

شرکت متروی تبریز



مدیر عامل

نام و نام خانوادگی: بهرام عیابافی
متولد: سال ۱۳۳۴ - تبریز

سوابق تحصیلی:

مهندس برق از دانشکده فنی تبریز
فوق لیسانس مدیریت

گواهینامه دوره تخصصی Railway Electrification از کشور ژاپن
گواهینامه تخصصی دوره Operation Management مترو از کشور چین

سوابق کاری (۲۹ سال):

- مدیر پروژه نخستین راه آهن برقی کشور در مسیر تبریز - جلفا
- مدیر تجهیزات پروژه راه آهن بافق - بندر عباس در شرکت مهندسين مشاور مترا
- نخستین مدیر بهره برداری کشور در تهران
- معاون مدیر عامل متروی تهران ۱۰ سال
- عضو هیئت علمی و مدرس دانشکده مترو و آموزشکده راه آهن
- عضو هیئت مدیره و مدیر عامل سازمان قطار شهری تبریز
- عضو هیئت مدیره و معاون اجرائی شرکت مادر تخصصی حمل و نقل ریلی کشور
- عضو هیئت مدیره اتحادیه شرکتهای قطار شهری کشور
- عضو هیئت مدیره انجمن مهندسی حمل و نقل ریلی کشور
- عضو اتحادیه حمل و نقل عمومی شهرهای جهان (UITP)
- شرکت در اغلب سمینارهای علمی بین المللی و داخلی



لیست همکاران در متروی تبریز

مدیر عامل سازمان قطار شهری تبریز	آقای مهندس بهرام عیابافی
معاونت فنی سازمان قطار شهری تبریز	آقای مهندس مجید منظوری
مدیر مسیرها	آقای مهندس رسول آفتابی
کارشناس سازمان قطار شهری	سیروس برازنده
مهندسين مشاور هگزا	آقای مهندس فرهاد شاملو
	آقای مهندس محمد اسماعیل حصارى
	آقای مهندس حسن اسماعیل پور چرندابی
شرکت بیر	آقای مهندس علی اکبر کاظمی
شرکت پارس پل	آقای مهندس هاملت خدیوی نسب
	آقای مهندس سید مصطفی صدرالدینی
	آقای مهندس آرتین کاتبی
مهندسين مشاور ریل بندر	آقای مهندس کریم حسین زاده
	آقای مهندس فرخ بخت آور
	آقای مهندس فیروز برازندگان
	آقای مهندس محمد کاظم سائری
مهندسين مشاور شیب راه	آقای مهندس منوچهر قاسم زاده
	آقای مهندس حسن پور علی اکبر
	آقای مهندس حسین فتح اله زاده
مهندسين مشاور ایتسن	آقای مهندس بهنام نظامی
مهندسين مشاور گنو	آقای مهندس علیرضا تقی زاده
	آقای مهندس حسین وکیلی نژاد
	آقای مهندس داریوش فضل‌ی خسروشاهی
	آقای مهندس قدرت برزگر
	آقای مهندس رضا راهرو قراجه داغی
	آقای مهندس محمد باقر رنجبر باغمیشه
	آقای مهندس داود کهتموئی
شرکت یولسا	آقای مهندس صادق زواری
	آقای مهندس حاجی میر مرتضی میر فلاح
شرکت تهیه	آقای مهندس جلیل نوبری



وزارت راه، ترانسپورت و زیرساخت‌های شهری
تاسیس دانشکده فنی دانشگاه تبریز



۴۷
عمران
برق
مکانیکی
سواد

شرکت الموت	آقای مهندس مسعود ثناگو
	آقای مهندس احد کاشفیه
	آقای مهندس سیامک نصیری
	آقای مهندس ابودرسعدت
مهندسین مشاور آنک	آقای مهندس حسین قلی سفیری
	آقای مهندس رسول ماهیار اقدم
مهندسین مشاور نقش ترسیم میلاد	آقای مهندس شروین حیدریپور
	آقای مهندس علیرضا دردائی
	آقای مهندس امیر بادپی
	آقای مهندس عمار باباش پور
مدیر عامل شرکت حقیقت- مشارکت در ساخت ایستگاه ۸	آقای مهندس ابوالفضل افتخاری

معرفی پروژه:

با تشکر از آقای محمد ملکی (مدیر محترم روابط عمومی سازمان قطار شهری تبریز و حومه) که اطلاعات ذیل را در اختیار ما قرار داده اند.

