستگاه شامل دو قسمت سقف شمالی و سقف جنوبی بود جهت اجرای چاه های ضلع جنوبی ایستگاه که در هر قسمت به ۵ پارت تقسیم شد، هر ۵ پارت قسمت جنوبی به صورت کامل اجرا و سقف جنوبی ایستگاه آسفالت گردید. سپس ترافیک خیابان از شمال به سمت جنوب هدایت گردید.



هم تراز نبودن ورودی تونل B با سقف ایستگاه

پس از اجرای سقف جنوبی عملیات تخریب و خاکبرداری از سقف شمالی ایستگاه آغاز

گردید. که به دلیل برخورد با معارض تاسیساتی از جمله فیبر نوری، لوله گاز و کابل مخابرات عملیات اجرایی سقف شمال مدتی متوقف بود که بالاخره پس از ارائه راه کار از سوی اداره مخابرات، این کارگاه اقدام به بالا آوردن کابل های فیبر نوری در محدوده سقف نمود.

پس از حل شدن مساله فیبر نوری، این کارگاه اقدام به بالا آوردن کابلها و مهار آنها در تراز بالاتر از بتن نمود و پارت های ۱ و ۲ و سپس ۳ را اجرا نمود پس از آن مسیر کوچه ۵۶ منحرف و سپس محل پارت های ۴ و ۵ (سر کوچه ۵۶) حفاری گردید و کابل های این پارت نیز بالا آورده شد و بتن سقف تکمیل گردید و سپس ضلع شمالی ایستگاه آسفالت و خیابان قصردشت به صورت کامل بازگشایی گردید. همچنین جهت عبور آب در کانال شمال و جلوگیری از ریزش در زمان حفاری شفت شمال دیوار حائل و کانال بلوکی در ضلع شمال روی سقف اجرا گردید.

سیکل طولانی جابجایی پایه های برق (مکاتبات، معرفی به اداره برق، تصویب طرح، مجوز خاموشی) مهمترین عامل در تاخیر اجرای ضلع جنوبی ایستگاه و نیز تداخل با فیبر نوری در ضلع شمال مهمترین عامل کندی پیشرفت عملیات اجرایی سقف بوده است. پس از تکمیل سقف می بایست حفاری زیرسقف از طریق تونل B صورت می گرفت. با توجه به اینکه تونل در تراز پایین به ایستگاه برخورد می کرد در هنگام حفاری تونل و خاکبرداری ایستگاه امکان ریزش خاک بالای تونل به داخل ایستگاه و نشست خیابان وجود داشته که جهت رفع این موضوع طرح مسلح کردن خاک بالای تونل A و B در محل برخورد به ایستگاه از مشاور اخذ شد و انجام گردید، برای این طرح ۸۰ عدد گمانه حفاری و پس از نصب آنکر تزریق گردید. حفاری ایستگاه از سمت تونل B آغاز گردید. در ابتدا با توجه به هم تراز نبودن ورودی تونل B با سقف ایستگاه گوه ای ناپایدار در ابتدای ایستگاه ایجاد می شد که باروش برگردان جام بیل مکانیکی به ایستگاه وارد شد در طرح سازه نگهبان ایستگاه، دو ردیف استرات با مقطع قوطی ساخته شده از تیر ورق و یک لایه مش و شاتکریت بر روی شمع های

ایستگاه قرارگرفت.



### نمایی دیگر از ایستگاه مطهری

حفاری ایستگاه با راندمان روزانه  $500 \text{ m}^3$  به صورت متوسط انجام و پس از ایجاد سکو در طرفین (شمال و جنوب) دژبرکاری شمع ها و آزاد سازی سنجاقی انتظار نصب شده در شمع ها جهت مهار مش و اجرای شاتکریت صورت پذیرفت. حفاری و تحکیم دیواره ها همان طور که در شکل زیر دیده می شود در مرحله اول (تا تراز استرات اول) و مرحله دوم (تا تراز استرات دوم) به پایان رسید.

از طرفی بحث حذف استرات ردیف فوقانی و نصب استرات های ساخته شده، در تراز پایین از سوی پیمانکار مطرح و محاسباتی نیز برای این مساله برای مشاور ارسال گردید که مشاور خواستار بر عهده گرفتن مسئولیت مسئله توسط پیمانکار شد که در نهایت در جلسه هماهنگی شده پیمانکار مسئولیت حذف استرات را بر عهده گرفت.

همچنین مطابق زمانبندی شفت شمال و جنوب می بایست آغاز می شد که بدلیل وجود یک رشته لوله آب آبست و عدم امکان نگهداری آن و لزوم تعویض آن با لوله فلزی، حفاری این شفت ها هنوز شروع نشده است.

جهت شروع کردن عملیات حفاری شفت ها می بایست عملیات زیر اجرا گردد:

۱. جابه جایی لوله آبست خط آب قصر دشت در ضلع شمال و جنوب با لوله فلزی
۲. اجرای دیوار حائل روی سر شمع ها جهت تکمیل سازه نگهبان و نصب بیس پلیت جهت نصب استرات رریف بالا
۳. اجرای دال سر کوچه ۵۶ و ۷۱ جهت برقراری ترافیکی کوچه ها
۴. شروع حفاری شفت ها

در حال حاضر کانالی جهت تعویض لوله آب در ضلع شمال و جنوبی حفاری و لوله های مذکور در حال نصب می باشند. لازم بذکر است بدلیل عدم تامین اتصالات نصب لوله های فلزی مدت ها متوقف بود و در نهایت پس از خرید اتصالات توسط پیمانکار و موافقت مشاور مبنی بر جوشکاری مستقیم انشعاب ها به لوله اصلی (به دلیل نبود سه راهی نافی در بازار) نصب لوله ها آغاز گردید.

طرح تقویت استرات ها به این کارگاه ابلاغ شد که بدلیل نبود نقدینگی اجرای آن به تاخیر افتاد و نصب استراتهای تزار پایینی ایستگاه آغاز گردید که به میزان ۹۰ درصد پیشرفت داشته است. لازم به ذکر است کمبود نقدینگی در طی ماه اخیر و مواجه شدن جبهه های مختلف کارگاه با کمبود مصالح از جمله تیر آهن و ورق ( جهت استفاده در تونل ها ) و مصالح شاتکریت و مش ( جهت استفاده در تونلها و ایستگاه ) در ابتدا باعث پایین آمدن راندمان جبهه های مختلف گردید و کلیه عملیات اجرایی بجز نصب استراتهای ایستگاه در کارگاه متوقف بود.



