شرکت حمل و نقل ریلی (مترو)

غرب استان تهران

مشـــاوران اندیشکار مشـــاوران نقش محیط

به روز رسانی مطالعات امکان‌سنجی کریدور ریلی غرب استان تهران جهت اتصال به شبکه مترو تهران

مطالعات ابنیه-جلد دوم (BLD1)

تاریخ: مهر ماه ۱۴۰۳ شناسه گزارش: WestMetro-95042-BLD1-0A

شرکت حمل و نقل ریلی (مترو) غرب استان تهران

مطالعات به روز رسانی مطالعات امکان‌سنجی کریدور ریلی غرب استان تهران جهت اتصال به شبکه مترو تهران

گزارش بررسی امکانات و محدودیت‌های ساخت در حوزه بلافصل ایستگاه‌ها و طرح‌ریزی روش اجرا و سازه ایستگاه‌ها برای الگوهای معماری تدوین شده

(مطالعات ابنیه-جلد دوم- BLD1**)**

مهر ۱۴۰۳

مشاوران اندیشکار

اولین مشاور ایران در رسته حمل و نقل و ترافیک

بسم الله الرحمن الرحيم

شناسنامه گزارش		
عنوان پروژه	**به روز رسانی مطالعات امکان‌سنجی کریدور ریلی غرب استان تهران جهت اتصال به شبکه مترو تهران**	
عنوان گزارش	مطالعات برنامه ریزی حمل و نقل (TRF1)	
شماره قرارداد	۰۲/م/۰۳۸	
تاریخ قرارداد	۱۴۰۲/۰۲/۱۶	
شناسه گزارش	WestMetro-95042-TRF1-0A	
کارفرما	مهندس امین رحمتی	مدیر عامل شرکت حمل و نقل ریلی (مترو) غرب استان تهران
ناظر پروژه	مهندس مرتضی موسویان	معاون فنی شرکت حمل و نقل ریلی (مترو) غرب استان تهران
کارکنان کلیدی و عوامل مشاور	دکتر امیررضا مهدوی	مدیر پروژه
	مهندس سامان مشاق زاده دکتر مهدی باوقار	مشاوران عالی پروژه
	طناز علائی تبار	سایر عوامل کلیدی پروژه
	سارا احمدی نژاد	
	میثم رحیمی	
	مارال زمانپور	
	پدرام فریدزاد	
	کوثر نوفلی	
ارسال گزارش	تعداد نسخه	یک
	تاریخ ارسال	مهر ۱۴۰۳
	شماره نامه ارسال	

فهرست مطالب

۱- مقدمه ۲۷
۲- معرفی انواع روش های اجرای سازه ایستگاه‌ها ۲۹
۲-۱- مقدمه ۲۹
۲-۲- طبقه‌بندی ایستگاه‌های مترو با توجه به تراز خط پروژه نسبت به زمین ۲۹
۳- معرفی انواع روش‌های اجرای سازه ایستگاه‌ها ۳۲
۳-۱- ایستگاه زیرزمینی ۳۲
۳-۱-۱- روش روباز با جداره قائم ۳۲
۳-۱-۲- روش ترانشه بسته ۳۵
۳-۱-۳- روش دال نهایی ۳۶
۳-۱-۴- روش سیستم طاق پیش نگهدارنده ۳۸
۳-۱-۵- روش اتریشی ۴۹
۳-۲- ایستگاه سطحی ۵۷
۳-۳- ایستگاه‌های مرتفع ۶۰
۳-۳-۱- پایه‌های تک ستون با سرستون ۶۱
۳-۳-۲- پایه‌های دروازه ای شکل ۶۲
۳-۴- مقایسه فنی و اقتصادی روش های متداول در اجرای ایستگا ها ۶۳
۳-۴-۱- بررسی روش های مختلف مهار شمع ها در روش ترانشه باز ۶۴
۳-۴-۲- بررسی روش اجرای مرحله ای ۶۵
۳-۵- جمع بندی ۶۶
۴- بررسی امکانات و محدودیت‌های ساخت در حوزه بلافصل ایستگاه‌ها و طرح ریزی روش اجرا و سازه ایستگاه‌ها برای الگوهای معماری تدوین شده ۶۷
۴-۱- گزینه ۱ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B01): ۷۵
۴-۱-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۷۷
۴-۱-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۷۷
۴-۱-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۷۸
۴-۱-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۷۸
۴-۱-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک وارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۷۹
۴-۱-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۷۹
۴-۱-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۸۲
۴-۱-۸- جمع‌بندی ۸۲
۴-۲- گزینه ۱ – ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1): ۸۳

۴-۲-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۸۵
۴-۲-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۸۶
۴-۲-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۸۷
۴-۲-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۸۷
۴-۲-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک وارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه..... ۸۸
۴-۲-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۸۸
۴-۲-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۹۱
۴-۲-۸- جمع‌بندی ۹۱
۴-۳- گزینه ۱ – ایستگاه شهریار (Exp B 05): ۹۲
۴-۳-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۹۴
۴-۳-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۹۴
۴-۳-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۹۵
۴-۳-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۹۵
۴-۳-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک وارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه..... ۹۶
۴-۳-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۹۶
۴-۳-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۰۰
۴-۳-۸- جمع‌بندی ۱۰۰
۴-۴- گزینه ۱ – ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1): ۱۰۱
۴-۴-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۰۳
۴-۴-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۰۳
۴-۴-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۰۴
۴-۴-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۰۴
۴-۴-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۱۰۵
۴-۴-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۰۶

۴-۴-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۰۸
۴-۴-۸- جمع‌بندی ۱۰۸
۴-۵- گزینه ۱ – ایستگاه قدس – شهرداری سوخته (Exp B 07-3): ۱۰۹
۴-۵-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۱۱
۴-۵-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۱۱
۴-۵-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۱۱
۴-۵-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۱۲
۴-۵-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۱۱۲
۴-۵-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۱۳
۴-۵-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۱۵
۴-۵-۸- جمع‌بندی ۱۱۵
۴-۶- گزینه ۱ – ایستگاه ملکی (Exp B 08): ۱۱۶
۴-۶-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۱۸
۴-۶-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۱۸
۴-۶-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۱۹
۴-۶-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۱۹
۴-۶-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک وارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۱۲۰
۴-۶-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۲۰
۴-۶-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۲۵
۴-۶-۸- جمع‌بندی ۱۲۵
۴-۷- گزینه ۲ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01): ۱۲۶
۴-۸- گزینه ۲ – ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1): ۱۲۶
۴-۹- گزینه ۲ – ایستگاه شهریار- علامه طباطبایی (Exp B 05-1): ۱۲۶
۴-۹-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۲۸
۴-۹-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۲۸

۴-۹-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۲۹
۴-۹-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۲۹
۴-۹-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۱۳۰
۴-۹-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۳۱
۴-۹-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۳۳
۴-۹-۸- جمع‌بندی ۱۳۳
۴-۱۰- گزینه ۲ – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06): ۱۳۴
۴-۱۰-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۳۶
۴-۱۰-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۳۶
۴-۱۰-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۳۶
۴-۱۰-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۳۷
۴-۱۰-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۱۳۷
۴-۱۰-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۳۸
۴-۱۰-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۴۱
۴-۱۰-۸- جمع‌بندی ۱۴۱
۴-۱۱- گزینه ۲ – ایستگاه قدس – شورا (Exp B 07): ۱۴۲
۴-۱۱-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۴۵
۴-۱۱-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۴۵
۴-۱۱-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۴۵
۴-۱۱-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۴۶
۴-۱۱-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۱۴۶
۴-۱۱-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۴۷
۴-۱۱-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۵۲
۴-۱۱-۸- جمع‌بندی ۱۵۲
۴-۱۲- گزینه ۲ – ایستگاه ملکی (Exp B 08): ۱۵۳

۴-۱۳- گزینه ۳ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01): ۱۵۴
۴-۱۴- گزینه ۳ – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02): ۱۵۴
۴-۱۴-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۵۶
۴-۱۴-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۵۶
۴-۱۴-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۵۷
۴-۱۴-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۵۷
۴-۱۴-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۱۵۸
۴-۱۴-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۵۸
۴-۱۴-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۶۱
۴-۱۴-۸- جمع‌بندی ۱۶۱
۴-۱۵- گزینه ۳ – ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1): ۱۶۱
۴-۱۶- گزینه ۳ – ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1): ۱۶۱
۴-۱۷- گزینه ۳ – ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1): ۱۶۱
۴-۱۸- گزینه ۳ – ایستگاه قدس- میدان قدس (Exp B 07-2): ۱۶۱
۴-۱۸-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۶۴
۴-۱۸-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۶۴
۴-۱۸-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۶۵
۴-۱۸-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۶۵
۴-۱۸-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۱۶۶
۴-۱۸-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۶۷
۴-۱۸-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۷۰
۴-۱۸-۸- جمع‌بندی ۱۷۰
۴-۱۹- گزینه ۳ – ایستگاه ملکی (Exp B 08): ۱۷۰
۴-۲۰- گزینه ۴ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01): ۱۷۱
۴-۲۱- گزینه۴ – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02): ۱۷۱
۴-۲۲- گزینه ۴ – ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1): ۱۷۱
۴-۲۳- گزینه ۴ – ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1): ۱۷۱
۴-۲۴- گزینه ۴ – ایستگاه شهریار (Exp B 05): ۱۷۱

۴-۲۵- گزینه ۴ – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06):..... ۱۷۱
۴-۲۶- گزینه ۴ – ایستگاه قدس- دانشگاه قدس (Exp B 07-1):..... ۱۷۲
۴-۲۶-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۷۴
۴-۲۶-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۷۴
۴-۲۶-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۷۴
۴-۲۶-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۷۵
۴-۲۶-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه.. ۱۷۵
۴-۲۶-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۷۶
۴-۲۶-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۷۸
۴-۲۶-۸- جمع‌بندی ۱۷۸
۴-۲۷- گزینه ۴ – ایستگاه قدس- بوستان آزادگان (Exp B 07-4):..... ۱۷۹
۴-۲۷-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۸۱
۴-۲۷-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۸۱
۴-۲۷-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۸۲
۴-۲۷-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۸۲
۴-۲۷-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه.. ۱۸۳
۴-۲۷-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۸۴
۴-۲۷-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۸۸
۴-۲۷-۸- جمع‌بندی ۱۸۸
۴-۲۸- گزینه ۴ – ایستگاه ملکی (Exp B 08):..... ۱۸۹
۴-۲۹- گزینه ۵ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01):..... ۱۹۰
۴-۳۰- گزینه ۵ – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02):..... ۱۹۰
۴-۳۱- گزینه ۵ – ایستگاه اندیشه (Exp B 03):..... ۱۹۰
۴-۳۱-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۱۹۲
۴-۳۱-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۱۹۳

۴-۳۱-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۱۹۳
۴-۳۱-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۱۹۴
۴-۳۱-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۱۹۴
۴-۳۱-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۱۹۵
۴-۳۱-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۱۹۹
۴-۳۱-۸- جمع‌بندی ۱۹۹
۴-۳۲- گزینه ۵ – ایستگاه وائین (Exp B 04): ۱۹۹
۴-۳۲-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه ۲۰۱
۴-۳۲-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه ۲۰۲
۴-۳۲-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۲۰۲
۴-۳۲-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه ۲۰۳
۴-۳۲-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه ۲۰۳
۴-۳۲-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه ۲۰۴
۴-۳۲-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۲۰۶
۴-۳۲-۸- جمع‌بندی ۲۰۶
۴-۳۳- گزینه ۵ – ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1): ۲۰۷
۴-۳۴- گزینه ۵ – ایستگاه شهریار (Exp B 05): ۲۰۷
۴-۳۵- گزینه ۵ – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06): ۲۰۷
۴-۳۶- گزینه ۵ – ایستگاه قدس- دانشگاه قدس (Exp B 07-1): ۲۰۷
۴-۳۷- گزینه ۵ – ایستگاه قدس- بوستان آزادگان (Exp B 07-4): ۲۰۷
۴-۳۸- گزینه ۵ – ایستگاه ملکی (Exp B 08): ۲۰۷
۴-۳۹- گزینه ۶ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01): ۲۰۸
۴-۴۰- گزینه ۶ – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02): ۲۰۸
۴-۴۱- گزینه ۶ – ایستگاه اندیشه (Exp B 03): ۲۰۸
۴-۴۲- گزینه ۶ – ایستگاه وائین (Exp B 04): ۲۰۸
۴-۴۳- گزینه ۶ – ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1): ۲۰۸
۴-۴۴- گزینه ۶ – ایستگاه شهریار (Exp B 05): ۲۰۸
۴-۴۵- گزینه ۶ – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06): ۲۰۸
۴-۴۶- گزینه ۶ – ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1): ۲۰۹
۴-۴۷- گزینه ۶ – ایستگاه قدس- میدان قدس (Exp B 07-2): ۲۰۹

۴-۴۸- گزینه ۶ – ایستگاه ملکی (Exp B 08):..... ۲۰۹
۴-۴۹- گزینه ۷ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01):..... ۲۱۰
۴-۵۰- گزینه ۷ – ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1):..... ۲۱۰
۴-۵۱- گزینه ۷ – ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1):..... ۲۱۰
۴-۵۲- گزینه ۷ – ایستگاه شهریار (Exp B 05):..... ۲۱۰
۴-۵۳- گزینه ۷ – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06):..... ۲۱۰
۴-۵۴- گزینه ۷ – ایستگاه قدس – شورا (Exp B 07):..... ۲۱۰
۴-۵۵- گزینه ۷ – ایستگاه ملکی (Exp B 08):..... ۲۱۱
۴-۵۶- گزینه مصوب – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01):..... ۲۱۲
۴-۵۷- گزینه مصوب – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02):..... ۲۱۲
۴-۵۸- گزینه مصوب – ایستگاه اندیشه (Exp B 03):..... ۲۱۲
۴-۵۹- گزینه مصوب – ایستگاه وائین (Exp B 04):..... ۲۱۲
۴-۶۰- گزینه مصوب – ایستگاه شهریار (Exp B 05):..... ۲۱۲
۴-۶۱- گزینه مصوب – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06):..... ۲۱۲
۴-۶۲- گزینه مصوب – ایستگاه قدس – شورا (Exp B 07):..... ۲۱۲
۴-۶۳- گزینه مصوب – ایستگاه ملکی (Exp B 08):..... ۲۱۳
۵- طرحریزی مسیر بر اساس گستره جانمایی مسیر که در مطالعات شهری مشخص شده..... ۲۱۴
۵-۱- مسیر طرحریزی شده در گزینه ۱ :..... ۲۱۶
۵-۱-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر ۲۱۷
۵-۱-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافتهای تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آنها ۲۱۸
۵-۱-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۲۱۸
۵-۱-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر ۲۱۹
۵-۱-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرحریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) ۲۱۹
۵-۱-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرحریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر ۲۲۰
۵-۱-۷- تحلیل و طرحریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۲۲۱
۵-۱-۸- جمع‌بندی ۲۲۱
۵-۲- مسیر طرحریزی شده در گزینه ۲ :..... ۲۲۲

۵-۲-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر ۲۲۳
۵-۲-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافتهای تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آنها ۲۲۴
۵-۲-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۲۲۴
۵-۲-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر ۲۲۵
۵-۲-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح-ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی-های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) ۲۲۵
۵-۲-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر ۲۲۶
۵-۲-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۲۲۷
۵-۲-۸- جمع‌بندی ۲۲۷
۵-۳- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۳ :..... ۲۲۸
۵-۳-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر ۲۲۹
۵-۳-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آنها ۲۳۰
۵-۳-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۲۳۰
۵-۳-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر ۲۳۱
۵-۳-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرحریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) ۲۳۱
۵-۳-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر ۲۳۲
۵-۳-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۲۳۳
۵-۳-۸- جمع‌بندی ۲۳۳
۵-۴- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۴ :..... ۲۳۴
۵-۴-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر ۲۳۵

۵-۴-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آنها ۲۳۶
۵-۴-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۲۳۶
۵-۴-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر ۲۳۷
۵-۴-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح-ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی-های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) ۲۳۷
۵-۴-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر ۲۳۸
۵-۴-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۲۳۹
۵-۴-۸- جمع‌بندی ۲۳۹
۵-۵- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۵ : ۲۴۰
۵-۵-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر ۲۴۱
۵-۵-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافتهای تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آنها ۲۴۲
۵-۵-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۲۴۲
۵-۵-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر ۲۴۳
۵-۵-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح-ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی-های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) ۲۴۳
۵-۵-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر ۲۴۴
۵-۵-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۲۴۵
۵-۵-۸- جمع‌بندی ۲۴۵
۵-۶- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۶ : ۲۴۶
۵-۶-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر ۲۴۷
۵-۶-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافتهای تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آنها ۲۴۸

۵-۶-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۲۴۸
۵-۶-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر ۲۴۹
۵-۶-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح-ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالیهای زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) ۲۴۹
۵-۶-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر ۲۵۰
۵-۶-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۲۵۱
۵-۶-۸- جمع‌بندی ۲۵۱
۵-۷- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۷ : ۲۵۲
۵-۷-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر ۲۵۳
۵-۷-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافتهای تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آنها ۲۵۴
۵-۷-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۲۵۴
۵-۷-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر ۲۵۵
۵-۷-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح-ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی-های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) ۲۵۵
۵-۷-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر ۲۵۶
۵-۷-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۲۵۷
۵-۷-۸- جمع‌بندی ۲۵۷
۵-۸- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه مصوب : ۲۵۸
۵-۸-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر ۲۵۹
۵-۸-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافتهای تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آنها ۲۶۰
۵-۸-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه. ۲۶۰

۵-۸-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر ۲۶۱
۵-۸-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح-ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی-های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) ۲۶۱
۵-۸-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر ۲۶۲
۵-۸-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا ۲۶۳
۵-۸-۸- جمع‌بندی ۲۶۳
۶- جمع بندی و نتیجه گیری روش اجرای سازه ایستگاه ها:..... ۲۶۴
COMMENT SHEET..... ۲۶۵

فهرست جدول‌ها:

جدول ۱-۳: مقایسه روش های مختلف مهار شمع های ایستگاه در روش ترانشه باز..... ۶۴
جدول ۱-۵: روش اجرای پیشنهادی ایستگاه‌های خط ۸ متروی تهران..... ۲۶۴