تاریخچه

از زمان راه اندازی نخستین تراموای اسبی کشور در تبریز حدود یک قرن می گذرد. (۱۲۹۰-۱۳۲۰ شمسی) این تراموا که با چند واگن روی دو خط ریلی توسط چهار اسب کشیده می شد قوتاً نام داشت که با همکاری دولت روسیه تزاری ساخته و به بهره برداری رسید. خلاصه ای از پیشینه مطالعات و احداث قطار شهری تبریز

اولین بار در دی ماه ۱۳۶۹ موضوع مطالعه و احداث قطار شهری تبریز توسط نمایندگان محترم تبریز در مجلس شورای اسلامی مطرح گردید و متعاقب پیگیری های استاندار وقت مقرر گردید احداث قطار شهری تبریز در برنامه کاری مسئولین قرار گیرد و طی حکمی از سوی استاندار وقت، مسئول مطالعات و مجری قطار شهری تبریز انتخاب و در محل شهرداری تبریز مستقر گردید، اما به دلیل عدم امکان استفاده از بودجه شهرداری و نیز عدم وجود منابع دیگر برای تأمین هزینه های قطار شهری موضوع مسکوت ماند.

در سال ۱۳۷۵ مجدداً موضوع احداث قطار شهری قوت گرفته و مذاکراتی توسط استاندار وقت با شرکت اشکودا کشور چکسلواکی انجام گرفت ولی به علت تیره شدن روابط دو کشور بار دیگر پیگیری طرح قطار شهری به حالت رکود بازگشت.

در سال ۱۳۷۹ شهرداری تبریز مطالعات جامع ترافیکی شهر تبریز را به مشاور سبزینه راه واگذار نمود. مشاور مذکور در مطالعات امکان سنجی به این نتیجه رسید که سه کریدور مسافر خیز شهری از ظرفیت قطار شهری برخوردار است. در سال ۱۳۸۰ با تأمین اعتبار ۸۰ میلیارد ریالی مطالعات فاز اول و دوم قطار شهری شروع گردید و در اواخر سال مذکور قطعات ۲ و ۳ به مناقصه گذاشته شد.

با توجه به رشد روز افزون سفرهای درون شهری در تبریز و ضرورت استفاده از سامانه حمل و نقل ریلی در راستای کاهش مشکلات ترافیکی مطالعات خطوط قطار شهری در سال ۱۳۸۰ آغاز و شبکه قطار شهری تبریز شامل ۴ مسیر جمعا به طول ۸۰ کیلومتر و ۸۰ ایستگاه به شرح زیر طراحی و به تصویب شورای عالی ترافیک کشور رسید گردید:

مسیر اول به طول ۱۸ کیلومتر با ۱۸ ایستگاه از میدان ائل گلی آغاز و از طریق بلوارهای ائل گلی و ۲۹ بهمن، خیابان امام خمینی، خیابان سرگرد محقق، باغ ملت (گلستان) و خیابان خیام به کوی لاله ختم می شود.

مسیر دوم به طول ۲۰ کیلومتر و ۲۰ ایستگاه از نزدیکی دانشگاه آزاد اسلامی در شرق تبریز آغاز و از طریق میدان شهید فهمیده، خیابان عباسی، ششگلان و بازار به قراملک ختم می گردد.

مسیر سوم به طول ۱۲/۲ کیلومتر و شامل ۱۴ ایستگاه از میدان آذربایجان (حوالی فرودگاه تبریز) آغاز و از طریق بازار تا قراملک و خیابان طالقانی به ورزشگاه ۷۰ هزار نفری واقع در جنوب بزرگراه شهید کسایی ادامه می یابد.

مسیر چهارم شامل ۱۰ کیلومتر و ۱۰ ایستگاه به شکل حلقوی در مرکز شهر، سه مسیر فوق الذکر را به هم ارتباط دهد.