## رمپ دسترسی شماره ۱

این رمپ در قسمت میانی پروژه، مقابل دبیرستان دخترانه ده بزرگی واقع گردیده که امکان دسترسی به فضای سبز غربی زیرگذر و از آنجا تونل B (به روش اتریشی) و همچنین تونل کیلومتر ۱۳+۹۷۴ تا ۱۴+۰۰۶ در قسمت زیرگذر (به روش کندو پوش را میسر می سازد. پس از ارائه، تصویب و ابلاغ طرح ترافیکی زمین مورد نیاز رمپ به پیمانکار تحویل گردید.

در این قسمت پس از محصور کردن فضای رمپ و اجرای گارد ریل، ۵۰ عدد از شمعهای آن به طور کامل اجرا و سپس خاکبرداری آن انجام گردید.

رمپ دسترسی شماره ۱ شامل دو قسمت روباز و تونلی بوده که حفاری قسمت روباز به طور کامل صورت گرفته و تحکیم دیواره های آن (مش و شاتکریت) ۱۰۰ درصد اجرا شد.



شیب بیش از حد رمپ ۱

نصب استراتهای سر شمعهها نیز ۶۰ درصد پیشرفت داشته است. همچنین مقرر شد تحکیم تونل به روش قاب زنی و مش و شاتکریت صورت گیرد، حفاری مقطع تونلی رمپ ۱ آغاز و با رسیدن به طول ۳۵.۲ متر و نصب ۶۷ قاب به پایان رسید.

در حال حاضر با خاکبرداری از ضلع غربی و تراز زیر سقف و رسیدن از طریق این رمپ به تراز Bench تونل B کف تونل رمپ ۱ با کف فضای غربی زیرگذر همتراز شده و رمپ ۱ بطور کامل باز گشایی شده است هم اکنون جابه جایی مصالح و حمل خاکهای حاصل از حفاری تونل C و تونل B و تراز زیرسقف ایستگاه از طریق این رمپ انجام می شود.

لازم به ذکر است حفاری مقطع تونلی به علت موازی شدن با اجرای سقف زیر گذر و وجود ترافیک شدید در این محدوده به ناچار کار متوقف گردید و بعد از مدت زمان کوتاهی مجدداً کار در این قسمت ادامه یافت. همچنین وجود ترافیک در برخی از ساعات شبانه روز به علت وجود مدرسه بزرگی منجر به توقف بارگیری خاک از طریق این رمپ می گردید.

همچنین در روز های بارندگی بدلیل شیب زیاد رمپ ۱ (۱۵.۵٪) امکان تردد کامیون و جرثقیل در رمپ نبود (حداکثر شیب مجاز تونل های مترو در طول مسیر ۳ درصد و در ایستگاهها ۱ درصد و حداقل آن ۰.۵ درصد توصیه شده است) که این مساله تاثیر زیادی بر بعضی از فعالیت های ایستگاه و تونل C می گذاشت.

## رمپ شماره ۲ و تونل A

رمپ شماره ۲ در قسمت غربی پروژه اجرا گردید ، که امکان دسترسی به تونل پارت A در کیلومتر ۱۴+۱۶۱ تا ۱۶+۳۶۲ را میسر می سازد. جهت دسترسی به این تونل در طرح اولیه گزینه ای پیش بینی نشده بود که پس از پیشنهاد این رمپ و تصویب آن و ارائه مقایسه زمانبندی در صورت داشتن این رمپ ، اجرای آن در دستور کار این پیمانکار قرار گرفت . جهت تحکیم دیواره های آن با توجه به وجود لوله گاز در جنوب و کابلهای فیبر نوری در شمال و عدم امکان اجرای شمع، Nailing در نظر گرفته شد. عملیات Nailing شروع و با سه دستگاه xy1 به اتمام رسید.

خاکبرداری رمپ ۲ نیز با شیب ۱۲٪ جهت رسیدن به تراز Heading تونل انجام و سازه گشایه نیز اجرا گردید. نصب سه قاب در گشایه انجام و بتن ریزی اطراف آن نیز اجرا شده است. مقطع تونل پارت A (بعد از گشایه) آغاز گردید و با نصب ۲۱۸ عدد از قابهای Heading تونل و پیشروی به میزان ۱۸۷.۳ m به پایان رسید .



شاتکریت رمپ ۲

وجود لنز ماسه ای ریزشی در سینه کار تونل و نزدیک شدن این لنز به قسمت top تونل و در متراژ ۱۱۲.۳ باعث ریزش تونل تا مقطع آسفالت خیابان گردید که در این قسمت به سرعت تحکیم و بتن ریزی انجام گردید و حفاری تونل ادامه پیدا کرد. سپس در ادامه حفاری بدلیل وجود رطوبت زیاد در سینه کار تونل ریزش های متعددی انجام شده که باعث پایین آمدن راندمان کار در تونل شد که در ادامه در کیلومتر ۱۶۶.۷ بدلیل سرریز شدن آب یکی از باغ ها در کانال آب شمال و جاری شدن آب فضایی سبز شهرداری در کانال آب ضلع جنوبی خیابان قصردشت تونل ریزش شدید تا مقطع آسفالت کرد که باعث ایجاد حفره بزرگی در خیابان و صدمه زدن به کابل های فیبر نوری گردید. پس از ریزش بلافاصله عملیات خاکبرداری از خاکهای حاصل از ریزش تونل اجرا و تحکیم و سر هم بندی در سینه کار جهت بتن ریزی بالای تونل انجام و حفره ایجاد شده در خیابان بوسیله بتن ریزی و اجرای Soil cement تا تراز کابل های نوری پر شد که پس از ترمیم کابل های فیبر نوری از سوی مخابرات تکمیل گردید.