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۱: پلان خطوط مترو تهران و غرب تهران ۲۷
شکل ۱-۲: انواع ایستگاه‌های مترو با توجه به تراز خط پروژه نسبت به زمین الف) ایستگاه مرتفع ب) ایستگاه سطحی ج) ایستگاه زیرزمینی ۳۰
شکل ۲-۲: روش های اجرای ایستگاه ها با توجه به عمق: (الف) روش روباز (کم عمق)، (ب) روش ترکیبی (نیمه عمیق)، (ج) روش زیر زمینی (عمیق) ۳۰
شکل ۳-۲: (الف) ایستگاه زیر زمینی با طاق منفرد، (ب) ایستگاه زیر زمینی دو طاقه ، (ج) ایستگاه زیر زمینی سه طاقه ۳۱
شکل ۴-۲: (الف) ایستگاه با سکوهای جانبی، (ب) ایستگاه با سکوی جزیره ای ۳۱
شکل ۱-۳: مراحل اجرای روش روباز با جداره قائم ۳۴
شکل ۲-۳: اجرای ایستگاه به روش روباز با جداره قائم ۳۴
شکل ۳-۳: اجرای ایستگاه به روش ترانشه بسته ۳۶
شکل ۴-۳: مراحل اجرای روش دال یا عرشه نهایی ۳۸
شکل ۵-۳: مراحل اجرا به روش طاق پیش نگهدارنده (روش پایین به بالا) ۴۱
شکل ۶-۳: مراحل اجرا به روش طاق پیش نگهدارنده (روش بالا به پایین) ۴۸
شکل ۷-۳: (الف) بخش های مختلف مقطع تونل در روش حفاری چند مرحله ای، (ب) روش حفاری بخش پیشرو بالایی و پله، (ج) و (د) روش حفاری با گالری جانبی منفرد، (ه) روش حفاری با دو گالری جانبی ۵۰
شکل ۸-۳: قرار گیری یک لایه نفوذ ناپذیر پلاستیکی و لایه ژئوتکستایلی مابین پوشش شاتکریتی اولیه و پوشش بتنی نهایی تونل ۵۱
شکل ۹-۳: : نمونه ای از مقطع حفاری تونل به روش NATM ۵۲
شکل ۱۰-۳: اجرای پوشش نهایی تونل با شروع از طاق ۵۳
شکل ۱۱-۳: مراحل اجرا به روش اتریشی ۵۶
شکل ۱۲-۳: ایستگاه سطحی مترو الف) سکوی میانی (جزیره‌ای) ب) سکوهای جانبی ۵۸
شکل ۱۳-۳: سازه سقف ایستگاه با استفاده از خرپا ۵۹
شکل ۱۴-۳: ساخت سقف ایستگاه با استفاده از تیرورق ۵۹
شکل ۱۵-۳: ساخت سقف ایستگاه با استفاده از سازه فضاکار ۶۰
شکل ۱۶-۳: مسیر مرتفع ۶۱
شکل ۱۷-۳: نمایی از ایستگاه با پایه‌های تک ستون و سرستون ۶۲
شکل ۱۸-۳: نمایی از ایستگاه با پایه های دروازه ای ۶۳
شکل ۱۹-۳: اجرای سازه ایستگاه با معماری دلخواه ۶۳
شکل ۲۰-۳: مقاطع پیشنهادی حفاری مرحله ای ۶۵
شکل ۱-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه یک ۶۷
شکل ۲-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه یک ۶۸
شکل ۳-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه دو ۶۸
شکل ۴-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه دو ۶۸
شکل ۵-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه سه ۶۹

شکل ۶-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه سه ۶۹
شکل ۷-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه چهار ۷۰
شکل ۸-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه چهار ۷۰
شکل ۹-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه پنجم ۷۱
شکل ۱۰-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه پنجم ۷۱
شکل ۱۱-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه ششم ۷۲
شکل ۱۲-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه ششم ۷۲
شکل ۱۳-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه هفتم ۷۳
شکل ۱۴-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه هفتم ۷۳
شکل ۱۵-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه مصوب ۷۴
شکل ۱۶-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه مصوب ۷۴
شکل ۱۷-۴: عکس ماهواره‌ای از موقعیت قرارگیری ایستگاه سه راه مارلیک (EXP B 01) ۷۵
شکل ۱۸-۴: محدوده سه راه مارلیک ۷۵
شکل ۱۹-۴: پروفیل طولی ایستگاه سه راه مارلیک (EXP B 01) ۷۶
شکل ۲۰-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه سه راه مارلیک (EXP B 01) ۷۶
شکل ۲۱-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه سه راه مارلیک (EXP B 01) ۷۷
شکل ۲۲-۴: بافت شهری در محدوده ایستگاه سه راه مارلیک (EXP B 01) ۷۸
شکل ۲۳-۴: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه سه راه مارلیک (EXP B 01) ۸۰
شکل ۲۴-۴: رمپ دسترسی سایت H1 به طول حدود ۱۱۴ متر و شیب ۲۲ درصد - ایستگاه سه راه مارلیک (EXP B 01) ۸۰
شکل ۲۵-۴: رمپ دسترسی سایت H2 به طول حدود ۱۷۶ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه سه راه مارلیک (EXP B 01) ۸۱
شکل ۲۶-۴: رمپ دسترسی سایت H3 به طول حدود ۱۸۶ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه سه راه مارلیک (EXP B 01) ۸۱
شکل ۲۷-۴: عکس ماهواره‌ای از موقعیت قرارگیری ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1 ..... ۸۳
شکل ۲۸-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1) ۸۳
شکل ۲۹-۴: پروفیل طولی ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1) ۸۴
شکل ۳۰-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1) ۸۵
شکل ۳۱-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1) ۸۶
شکل ۳۲-۴: بافت شهری در محدوده ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1) ۸۶
شکل ۳۳-۴: بوستانهای محدوده ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1) ۸۷
شکل ۳۴-۴: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1) ۸۹
شکل ۳۵-۴: رمپ دسترسی از سایت F1 به طول حدود ۱۷۸ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1) ۸۹
شکل ۳۶-۴: رمپ دسترسی از سایت F2 به طول حدود ۱۷۸ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1) ۹۰
شکل ۳۷-۴: رمپ دسترسی از سایت F3 به طول حدود ۱۷۸ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه فامابتن (EXP B 03-1) ۹۰
شکل ۳۸-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۲
شکل ۳۹-۴: شرایط روسطحی محدوده جانمایی ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۲
شکل ۴۰-۴: پروفیل طولی ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۳

شکل ۴-۴۱: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۴
شکل ۴-۴۲: بافت شهری در محدوده ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۵
شکل ۴-۴۳: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۷
شکل ۴-۴۴: رمپ دسترسی در سایت D1 با طول حدود ۱۷۷ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۷
شکل ۴-۴۵: رمپ دسترسی در سایت D2 با طول حدود ۱۷۷ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۸
شکل ۴-۴۶: رمپهای دسترسی در سایت D3 با طول حدود ۱۷۷ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۸
شکل ۴-۴۷: رمپ دسترسی در سایت D4 با طول حدود ۱۷۷ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۹
شکل ۴-۴۸: رمپ دسترسی در سایت D5 با طول حدود ۱۷۷ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه شهریار (EXP B 05) ۹۹
شکل ۴-۴۹: موقعیت قرارگیری ایستگاه بوستان مسافر (EXP B 06-1) ۱۰۱
شکل ۴-۵۰: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه بوستان مسافر (EXP B 06-1) ۱۰۱
شکل ۴-۵۱: پروفیل طولی ایستگاه بوستان مسافر (EXP B 06-1) ۱۰۲
شکل ۴-۵۲: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه بوستان مسافر (EXP B 06-1) ۱۰۳
شکل ۴-۵۳: بافت محدوده ایستگاه بوستان مسافر (EXP B 06-1) ۱۰۴
شکل ۴-۵۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه بوستان مسافر (EXP B 06-1) ۱۰۵
شکل ۴-۵۵: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه بوستان مسافر (EXP B 06-1) ۱۰۶
شکل ۴-۵۶: رمپ دسترسی در سایت B21 با طول حدود ۱۷۶ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه بوستان مسافر (EXP B 06-1) ۱۰۷
شکل ۴-۵۷: رمپ دسترسی در سایت B22 با طول حدود ۱۷۶ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه بوستان مسافر(EXP B 06-1) ۱۰۷
شکل ۴-۵۸: رمپ دسترسی در سایت B23 با طول حدود ۱۷۶ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه بوستان مسافر(EXP B 06-1) ۱۰۸
شکل ۴-۵۹: موقعیت قرارگیری ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (EXP B 07-3) ۱۰۹
شکل ۴-۶۰: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (EXP B 07-3) ۱۰۹
شکل ۴-۶۱: پروفیل طولی ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (EXP B 07-3) ۱۱۰
شکل ۴-۶۲: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (EXP B 07-3) ۱۱۱
شکل ۴-۶۳: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه بوستان شهرداری (EXP B 07-3) ۱۱۲
شکل ۴-۶۴: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (EXP B 07-3) ۱۱۳
شکل ۴-۶۵: رمپ دسترسی در سایت B8 با طول حدود ۱۷۴ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (EXP B 07-3) ۱۱۴
شکل ۴-۶۶: رمپ دسترسی در سایت B9 با طول حدود ۱۷۴ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (EXP B 07-3) ۱۱۴
شکل ۴-۶۷: موقعیت قرارگیری ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۱۶
شکل ۴-۶۸: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۱۶
شکل ۴-۶۹: پروفیل طولی ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۱۷
شکل ۴-۷۰: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۱۸

شکل ۴-۷۱: بافت محدوده جانمایی ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۱۹
شکل ۴-۷۲: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۲۱
شکل ۴-۷۳: رمپ دسترسی در سایت A1 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۲۱
شکل ۴-۷۴: رمپ دسترسی در سایت A2 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۲۲
شکل ۴-۷۵: رمپ دسترسی در سایت A3 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۲۲
شکل ۴-۷۶: رمپ دسترسی در سایت A4 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۲۳
شکل ۴-۷۷: رمپ دسترسی در سایت A5 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۲۳
شکل ۴-۷۸: رمپ دسترسی در سایت A6 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۲۴
شکل ۴-۷۹: رمپ دسترسی در سایت A7 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (EXP B 08) ۱۲۴
شکل ۴-۸۰: موقعیت قرارگیری ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (EXP B 05-1) ۱۲۶
شکل ۴-۸۱: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه شهریار-علامه طباطبایی (EXP B 05-1) ۱۲۷
شکل ۴-۸۲: پروفیل طولی ایستگاه شهریار-علامه طباطبایی (EXP B 05-1) ۱۲۷
شکل ۴-۸۳: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه شهریار-علامه طباطبایی (EXP B 05-1) ۱۲۸
شکل ۴-۸۴: بافت شهری محل جانمایی ایستگاه شهریار-علامه طباطبایی (EXP B 05-1) ۱۲۹
شکل ۴-۸۵: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه شهریار - علامه طباطبایی (EXP B 05-1) ۱۳۰
شکل ۴-۸۶: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه شهریار - علامه طباطبایی (EXP B 05-1) ۱۳۱
شکل ۴-۸۷: رمپ دسترسی در سایت D11 با طول حدود ۱۲۴ متر و شیب ۲۱ درصد – ایستگاه علامه طباطبایی (EXP B 05-1) ۱۳۲
شکل ۴-۸۸: رمپ دسترسی در سایت D12 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه علامه طباطبایی (EXP B 05-1) ۱۳۲
شکل ۴-۸۹: رمپ دسترسی در سایت D13 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه علامه طباطبایی (EXP B 05-1) ۱۳۳
شکل ۴-۹۰: موقعیت قرارگیری ایستگاه بابا سلمان (EXP B 06) ۱۳۴
شکل ۴-۹۱: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه بابا سلمان (EXP B 06) ۱۳۴
شکل ۴-۹۲: پروفیل طولی ایستگاه بابا سلمان (EXP B 06) ۱۳۵
شکل ۴-۹۳: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه بابا سلمان (EXP B 06) ۱۳۶
شکل ۴-۹۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه بابا سلمان (EXP B 06) ۱۳۷
شکل ۴-۹۵: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه بابا سلمان (EXP B 06) ۱۳۸
شکل ۴-۹۶: رمپ دسترسی در سایت C1 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بابا سلمان (EXP B 06) ۱۳۹
شکل ۴-۹۷: رمپ دسترسی در سایت C3 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بابا سلمان (EXP B 06) ۱۳۹
شکل ۴-۹۸: رمپ دسترسی در سایت C4 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بابا سلمان (EXP B 06) ۱۴۰
شکل ۴-۹۹: رمپ دسترسی در سایت C5 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بابا سلمان (EXP B 06) ۱۴۰
شکل ۴-۱۰۰: موقعیت قرارگیری ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۴۲
شکل ۴-۱۰۱: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۴۳
شکل ۴-۱۰۲: پروفیل طولی ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۴۳

شکل ۴-۱۰۳: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۴۴
شکل ۴-۱۰۴: بافت شهری محل جانمایی ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۴۵
شکل ۴-۱۰۵: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۴۶
شکل ۴-۱۰۶: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۴۸
شکل ۴-۱۰۷: رمپ دسترسی در سایت B12 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۴۸
شکل ۴-۱۰۸: رمپ دسترسی در سایت B13 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۴۹
شکل ۴-۱۰۹: رمپ دسترسی در سایت B14 با طول حدود ۱۳۰ متر و شیب ۲۰ درصد – ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۴۹
شکل ۴-۱۱۰: رمپ دسترسی در سایت B15 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۵۰
شکل ۴-۱۱۱: رمپ دسترسی در سایت B16 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۵۰
شکل ۴-۱۱۲: رمپ دسترسی در سایت B17 با طول حدود ۱۴۰ متر و شیب ۱۸/۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۵۱
شکل ۴-۱۱۳: رمپ دسترسی در سایت B17 و B14 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۵۱
شکل ۴-۱۱۴: رمپ دسترسی در سایت B17 و B15 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (EXP B 07) ۱۵۲
شکل ۴-۱۱۵: موقعیت قرارگیری ایستگاه سرآسیاب (EXP B 02) ۱۵۴
شکل ۴-۱۱۶: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه سرآسیاب (EXP B 02) ۱۵۵
شکل ۴-۱۱۷: پروفیل طولی ایستگاه سرآسیاب (EXP B 02) ۱۵۵
شکل ۴-۱۱۸: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه سرآسیاب (EXP B 02) ۱۵۶
شکل ۴-۱۱۹: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه سرآسیاب (EXP B 02) ۱۵۷
شکل ۴-۱۲۰: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه سرآسیاب (EXP B 02) ۱۵۹
شکل ۴-۱۲۱: رمپ دسترسی در سایت G1 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه سرآسیاب (EXP B 02) ۱۵۹
شکل ۴-۱۲۲: رمپ دسترسی در سایت G2 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه سرآسیاب (EXP B 02) ۱۶۰
شکل ۴-۱۲۳: رمپ دسترسی در سایت G3 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه سرآسیاب (EXP B 02) ۱۶۰
شکل ۴-۱۲۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۲
شکل ۴-۱۲۵: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۲
شکل ۴-۱۲۶: پروفیل طولی ایستگاه میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۳
شکل ۴-۱۲۷: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۴
شکل ۴-۱۲۸: بافت شهری محل جانمایی ایستگاه میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۵
شکل ۴-۱۲۹: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۶

شکل ۴-۱۳۰: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه قدس – میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۷
شکل ۴-۱۳۱: رمپ دسترسی در سایت B9 با طول حدود ۲۰۳ متر و شیب ۱۳ درصد – ایستگاه میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۸
شکل ۴-۱۳۲: رمپ دسترسی در سایت B10 با طول حدود ۱۶۱ متر و شیب ۱۶ درصد – ایستگاه میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۸
شکل ۴-۱۳۳: رمپ دسترسی در سایت B11 با طول حدود ۱۳۵ متر و شیب ۱۹ درصد – ایستگاه میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۹
شکل ۴-۱۳۴: رمپ دسترسی در سایت B12 با طول حدود 339 متر و شیب ۸ درصد – ایستگاه میدان قدس (EXP B 07-2) ۱۶۹
شکل ۴-۱۳۵: موقعیت قرارگیری ایستگاه دانشگاه قدس (EXP B 07-1) ۱۷۲
شکل ۴-۱۳۶: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه دانشگاه قدس (EXP B 07-1) ۱۷۲
شکل ۴-۱۳۷: پروفیل طولی ایستگاه دانشگاه قدس (EXP B 07-1) ۱۷۳
شکل ۴-۱۳۸: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه دانشگاه قدس (EXP B 07-1) ۱۷۴
شکل ۴-۱۳۹: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه دانشگاه قدس (EXP B 07-1) ۱۷۵
شکل ۴-۱۴۰: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه قدس – دانشگاه قدس (EXP B 07-1) ۱۷۶
شکل ۴-۱۴۱: رمپ دسترسی در سایت B18 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه دانشگاه قدس (EXP B 07-1) ۱۷۷
شکل ۴-۱۴۲: رمپ دسترسی در سایت B19 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه دانشگاه قدس (EXP B 07-1) ۱۷۷
شکل ۴-۱۴۳: رمپ دسترسی در سایت B20 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه دانشگاه قدس (EXP B 07-1) ۱۷۸
شکل ۴-۱۴۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۷۹
شکل ۴-۱۴۵: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۷۹
شکل ۴-۱۴۶: پروفیل طولی ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۰
شکل ۴-۱۴۷: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۱
شکل ۴-۱۴۸: بافت شهری محدوده جانمایی ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۲
شکل ۴-۱۴۹: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۳
شکل ۴-۱۵۰: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۴
شکل ۴-۱۵۱: رمپ دسترسی در سایت B1 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۵
شکل ۴-۱۵۲: رمپ دسترسی در سایت B2 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۵
شکل ۴-۱۵۳: رمپ دسترسی در سایت B3 با طول حدود ۱۳۷ متر و شیب ۱۹ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۶