سالن توقفگاه و تعمیرگاه ائل گلی

پایانه دوم یا پشتیبان ائل گلی در زمینی به مساحت تقریبی ۵/۸ هکتار در منطقه تفرجگاهی ائل گلی تبریز واقع شده است. این پایانه دارای:





- سالن دیو به مساحت ۱۱۰۰۰ مترمربع
- سازه سقف از نوع فضایی و پوشش ساندویچ پانل
- ساختمان اداری به متراژ ۲۲۰۰ مترمربع به صورت اسکلت فلزی به مقدار ۲۵۰ تن
- سالن تعمیرگاه و توقفگاه شامل ۱۴ خط. سه خط تعمیرگاهی، یک خط چاله تراش چرخ، یک خط شستشو، ۸ خط توقفگاه و یک خط تعمیرگاه بوژی
- پوشش کف سالن توقفگاه و تعمیرگاه و اتاق های تعمیرات بتن مسلح با آرملات
- سالن تعمیرگاه مجهز به جرثقیل سقفی به ظرفیت ۷/۵ تن
- ساخت ۳۵۰ مترمربع از ساختمان اداری شامل فضای سبز بدون سقف
- اتاق کنفرانس ۸۰ مترمربع واقع در ساختمان اداری
- مقدار آهن آلات مصرف شده در چاله های بازدید ۱۱۰ تن
- اجرای نمای سنگی سالن دیو و ساختمان های ۱۰۰۰psl مترمربع
- پیشرفت فیزیکی پروژه ۸۸٪

ساختمان های جنبی

- پست های LPS به متراژ ۲۳۰ مترمربع با اسکلت فلزی و پوشش سقف ساندویچ پانل
- پست RS به متراژ ۲۰۰ مترمربع با اسکلت فلزی و پوشش سقف ساندویچ پانل
- موتورخانه مرکزی به متراژ ۲۷۰ مترمربع با اسکلت فلزی و پوشش سقف ساندویچ پانل
- پست گاز به متراژ ۱۵ مترمربع با اسکلت فلزی و پوشش سقف ساندویچ پانل
- پایانه شبکه دارای ۲۱ سوزن و ۳ کراس اور می باشد
- عملیات عمرانی با پیشرفت فیزیکی ۹۵٪
- سیستم OCS (سیستم برق بالاسری)
- برای اجرای سیستم برق بالاسری در پایانه ائل گلی و ۶ کیلومتر اول مسیر خط یک شامل کلیه عملیات لازم برای ساخت و نصب پایه ها و تجهیزات OCS در فروردین سال ۸۷ قراردادی مبادله گردیده است. در مدت ۶ ماه عملیات مربوط به تولید و نصب ۱۴۱ عدد پایه OCS لوله ای و H شکل، ۲۷ عدد سوزن هوایی و ۴۰۰ عدد براکت های دیواری و سقفی به همراه اجرای ۲۷۰۰۰ متر سیم های نگهدارنده و سیم های کنتاکت انجام خواهد شد.

روسازی

- این عملیات به منظور ریل گذاری مسیر خط یک در ۷ کیلومتر اول به صورت (رفت و برگشت) حذفاصل پایانه ائل گلی و ایستگاه شماره یک تا ایستگاه ۶ از ابتدای سال ۸۵ آغاز و با توجه به عدم پیوستگی سازه های مسیر در طول این بخش و مشکلات اجرایی با تلاش و جدیت تمام عوامل اجرایی و نظارت کارفرما ریل گذاری در آبان ماه ۸۶ به اتمام رسید.
- در این قسمت ۱۷۲۳۳ عدد تراورس بتنی و ۱۳۶۰ شاخه ریل ۱۸ متری و ۳۴۱۲۰ مترمربع فرش PU و ۶ دستگاه تراورس کراس اور به همراه یک سوزن ساده اجرا گردید. حجم عملیات بتن ریزی مربوطه حدود ۱۶۶۰۰ مترمکعب بوده که در آن ۶۸۳ تن میلگرد به کار رفته است و ۴۲۵۰۰ مترمربع قالب بندی نیز انجام شده است. باقیمانده عملیات روسازی شامل داکت گذاری حاشیه تونل و بتن ریزی مجرای عبور آب بین دو اسلب در حال اجرا می باشد.
- تراورس مورد استفاده از نوع دی بلوک با شیب عرضی ۱/۴۰ ساخته شده و فاصله بین دو نشیمنگاه ریل میلگرد گذاری شده و در داخل بتون غرق می شود.
- ریل مورد استفاده در خط اصلی از نوع S۴۹ به طول ۱۸ متر و در پایانه از نوع ۵۹N Ri (ریل قاشقی) به کار گرفته شده است.
- فرش لاستیکی PU در ضخامت ۲۵ میلیمتر پیش بینی گردیده است.
- جوشکاری ریل های ۱۸ متری پس از اتمام ریل گذاری به روش جوشکاری شیار باریک در مسیر اصلی و جوشکاری شیار باریک در ایستگاه ها به هم اتصال داده شده است.