بدلیل شروع قابگذاری تونل رمپ ۲ و همچنین ریزش تونل، حفاری در تونل A متوقف شد که با تکمیل قابگذاری در رمپ ۲ و باز شدن تونل شوسه، دسترسی به این تونل ممکن شد و عملیات حفاری Heading و قاب گذاری (شکل زیر) تونل A ادامه پیدا کرد.

همچنین جهت پر کردن فضاهای خالی بالای قابها حفاری گمانه ها و تزریق بتن انجام گرفت.

با توجه به تصمیم کارفرما مبنی به ایجاد ترافیک دو طرفه در خیابان قصردشت، مقرر شد مقطع رمپ به صورت کامل حفاری و تحکیم گردد و این ۵۴ متر به صورت کامل اجرا و پوشیده گردد.

جهت اتمام حفاری Heading و اجرای Bench تونل A پس از اجرای ۵۴ متر این

کارگاه جهت صرفه جویی در زمان تحویل رمپ ۲ پیشنهاد نمود که از سیستم قاب

گذاری و تحکیم موقت استفاده شود که پس از بررسی مورد تایید مشاور قرار گرفت.

قابگذاری در تونل رمپ ۲ با تخریب دیواره های طرفین آغاز گردید و با پیشروی به میزان ۵۴ متر و نصب ۷۳ عدد از قابهای Heading و مش بندی و شاتکریت به پایان رسید .

پس از پایان قابگذاری در قسمت Heading تونل A قابگذاری در قسمت Bench تونل A (۵۴ متر محدوده تونل رمپ ۲) آغاز که با پیشروی به میزان ۵۴ متر و نصب ۷۳ عدد قاب فلزی قسمت Bench به صورت کامل اجرا گردید.

همچنین بدلیل عبور و مرور ماشین آلات بر روی قسمت Bench تونل جهت جلوگیری از صدمه دیدن کف تونل همان طور که در شکل زیر دیده می شود به میزان ۳۰ cm خاکریزی در تونل انجام گردید که باید بصورت دستی خاکبرداری شود.

پس از پایان قسمت ۵۴ متر Bench محدوده تونل رمپ ۲ Bench تونل A آغاز و تا کنون به میزان ۱۷۲.۳ متر طول پیشروی داشته است و ۱۹۵ عدد از قابهای فلزی آن نیز نصب گردیده است. همچنین در هنگام قابگذاری ۵۴ متر هدینگ محدوده رمپ ۲ علی رغم هشدارهای مکرر پیمانکار بر قطع آب کانال های خیابان قصردشت نشت آب از کانال های شمالی و جنوبی خیابان قصردشت به ترانشه های رمپ باعث ریزش های متوالی و پایین آمدن راندمان کاری و بالا رفتن خطر کار شدکه از آن جمله ریزش ترانشه شمالی رمپ ۲ و رها شدن کابل های فیبر نوری و ریزش شدید در ترانشه جنوبی رمپ ۲ که موجب خراب شدن ۵ قاب آخر (قاب شماره ۵۶-۶۰) شد می توان نام برد که این ریزش ها مهمترین عامل در تاخیر در تکمیل قاب گذاری و پوشاندن رمپ ۲ بوده اند. پس از پایان ۵۴ متر رمپ ۲ جهت پوشاندن رمپ عملیات بتن ریزی روی قابها انجام گرفت و خاکریزی روی این قسمت انجام می گیرد همچنین تخریب دیواره های بلوکی روی سقف شوسه و عملیات خاکبرداری و عایق کاری روی سقف شوسه انجام گرفته است.



نمایی از تونل A

بدیهی است موضوع ایجاد ترافیک دو طرفه در خیابان قصردشت و اجرای مقطع تونلی  
رمپ ۲ زمانی به میزان دو ماه را به زمانبندی تونل A تحمیل کرده است

## تونل B

عملیات اجرایی این تونل از کیلومتر ۱۴+۰۰۹ تا ۱۴+۱۶۱ به طول ۵۳ متر در قسمت  
میانی پروژه بین فضای سبز غربی زیرگذر و ایستگاه آغاز گردید که با پیشروی به  
میزان ۴۶.۶ در قسمت Heading و نصب ۶۸ عدد قاب فلزی در قسمت leading  
، به دلیل نزدیک شدن تونل B به ایستگاه و تکمیل نشدن سقف ایستگاه ، قسمت  
Heading تونل B از فاصله ۱۰ متری ایستگاه متوقف شد که پس از آغاز حفاری و  
قابگذاری در قسمت Bench تونل و پیشروی به میزان ۳۲.۴ متر رمپی ایجاد شده و  
ادامه Heading تونل B مجدداً آغاز گردید و با پیشروی به میزان ۵۷.۵ متر طول  
از قسمت Heading و نصب ۸۱ عدد قاب فلزی ، قسمت Heading تونل به پایان  
رسید.

حفاری Bench تونل B آغاز گردید و با رسیدن به طول ۳۲.۴ متر بدلیل ادامه حفاری Heading تعطیل و مجدداً آغاز گردید و با نصب ۸۱ عدد قاب فلزی و پیشروی به میزان ۵۷.۵ m به پایان رسید.

همچنین بدلیل عبور و مرور ماشین آلات بر روی قسمت Bench تونل جهت جلوگیری از صدمه دیدن کف تونل به میزان ۳۰ cm خاکریزی در تونل انجام گردید که باید بصورت دستی خاکبرداری شود.



نمایی از تونل B

این کارگاه در ابتدا جهت اجرای Heading تونل B ماشین آلات و تجهیزات خود را در سکوی همتراز کف Heading مستقر نمود و پشتیبانی از تونل B از طریق زیرگذر انجام می گرفت که با ادامه خاکبرداری از ضلع غربی و تراز زیر سقف و رسیدن به تراز Bench تونل B، کف تونل رمپ ۱ با کف فضای غربی زیرگذر همتراز شده رمپ بطور کامل باز گشایی شد و ادامه پشتیبانی و حمل خاکهای حاصل از حفاری تونل C و تونل B و تراز زیر سقف ایستگاه از طریق این رمپ تا کنون انجام گرفت

## تونل C

پس از خاکبرداری از زیر سقف زیرگذر و دستیابی به سینه کار تونل C حفاری هدینگ  
این تونل آغاز شده که تا کنون ۱۲۶ متر طول حفاری و ۱۷۹ عدد از قابهای فلزی  
هدینگ نصب گردیده است .