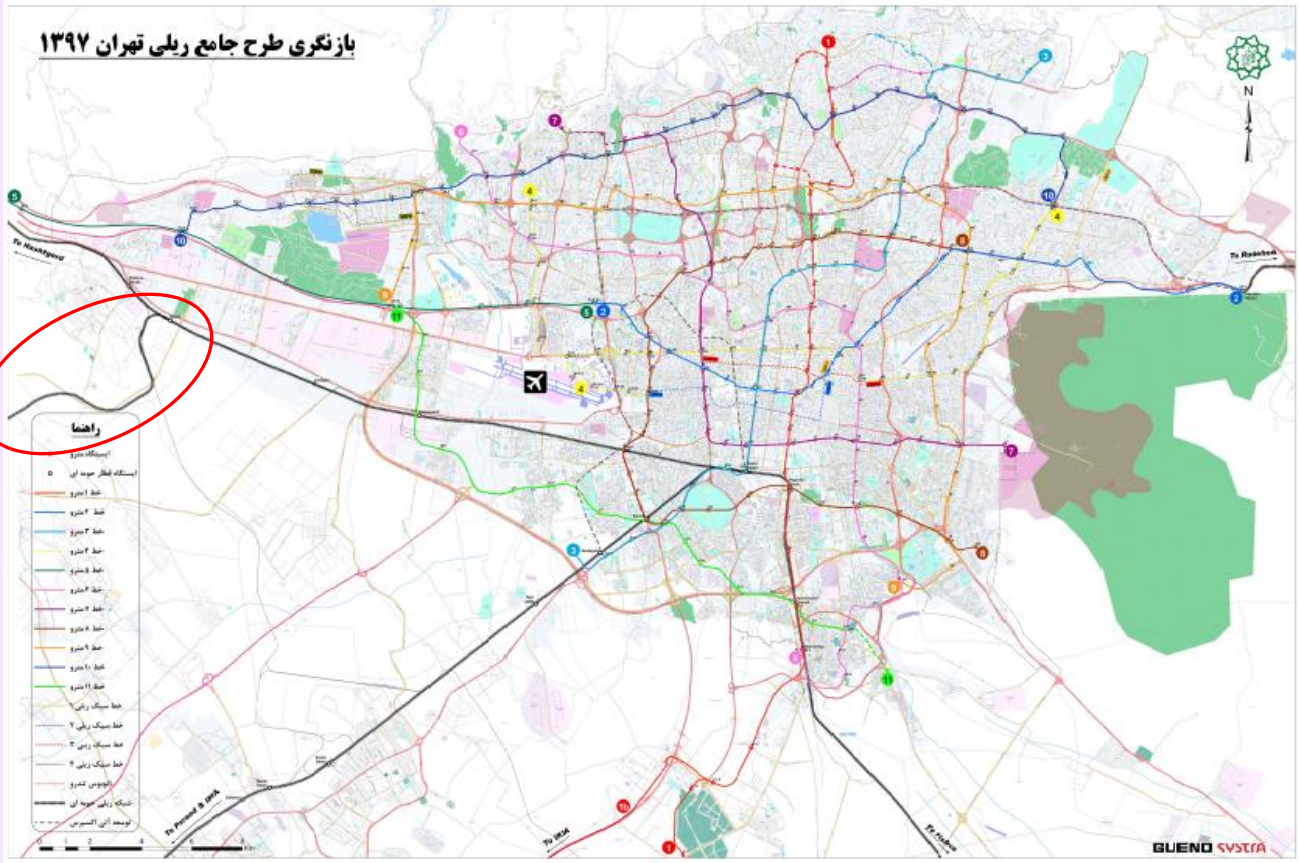
شکل ۴-۱۵۴: رمپ دسترسی در سایت B4 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۶
شکل ۴-۱۵۵: رمپ دسترسی در سایت B5 با طول حدود ۱۱۶ متر و شیب ۲۲ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۷
شکل ۴-۱۵۶: رمپ دسترسی در سایت B7 با طول حدود ۱۲۲ متر و شیب ۲۱ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۷
شکل ۴-۱۵۷: رمپ دسترسی در سایت B4 و B7 با طول ۲۴۰ متر و شیب ۱۱ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (EXP B 07-4) ۱۸۸
شکل ۴-۱۵۸: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۰
شکل ۴-۱۵۹: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۱
شکل ۴-۱۶۰: پروفیل طولی ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۱
شکل ۴-۱۶۱: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۲
شکل ۴-۱۶۲: بافت شهری محل جانمایی ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۳
شکل ۴-۱۶۳: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۴
شکل ۴-۱۶۴: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۵
شکل ۴-۱۶۵: رمپ دسترسی در سایت F1 با طول ۲۴۰ متر و شیب ۱۱ درصد – ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۶
شکل ۴-۱۶۶: رمپ دسترسی در سایت F2 با طول ۲۴۱ متر و شیب ۱۱ درصد – ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۶
شکل ۴-۱۶۷: رمپ دسترسی در سایت F3 با طول ۱۷۸ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۷
شکل ۴-۱۶۸: رمپ دسترسی در سایت F4 با طول ۲۵۲ متر و شیب ۱۰ درصد – ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۷
شکل ۴-۱۶۹: رمپ دسترسی در سایت F5 با طول ۲۰۰ متر و شیب ۱۳ درصد – ایستگاه اندیشه (EXP B 03) ۱۹۸
شکل ۴-۱۷۰: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه وائین (EXP B 04) ۱۹۹
شکل ۴-۱۷۱: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه وائین (EXP B 04) ۲۰۰
شکل ۴-۱۷۲: پروفیل طولی ایستگاه وائین (EXP B 04) ۲۰۰
شکل ۴-۱۷۳: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه وائین (EXP B 04) ۲۰۱
شکل ۴-۱۷۴: فاصله تقاطع غیر همسطح موجود با محل جانمایی ایستگاه وائین (EXP B 04) ۲۰۲
شکل ۴-۱۷۵: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه وائین (EXP B 04) ۲۰۳
شکل ۴-۱۷۶: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه وائین (EXP B 04) ۲۰۴
شکل ۴-۱۷۷: رمپ دسترسی در سایت E1 با طول ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه وائین (EXP B 04) ۲۰۵
شکل ۴-۱۷۸: رمپ دسترسی در سایت E2 با طول ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه وائین (EXP B 04) ۲۰۵
شکل ۴-۱۷۹: رمپ دسترسی در سایت E3 با طول ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه وائین (EXP B 04) ۲۰۶
شکل ۵-۱: بخش غربی و شرقی پروژه ۲۱۵
شکل ۵-۲: محدوده باغستان جهت حفاری مکانیزه ۲۱۵
شکل ۵-۳: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه یک ۲۱۶
شکل ۵-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه یک ۲۱۷
شکل ۵-۵: زیرگذر و تقاطع غیر همسطح موجود در مسیر ۲۱۸

شکل ۵-۶: فضاهای سبز ۲۱۹
شکل ۵-۷: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی ۲۲۰
شکل ۵-۸: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه دو ۲۲۲
شکل ۵-۹: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه دو ۲۲۳
شکل ۵-۱۰: زیرگذر و تقاطع غیر همسطح موجود در مسیر ۲۲۴
شکل ۵-۱۱: فضاهای سبز ۲۲۵
شکل ۵-۱۲: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی ۲۲۶
شکل ۵-۱۳: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه سه ۲۲۸
شکل ۵-۱۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه سه ۲۲۹
شکل ۵-۱۵: زیرگذر و تقاطع غیر همسطح موجود در مسیر ۲۳۰
شکل ۵-۱۶: فضاهای سبز ۲۳۱
شکل ۵-۱۷: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی ۲۳۲
شکل ۵-۱۸: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه چهار ۲۳۴
شکل ۵-۱۹: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه چهار ۲۳۵
شکل ۵-۲۰: زیرگذر و تقاطع غیر همسطح موجود در مسیر ۲۳۶
شکل ۵-۲۱: فضاهای سبز ۲۳۷
شکل ۵-۲۲: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی ۲۳۸
شکل ۵-۲۳: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه پنجم ۲۴۰
شکل ۵-۲۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه پنجم ۲۴۱
شکل ۵-۲۵: زیرگذر و تقاطع غیر همسطح موجود در مسیر ۲۴۲
شکل ۵-۲۶: فضاهای سبز ۲۴۳
شکل ۵-۲۷: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی ۲۴۴
شکل ۵-۲۸: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه ششم ۲۴۶
شکل ۵-۲۹: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه ششم ۲۴۷
شکل ۵-۳۰: زیرگذر و تقاطع غیر همسطح موجود در مسیر ۲۴۸
شکل ۵-۳۱: فضاهای سبز ۲۴۹
شکل ۵-۳۲: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی ۲۵۰
شکل ۵-۳۳: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه هفتم ۲۵۲
شکل ۵-۳۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه هفتم ۲۵۳
شکل ۵-۳۵: زیرگذر و تقاطع غیر همسطح موجود در مسیر ۲۵۴
شکل ۵-۳۶: فضاهای سبز ۲۵۵
شکل ۵-۳۷: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی ۲۵۶
شکل ۵-۳۸: پلان مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه مصوب ۲۵۸
شکل ۵-۳۹: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاههای گزینه مصوب ۲۵۹
شکل ۵-۴۰: زیرگذر و تقاطع غیر همسطح موجود در مسیر ۲۶۰

شکل ۴۱-۵: فضاهای سبز ۲۶۱
شکل ۴۲-۵: محلهای تجهیز کارگاه پیشنهادی ۲۶۲

۱- مقدمه

گزارش حاضر در راستای بررسی و ارائه مشخصات لازم در خصوص مطالعات ابنیه (بند ۲-۱-۳) از فصل دوم ضابطه ۷۷۷ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی پروژه‌های حمل و نقل ریلی شهری می‌باشد. محدوده مورد مطالعه این خط در شکل زیر نمایش داده شده است.



شکل ۱-۱: پلان خطوط مترو تهران و غرب تهران

هدف اصلی از تهیه این گزارش، بررسی امکانات و محدودیت‌های اجرایی برای ساخت مسیر و ایستگاه‌ها می‌باشد به نحوی که بتواند موضوعات شناخت و بررسی تقاطع‌های غیر هم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده، شناخت و بررسی ابنیه خاص، مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی)، شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضای سبز با ارزش، شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی و شناحت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه و تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای پوشش دهد. تعیین روش اجرای مناسب برای ایستگاه‌های بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با در نظر گرفتن عوامل موثر در این انتخاب از قبیل عمق ایستگاه، وضعیت جانمایی و معماری ایستگاه‌ها، وضعیت تاسیسات و معارضین شهری در محل ایستگاه و ... می‌باشد.

این گزارش در چهار فصل تهیه شده که بطور خلاصه حاوی مطالب ذیل می‌باشد:

کلیات: در این فصل اهداف مورد نظر در این گزارش، تشریح پروژه و مطالب عنوان شده در فصول بعد به طور خلاصه توضیح داده شده است.

معرفی انواع روش‌های اجرای سازه مسیر و ایستگاه‌ها: در این فصل به معرفی انواع روش‌های اجرای ایستگاه و مزایا و معایب آنها پرداخته می‌شود.

بررسی امکانات و محدودیت‌های ساخت در حوزه بلافصل مسیر و ایستگاه‌ها و طرح ریزی روش اجرا و سازه مسیر و ایستگاه‌ها : در این فصل محدودیت های موجود در اجرای مسیر و ایستگاه‌ها شامل محدودیت های ترافیکی، وضعیت تقاطع های غیر همسطح، ساختمان حساس و ابنیه تاریخی، تاسیسات شهری، فضاهای سبز و .. مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

جمع بندی و نتیجه گیری روش اجرای سازه مسیر و ایستگاه ها: در این فصل با توجه به موارد عنوان شده در بخش های پیشین بهترین گزینه جهت اجرای سازه مسیر و ایستگاه‌ها پیشنهاد می‌گردد.

۲- معرفی انواع روش های اجرای سازه ایستگاه‌ها

۲-۱- مقدمه

به طور کلی اجزای تشکیل دهنده شبکه مترو شامل مسیرها (عمدتاً تونل)، ایستگاه‌ها و تأسیسات (نظیر پست برق، ترمینال، تعمیرگاه‌ها و پارکینگ) می‌باشد. اجرای ایستگاه‌ها یکی از مهم‌ترین مراحل ساخت شبکه مترو در محیط‌های شهری است. معمولاً با توجه به محدودیت فضا در محیط‌های شهری، بیشتر ایستگاه‌های مترو به صورت زیرزمینی در نظر گرفته می‌شود با این وجود ساخت ایستگاه در تراز زمین و در ارتفاع نیز مورد پذیرش بوده و در برخی از شهرهای جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور کلی روش‌های متعددی جهت اجرای ایستگاه‌های مترو وجود دارد که انتخاب آن تابع وضعیت شهری (اعم از ترافیک، محدودیت فضا، ساختمان ها و تأسیسات موجود) و تراز قرارگیری ایستگاه است.

۲-۲- طبقه‌بندی ایستگاه‌های مترو با توجه به تراز خط پروژه نسبت به زمین

اصولاً ایستگاه های مترو را می‌توان از جنبه‌های گوناگون طبقه‌بندی کرد. با توجه به موقعیت مسیر مترو نسبت به سطح زمین، موقعیت قرارگیری ایستگاه‌ها نیز متفاوت خواهد بود. از این نظر ایستگاه‌های مترو به سه دسته کلی تقسیم‌بندی می‌شوند: ایستگاه‌های مرتفع که در ترازی بالاتر از سطح زمین احداث می‌شوند، ایستگاه‌های سطحی که بر روی سطح زمین احداث می‌شوند و ایستگاه‌های زیرزمینی (شکل ۲-۱).

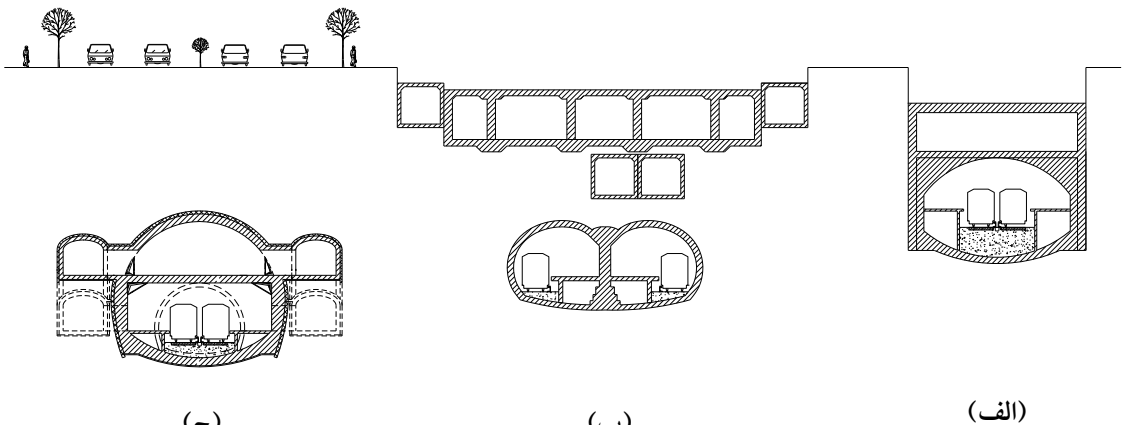
الف) ایستگاه مرتفع

ب) ایستگاه سطحی

ج) ایستگاه زیرزمینی

شکل ۱-۲: انواع ایستگاه‌های مترو با توجه به تراز خط پروژه نسبت به زمین الف) ایستگاه مرتفع ب) ایستگاه سطحی ج) ایستگاه زیرزمینی

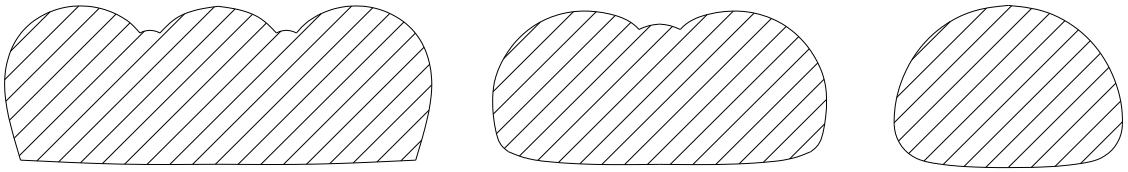
همان طور که پیش از این بیان شد، با توجه به محدودیت فضا در محیط‌های شهری، بیشتر مسیرهای مترو و به دنبال آن ایستگاه‌ها به صورت زیرزمینی در نظر گرفته می‌شود. ایستگاه های زیر زمینی نیز بر اساس عمق قرارگیری تراز ریل از سطح زمین به سه دسته کم عمق (۱۵-۱۰ متر)، نیمه عمیق (۲۵-۱۵ متر) و عمیق (بیش از ۲۵ متر) تقسیم‌بندی می شوند. بر اساس این تقسیم‌بندی می‌توان روش‌های مناسبی را برای اجرای ایستگاه به کار برد. معمولاً ایستگاه‌های کم عمق به صورت روباز و ایستگاه‌های عمیق به صورت زیر زمینی اجرا می‌شوند. در ایستگاه‌های نیمه عمیق نیز می‌توان از ترکیب روش‌های مورد استفاده در ایستگاه‌های کم عمق و عمیق بهره جست، بدین صورت که بخش‌های بالایی نظیر سالن فروش بلیط و خدمات عمومی به صورت روباز اجرا شده و همزمان با آن بخش پایینی ایستگاه (بخش سکوی مسافرین) به صورت زیر زمینی اجرا شود (روش مجتمع ایستگاهی). ارتباط این دو بخش نیز توسط گالری‌های ارتباطی تأمین خواهد شد (شکل ۲-۲).



(ج) (ب) (الف)

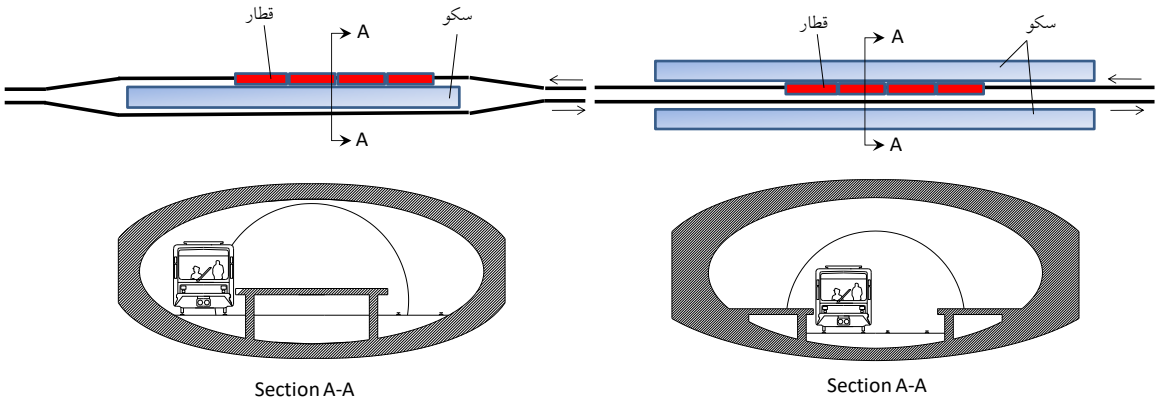
شکل ۲-۲: روش های اجرای ایستگاه ها با توجه به عمق: (الف) روش روباز (کم عمق)، (ب) روش ترکیبی (نیمه عمیق)، (ج) روش زیر زمینی (عمیق)

از نظر شکل فضای زیرزمینی ایجاد شده می‌توان ایستگاه‌های مترو را به دو دسته کلی تقسیم‌بندی کرد: ایستگاه‌های زیر زمینی با طاق منفرد و ایستگاه‌های زیرزمینی چند طاقه. بر اساس نوع سکوی مسافرین نیز می‌توان ایستگاه‌های زیرزمینی را به دو شکل، ایستگاه با سکوهای جانبی و ایستگاه با سکوی جزیره‌ای (میانی) طبقه‌بندی کرد. معمولاً برای مسیرهای دو خطه، طرح مورد استفاده برای ایستگاه شامل دو سکو در طرفین ایستگاه می باشد. اما در طرح سکوی جزیره‌ای تنها یک سکو ما بین دو خط عبور قطار ایجاد می‌شود که امکان دسترسی همزمان به هر دو خط را فراهم می‌آورد. معمولاً سکوی جزیره‌ای عریض‌تر از سکوهای جانبی می‌باشد، اما ایستگاه‌های با سکوی جزیره‌ای نیازمند فضای کمتری می‌باشند.



(ج) (ب) (الف)

شکل ۳-۲: (الف) ایستگاه زیر زمینی با طاق منفرد، (ب) ایستگاه زیر زمینی دو طاقه ، (ج) ایستگاه زیر زمینی سه طاقه



(ب) (الف)

شکل ۴-۲: (الف) ایستگاه با سکوهای جانبی، (ب) ایستگاه با سکوی جزیره ای

در ایستگاه‌های مرتفع با توجه به مسائل فنی و اقتصادی سکوهای جانبی متداول می‌باشد ولی در ایستگاه‌های سطحی همانند ایستگاه‌های زیرزمینی استفاده از سکوهای جانبی و سکوی جزیره‌ای مرسوم می‌باشد.

۳- معرفی انواع روش‌های اجرای سازه ایستگاه‌ها

۳-۱- ایستگاه زیرزمینی

در یک نگاه اجمالی، سازه ایستگاه می‌تواند به روش‌های مختلف روباز یا زیر زمینی اجرا گردد. جهت آشنایی و تصمیم‌گیری بهتر انواع روش‌های اجرای ساخت ایستگاه زیرزمینی به صورت شماتیک توضیح داده می‌شود.