- ادوات اتصال ریل به تراورس شامل گاید پلیمری- پیچ و فنر و زیر ریل ها لاستیک کار گذاشته شده است.
- سوزن های تقاطع به جهت ارتباط خطوط رفت و برگشت از سوزن های تقاطع یا کراس اور استفاده شده است.
- یک دستگاه کراس اور در شمال ایستگاه شماره یک و یک دستگاه دیگر در جنوب آن ایستگاه به طول ۱۰۰ متر اجرا شده است.
- یک دستگاه کراس اور در شمال ایستگاه شماره ۳ مونتاز و بتن ریزی شده و مورد استفاده قرار گرفته است.
- مونتاز ریل و تراورس به طول ۶۲۴ متر و کراس اورهای چهارم و پنجم اجرا گردیده است و در نهایت جمع کل اسلب های ریخته شده



به تعداد ۱۸۵۶ اسلب و طول کلی مسیر بتن ریزی شده و در سال ۱۳۸۶ به اتمام رسیده است. کارهای جانبی شامل داکت گذاری طرفین مسیر های رفت و برگشت و همچنین بتن ریزی گاتر وسط مسیر در دست اقدام و اجرا می باشد. کار عملیات روسازی پایانه ائل گلی به موازات عملیات سیویل پایانه شروع شده و در بخش های آماده ریل گذاری و نصب سوزن ها در دست اقدام و اجرا می باشد.

مسافرگیری: تعداد مسافران در نقطه اوج ۲۳۰۰۰ نفر در هر جهت در هر ساعت

ایستگاه ها به کریدور زیرزمینی شرقی با طرف دیگر بلوار ائل گلی ارتباط دارند.

سطح اشتغال هر ایستگاه با کریدور شرقی حدود ۵۰۰۰ مترمربع است.

قطعه ۴

قطعه ۴ از مقابل هتل شهریار جاده ائل گلی (پروژه طرح تبادل) آغاز و به طول ۱۰۳۹ متر با ۱۰/۵۵ طول به صورت U-WALL به مقدار ۵۲/۱۳ متر به صورت تونل نیمه عمیق و ۸۷۲/۵۰ متر به صورت پل روگذر به اتمام رسیده است و بقیه در سطح و پیشرفت پروژه ۱۰۰٪ می باشد. در این پروژه تعداد ۲۶۴ عدد شمع و تعداد ۴۴ عدد سرشمع و ۱۰۴ عدد ستون و ۱۶۰ عدد تیر پیش ساخته معمولی و ۱۲ عدد تیر پیش تنیده به کار برده شده است.

لازم به توضیح است که ابعاد سازه در تونل نیمه عمیق با عرض ۸ متر و با ارتفاع ۵/۶۵ متر و در سازه های U-WALL با عرض ۸ متر و با ارتفاع ۷/۵۰ متر به انجام رسیده است. در ضمن ایستگاه شماره ۵ در اول جاده زعفرانیه و بر روی پل طراحی شده و در مرحله انتخاب پیمانکار می باشد.

قطعه ۵-۶

حداقل ایستگاه شماره ۶ تا شفت ورودی دستگاه به دو قطعه ۵ و ۶ تقسیم شده است که قطعه ۵ به طول ۷۲۰ متر اجرا و به اتمام رسیده است. قطعه ۶ نیز به طول ۳۷۵ متر در حال اجرا می باشد.

سازه تونل در این قطعه به دو صورت نیمه عمیق به طول ۱۲۱ متر و تونل عمیق به طول ۲۵۴ متر اجرا می شود. بخش تونل نیمه عمیق که در واقع قسمت ترانزیشن نیز به شمار می رود به صورت کند و پوش اجرا می شود که شامل اجرای شمع های محافظ، خاکبرداری تا تراز استارت ها، اجرای سازه استارت ها، خاکبرداری در زیر مسیر استارت ها تا رقوم کف تونل و سپس اجرای زهکش، بتن ریزی کف دیوارها و پوشش سقف تونل با تیرهای مسلح پیش ساخته و خاکریزی روی سقف می باشد.