### حفاری هدینگ (Heading) تونل C

در همین زمان حفاری Bench تونل C آغاز گردید و با رسیدن به طول ۲۶.۶ m  
متوقف شد و در تونل رمپی جهت ادامه حفاری هدینگ ایجاد گردید سپس با توجه به  
دستور مشاور مبنی بر اجرای هدینگ و بنچینگ تونل به صورت همزمان حفاری در  
قسمت بنچینگ مجدداً آغاز ولی بدلیل کمبود امکانات ( به ویژه تیر آهن ، ورق و مش و  
مصالح شاتکریت) که ناشی از کمبود نقدینگی کارگاه بود همزمان با پیشروی در



قسمت Head و Bench تعطیل گردید. که تا کنون قسمت Bench تونل به میزان ۹۹ متر پیشروی داشته و ۱۳۷ عدد قاب نصب گردیده است.

جهت اجرای Bench و Head به صورت همزمان کارگاه ناگزیر از گذاشتن یک دستگاه لودر در قسمت Top تونل جهت حفاری و حمل خاک و ریختن خاک در قسمت Bench و از آنجا بارگیری و حمل شد. همچنین شفت هوادهی تونل C حفاری و سب آرماتور آن نیز نصب و بتن ریزی و به صورت کامل اجرا گردید.

جهت جلوگیری از بروز خطر در زمان ریزش در تونل C، طرح ترافیکی بالای تونل از سازمان ترافیک اخذ شده که این طرح در دو فاز ( فاز ۱ بستن جزیره به طول ۲۰ متر در محل حفاری در آکس خیابان و هدایت ترافیک به طرفین خیابان و فاز ۲ در زمانهای ریزشی بودن تونل بستن حد فاصل میدان مطهری و خیابان ولی عصر ۹ می باشد ) اجرا می گردد.

همچنین به دلیل جلوگیری از نفوذ آب جاری در کانالهای طرفین خیابان قصردشت به تونل، کانالها نیز در حال ایزوله شدن هستند.

تونل L قطعه ۷ :

پس از پوشاندن رمپ دو و مطابق دستور کارفرمای طرح، دسترسی به تونل A جهت تکمیل Head و اجرای Bench و لاینینگ از طریق رمپ واقع در باغ حجازی ک در قطعه ۷ ( ۲۳۰ متر قبل از محل اتصال قطعه ۷ و ۸ ) تعریف و به این کارگاه معرفی گردید. با توجه به وجود ۲۳۰ متر تونل مربوط به قطعه ۷ در مسیر و وجود تداخل بین این کارگاه و شرکت شوسه، اختلالاتی در پیشروی تونل A حادث شد که در نهایت مقرر شد که این کارگاه قسمت لاینینگ دیواره های باقیمانده از ۲۳۰ متر مذکور را ( قطعه L به میزان ۱۷۰ متر) انجام دهد.

فعالیت ها شامل تراشیدن شمع ها جهت آزاد سازی آرماتور، آرماتور بندی دیواره ها، قالببندی و بتن ریزی دیواره ها و تکمیل کف می باشد که تا کنون به میزان  $216 m^3$

بتن ریزی دیواره اجرا شده است.



پایان تراشیدن شمع ها برای آزاد سازی آرماتور آرماتوربندی و قالببندی و بتن ریزی دیوار  
ها

زیر گذر مطهری :

الف ( فضای سبز غربی

این محدوده با توجه به قرار گرفتن در محل تلاقی تونل دسترسی رمپ یک و تونل اصلی  
B از اهمیت خاصی در پروژه برخوردار بود که محل شمع های این محدوده به کارگ  
تحويل گردید که از تعداد ۱۶ عدد شمع این محدوده ، ۶ عدد شمع آن دارای معارض  
اساسی با فیر نوری بود طرح جایگزین به صورت Nailing به مشاور پیشنهاد و  
اجرا گردید. که شمع های این محدوده به صورت کامل اجرا گردید. همچنین کفسازی  
زیرگذر در تراز کف Bench تونل B انجام گرفته و جهت جمع آوری آب های  
حاصل از بارندگی در تراز زیر سقف زیرگذر SUMP اجرا گردیده و پمپ لجن

کش آن نیز نصب گردیده است.

#### ب) عملیات زیر سقف زیرگذر

این عملیات با خاکبرداری زیر سقف زیرگذر جهت دسترسی به سینه کار تونل C آغاز شد و در حال حاضر ۱۸۰۰ متر مکعب حفاری در زیر سقف زیرگذر به صورت زیرزمینی انجام گردیده و مش بندی و شاتکریت قسمت های حفاری شده به صورت کامل انجام گرفته است. همچنین کفسازی این محدوده در تراز کف Bench تونل B انجام گرفت. همچنین نصب استرات های زیرگذر طی تلاش های فراوان و شبانه روزی به پایان رسید. حفاری و تحکیم دیواره ها همان طور که در شکل زیر دیده می شود در مرحله اول ( تا تراز استرات اول ) و مرحله دوم ( تا تراز استرات دوم ) به پایان رسید.

#### ج) سقف زیرگذر

با توجه به اینکه زیرگذر مطهری نقش حیاتی در برقراری ترافیک جنوب به شمال شیراز را ایفا می نمود، بستن زیرگذر منجر به ایجاد اختلال در ترافیک می شد لذا سازمان ترافیک از دادن مجوز برای شروع این عملیات خودداری می نمود. به همین دلیل طر: ترافیکی زیر گذر از ابتدای پروژه پیگیری و پیشنهادات متعددی صورت گرفت. که مقرر شد این پیمانکار شمع های زیر گذر را در شیفت شب از ساعت ۲۲ الی ۶ صبح انجام و سقف زیر گذر را به اتمام رساند. عملیات اجرایی زیرگذر مطهری با حفاری شمعهای موجود در فضای سبز زیر گذر آغاز گردید. شمعهای محدوده آسفالت زیر گذر در کمترین زمان و فقط در شیفت شب اجرا گردیده و پس از آن اجرای سقف تونل با بیشترین امکانات و نیروهای پیمانکار آغاز گردید. عملیات اجرایی این قسمت با وجود ترافیک شدید چهار راه مطهری در کوتاهترین زمان ممکن و ۳ روز زودتر از برنامه زمانبندی تعیین شده انجام و آماده آسفالت گردید. این مقطع در صبح یکشنبه مرداد ماه جهت عبور و مرور گشایش یافت.