الف- روش ترانشه باز با جدار قائم

ب- روش ترانشه بسته

ج- روش دال نهایی

د- روش طاق پیش نگهدارنده

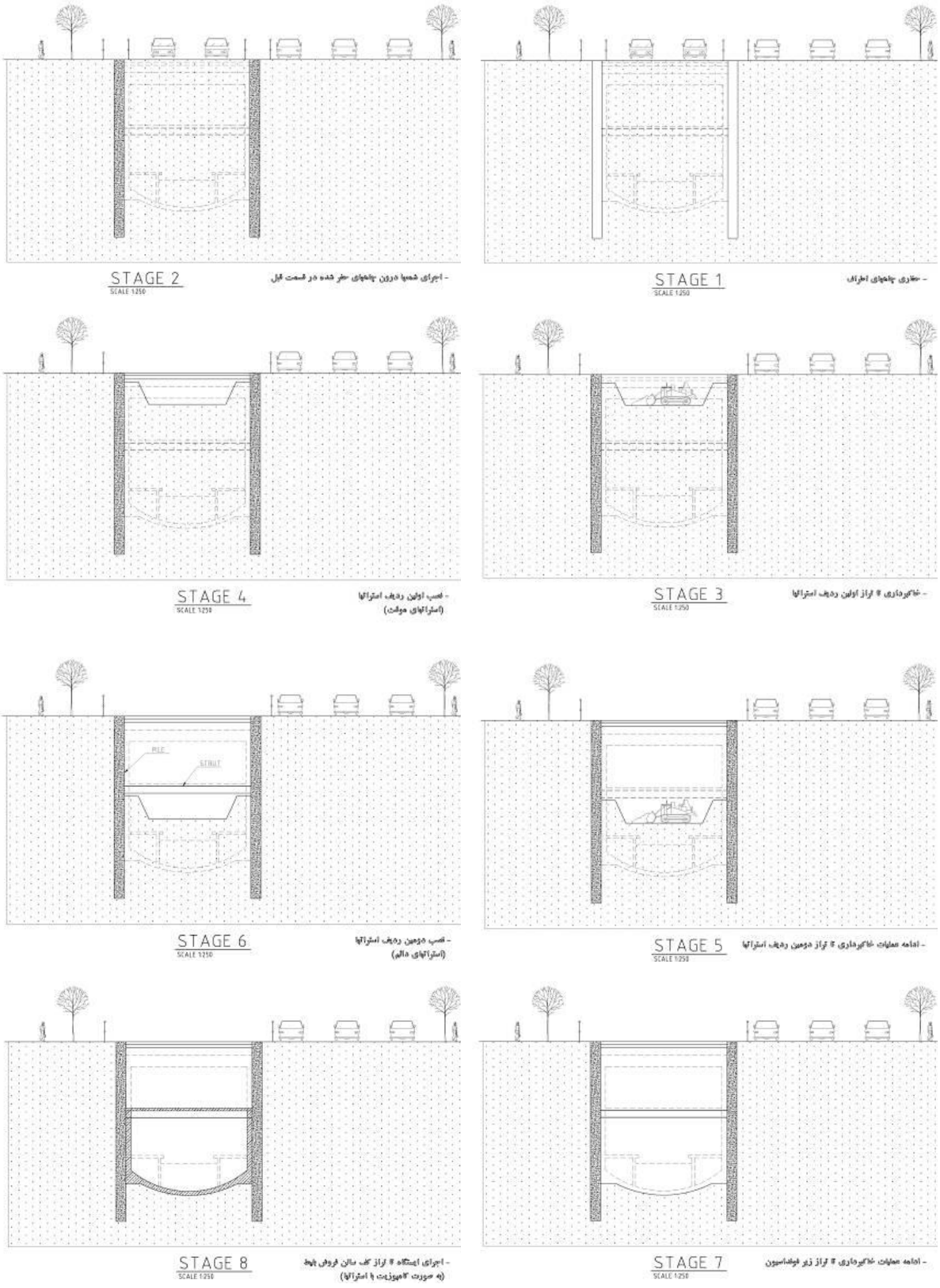
ه- روش اتریشی

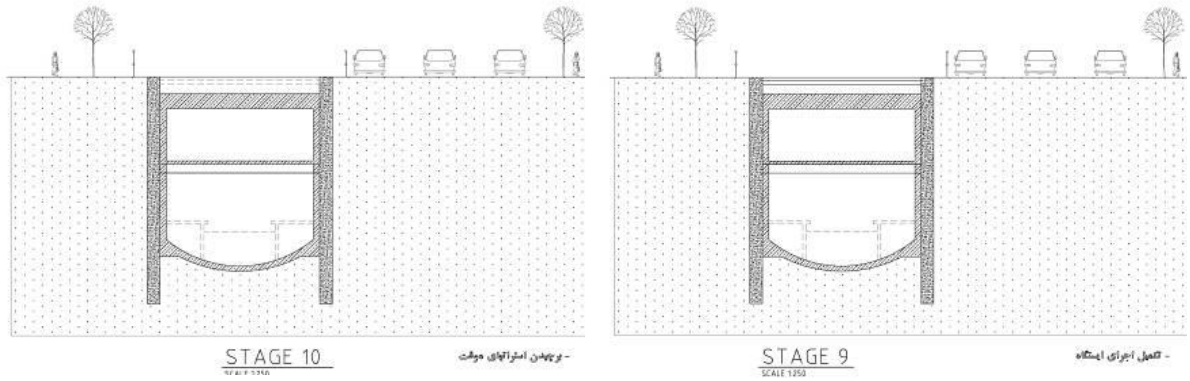
۳-۱-۱- روش روباز با جداره قائم

در این روش، ابتدا سیستم سازه نگهبان (چه به صورت دیواره دیافراگمی با کمک گرب (grab) یا به صورت سیستم شمع‌های مجزا از هم و یا شمع‌های سکانتی) در خاک اجرا شده و سپس بسته به عمق ایستگاه، خاک‌برداری توام با نصب مهارهای افقی (استرات‌های فلزی یا بتنی) انجام می‌شود. مراحل کلی ساخت در این روش به شرح زیر است:

- اجرای شمع‌های سازه نگهبان (یا دیواره دیافراگمی)
- خاک‌برداری اولیه تا تراز قرارگیری مهار افقی
- نصب مهار افقی
- خاک‌برداری تا تراز فونداسیون
- ساخت فونداسیون
- ساخت دیوارها و سقف سکو
- برداشت استرات افقی
- ساخت دیواره‌ها و سقف طبقه فروش بلیط
- خاکریزی روی سقف ایستگاه و برقراری ترافیک شهری

در اشکال ۳-۱ مراحل فوق نمایش داده شده است.


STAGE 1
SCALE 1:250
- حفاری چاههای اطراف
STAGE 2
SCALE 1:250
- اجرای شمعها درون چاههای حفر شده در قسمت قبل
STAGE 3
SCALE 1:250
- خاکبرداری تا تراز اولین ردیف استراتها
STAGE 4
SCALE 1:250
- نصب اولین ردیف استراتها
(استراتهای موقت)
STAGE 5
SCALE 1:250
- ادامه عملیات خاکبرداری تا تراز دومین ردیف استراتها
STAGE 6
SCALE 1:250
- نصب دومین ردیف استراتها
(استراتهای دائم)
STAGE 7
SCALE 1:250
- ادامه عملیات خاکبرداری تا تراز زیر فونداسیون
STAGE 8
SCALE 1:250
- اجرای ایستگاه تا تراز کف سالن فروش بلیط
(به صورت کامپوزیت با استراتها)



شکل ۱-۳: مراحل اجرای روش روباز با جداره قائم

در شکل ۳-۲ نمونه اجرا شده از ایستگاه مترو به روش روباز با جداره قائم نمایش داده شده است.

شکل ۲-۳: اجرای ایستگاه به روش روباز با جداره قائم

۲-۱-۳- روش ترانشه بسته

در این روش، ابتدا سیستم سازه نگهبان (چه به صورت دیواره دیافراگمی با کمک گرب یا به صورت سیستم شمع‌های مجزا از هم و یا شمع‌های سکانتی) در خاک اجرا می‌شود. سپس اندکی در بخش فوقانی خاک‌برداری صورت می‌گیرد و عرشه موقت (معمولاً فلزی) بر روی سیستم سازه نگهبان اجرا می‌شود تا عبور ترافیک در کمترین زمان ممکن از مسیر اصلی خیابان ممکن شود و نهایتاً ساخت سازه اصلی در زیر عرشه صورت می‌گیرد.

در این روش (ساخت عرشه توسط پل موقت پیش‌ساختهٔ فلزی)، زمان بسته شدن خیابان، به حداقل ممکن می‌رسد. در این روش، هزینه‌های اضافی برای ساخت پل موقت به پروژه تحمیل می‌شود. اما در صورت نیاز، می‌توان پل را به صورتی در نظر گرفت که در اجرای ایستگاه‌های بعدی هم مورد استفاده قرار گیرد.

مراحل کلی ساخت در این روش به شرح زیر است:

- اجرای شمع‌های سازه نگهبان (یا دیواره دیافراگمی)
- نصب عرشه موقت که معمولاً فلزی است بر روی سیستم سازه نگهبان
- خاک‌برداری اولیه تا تراز قرارگیری مهار افقی
- نصب مهار افقی
- خاک‌برداری تا تراز فونداسیون (چنانچه عمق گود زیاد باشد احتمالاً مراحل خاک‌برداری و نصب مهار افقی فوق‌الذکر تکرار خواهند شد)
- ساخت فونداسیون
- ساخت دیوارها و سقف سکو
- برداشت استرات افقی
- ساخت دیواره‌ها و سقف طبقه فروش بلیط
- خاکریزی روی سقف ایستگاه و برداشت عرشه موقت فلزی و بازگشایی ترافیک شهری

شکل ۳-۳: اجرای ایستگاه به روش ترانشه بسته

۳-۱-۳- روش دال نهایی

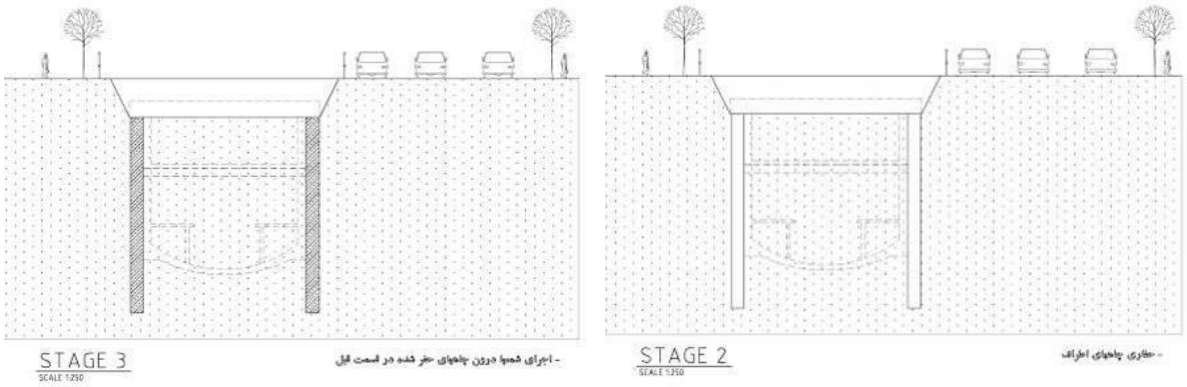
در این روش، ابتدا سیستم سازه نگهبان (چه به صورت دیواره دیافراگمی با کمک گرب یا به صورت سیستم شمع‌های مجزا از هم و یا شمع‌های سکانتی) در خاک اجرا شده و سپس عرشه بتنی که همان سقف نهایی سازه اصلی خواهد بود، بر روی سیستم سازه نگهبان اجرا می‌شود و در انتها روی سقف ایستگاه خاکریزی شده و ترافیک برقرار می‌شود. در نهایت، خاک‌برداری و ساخت ایستگاه در زیر فضای سقف نهایی انجام می‌شود.

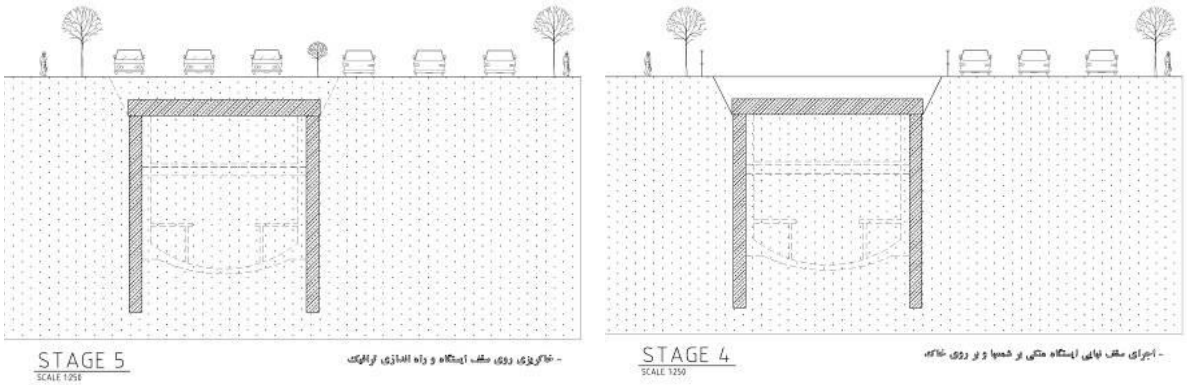
این روش (استفاده از سقف نهایی ایستگاه به عنوان عرشه) به لحاظ اقتصادی کم‌هزینه‌تر از روش بکارگیری عرشه موقت فلزی است، اما زمان اولیهٔ بیشتری جهت ساخت سقف نهایی و بستن خیابان نیاز است. در مقابل، در این روش، بعد از پایان اجرای ایستگاه، نیازی به بستن مجدد خیابان جهت برداشتن پل وجود ندارد. در این حالت ساخت ایستگاه در زیر سقف مربوطه، می‌تواند به صورت پائین به بالا یا بالا به پائین باشد.

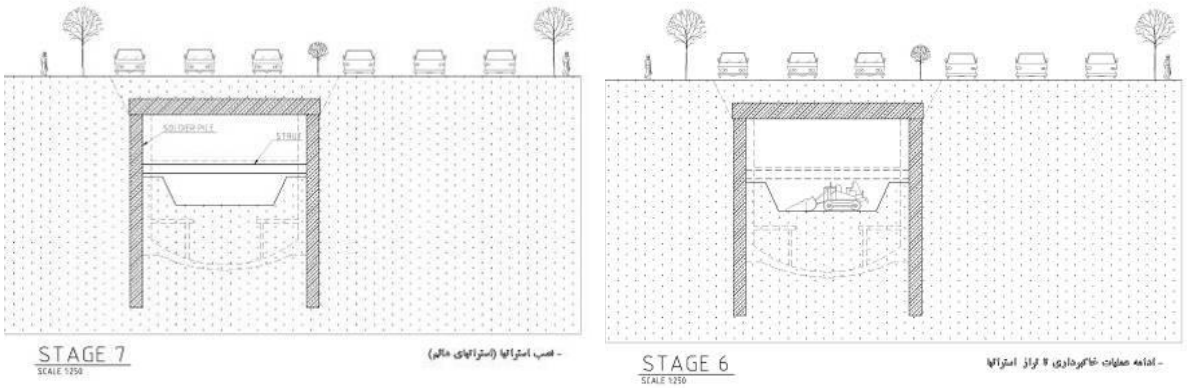
مراحل عمومی اجرای ایستگاه به روش دال نهایی و ساخت با روش از پائین به بالا به شرح ذیل می‌باشد:

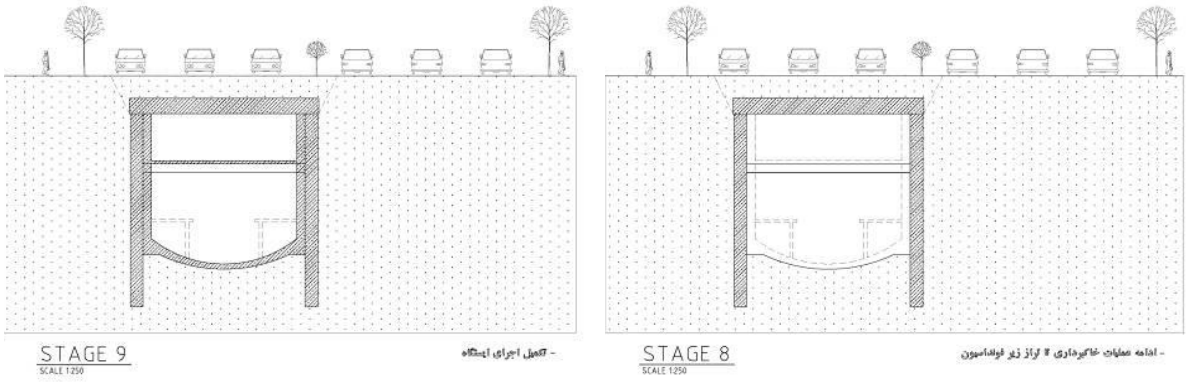
- انحراف ترافیک به خیابان مجاور و ایجاد کارگاه و گودبرداری تا تراز زیر سقف
- اجرای سیستم سازه نگهبان پیرامونی متشکل از شمع‌ها (مجزا یا سکانتی) یا دیواره دیافراگمی و در صورت نیاز اجرای شناژ تیر هماهنگ کننده شمع‌های پیرامونی
- ساخت عرشه بتنی نهایی ایستگاه در عمق مورد نظر با دقت‌های لازم
- خاکریزی روی سقف ایستگاه و باز نمودن ترافیک روی بخش مرکزی
- تخلیه خاک‌های زیر سقف بخش مرکزی تا تراز فونداسیون و اجرای استرات افقی به عنوان نگهدارنده جانبی سیستم سازه نگهبان در صورت لزوم
- اجرای شالوده

- ساخت دیوارها و سقف طبقه سکو (طبقه تحتانی)
- اجرای سقف طبقه سکو و برداشت استرات افقی با عنایت به پیشرفت عملیات ساخت سقف سکو
- ساخت دیوارهای طبقه فروش بلیط (طبقه فوقانی)









شکل ۴-۳: مراحل اجرای روش دال یا عرشه نهایی

مراحل عمومی اجرای ایستگاه به روش دال نهایی و ساخت با روش بالا به پائین به شرح ذیل می‌باشد:

- انحراف ترافیک به خیابان مجاور و ایجاد کارگاه و گودبرداری تا تراز زیر سقف
- اجرای سیستم سازه نگهبان پیرامونی متشکل از شمع‌ها (مجزا یا سکانتی) یا دیواره دیافراگمی و در صورت نیاز اجرای شناژ تیر هماهنگ کننده شمع‌های پیرامونی
- ساخت عرشه بتنی نهایی ایستگاه در عمق مورد نظر با دقت¬های لازم
- خاکریزی روی سقف ایستگاه و باز نمودن ترافیک روی بخش مرکزی
- تخلیه خاک‌های زیر سقف بخش مرکزی تا تراز سقف طبقه فروش بلیط
- ساخت کف فروش بلیط (یا همان سقف سکو) و دیوارهای مربوطه و اتصال دیوارها به زیر سقف نهایی ایستگاه که قبلاً اجرا شده است.
- خاکبرداری فضای سکو در زیر کف سالن فروش بلیط که در مرحله قبل اجرا شده است، تا تراز فونداسیون
- اجرای شالوده (در این بخش میتوان ساخت سکو را نیز همزمان و یا با تاخیر انجام داد)

ساخت دیوارها و اتصال آن به زیر کف طبقه فروش بلیط که قبلاً اجرا شده است.