قسمت تونل عمیق نیز به روش اتریسی (natm) با حفاری در گام های ۱ تا ۲ متری و نصب رینگ های فلزی محافظ و توری و انجام بتن پاشی در ابتدا و لاینینگ نهایی بتنی در مرحله آخر به انجام خواهد رسید.

حجم خاکبرداری حدود ۲۸۰۰۰ مترمکعب و حفاری و بتن ریزی ۹۴ حلقه شمع و ساخت و نصب حدود ۲۳۰ تن استرات فلزی می باشد. در ضمن حجم بتن ریزی انجام شده تاکنون ۴۲۰۷ مترمکعب و میلگرد به کار رفته حدود ۴۸۷ تن می باشد.

شفت ورودی دستگاه فلزی (ایستگاه ۷)

کارگاه اجرایی عملیات تجهیز شفت ورودی دستگاه حفاری تونل که بعد از اتمام این مرحله در زمان بهره برداری با عنوان ایستگاه شماره ۷ قطار شهری تبریز استفاده خواهد شد. در زمینی به مساحت ۱۰۰۰۰ مترمربع در ضلع شمال شرقی فلکه دانشگاه واقع شده است. طول متوسط شفت ۱۲۰ متر و عرض متوسط آن ۲۲ متر و دارای عمق متوسط ۱۴ متر می باشد. تعداد ۱۰۳ شمع فلزی با ارتفاع ۲۰ متر شمع کوبی و حفاری شده است. اطراف شفت به ضخامت ۲۰ متر شمع کوبی و حفاری شده است. اطراف شفت به ضخامت ۳۰ سانتیمتر و کف شفت به ضخامت ۸۰ سانتیمتر بتن ریزی شده و در داخل آن حدود ۴۴۰۰ مترمکعب عملیات خاکبرداری صورت گرفته است. عملیات حفاری در تونل دوقلو به قطر داخلی ۶ متر و قطر حفاری ۶/۸۸ متر (هر کدام ۸۰۷۰ متر جمعاً ۱۶ کیلومتر) یا دو دستگاه به نام های سهند و سیلان انجام می پذیرد. دستگاه سهند به طول ۲۰۰۰ متر حفاری کرده است و عملیات حفاری تونل شماره یک ادامه دارد.

کارخانه تولید قطعات بتنی (سگمنت)

تولید قطعات پیش ساخته بتنی در سالی به مساحت تقریبی ۵۲۰۰ مترمربع که در آن ۷۲ قالب برای ۱۲ رینگ جای گرفته و شامل ۴ دهنه و همچنین ۴ چرتقیل سقفی می باشد، انجام می پذیرد. تعداد دو دستگاه چرتقیل دروازه ای در سایت کارخانه جهت جابجایی قطعات تولید شده مورد استفاده قرار می گیرد. هر رینگ شامل ۶ قطعه A1 تا A6 می باشد که قطعه A1 به عنوان کلید (KEY) استفاده می شود. تعداد کل رینگ ها مورد نیاز بالغ بر ۱۱۲۴۲ رینگ می باشد حجم بتن هر رینگ معادل ۸/۳۱ مترمکعب با عیار سیمان ۵۰۰ کیلوگرم در هر مترمکعب و سیمان تیپ ۲ می باشد.

سگمنت تولید شده تا این تاریخ به تعداد ۴۱۳۵ رینگ معادل ۴۵۸۱۰ قطعه می باشد.

قطعه L1 (لاله)

بخش پایانی مسیر خط یک قطار شهری تبریز به طول حدود ۲ کیلومتر از ایستگاه شماره ۱۶ (محل خروج دستگاه های TBM) تا





ایستگاه پایانی شماره ۱۸ شامل دو قطعه از مسیر تونل (قطعات L۱ و L۲) و دو ایستگاه (۱۷ و ۱۸) می باشد. سازه تونل در بخش L۱ که تماماً در مسیر خیابان ۳۵ متری لاله واقع است به روش های اتریشی (NATM) و CUT & COVER به عبارت دیگر کند و پوش و باکس سر پوشیده بتنی اجرا می شود.