پایان تمامی مراحل زیرگذر مطهری

#### د) فضای سبز شرقی

این قسمت با توجه به واقع شدن در ورودی تونل C نیاز به حفاری و تحکیم (Nailing در طرف شمال و شمع زنی در طرف جنوب) داشت که با ۴ عدد قاب از قابهای تونل C قبل از قابهای گشایه تونل این قسمت کاملاً سرپوشیده شده بود حفاری و تحکیم اجرا شد

مهمترین فعالیتهای اجرا شده در تیرماه ۸۷ :

۱. اتمام نصب استراتهای ایستگاه در تراز پایین و ادامه جوشکاری آنها
۲. حفاری کانال جهت جابجایی لوله آب آریست موجود در شفت های شمالی و جنوبی و نصب بیس پیلایت مقابل کوچه های ۵۶ و ۷۱

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

۳. جوشکاری و نصب اتصالات لوله‌های فلزی در شفت های شمال و جنوب

۴. نورد قاب تونل

۵. ادامه حفاری و تحکیم قسمت Bench تونل A

[www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com)  
[www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com)  
[www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com)

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandooon.com](http://www.kandooon.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

## فصل سوم:

روش حفر قطعه ۸ و مراحل انجام کار

### کلیات نحوه اجرای روش اتریشی در قطعه ۸ مترو شیراز:

همانطور که گفته شد تونل قطعه ۸ دارای ارتفاع ۹/۵ و پهنای ۱۰ متر می باشد که برای حفر این تونل به روش اتریشی لازم است که مقطع تونل را به دو قسمت تقسیم نمایند. از سقف تونل به اندازه ۴/۵ متر رو پایین را "هدینگ" مینامند و ۵ متر باقیمانده را در پایین "بنچ" مینامند.



نمایی از هدینگ که حفر شده و بنچ که به صورت دیواره مشخص است برای حفر تونل به روش اتریشی لازم است که ابتدا قسمت هدینگ آن در کل طول تونل حفر شود یعنی ابتدا از سقف تونل تا ارتفاع ۴/۵ متر پایین تر از آن حفر می شود و سیستم نگهداری نیز نصب می شود. عملیات خاکبرداری هدینگ توسط لودر انجام می شود و پس اینکه هدینگ در کل طول تونل حفر شد نوبت به بنچ تونل می رسد که خاکبرداری در این مرحله توسط کج بیل انجام می گیرد و در زمان نصب سیستم نگهداری، قابهای نگهداری بنچ به قابهای هدینگ متصل می شود. پس از شاتکریت و کامل شدن مقطع تونل، عملیات لاینینگ اجرا می شود.

## روش حفر و مراحل آن:

### الف- عملیات خاکبرداری

اولین مرحله در سیکلهای کار روزانه مترو خاکبرداری جبهه کار است و به دلیل اینکه خاک این منطقه سست و نرم است این کار توسط لودر برای قسمت هدینگ و کج بیل برای بنچ تونل انجام می شود.



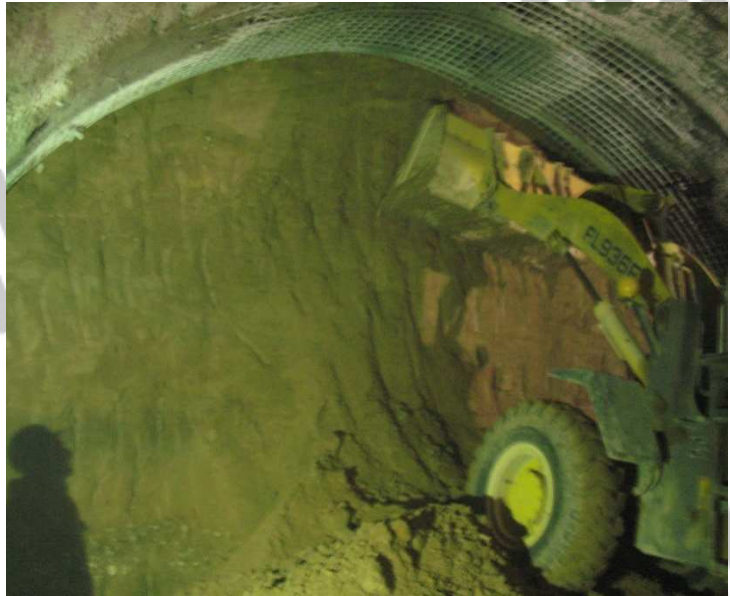
خاکبرداری هدینگ

خاکبرداری هدینگ: همانگونه که گفته شد خاکبرداری هدینگ توسط لودر انجام می گیرد که به دلیل فضای محدود، لودر قدرت مانور بیشتری نسبت به کج بیل دارد. لودر با بیل خود جبهه کار را تراشیده، خاک را جمع کرده و به صورت دنده عقب به عقب باز می گردد و حدود ۴۰ متر عقبتر خاک را در گوشه سمت راست تونل دپو کرده تا در شیفت شب توسط کامیون بارگیری شده و به بیرون منتقل شود.

در حفر جبهه کار هدینگ به دلیل فضای محدود لودر قادر نخواهد بود که گوشه های جبهه کار را به راحتی بتراشد بنابراین برای تراشیدن گوشه های کارگر بادستگاه



دریافتن وارد بیل لودر شده و او را جلو جبهه کار قرار می دهند تا گوشه ها را تراشیده و به شکل مطلوب در آورد. گاهی ممکن است اگر خاک منطقه ماسه ای باشد در طرفین ریزش ایجاد شود که در این صورت باید اضافه حفاری ها را با پوکه پر کرد که در اینجا از گونی پر از خاک استفاده می شود.



حفاری هدینگ

#### خاکبرداری بنچ

خاکبرداری بنچ: پس اینکه هدینگ تونل از اول تا آخر آن حفر شد نوبت به حفر قسمت پایینی یا همان بنچ می رسد که در این قسمت با توجه به سستی خاک و فضای باز اطراف کج بیل بهترین گزینه برای کار می باشد.