۴-۱-۳- روش سیستم طاق پیش نگهدارنده

در این روش که برای ایستگاه‌های نه چندان عمیق با روباره ناکافی برای ایجاد پدیده قوس زدگی خاک در بالای فضای ایستگاه بکار می‌رود، ابتدا با کمک تیرهای قوسی شکل (اصطلاحاً ریب گفته می‌شوند) که بر روی شمع‌های کناری مستقر هستند، سیستم محافظ موقتی ایجاد می‌شود تا خاکبرداری در فضای زیرین به صورت یکباره ممکن باشد.

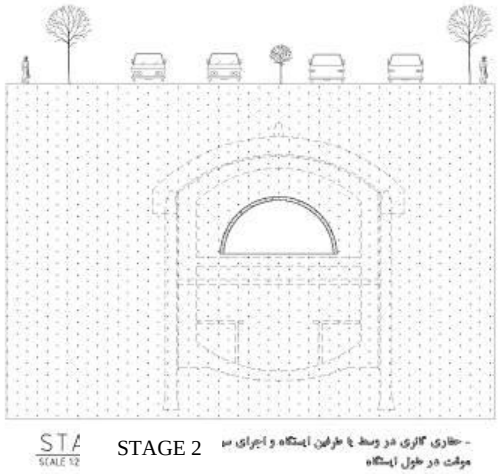
مراحل کلی روش ساخت ایستگاه زیرزمینی به کمک طاق پیش نگهدارنده به شرح زیر است:

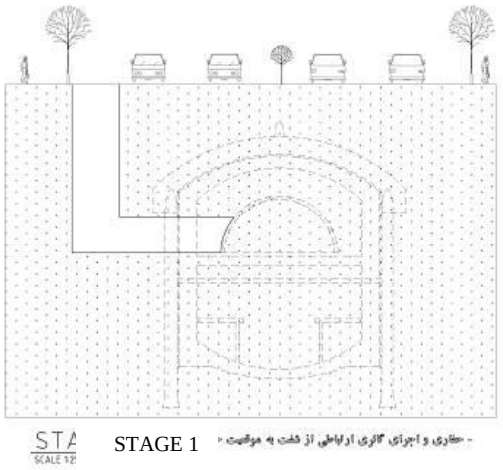
- ابتدا بایستی اجرای پیش نگهدارنده طاق‌های بتنی انجام شود. لذا با حفاری دو گالری در محدوده داخلی فضای فوقانی، امکان دسترسی به مقطع ایستگاه مترو و اجرای طاقهای بتنی امکان‌پذیر می‌شود. عملیات حفاری طاق‌ها با دسترسی از گالری‌های

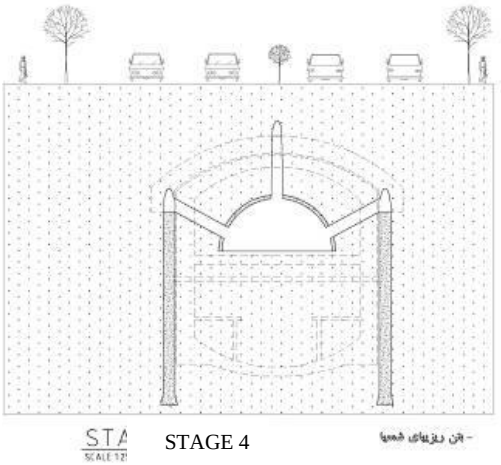
حفر شده به سمت تاج ایستگاه انجام شده و پس از آن بتن‌ریزی انجام می‌شود.

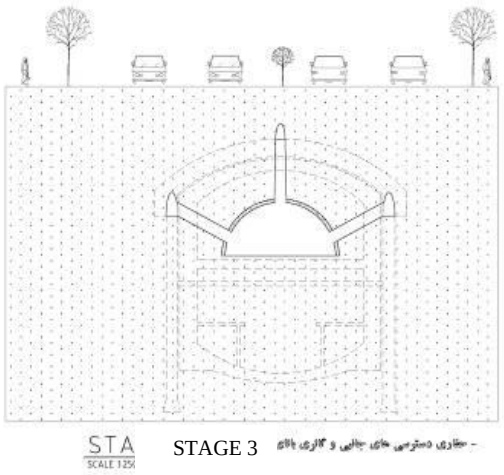
- در ادامه، خاکبرداری در زیر فضای طاق پیش نگهدارنده ایجاد شده در مرحله قبل صورت می‌گیرد. در این مرحله می‌توان ساخت ایستگاه را از بالا به پائین و یا پائین به بالا متصور شده که عملیات جزئی آن شبیه مراحل قید شده درباره روش دال نهایی می‌باشد.

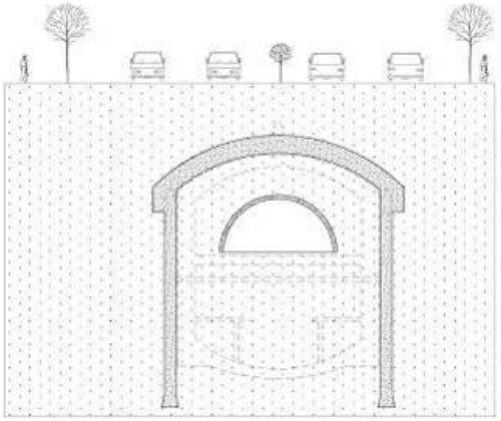
در ادامه مراحل اجرای روش طاق پیش نگهدارنده، به صورت کلی و با روش پایین به بالا ارائه شده است.





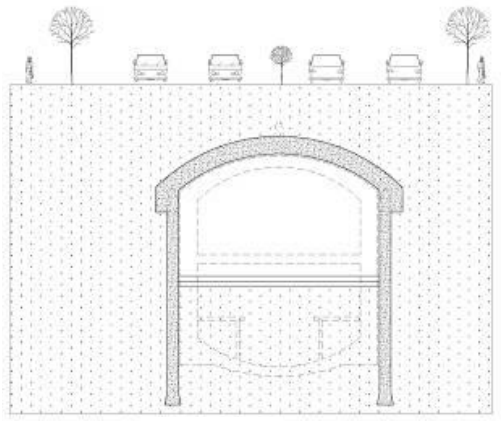




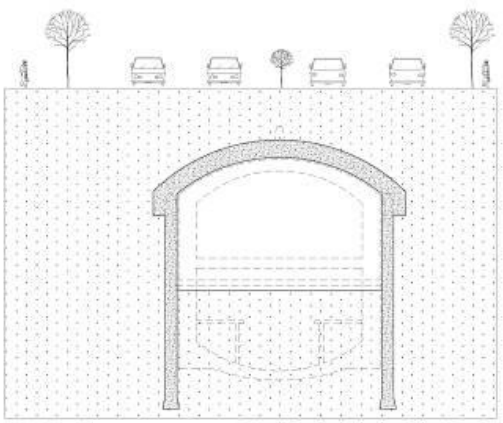


STAGE 5

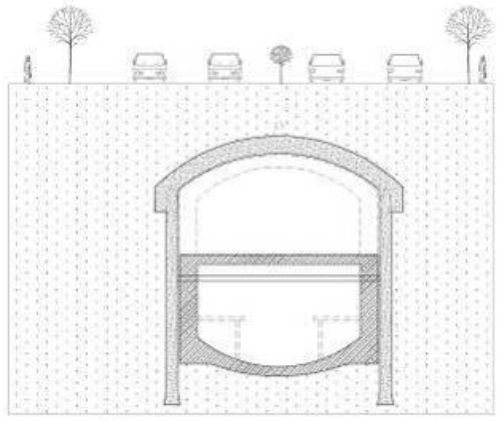
STAGE 6



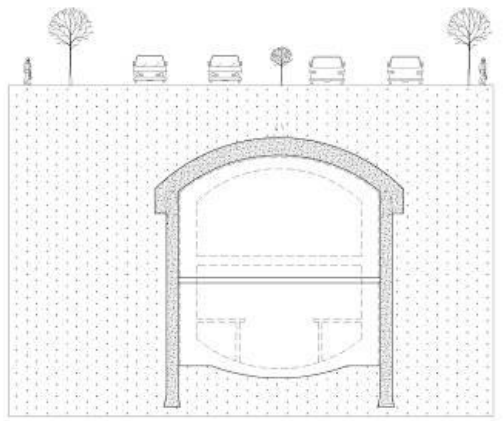
STAGE 8



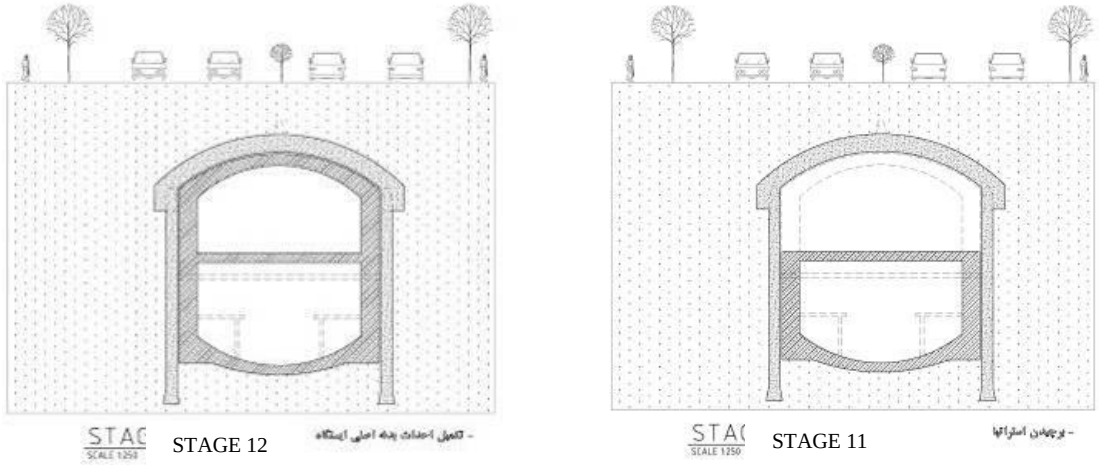
STAGE 7



STAGE 10

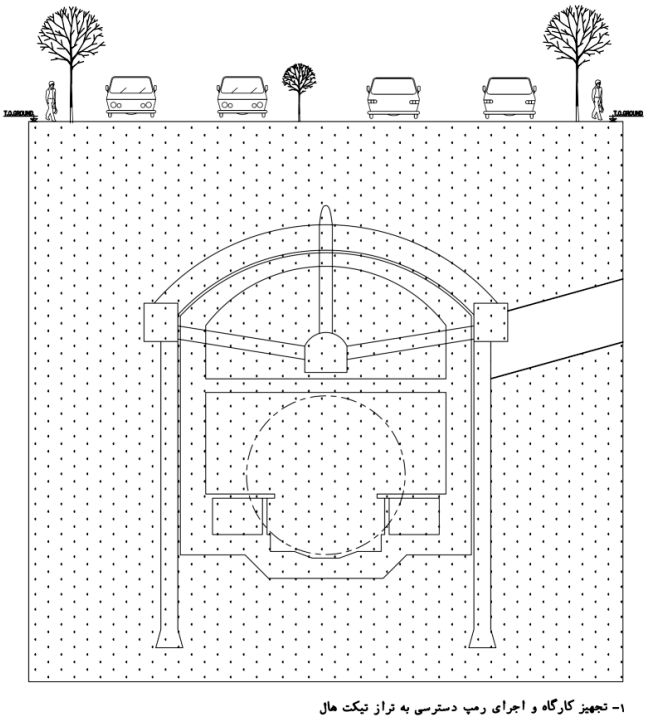


STAGE 9

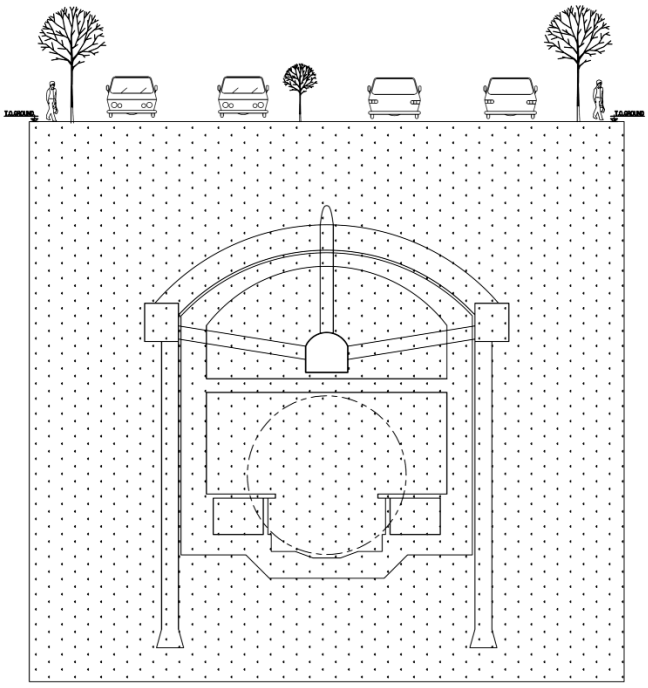


شکل ۵-۳: مراحل اجرا به روش طاق پیش نگهدارنده (روش پایین به بالا)

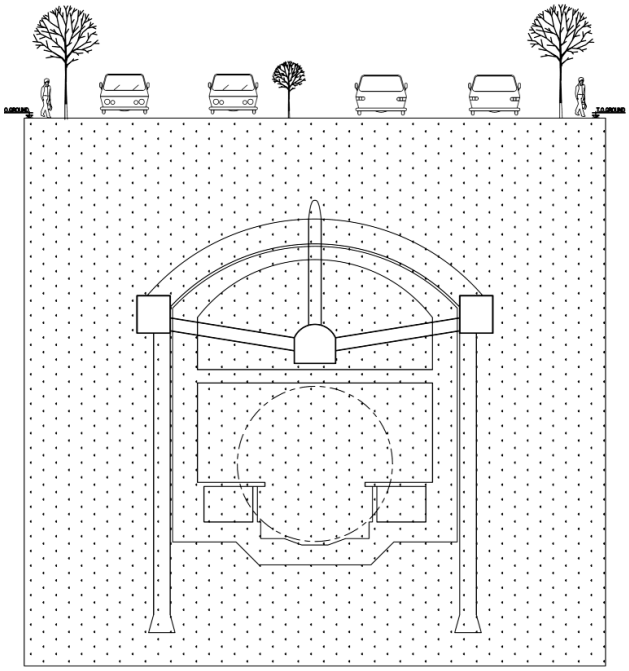
در ادامه مراحل اجرای روش طاق پیش نگهدارنده، به صورت کلی و با روش از بالا به پایین ارائه شده است.



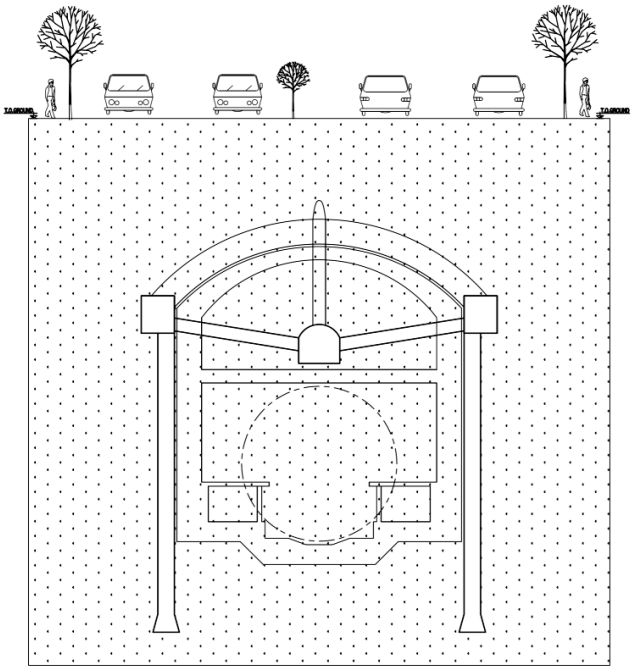
۱- تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی به تراز تیکت هال



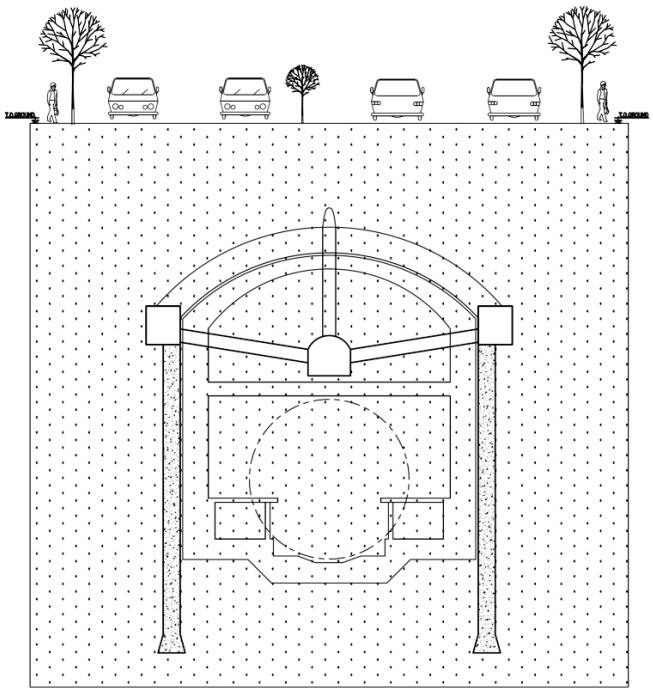
۲- حفاری گالری پیشرو در وسط عرض ایستگاه



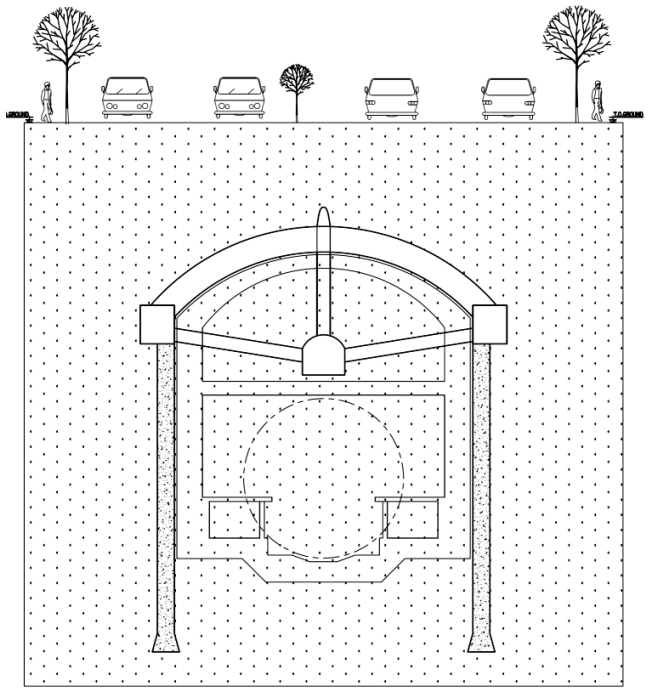
۳- حفاری دستک های جانبی گالری پیشرو و پاشنه ریب
(فضای سرشمع)