روش اجرای قسمت تونل عمیق شامل حفاری مقطع تونل در گام های ۱ تا ۲ متری و نصب رینگ های فلزی محافظ و تورهای فلزی و انجام شات کریت و در نهایت عایق کاری و لاینینگ بتنی کف و دیوارها و سقف تونل می باشد. شکل تونل به صورت تخم مرغی به عرض ۵/۵ متر و ارتفاع ۶/۳ متر می باشد. در قسمت پوش نیز ابتدا خاکبرداری تا تراز زیر سقف انجام شده و سپس شمع ستون ها اجرا و سپس سقف بتنی درجا بر روی آنها اجرای می شود پس از عایق کاری شفت و خاکریزی روی آن سطح خیابان به حالت اول برگردانده شده و باقی عملیات خاکبرداری در زیر سقف ادامه پیدا می کند.

اقدام عمده یا اجرایی قطعه L۱ شامل خاکبرداری به حجم ۱۲۵۰۰۰ مترمکعب که ۱۰۵۰۰۰ مترمکعب آن اجرا شده و اجرای شمع های بتنی به تعداد ۴۷۵ عدد به همراه عملیات قالب بندی، آرماتوربندی، بتن ریزی، شات کریت و عایق کاری می باشد که در حال حاضر عملیات اجرایی این پروژه حدود ۶۵٪ پیشرفت فیزیکی دارد. حجم عملیات بتن ریزی در این نقطه بالغ بر ۱۸۲۰۰ مترمکعب خواهد بود که در آن حدود ۱۷۰۰ تن آرماتور به کار رفته و ۲۱۴۰۰ مترمکعب قالب بندی و ۱۵۰۰۰ مترمربع شات کریت ۲۸۴۰۰ مترمربع عایق کاری نیز از سایر اقدام کاری می باشد.

قطعه L۲ (لاله)

این قطعه از مسیر تونل در حدفاصل ایستگاه های ۱۷ و ۱۸ واقع شده و طول کلی آن ۷۸۲ متر می باشد که ۵۳۸ متر از آن به صورت کندو پوش (CUT & COVER)، ۲۴۵ متر به صورت باکس سرپوشیده بتنی زیرزمینی و رو زمینی اجرا می شود. اجرای تونل نیمه عمق و روش کند و پوش مشابه قطعه L۱ بوده و در قسمت های باکس سرپوشیده بتنی نیز پس از خاکبرداری تا تراز بستر، کف بتنی به صورت درجا اجرا و بتن ریزی دیوارها توسط قالب متحرک انجام شده و سقف نیز توسط تیرهای بتنی پیش ساخته بتن مسلح پوشش داده می شود.

به طور کلی در این قطعه ۱۳۸۷۰۰ مترمکعب خاکبرداری و ۲۲۴۰۰۰ مترمکعب خاکریزی و روسازی انجام خواهد شد. تعداد شمع ستون های بتنی نیز ۴۳۲ عدد و حجم بتن مصرفی ۱۵۵۰۰ مترمکعب و آرماتور ۱۴۶۰ تن خواهد بود. در ضمن حدود ۱۶۷۰۰ مترمربع قالب بندی، ۶۴۰۰ مترمربع، شات کریت، ۲۵۰۰۰ مترمربع عایق کاری جزو عملیات در این پروژه می باشد. عملیات اجرایی این قطعه در حال حاضر با حدود ۶۵٪ پیشرفت فیزیکی ادامه دارد.

پروژه خط ۲ قطار شهری تبریز

در شهریور سال ۸۷ فاز ۱ (مطالعات طرح) انجام گرفت و سیستم ها و تأسیسات به فاز ۲ طرح واگذار شد که مؤسسه مهندسی مشاور ایمن سازان وابسته به قرب قائم قرارگاه خاتم الانبیا براساس تفاهم نامه سال ۸۶ مراحل طراحی تجهیزات و اجرای خط ۲ را به صورت EPC به عهده گرفت.