کج بیل خود را از بالا به پایین حرکت می دهد و در هر حرکت قسمتی از سینه کار را بر می دارد و با چرخش ۳۶۰ درجه خاک ها را در پشت سر خود می ریزد و یک دستگاه لودر در پشت سر کج بیل خاکها را جمع کرده و در ۳۰ متر عقب تر دپو می کند.

برخلاف جبهه کار هدینگ که به صورت صاف تراشیده می شد، جبهه کار بنچ به صورت عقب و جلو ( — ) تراشیده می شود و این کار به این دلیل است که پس

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

از قابگذاری بار سقف بر روی قاب ها قرار می گیرد و پس از نصب ، قاب ها باید تکیه گاه مطمئنی داشته باشند .



کف تونل نیز به همین شکل حفر می گردد و عمق حفاری کف تونل نیز به اندازه قطر قاب است که چیزی حدود ۲۰ cm است. قاب های یک طرف دیواره به قابهایی که در سیکل قبلی کار شده اند تکیه داده می شوند و قاب های طرف دیگر دیواره به قسمتی از سینه کار که جلوتر است و هنوز تراشیده نشده تکیه داده می شود.



### حفاري عقب و جلو سینه کار

قبل از اینکه به ادامه مراحل کار بپردازیم بهتر است که به معرفی ابزارهای نگهداری به کار رفته در این قسمت از مترو بپردازیم:

دو ابزار اصلی در سیستم نگهداری این ایستگاه عبارتند از: ۱-مش ۲-قاب

مش: مش عبارت است از ورقه فلزی به شکل توری که از میلگردهای فولادی درست شده. مشهایی که خریداری می شوند دارای ابعاد  $۲ \times ۶$  m هستند و این مشها از شیراز و اصفهان تهیه می شوند. ابعاد هر یک از شبکه های داخلی مش  $۱۰ \times ۱۰$  cm است و فی مش های بکار رفته در این قسمت ۸ می باشد.



حمل مش به طرف سینه کار

قاب: قاب ها از تیر آهن های ۱۶ و ۱۸ تهیه می شوند که قاب هایی که از تیر آهن ۱۶ تهیه می شوند برای کف و قاب هایی که از تیر آهن ۱۸ درست می شوند برای سقف و دیواره ها استفاده می شوند.



### قابهای تهیه شده در کارگاه بالای تونل

روش تهیه قاب ها که در بالای مترو در کنار قسمت خدمات در کارگاهی تولید می شوند بدین صورت است که ابتدا توسط دستگاهی به نام دستگاه "نورد" تیر آهن های یکی یکی با درجه از قبل تعیین شده خم می کنند و پس از خم کردن هر دو تیر آهن را از قسمت عریضتر خود روی هم قرار می دهند و کاملاً بر هم منطبق می کنند و پس از آن آنها را از هر دو طرف به هم جوش می دهند و ورقه هایی آهنی که مربع شکل هستند و در آنها سوراخ جهت پیچ ایجاد شده در دو طرف قاب ایجاد شده جوش می دهند.

حال قاب آماده است اما قبل از اینکه به پایین مترو انتقال یابد باید آزمون پیچش را پشت سر بگذارد بدین صورت که قابها را یکی یکی بر روی قسمت قوس دار خود روی زمین قرار می دهند و از یک طرف به طرف دیگر دید می روند که قاب نیچیده باشد و علاوه بر آن طول بین دو سر قاب را هم اندازه می گیرند که باید اندازه مشخصی باشد و حداکثر خطای آن ۱ cm در طرفین اندازه مشخص است.

در آخر تنها قاب هایی که در این آزمون تایید شوند می توانند به تونل حمل شوند و به زیر کار قرار گیرند. حمل قاب ها به داخل مترو توسط جرثقیل انجام می گیرد.

### ادامه روش حفر و مراحل آن:

ب-مش گذاری اولیه:

پس از عملیات خاکبرداری و برش دیواره ها و کف عملیات مش گذاری اولیه سقف برای هدینگ و دیواره و کف برای بنچ تونل آغاز می شود. در این مرحله ابتدا مش ها را توسط بستن سیم بکسل به آنها توسط بیل مکانیکی به محل سینه کار حمل می کنند. از مش هایی که در سیکل قبلی کار شده اند ۳۰ cm از مش زیرین قاب ها بیرون از قاب ها قرار گرفته و روی آن شاتکریت نشده که به این مقدار "اور لمپ" می گویند و برای کارگذاری مش های جدید فاصله مش ها تا دیواره را بر اساس اور لمپ تنظیم می کنند، مش ها را یکی یکی بغل دیواره، کف یا سقف قرار می دهند و با سیم به اور لمپ سیکل قبلی می بندند. نقاطی که دارای ارتفاع بلندی می باشند و در دسترس کارگر نیستند با قرار گرفتن دو کارگر در بیل کج بیل و بالا بردن آنها مش گذاری می شوند.



مشگذاری اولیه

## قابگذاری:

قاب هایی که از قبل به پایین منتقل شده اند توسط کج بیل به جلو سینه کار حمل می شوند . برای قاب گذاری هدینگ سه قطعه قاب به کار می رود ، ۲ قطعه ۴ متری و یک قطعه ۲ متری برای وسط.

روش نصب قاب ها به این صورت است که ابتدا دو بلوک سیمانی را در محل قرار گرفتن قاب ها روی زمین قرار می دهند و نسبت به بلوک های قبلی تراز می کنند (این بلوک ها را هنگام حفر قسمت پایینی برمی دارند) . یکی از قابها را به فاصله ۷۰ cm از قاب سیکل قبلی بر روی بلوک راست می کنند و فاصله آن را در کل طول قاب بر روی ۷۰ cm تنظیم می کنند و همزمان نقشه بردار با دوربین توتال به نقاط بالا، پایین و وسط قاب دید می رود تا فاصله به خوبی رعایت شده باد و پس از تایید نقشه بردار قاب به وسیله میل گرد های از قبل بریده شده به قاب سیکل قبلی در چند نقطه جوش داده می شود .