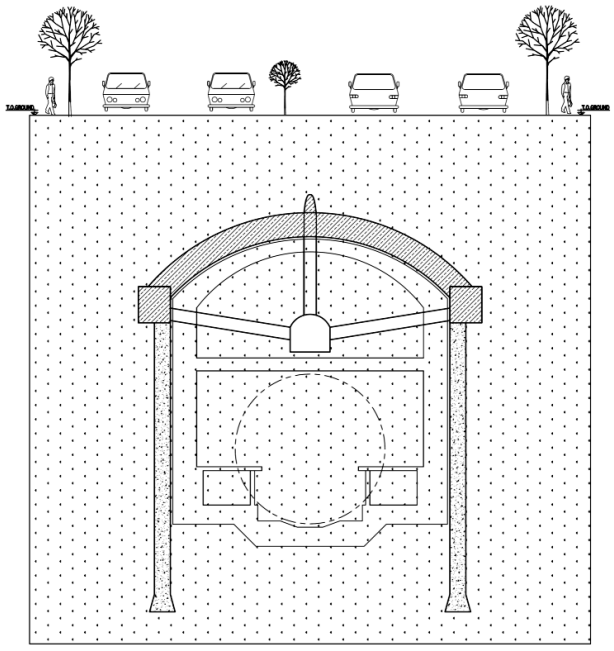
۴- حفاری شمع های کناری



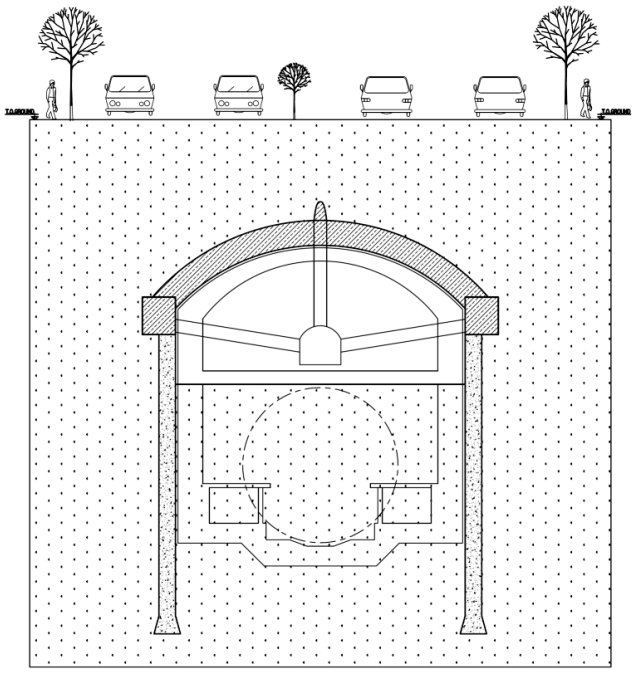
۵- بتن ریزی شمع ها



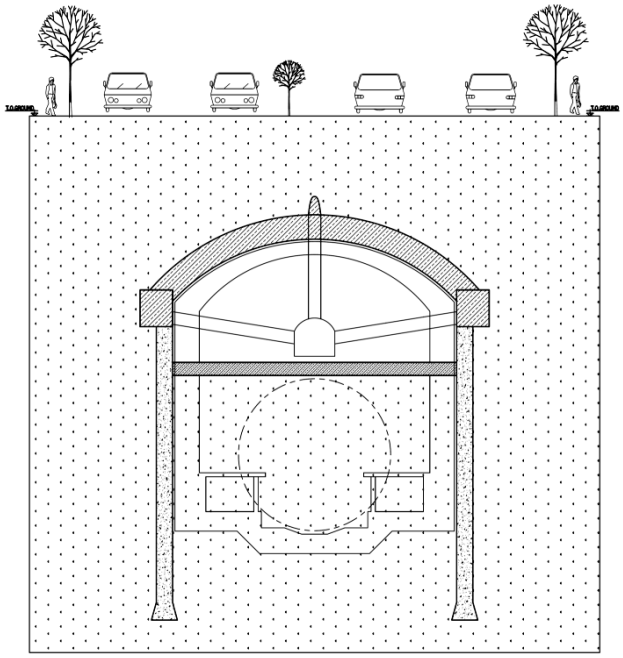
۶- حفاری ریب عرضی



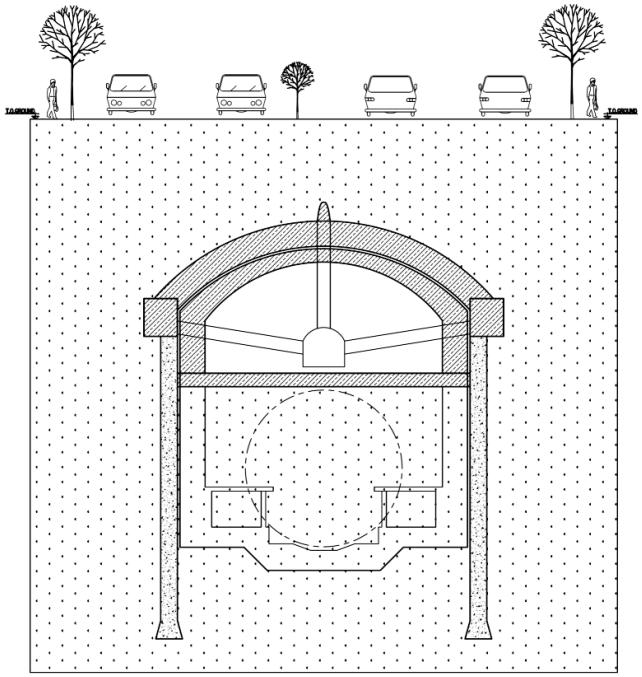
۷- بتن ریزی ریب و پاشنه
(در این مرحله تیرهای طولی - مجموعا ۳ تیر طولی -
در بخش پاشنه ها و روی ریب بتن ریزی می گردد.)



۸-خاکبرداری تا تراز زیردال
(در این مرحله گالری پیشرو تخریب می گردد)

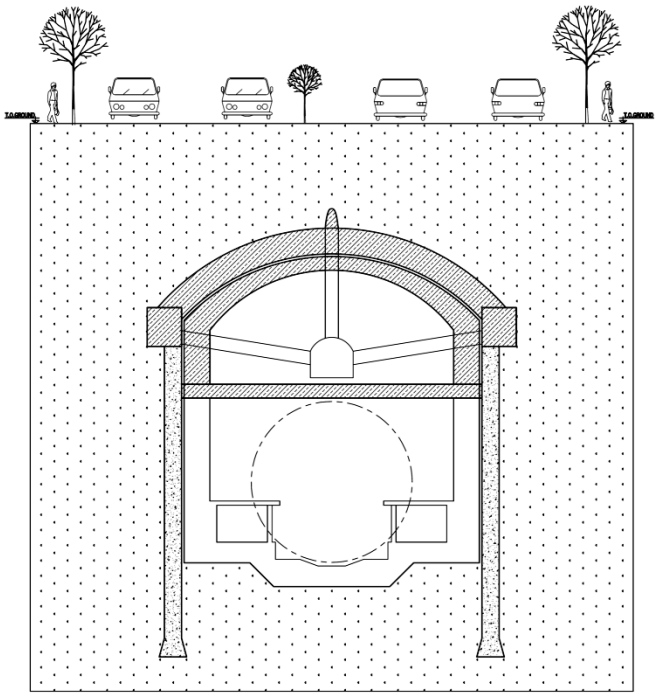


۹-بتن ریزی دال
(دال ها به صورت مفصلی به شمع های سازه نگهبان متصل می شوند.)

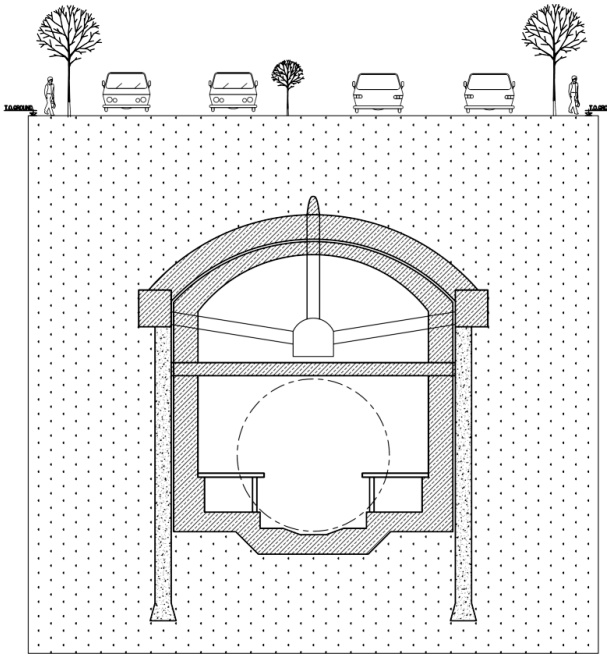


۱۰-بتن ریزی دیوار وسقف قوسی

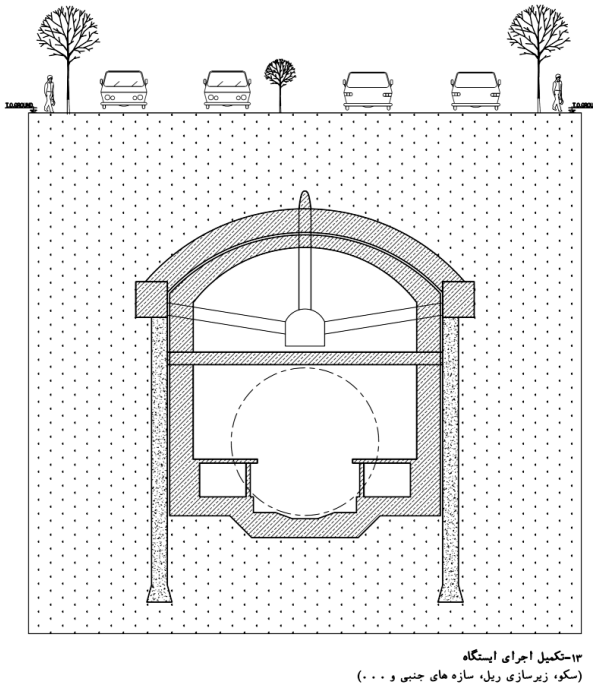
پس از اجرای سازه تیکت هال، خاکبرداری زیر دال نمی‌تواند به یک‌باره انجام شود و می‌بایست همزمان با گام‌های خاکبرداری (مثلا ۱۲ متری) دیوار طبقه ۲- نیز زیر دال اجرا شود (گام خاکبرداری طی مطالعات مرحلهٔ دوم تدقیق خواهد شد). در واقع طی هر گام حفاری سازه تیکت هال به صورت تیری عمل نموده که بخشی از آن بر روی خاک بوده و به اندازهٔ یک گام حفاری دارای دهانه می‌باشد و در نتیجه سازه به صورت طولی نیز دارای عملکرد می‌باشد. البته در صورت نیاز و حسب نتایج محاسباتی فاز دو می‌توان دستک‌های فلزی نیز بر روی شمع‌ها اجرا و سپس در دال تیکت هال مدفون نمود و بدین ترتیب در جهت عرضی نیز تکیه‌گاه لازم برای سازه فراهم نمود.



۱۱- تکمیل خاکبرداری تا تراز زیر شالوده
(باتوجه به عدم اجرای دیوارهای طبقه سکو ، خاکبرداری باید به صورت گام به گام انجام گردد.)



۱۲-اجرای شالوده ودیوارهای طبقه سکو



شکل ۶-۳: مراحل اجرا به روش طاق پیش نگهدارنده (روش بالا به پایین)

در روش زیر زمینی اجرای سازه به صورت از بالا به پایین دارای مزایای زیر می‌باشد:

- حذف استرات‌ها که باعث تسهیل اجرای پروژه و حذف زمان مربوط به نصب و جمع‌آوری آنها و کاهش هزینه‌های اجرایی می‌شود.
- عدم نیاز به قالب‌بندی برای سقف میانی (دال بر روی خاک اجرا می‌شود) که منجر به حذف زمان لازم برای اسکافولدبندی و کاهش هزینه‌ها می‌شود.
- امکان اجرای همزمان دو طبقه سازه

با توجه به توضیحات فوق روش اجرای از بالا به پایین دارای مزایای زیادی نسبت به روش از پایین به بالا بوده و در صورت استفاده از روش زیرزمینی این روش به عنوان گزینهٔ ارجح مورد توجه قرار خواهد گرفت.

۵-۱-۳- روش اتریشی

اصولاً فضاهای زیرزمینی با ابعاد کوچک، خطرات کمتری در حین حفر دارند و زمان خود ایستایی آنها طولانی‌تر می باشد. به همین دلیل به هنگام حفاری مقاطع بزرگ زیرزمینی در زمین های نرم، حفر یک‌باره تمام مقطع معمول نمی‌باشد، بلکه سطح مقطع حفاری با حفر تونل‌های پیشرو به بخش‌ها و جبهه کارهای کوچک‌تر تقسیم شده و عملیات اجرا (حفاری، نصب سیستم نگهداری موقت و پوشش دائمی) در جبهه‌های مختلف، با گام‌های مشخص و با فواصل معین نسبت به هم پیش می رود.

شکل سنتی یا کلاسیک این روش، که تحت عنوان روش‌های چند بخشی نیز می‌باشد، در قالب روش‌های انگلیسی، آلمانی، اتریشی، بلژیکی و غیره اجرا می‌شود. در این روش‌ها از چوب بست کاری برای نگهداری موقت تونل استفاده می‌شود، بنابراین اجرای پوشش دائمی تونل مستلزم نصب، بازکردن و جابجایی مکرر سیستم نگهداری موقت می‌باشد. در نتیجه علاوه بر افزایش زمان اجرا و کاهش نرخ پیشروی و راندمان، موجب افزایش جابجایی در سقف و به دنبال آن نشست خواهد شد.

پس از جنگ جهانی دوم، روش‌های سنتی چند مرحله ای دست‌خوش تغییرات و اصلاحات عمده ای شده، بطوریکه امروزه استفاده از شکل سنتی این روش‌ها دیگر منسوخ شده است. به طور کلی پیشرفت‌های صورت گرفته در این روش در نتیجه به کار گیری مصالح فولادی و بتنی بوجود آمده است که منجر به کاهش قابل ملاحظه هزینه‌های اجرایی و افزایش سرعت عملیات شده است. در حال حاضر شکل مدرن این روش بیشتر تحت عنوان روش تونلزنی جدید اتریشی (NATM) شناخته می شود. از جمله مهم‌ترین اصلاحات و پیشرفت‌های صورت گرفته در این روش شامل موارد زیر است:

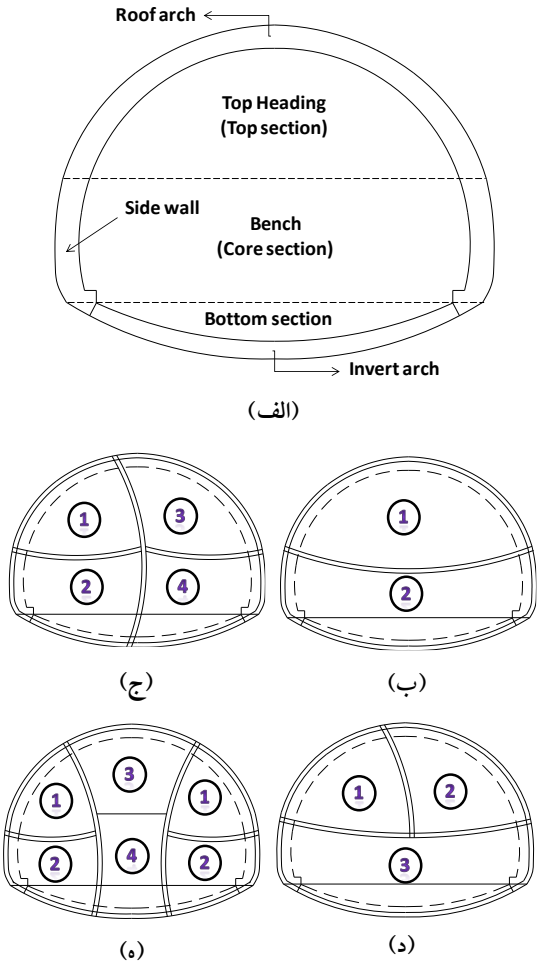
استفاده از المان‌های نگهدارنده نظیر شاتکریت، توری سیمی (مش فولادی)، بولت (مهار)، قطعات و قاب‌های فولادی و یا لتیس گیردر که بلافاصله پس از حفاری نصب می شوند (سیستم نگهداری اولیه) و بر خلاف روش سنتی، به هنگام اجرای پوشش نهایی تونل نیازی به برداشتن آن نیست.

اجرای پوشش بتنی (لاینینگ): بر خلاف روش سنتی که همواره از سنگ و ملات برای احداث پوشش نهایی تونل استفاده می شد، امروزه از بتن برای اجرای پوشش نهایی تونل استفاده می شود.

اجرای تزریق تماسی، تحکیمی و آب بند در پشت پوشش تونل.

آب بندی پوشش نهایی تونل.

استفاده از روش‌های کمکی پیشگیرانه و یا ترمیمی در شرایط زمین ناپایدار.

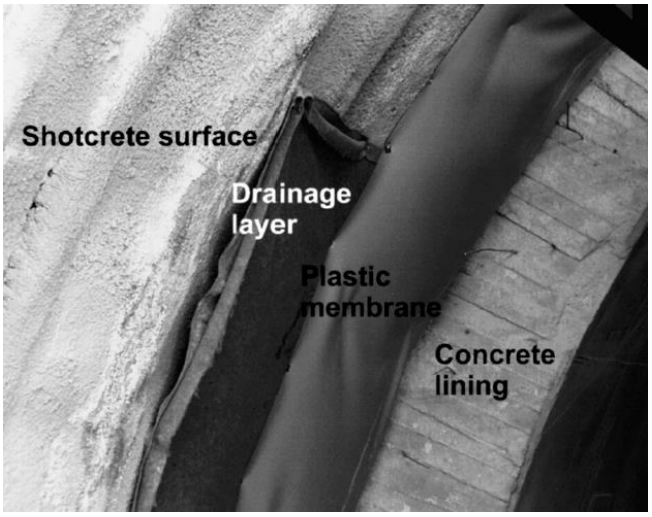


شکل ۷-۳: (الف) بخش های مختلف مقطع تونل در روش حفاری چند مرحله ای، (ب) روش حفاری بخش پیشرو بالایی و پله، (ج) و (د) روش حفاری با گالری جانبی منفرد، (ه) روش حفاری با دو گالری جانبی

در شکل ۷-۳-الف بخش‌های مختلف مقطع تونل در روش حفاری چند مرحله‌ای نام‌گذاری شده است. در بخش‌های (ب) الی (ه) این شکل نیز متداول‌ترین تقسیم‌بندی‌هایی که برای مقطع تونل در روش حفاری چند مرحله‌ای در نظر گرفته می‌شود، نشان داده شده است. البته ممکن است روش‌های دیگر و با ترتیب عملیاتی متفاوت نیز بکار برده شود. اصولاً در این روش هندسه، ابعاد و الگوی حفاری (تقسیم بندی جبهه کار و توالی عملیات) بر اساس شرایط زمین شناسی اتخاذ می شود. شکل هندسی مقطع تونل باید بگونه‌ای طراحی گردد تا در حد امکان سبب فعال‌سازی قوس خود نگهدار زمین اطراف فضای حفاری شود. برای این منظور هندسه مقطع تونل باید به صورت منحنی بوده و در بخش های طاق و کف بند از خطوط منحنی مرکب تشکیل شده باشد و از ایجاد دیواره‌های صاف و گوشه‌های تیز پرهیز شود. در چنین شرایطی یک توزیع ملایم تنش حول فضای زیر زمینی را خواهیم داشت و از ایجاد هر گونه تمرکز تنش جلوگیری بعمل می‌آید که این خود سبب کمینه شدن بار اعمالی به پوشش تونل خواهد شد. ضمن رعایت این اصول، ابعاد مقطع حفاری نیز باید از نظر اقتصادی بهینه شده باشد. طرح کف بند

تونل متناسب با شرایط زمینی است که تونل در آن حفر می شود. در تشکیلات سنگی با کیفیت، کف بند تونل مسطح انتخاب می‌شود این در حالی است که در سنگ‌های ضعیف و زمین‌های نرم جهت سهولت در ایجاد یک حلقه بسته شاتکریتی و تأمین پایداری تونل، به صورت منحنی در نظر گرفته می‌شود.