ابتدا این خط به طول ۱۴ کیلومتر بود (از میدان شهید فهمیده تا قراملک در امتداد خیابان عباسی و بازار و قرآغاج) و ۱۴ ایستگاه تدوین شده بود که بعد از مدت حدوداً ۸ ماه تصمیم بر این شد که خط را از دو طرف امتداد داده و به ایستگاه های ۱ و ۱۴ وصل کننده که از قسمت شرقی (ایستگاه ۱۴ به سمت نمایشگاه بین المللی در امتداد بلوار باغمیشه) برای پوشش دانشگاه آزاد، نمایشگاه بین المللی کتاب و شهرک های اطراف نمایشگاه و از سمت غربی (ایستگاه شماره ۱ به سمت قراملک) به سمت کارخانه صنعتی غرب شهر تدوین شد. مجموع طول خط هم از ۱۴ کیلومتر به ۲۱ کیلومتر و ایستگاه ها هم از ۱۴ ایستگاه به ۲۰ ایستگاه افزایش پیدا کردند. لکه گذاری ایستگاه ها برای نقاطی که به عمده بار ترافیکی را به دوش می کشند، انجام می گیرد. برای این کار باید بحث های ترافیکی، معماری شهرسازی، تملک، آثار اجتماعی و آثار فرهنگی را در نظر بگیریم و در مجموع به بهترین نقطه لکه گذاری برسیم. کلنگ زنی خط ۲ در سفر هیئت دولت توسط وزیر کشور انجام پذیرفت.

سازمان در نظر داشت عمده بودجهی پروژه را از طریق فاینانس جذب کند و دولت باید این پول را می گرفت و در اقساط و سود مشخصی آن را پرداخت می کرد. فاینانس پروژهی قطار شهری ۱۵۰ میلیارد تومان بود و امسال هم همین مبلغ می باشد. بر اساس پیشرفت هر پروژه سازمان قطار شهری تبریز بودجهی بیشتری تخصیص می دهد، یعنی اگر پیشرفت خط ۲ بیشتر از خط یک باشد سازمان بودجهی بیشتری را به خط ۲ اختصاص می دهد و بالعکس. ولی اگر مشکل فاینانس حل شود ۸۰ درصد بودجه را فاینانس و ۲۰ درصد بودجه را دولت خواهد داد. مهندس مشاور تأسیسات شهری شرکت تبریزی منا (وابسته به وزارت نیرو) بود، که هم قرار بود تغذیهی شبکهی بالاسری و هم تأسیسات شهری را بر عهده بگیرد. در شرح قراردادی که در پیمان نامه ای که با این شرکت بسته شده، شناسایی تأسیسات شهری و تعارضات تأسیسات شهری و امکان جایجایی تأسیسات شهری به طور کلی دیده شده است. این شرکت استعمال کلی از سازمان آب منطقه ای آب و فاضلاب، گاز، مخابرات و ادارات که دخالت در تأسیسات دارند، انجام می دادند. نقشه ها را می گرفتند و به صورت سه بعدی در اختیار مؤسسه قرار می دادند. ولی بعضاً احتمال داشت که تغییراتی بدون در نظر گرفتن نقشه در تأسیسات انجام شده باشد که الان هنگام تونل کشی دیده می شود.



به همین خاطر در مرحله‌ی اجرا (فاز سوم پروژه) اقداماتی انجام خواهد شد از جمله سونداژ محل خاکبرداری که اگر تاسیساتی در آنجا باشد به آن برخورد نکنند . شفت ورودی تونل در یکی از ایستگاه‌ها طراحی شده که آنجا یک دکل انتقال برق ۲۳۰ کیلوواتی هست که حریم شخصی دارد که با صحبت‌هایی که با برق منطقه‌ای انجام شده قرار بر این است که تخفیفی در حریم آن محل انجام دهند و مشکل انتقال جرقه‌ی و وسایل دیگر به شفت حل شود . برای تغییر مکان تاسیسات در خیابان عباسی مشکل وجود دارد ، به طور کلی که عرض خیابان تقریباً هم عرض با ایستگاه است . ما اگر خاکبرداری کنیم جایی در طرفین ایستگاه نداریم تا تاسیسات را جایجا کنیم برای اینکار باید ایستگاه را به صورت زیرزمینی احداث کنیم یا از نگهدارنده‌های تاسیسات استفاده کنیم که در روش اجرا به صورت کامل برای کارفرما قید شده است . مسئله دیگری که ذهن ایمن سازان را مشغول کرده دیو پارکینگ است. دیو پارکینگ پایانه‌ای برای واگن‌ها است . به طوری که واگن بعد از سرویس دهی در آن قسمت جمع می‌شوند و سرویس و تعمیر شده و آماده خدمات برای روز بعد می‌شوند. قرار بود از دیو پارکینگ خط ۲ به عنوان دیو پارکینگ مرکزی استفاده شود. چیزی حدود ۱۰ هکتار از زمین‌های کشاورزی شناسایی شده بود که تملکش هم آسان باشد ولی فعلاً نتوانسته‌اند تملک کنند. قبلاً یک زمین ۲۶ هکتاری در نظر گرفته شده بود که طراحی آن توسط شرکت انجیس ریل که طراحی سیستم‌ها و تجهیزات خط ۲ را بر عهده دارد انجام شده بود ولی بعدها سازمان قطار شهری دچار مشکل شد و شرکت تقاضای خسارت از این بابت تغییر مکان دیو پارکینگ گرفت. الان هم طراحی‌هایمان را بر اساس ۱۰ هکتار موجود انجام دادیم و ممکن است همان مشکل را داشته باشیم.