دو قاب دیگر را که یکی ۲ متر و دیگری ۴ متر است را در پایین به هم پیچ می کنند و پس از راست کردن آنها و قرار دادن ته آن روی بلوک سیمانی از بالا آن را به قاب نصب شده قبلی پیچ می کنند و فاصله ۷۰ cm آن را با دوربین چک می کنند و در صورت صحیح بودن آن را به قاب حلقه قبلی جوش می دهند. در ضمن در هر سیکل خاکبرداری سه حلقه قاب نگهداری نصب می شود.

### قابگذاری بنچ:

در قابگذاری بنچ برای هر حلقه ۴ قاب چهار متری به کار برده می شود دو تا از آنها که برای دیواره هاست تهیه شده از تیر آهن ۱۸ است و دو تای دیگر که برای کف که برای کف است از تیر آهن ۱۶ است .

پس خاکبرداری و برداشتن بلوک های سیمانی که در قابگذاری هدینگ کار گذاشته شده بودند و بعد از اینکه عملیات مش گذاری اولیه انجام شد، ابتدا سه ردیف قاب های کف را می خوابانند و پس اینکه فاصله آنها را تنظیم کردند یکبار دیگر نقشه بردار با دوربین به

قاب ها دید می رود و تراز بودن و تنظیم بودن فاصله ها را بررسی می کند و در صورت صحیح بودن قابها را با میل گرد به هم جوش می دهند سپس یکی یکی قاب های دیواره ها را راست می کنند و از بالا به قاب بالایی (قاب هدینگ) پیچ می کنند و از پایین پی تنظیم فاصله آن آن را به قاب های کف پیچ می کنند و قاب های دیواره را هم با قرار دادن میل گرد میان آنها به هم جوش می دهند تا فاصله همیشه حفظ شود و قابها جابجا نشوند.



قابگذاری کف

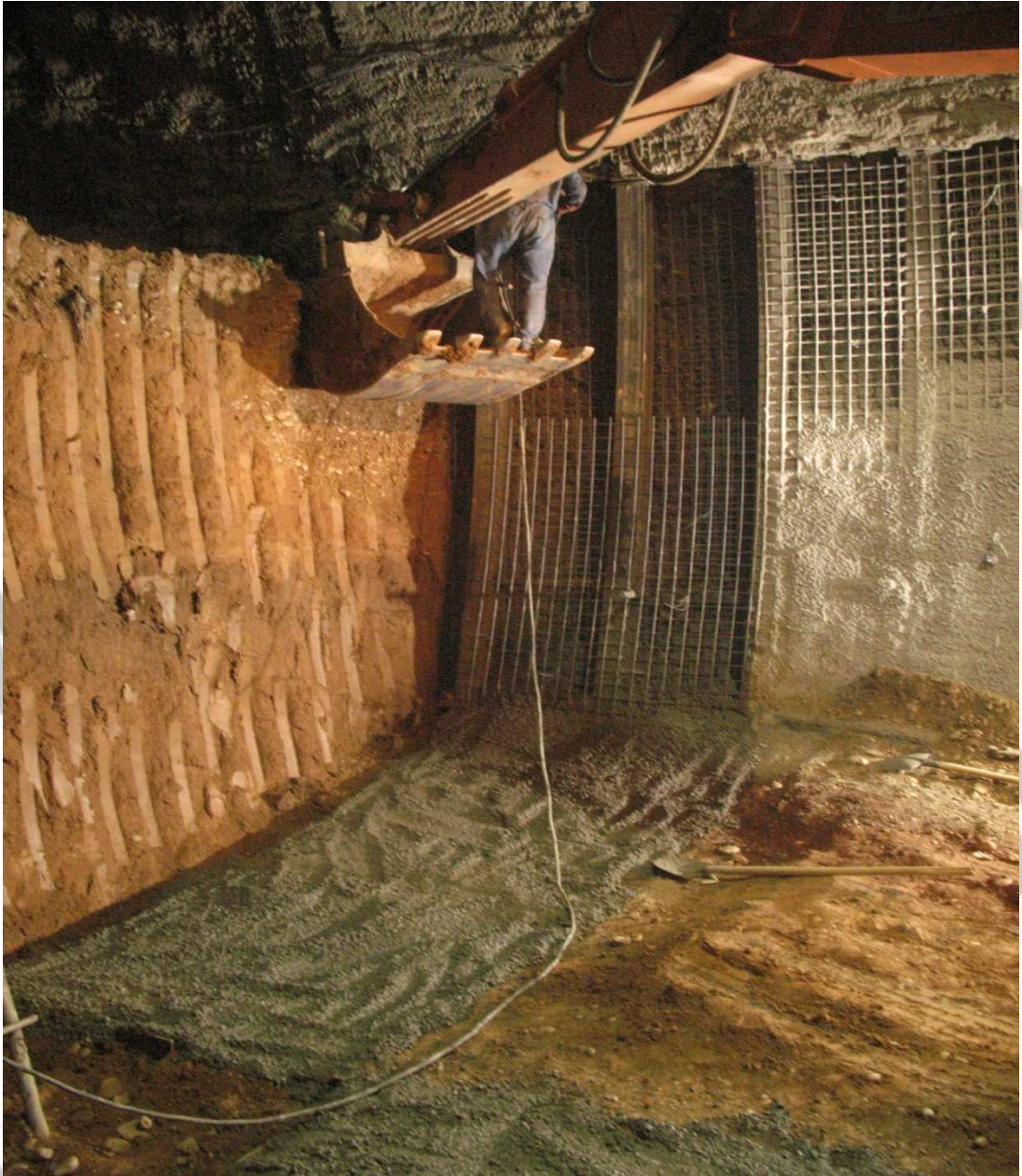




قابهایی دیواره

ج-مشگذاری سری دوم(روی قاب ها):

پس اتمام قابگذاری نوبت به مشگذاری روی قاب ها می شود اما قبل از شروع مشگذاری بر روی قاب ها اگر در حین حفاری سینه کار دیواره ها ریزش کرده باشند و فضای خالی بین مشگذاری سری اول و دیواره به وجود آمده باشد این فضای خالی باید با پوکه پر شود که در این تونل از گونی های پلاستیکی کوچکی که از خاک پر شده اند پر شده اند استفاده می شود بدین صورت که پنجره ای کوچک در مش باز می کنند و گونی های حاوی خاک را در بیل کج بیل قرار می دهند و دو کارگر نیز وارد بیل شده و آنها را بالا می برند تا به جلو پنجره برسند و از آن پنجره گونی ها را به داخل فضای خالی می ریزند به گونه ای که فضای خالی کاملاً پر شود و پس از اتمام کار آن قسمت از مش را که بریده اند سر جای خود نصب کرده و باسیم می بندند و سپس اقدام به مشگذاری روی قاب می کنند.