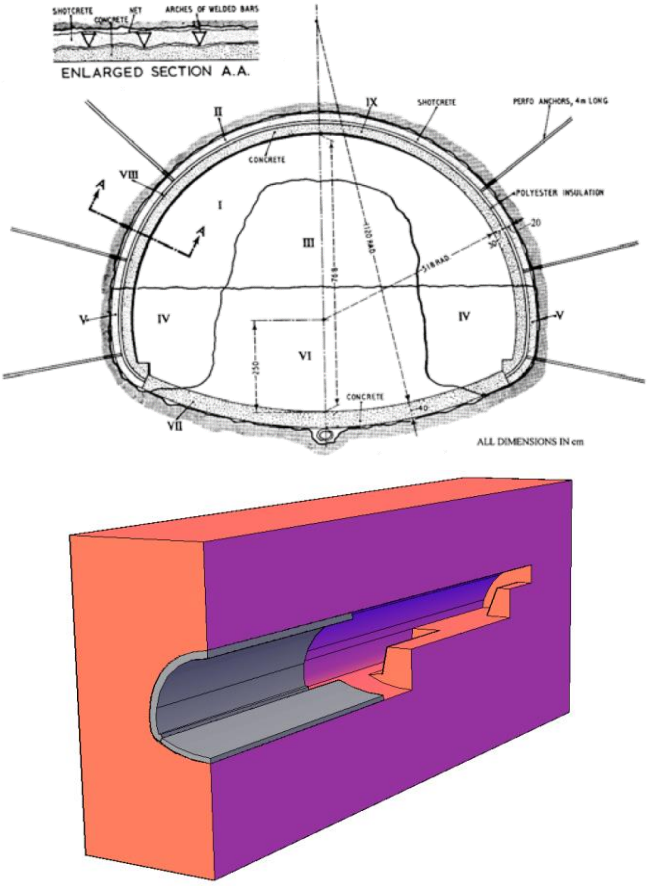
پوشش تونل در این روش شامل دو بخش است؛ پوشش شاتکریتی اولیه و پوشش شاتکریتی و یا پوشش بتنی درجای نهایی. پوشش شاتکریتی اولیه برای نگهداری زمین پس از حفاری مورد استفاده قرار می‌گیرد که ضخامت آن بین ۱۰۰ الی ۴۰۰ میلی‌متر می‌باشد و عمدتاً بر اساس شرایط زمین‌شناسی و ابعاد تونل طراحی می‌شود. در برخی موارد جهت تسلیح و تقویت شاتکریت می‌توان آن را همراه با توری سیمی و یا الیاف فولادی بکار برد. در برخی مواقع نیز از الیاف پلاستیک سازه ای بجای الیاف فولادی استفاده می‌شود. این در شرایطی است که انتظار می‌رود پوشش تونل متحمل تغییر شکل‌های زیادی شده و تغییر شکل‌پذیری پوشش تونل پس از ایجاد ترک‌خوردگی حائز اهمیت باشد. در شرایطی که ضخامت پوشش شاتکریت بیش از ۱۵۰ میلی‌متر باشد از تیرچه های خرپایی (لاتیس گیردر) همراه با آن استفاده می شود. البته بسته به شرایط بارگذاری و هدف پروژه می‌توان از قاب‌های فولادی بجای لاتیس گیردر و یا به صورت ترکیبی با آن بکار برد. پوشش نهایی (دائمی) تونل نیز شامل بتن درجا و یا شاتکریت است که می‌توان جهت تقویت بتن درجا آن را آرماتوربندی کرد.



شکل ۸-۳: قرار گیری یک لایه نفوذ ناپذیر پلاستیکی و لایه ژئوتکستایلی مابین پوشش شاتکریتی اولیه و پوشش بتنی نهایی تونل

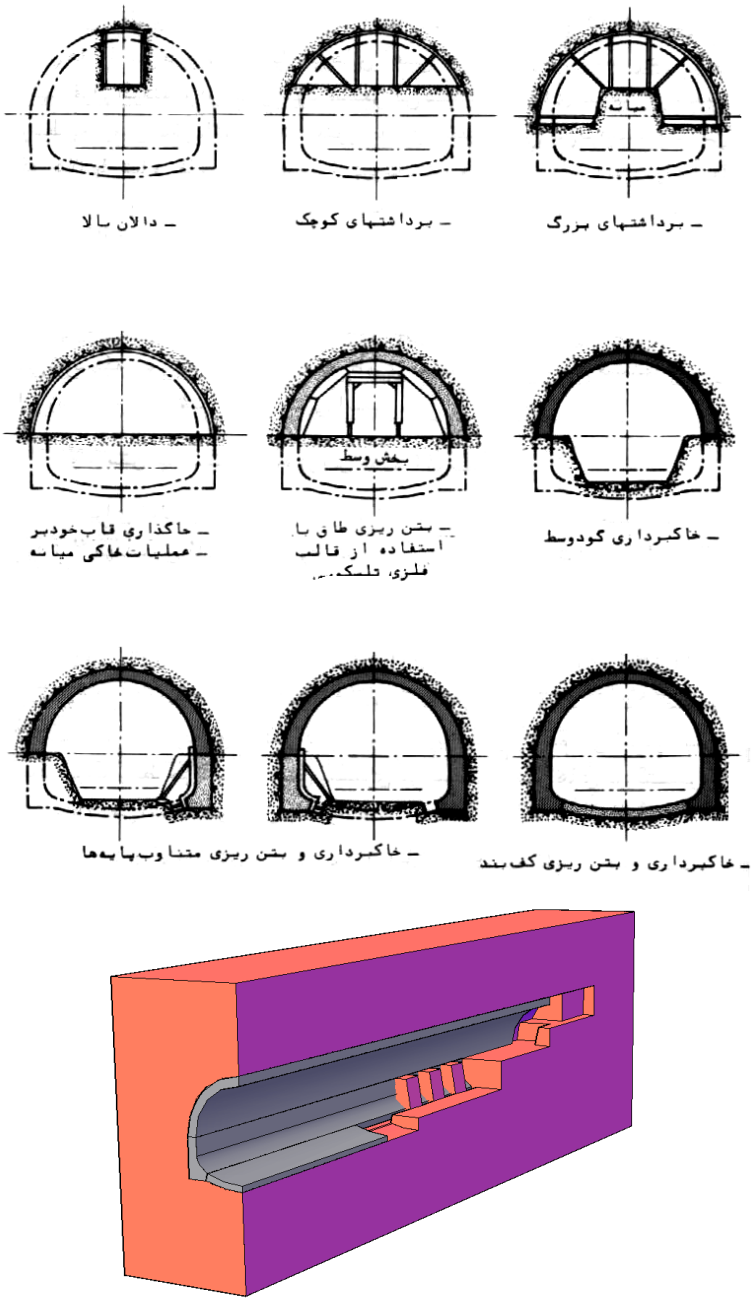
مابین پوشش های اولیه و نهایی تونل از یک سیستم آب‌بند استفاده می‌شود که شامل یک پوشش یا غشای انعطاف‌پذیر و پیوسته (عمدتاً از جنس PVC) می باشد (شکل فوق). معمولاً ضخامت این غشا بین ۲ الی ۳ میلی‌متر است. تنها در شرایط ویژه‌ای نظیر وجود آب‌های زیرزمینی آلوده، از پوشش‌های خاصی نظیر پلی الفین های مقاوم هیدروکربنی و یا پلی اتیلن‌های سبک (VLDPE) استفاده می‌شود. بطور کلی پوشش‌های آب‌بند مورد استفاده در تونل دارای سیستم زهکشی و یا فاقد آن است. در پشت غشای نفوذناپذیر یک لایه ژئوتکستایلی قرار داده می شود که به صورت یک لایه محافظ عمل می کند. این لایه در پوشش های آب بند دارای سیستم زهکشی به صورت یک لایه زهکش عمل می‌کند. در این سیستم آب جمع شده در پشت غشای آب بند توسط لوله های زهکش منفذداری که در طرفین جداره تونل و در تراز کف نصب شده، هدایت می‌شود. آب جمع

شده در این بخش توسط لوله‌های عرضی بدون منفذ به سیستم زهکشی اصلی تونل منتقل می‌شود. در شرایطی که پوشش آب‌بند تونل فاقد سیستم زهکش است، تمام جداره مقطع تونل توسط غشای آب بند و ژئوتکستایل پوشانیده می‌شود. بدین ترتیب از نشت آب به درون تونل جلوگیری شده ضمن آنکه سبب اعمال یک فشار هیدرواستاتیکی به پوشش نهایی تونل خواهد شد. بنابراین در مرحله طراحی سازه ای پوشش نهایی تونل باید این فشار در نظر گرفته شود.



شکل ۹-۳: : نمونه ای از مقطع حفاری تونل به روش NATM

انتخاب سیستم حفاری در روش NATM نیز بر اساس شرایط زمین شناسی صورت می‌گیرد. در زمین‌های سنگی سخت، عملیات حفاری با استفاده از روش چال‌زنی و آتش‌باری انجام می‌گیرد، در حالیکه در زمین‌های متوسط از رودهدر و در زمین‌های نرم از بکهو استفاده می‌شود.



شکل ۱۰-۳: اجرای پوشش نهایی تونل با شروع از طاق

به عنوان نمونه، در شکل فوق مقطع یک تونل که با روش NATM حفر می‌شود و نیز ترتیب عملیات اجرای آن نشان داده شده است. این مقطع توسط رابسوییچ (۱۹۶۵ میلادی) ارائه شده است. مقطع تونل غیر دایره‌ای بوده و اعداد رومی درج شده بر روی آن بیانگر ترتیب حفاری و نصب سیستم نگهداری می‌باشد. با توجه به شکل، اولین مرحله، حفاری بخش پیشرو بالایی می‌باشد (I)، که بخش میانی آن جهت نگهداری جبهه کار باقی گذاشته می‌شود. سپس پوشش اولیه (شاتکریت) اجرا شده (II) و به دنبال آن بخش میانی برداشته می‌شود (III). پس از آن حفاری دیواره‌های سمت راست و چپ را خواهیم داشت (VI). مرحله پنجم شامل اجرای شاتکریت و سیستم‌های تحکیم اضافی است (V) که حفاری پله به دنبال آن انجام می‌شود (IV). در

نهایت نیز کف بند اجرا شده (IIV) که پس از آن نصب پوشش آب بند (IIIV) و بتن ریزی پوشش نهایی تونل (XI) را خواهیم داشت.

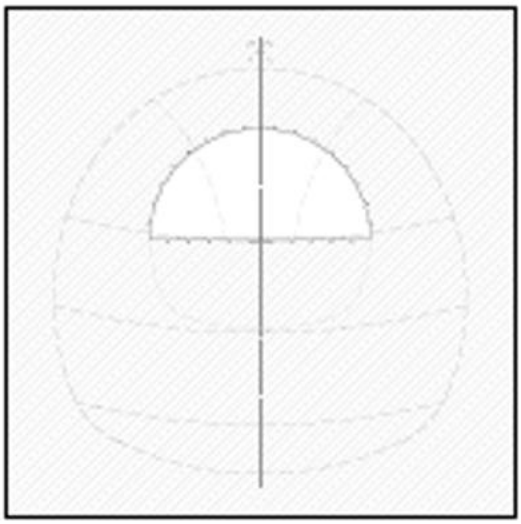
در مثال فوق، پوشش نهایی تونل به صورت یکپارچه پس از حفر و نگهداری اولیه کل مقطع تونل اجرا شده است. اما در برخی موارد نیز ممکن است پوشش نهایی تونل به صورت منقطع اجرا شود، بدین صورت که ابتدا کف بند و سپس دیواره‌ها و در پایان طاق تونل اجرا شود و یا اینکه بتن ریزی از طاق آغاز شده و سپس دیواره ها و در نهایت کف بند اجرا شود. در زمین های سست و نرم عمدتاً روش اخیر (بتن ریزی از طاق) مورد استفاده قرار می گیرد. به عنوان نمونه در شکل آخر، ابتدا محل قوس طاق خاکبرداری شده و بلافاصله بتن ریزی می‌شود. سپس بخش میانی مقطع تونل خاکبرداری شده و از آن محل، دیواره‌ها را به صورت قطعه به قطعه حفاری کرده و بتن‌ریزی می کنند، به نحوی که همواره طاق به بخش‌هایی از زمین که برداشته نشده متکی باشد. پس از تکمیل احداث دیواره ها بخش کف بند خاکبرداری و بتن ریزی می شود.

با توضیحات فوق می‌توان مراحل اجرای ایستگاه به روش اتریشی را به صورت خلاصه این‌گونه بیان نمود:

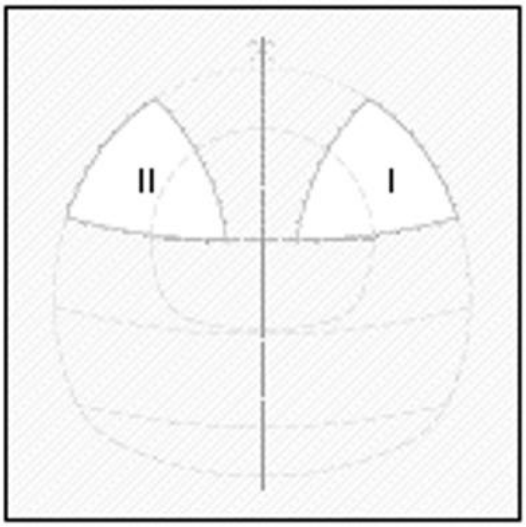
- اجرای رمپ دسترسی به منظور قرارگیری در موقعیت
- حفاری بخشی از مقطع نهایی تونل به فواصل مشخص
- اجرای تحکیم اولیه دیواره‌های فضای حفاری شده
- تکرار دو گام فوق تا طول مشخص (طول حفاری هر بخش متناسب با ابعاد و موقعیت حفاری سایر بخش‌ها مشخص می‌گردد)
- حفاری بخش دوم از مقطع تونل
- اجرای تحکیم اولیه دیواره‌های فضای حفاری شده
- تکرار دو گام فوق تا طول مشخص

مراحل فوق تا حفاری و اجرای تحکیم اولیه بخش آخر (تکمیل حفاری مقطع ایستگاه) ادامه می‌یابد.

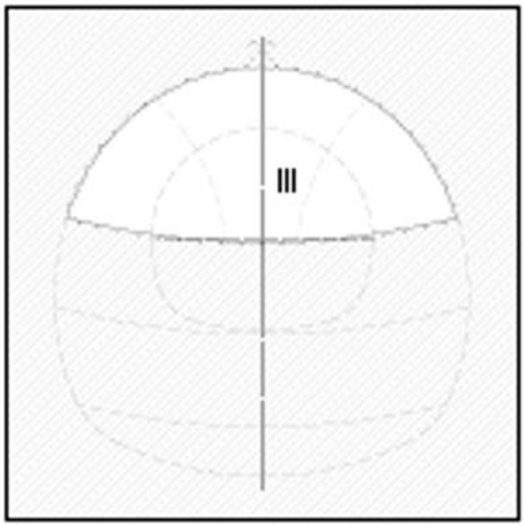
در ادامه مراحل اجرای روش اتریشی ارائه شده است.



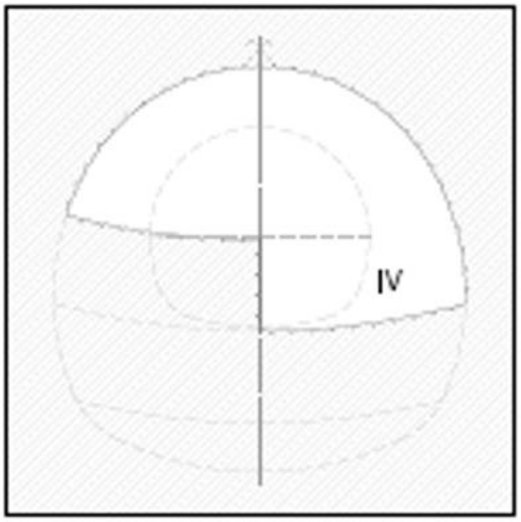
Stage 0



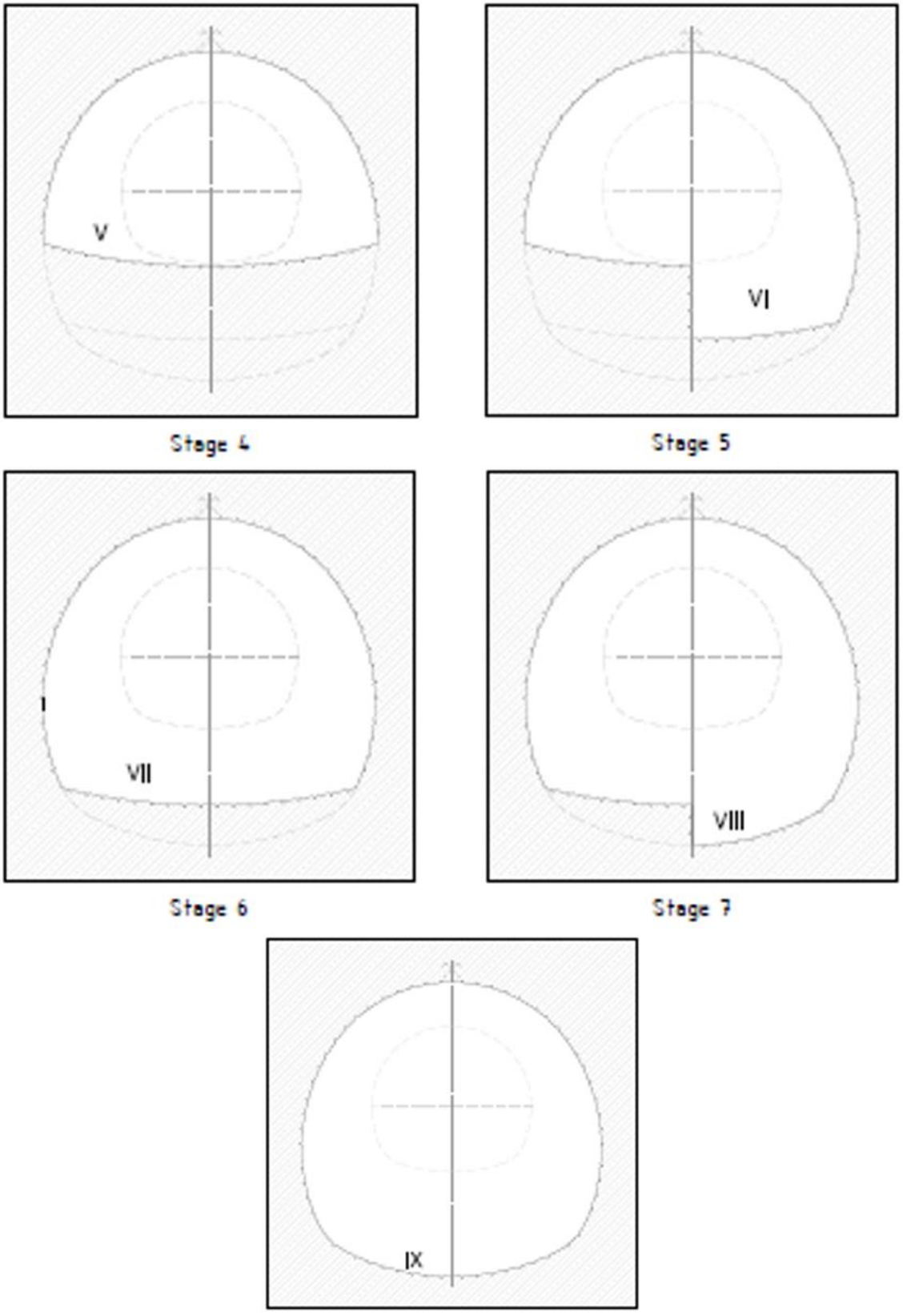
Stage 1



Stage 2



Stage 3



شکل ۱۱-۳: مراحل اجرا به روش اتریشی

با توجه به ابعاد ایستگاه و به منظور کنترل تغییر شکل و اجتناب از تحکیمات اولیه غیر متعارف ممکن است روش اتریشی با سایر روش‌های ذکر شده تلفیق گردد. به عنوان مثال می‌توان ناحیه تیکت هال را به روش اتریشی و ناحیه سکو را به روش شمع و دال (دال تراز تیکت هال) اجرا کرد.