از نظر فرهنگی چون خط ۲ در امتداد خیابان عباسی از جلوی بخش ربع رشیدی عبور می کند (Base تونل ۲۲ متر). در مرحله مطالعات ژئوتکنیک با همکاری میراث فرهنگی گمانه زنی هایی انجام می دهیم که اگر با موردی برخورد کنیم هم میراث فرهنگی، هم شهرداری و هم کارفرما در جریان باشند و در نقشه تغییراتی انجام داده شود. ولی تا حال با گمانه زنی های انجام شده مشکلی به وجود نیامده.

سیستم حفاری مکانیزه عمیق با استفاده از TBM

این سیستم (Tunnel Boring Machine) با وجود اینکه هزینه اولیه بالایی نسبت به تجهیز کارگاه سیستم های ترانشه باز کند و پوش (Cut & Cover) دارد، اما پس از شروع به کار به خاطر سرعت و امنیت، بهتر از روش های دیگر عمل می کند. تجهیزات و نفقات داخل دستگاه در درون سپر یا شیلد (Shield) قرار دارند و هیچ ارتباطی با خاک منطقه حفاری ندارند و تمام بار توسط سپر تحمل می شود و این یکی از نکات ایمنی دستگاه TBM می باشد.

سگمنت ها (قطعات بتنی دیوار تونل) از داخل شیلد شروع به اتصال و چیده شدن می کنند و با پیشروی دستگاه، لاینینگ یا تونل آماده از داخل پوسته پشت شیلد بیرون می آید. در واقع قطر تمام شده تونل کمتر از قطر حفاری است، به طوری که با احتساب ۱۵ سانتیمتر قروت (ملات تزریقی ویژه) و ۳۰ سانتیمتر ضخامت قطعات بتنی، قطر دقیق حفاری که ۶/۸۸ متر می باشد به ۶ متر قطر مفید تونل تبدیل می شود. پیشروی دستگاه به طول متوسط ۱۲ تا ۱۵ متر در روز (با احتساب توقف و تعمیرات) است که در مقایسه با روش حفاری اتریشی (NATM) بسیار سریع تر می باشد. در روش NATM حداکثر میزان پیشروی یک فریم می باشد که هر فریم با توجه به وضعیت خاک از ۴۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر متغیر است.

در پروژه مترو تبریز هم فریم تقریباً به ۹۰ سانتیمتر هم رسید که اگر تونل از دو طرف کار شود هر روز حداکثر دو فریم خواهیم داشت که در مقایسه با TBM که روزانه ۱۰ تا ۱۵ متر پیشروی داشت رقم ناچیزی است.

(بالای تونل) و داخل تونل می باشند.

در واقع این مجموعه را می توانیم یک کارخانه ارتباطی در نظر بگیریم که نقطه آغاز آن کارخانه تولید قطعات بتنی است و حاصل آن تونل آماده است.

کارخانه تولید قطعات بتنی یا همان سگمنت های این پروژه در منطقه قراملک واقع شده است. این قطعات از طریق کانال های ترافیکی که با شهرداری و رانندگی هماهنگ شده به شفت شماره ۷ (واقع در میدان دانشگاه یا همان جانبازان) حمل و در سطح شفت انبار می شوند تا توسط جرثقیل های دروازه ای به داخل شفت انتقال یابند.

این جرثقیل به عنوان پشتیبان و رابط بین سطح و داخل شفت عمل می کند و کلیه انتقالات از جمله قطعات بتنی، فوم، گریس، خاک حاصل از حفاری و سایر ملزومات را انجام می دهد.

دستگاه TBM وظیفه تولید را بر عهده دارد، اما برای تولید تونل نیاز به ریل گذاری های پشتیبان (BACK Ulidity & Up) می باشد.