### مشگذاری سري دوم

مش هاي سري دوم را بر روي كف و ديواره ها بر روي قاب ها مي خوبانند و با سيم به مش هاي ريزين مي بندند و تنها تفاوت نصب آنها با مش هاي ريزين اين است كه در مش هاي ريزين ۳۰ cm از مش از آخرين قاب جلوتر است كه مقدار را اورلمپ مي گویند و براي اين است كه در سيكل كاري بعدي مش هاي ريزين را به آن ببندند، اما در مشگذاری روي قاب ها احتياجي به اور لمپ نيست.



عملیات نقشه برداری

د-شاتکریت:

پس از اینکه عملیات مشگذاری و قاب گذاری به پایان رسید و نقشه بردار تمام قاب ها را بررسی کرد و نصب آنها توسط مهندس ناظر تایید شد نوبت به شاتکریت دیواره ها و سقف می رسد . برای شاتکریت از سیستم هوای فشرده استفاده می شود که کمپرستور

هوا در بالا کنار خیابان قرار دارد و توسط لوله، هوای فشرده به داخل تونل منتقل می شود.



### شاتکریت

شاتکریت در این تونل به صورت خشک انجام می شود بدین صورت که دستگاه شاتکریت را مقداری عقب تر از سینه کار قرار می دهند و بونکر حاوی مخلوط ماسه و سیمان بالای سر آن قرار می گیرد، لوله هوای فشرده را به شاتکریت وصل می کنند و در دهانه لوله خروجی که محتوی ماسه، سیمان و هوای فشرده است لوله آب به لوله خروجی وصل می شود. از دهانه بونکر به تدریج ماسه و سیمان را داخل شاتکریت می ریزند و شاتکریت نیز با ترکیب کردن ماسه، سیمان و هوای فشرده آن را به طرف لوله خروجی لوله که در دست کارگر است هدایت می کند و ماسه و سیمان در دهانه لوله با آب مخلوط شده و با فشار به روی سینه کار پاشیده می شود.

هنگام شاتکریت کردن ماسه و سنگ با شتاب زیادی به اطراف پاشیده می شود و هاله ای از شن و خاک فضا را پر می کند بنابراین کارگری که مسئول زدن شاتکریت است

بایستی به خوبی خود را پوشانده و از عینک و کلاه استفاده کند و همچنین باید شلنگ را با زاویه ای به سمت سینه کار بگیرد که ذرات شن و سنگ به طرف خودش پرتاب نشود. نحوه زدن شاتکریت بدین صورت است که با حرکت رفت و برگشتی که به شلنگ می دهند مانع ریزش ملات از دیواره ها می شوند و زمانی که احساس کنند که قسمتی از ملات دیواره در حال ریزش است در دهانه خروجی آب را قطع می کنند و ماسه و سیمان را به صورت خشک بر روی سینه کار می ریزند که باعث می شود ملات سریعتر خود را گرفته و ریزش نکند.

داخل دستگاه شاتکریت سه صفحه قرار گرفته یکی فلزی و دو تای دیگر لاستیکی. صفحه فلزی دارای ۸ سوراخ بر روی خود می باشد و دو صفحه لاستیکی هر یک دارای یک سوراخ می باشند و در طرفین استوانه شاتکریت که آن هم حاوی ۸ سوراخ است قرار می گیرند.

صفحات لاستیکی مرتب باید چک شوند و در صورت معیوب بودن باید تعویض گردند. عمر آنها بستگی به زبری و نرمی ماسه دارد به صورتی که اگر ماسه ما زیادی زبر باشد پس از هر بار کار کردن صفحات لاستیکی بایستی تعویض گردند. پس باید سعی شود حتی الامکان از ماسه های نرم استفاده شود تا طول عمر صفحات افزایش یابد.



اور لمپ

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید



قابگذاري

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

## فصل چهارم

### موانع و مشکلات پروژه

مهمترین مشکلاتی که تا کنون باعث تاخیر در فعالیتهای اجرایی گردیده به شرح زیر است:

### مشکلات کلی پروژه

۱. کمبود نقدینگی در کارگاه بدلیل تاخیر در پرداخت صورت وضعیت ها
۲. عدم همکاری مبادی ذیربط در خصوص جابجایی تاسیسات و زمان بردن این مقوله و تاثیر منفی در روند اجرایی و تحمیل هزینه های گزاف به پیمانکار.
۳. زمان بر بودن سیکل مشخص شدن نحوه پرداخت جابجایی تاسیسات به گونه ای که تاسیسات جا به جا شده .
۴. عدم تعیین تکلیف ردیف پرداخت جابجایی تیر های برق.
۵. عدم تعیین تکلیف قیمت Nailing به صورت قطعی.
۶. مشخص نبودن نحوه پرداخت جابه جایی لوله آب آبست واقع در شفت های شمالی و جنوبی ایستگاه
۷. عدم وجود برنامه زمانبندی مصوب

### مشکلات ایستگاه

۱. وجود کابل های مخابرات برق و لوله های آب در شفت ورودی جنوبی و شمالی
۲. برخورد محل لوله جدید فلزی با کابل های مخابرات و انشعابات گاز
۳. ریزش چاه شماره ۲۴ بدلیل نفوذ آب پس از ترکیدن لوله آبست

### مشکلات تونل A

۱. عدم تطابق جنس خاک تونل A با خاک پیش بینی شده در مطالعات



جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید

یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

۲. وجود خطر در ورودی رمپ حجازی و احتمال ریزش و آسیب رساندن به

تاسیسات شهری

### مشکلات تونل C

وجود ترافیک در بالای تونل C و تشدید ریزش در محل هایی که جنس خاک

مناسب نیست