۲-۳- ایستگاه سطحی

با توجه به تراز خط پروژه و در صورت عدم وجود معارض در محدوده ایستگاه این امکان فراهم است که سازه ایستگاه مترو بر روی سطح زمین ساخته شود. در این صورت با توجه به نوع ایستگاه و خطوط عبوری از این ایستگاه سازه ایستگاه انتخاب می‌گردد. همانند ایستگاه‌های زیرزمینی می‌توان از سکوهای جانبی و یا سکوی میانی استفاده نمود (شکل زیر).

الف) سکوی میانی

ب) سکوی جانبی

شکل ۱۲-۳: ایستگاه سطحی مترو الف) سکوی میانی (جزیره‌ای) ب) سکوهای جانبی

با توجه به گاباری مورد نیاز جهت عبور قطار، دهانه‌های سازه‌ای از ابعاد متعارف در سازه‌های متداول ساختمانی خارج شده و در زمره سازه‌های صنعتی قرار می‌گیرد. از این رو سازه ایستگاه و بالاخص سقف ایستگاه از المان‌های فولادی ساخته می‌شود. سازه‌های متداول جهت ساخت سقف ایستگاه استفاده از سازه‌های زیر می‌باشد:

سازه خرپایی: در این گزینه سقف سازه از نوع خرپای فولادی بوده که تیرهای خرپایی با اتصالات مناسب بر روی ستون‌های فولادی و یا بتنی قرار می‌گیرند.

سازه فضاکار: در این گزینه سقف سازه از نوع سازه فضاکار بوده که با اتصالات مناسب بر روی ستون‌های فلزی و یا بتنی قرار می‌گیرد.

تیرورق: در این گزینه در سقف سازه از المان‌های فولادی I شکل منشوری و یا غیرمنشوری استفاده می‌گردد. این المان‌های فولادی به ستون فولادی و یا بتنی متصل می‌گردد.

سقف‌های طره‌ای بتنی و یا فولادی: در برخی ایستگاه‌ها صرفا بخش سکو و اداری ایستگاه مسقف بوده و نیازی به اجرای یک سازه یکپارچه نمی‌باشد. در این حالت عموما برای هر سکو جانبی یک ردیف ستون در بخش بیرونی اجرا شده و سقف طره‌ای فضای سکو را پوشش می‌دهد. همچنین در سکوهای جزیره‌ای یک ردیف ستون در وسط اجرا شده و توسط دو طره در طرفین ستون، فضای سکو پوشش داده می‌شود.

در اشکال زیر انواع سازه‌های مورد استفاده در ایستگاه‌های سطحی نمایش داده شده است.

شکل ۱۳-۳: سازه سقف ایستگاه با استفاده از خرپا

شکل ۱۴-۳: ساخت سقف ایستگاه با استفاده از تیرورق

شکل ۱۵-۳: ساخت سقف ایستگاه با استفاده از سازه فضاکار

۳-۳- ایستگاه‌های مرتفع

ساخت مسیر و ایستگاه مترو در ارتفاع یکی دیگر از روش‌های متداول در ساخت شبکه مترو می‌باشد. در این روش مسیر پروژه توسط یک و یا دو ردیف ستون در سطحی بالاتر از سطح زمین واقع می‌گردد. این روش علاوه بر امکان جابجایی مسافر، جنبه توریستی و تفریحی داشته و در برخی موارد می‌تواند جذب مسافر بیشتری نسبت به ایستگاه زیرزمینی و سطحی داشته باشد. در شکل زیر نمونه ای از مسیر مرتفع نمایش داده شده است.

شکل ۱۶-۳: مسیر مرتفع

سازه ایستگاه‌های مرتفع عموما متاثر از میزان فضای قابل اشغال در سطح زمین می باشد. در مواردی که فضا بدلیل وجود ترافیک در سطح پایین ایستگاه دارای محدودیت باشد در صورت وجود جزیره میانی در خیابان، استفاده از پایه های تک ستون و در مواردی که امکان استفاده از فضای طرفین خیابان برای اجرای پایه ها باشد از پایه های دروازه ای شکل استفاده می گردد.

۱-۳-۳- پایه‌های تک ستون با سرستون

در این سیستم که بیشتر در سازه پل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد از یک ستون و سرستون برای هدایت بارهای ناشی از مرده و زنده به زیر سازه بهره گرفته می‌شود. با اجرای دال بر روی این زیر سازه، امکان اجرای سازه فوقانی ایستگاه به صورت سازه بتنی یا فلزی بر روی آن امکان پذیر می باشد. با توجه به وزن بالای سازه و بار زنده اعمالی به پایه ها عمدتا از سیستم فونداسیون عمیق (سرشمع و گروه شمع) در این سازه ها استفاده می گردد.

در این سیستم می توان برای کاهش مقدار آرماتور در سرستون ها از سیستم پس‌کشیدگی عرضی استفاده کرد. این سیستم پیش تنیدگی بیشتر در سرستون‌هایی که بطور قابل ملاحظه‌ای دارای کنسول می‌باشند به کار برده میشود.

شکل ۱۷-۳: نمایی از ایستگاه با پایه‌های تک ستون و سرستون

۲-۳-۳- پایه‌های دروازه ای شکل

از این نوع سیستم سازه‌ای بیشتر در مناطقی که خط پروژه بسیار بالا بوده و نیاز به عبور از بالای یک تقاطع و یا مکان خاص می باشد استفاده می‌شود. همچنین در صورتی که مقطع عرضی خیابان به‌گونه‌ای باشد که امکان ساخت ستون در وسط نباشد از پایه‌های دروازه‌ای استفاده می‌شود. ضریب رفتار این سیستم در مقایسه با پایه سر چکشی شکل بالا بوده و در صورت ارتفاع زیاد قاب مقاطع قابل قبول‌تری ازنظر مقدار آرماتور و ابعاد می‌دهد.

شکل ۱۸-۳: نمایی از ایستگاه با پایه های دروازه ای

در مواردی که فضای کافی برای اجرای سازه ایستگاه در سطح زمین فراهم باشد، ایستگاه‌ها می‌تواند به اشکال مختلف و به صورت مجتمع ایستگاهی ساخته شود. در شکل زیر نمونه‌ای از این نوع ایستگاه نمایش داده شده است.

شکل ۱۹-۳: اجرای سازه ایستگاه با معماری دلخواه

۳-۴- مقایسه فنی و اقتصادی روش های متداول در اجرای ایستگا ها

روش متداول در احداث ایستگاه‌های زیرزمینی شهر تهران و دیگر کلانشهرهای ایران، روش شمع و ریب و یا شمع و استرات می باشد که مبنای طراحی و اجرای بسیاری از ایستگاه های مترو در سطح کشور بوده است. در صورتیکه عمق اجرای پروژه کم

باشد و در نتیجه روباره ایستگاه کم باشد، امکان اجرای ایستگاه به روش زیرزمینی وجود ندارد. از سوی دیگر، در مواردی که عمق سازه ایستگاه قابل توجه است امکان اجرای شمع از سطح زمین وجود ندارد و اجرای ایستگاه به روش ترانشه باز از لحاظ فنی و اقتصادی غیر عملی خواهد بود و گزینه اجرای ایستگاه تنها به روش زیرزمینی محدود می شود. در هر دو روش از احداث شمع برای کنترل جا به جایی ها و ایجاد امکان اجرای سازه اصلی ایستگاه استفاده می شود. در روش شمع و ریب با احداث گالری‌های طولی در محل تقاطع شمع‌ها و طاق بتنی و یک گالری طولی در تاج طاق بتنی، دسترسی برای اجرای طاق و شمع ایجاد می‌گردد. سپس با قرار دادن آرماتور و بتن ریزی، سازه شمع و ریب تکمیل می‌گردد. در ادامه حفاری ایستگاه در پناه سازه نگهبان آغاز می‌گردد. این روش با وجود سرعت به نسبت بالا، دارای صعوبت‌های اجرایی زیاد جهت اجرای سیستم پیش نگهدارنده بتنی است.

در این بخش در مرحله اول به بررسی روش اجرای ترانشه باز پرداخته شده است و مزایا و معایب روش های مختلف مهار شمع های بتنی در این روش با هم مقایسه شده است. در مرحله دوم، با توجه به گسترش تجربیات موفق و ارزشمند داخلی و خارجی در زمینه اجرای مرحله‌ای فضاهای زیرزمینی بزرگ، مزایا و معایب استفاده از این روش در اجرای فضاهای بزرگ زیرزمینی مانند ایستگاه‌های مترو بررسی شده است.

۱-۴-۳- بررسی روش های مختلف مهار شمع ها در روش ترانشه باز

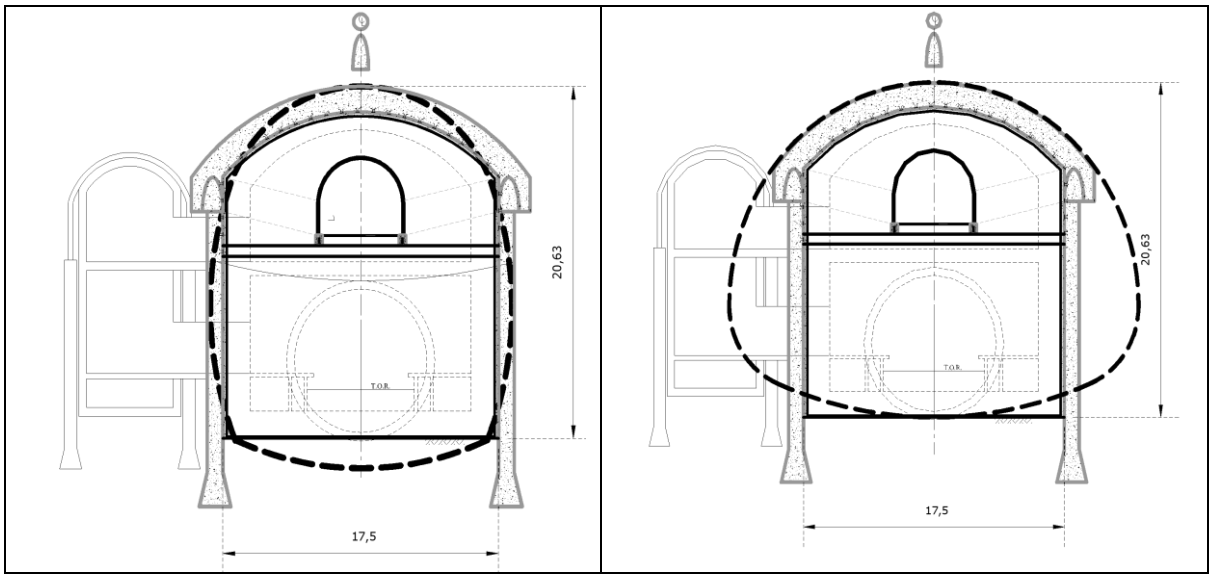
بر اساس طرح های معماری ایستگاه ها، سازه ایستگاه ها به طور معمول حداقل در دو طبقه احداث می شوند. بنابراین ارتفاعی که باید توسط شمع های احداث شده در دو طرف ایستگاه نگهداری شود افزایش می یابد و در واقع نیاز به اجرای تمهیداتی جهت مهار میانی شمع ها خواهد بود. در مورد اجرای گودهای عمیق نظیر ایستگاه مترو، استفاده از استرات و انکرهای پیش تنیده از روش های متداول جهت تأمین مهار میانی می باشد. در جدول زیر مزایا و معایب این دو روش با هم مقایسه شده است.

جدول ۱-۳: مقایسه روش های مختلف مهار شمع های ایستگاه در روش ترانشه باز

تکیه گاه میانی شمع ها	مزایا	معایب
انکر پیش تنیده	حذف مراحل ساخت، نصب و برچیدن استرات باز بودن فضای کار در زمان اجرا و خاکبرداری سهولت در اجرای سازه اصلی سرعت اجرای مناسب	نیاز به تجهیزات و ماشین الات نصب هزینه نسبتاً بالا افزایش سطح تملک و رفع معارضین در اطراف ایستگاه تداخل در اجرای سازه های جانبی ایستگاه
استرات	تعدد تجربیات اجرایی امکان استفاده مجدد از استرات ها در سایر ایستگا ها	محدود شدن فضای ایستگاه در زمیان اجرا سرعت اجرای کمتر تداخل در اجرای سازه اصلی ایستگاه

۲-۴-۳- بررسی روش اجرای مرحله ای

در شرایطی که عمق روباره زیاد است و شرایط ترافیکی اجازه قطع عبور و مرور وسایل نقلیه را نمی‌دهد، ایستگاه‌ها به روش زیرزمینی اجرا خواهد شد. روش معمول در کشور برای اجرای زیرزمینی ایستگاه‌های مترو، استفاده از روش شمع و ریب و اجرای شاتکریت بین شمع‌هاست. این روش متکی به حفاری گالری‌های طولی و ایجاد دسترسی‌های عرضی جهت اجرای شمع و ریب است. با توجه به اینکه حفاری گالری‌ها به صورت دستی و در بعضی موارد با ایمنی پایین دارای مخاطرات زیادی است، در این مقاله سعی شده است با بررسی روش‌های جایگزین، سرعت و ایمنی این روش را افزایش داد. دو مقطع به عنوان مقاطع پیشنهادی جهت اجرای ایستگاه به روش حفاری مرحله ای ارائه شده است. مقطع اول با در نظر گرفتن مقاطع تونل¬های اجرا شده به روش حفاری مرحله¬ای با انحنای بیشتری نسبت به گزینه دوم انتخاب شد و این موضوع توزیع تنش در سازه نگهبان لازم جهت پایدارسازی فضای ایستگاه را تحت تأثیر قرار می¬داد. از جهت دیگر با توجه به اجرای سازه های جانبی در اطراف ایستگاه از جنبه اجرایی این گزینه قابل قبول نبود. از طرف دیگر آنالیز نشست صورت گرفته بر روی این دو مقطع نشان داد که نشست حاصل از مقطع عریض بیشتر از مقطع با عرض کمتر است.



شکل ۲۰-۳: مقاطع پیشنهادی حفاری مرحله ای

چنانکه در تصویر فوق نمایش داده شده است، جهت بهره بردن از مزایای پدیده آرچینگ لازم است مقطع ایستگاه با قوس هایی به مقطع بزرگتر تبدیل شود که موجب افزایش حجم حفاری اضافی خواهد شد. علاوه بر این در صورتی که از مقطعی با زوایای تند جهت اجرای ایستگاه استفاده شود، لازم است جهت جلوگیری از ریزش، علاوه بر افزایش مراحل حفاری هر مقطع، با روش های پیش تثبیت از پایداری دیواره ها اطمینان حاصل شود. لازم به ذکر است که در شرایط حفاری مرحله ای باید از مصالح پیش تحکیم مانند فورپولینگ برای کاهش نشست های سطح استفاده شود که هزینه های اجرای ایستگاه را به صورت فزاینده ای افزایش خواهد داد.

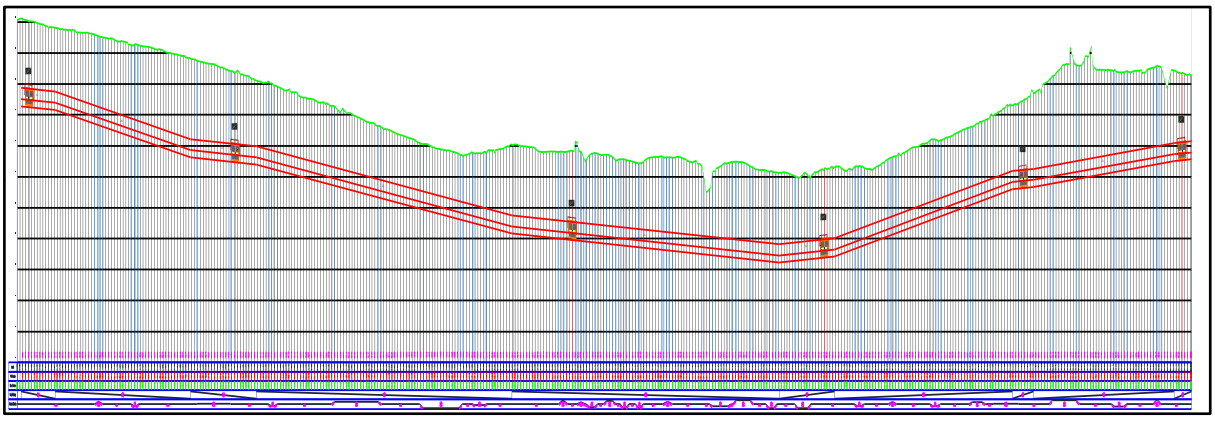
۵-۳- جمع بندی

بر اساس مطالب بیان شده، تجربیات فراوان موجود در سطح کشور از اجرای ایستگاه‌ها به روش شمع و ریب در ایستگاه‌های عمیق و شمع با مهار جانبی استرات در مورد ایستگاه‌های با روباره کم، نمایانگر عملکرد بسیار مناسب این روش‌ها در اجرای ایستگاه‌های زیرزمینی بوده است. استفاده از روش های جایگزین علاوه بر تحمیل هزینه‌های بالاتر به طرح و با ایجاد چالش‌های پیش‌بینی نشده امکان تسریع در روند اجرایی پروژه را با محدودیت مواجه خواهد کرد. با توجه به عدم امکان استفاده از ماشین‌های حفاری مکانیزه به دلیل استفاده در پروژه‌های جاری کشور روش NATM به عنوان روش جایگزین پیشنهاد می‌گردد. با توجه به اینکه روش حفاری NATM به صورت تمام مقطع انجام نمی‌گیرد، ایجاد جبهه حفاری در دو طرف ایستگاه‌ها به منظور تسریع در عملیات تونل‌زنی پیشنهاد می‌گردد.

۴- بررسی امکانات و محدودیت‌های ساخت در حوزه بلافصل ایستگاه‌ها و طرح ریزی روش اجرا و سازه ایستگاه‌ها برای الگوهای معماری تدوین شده

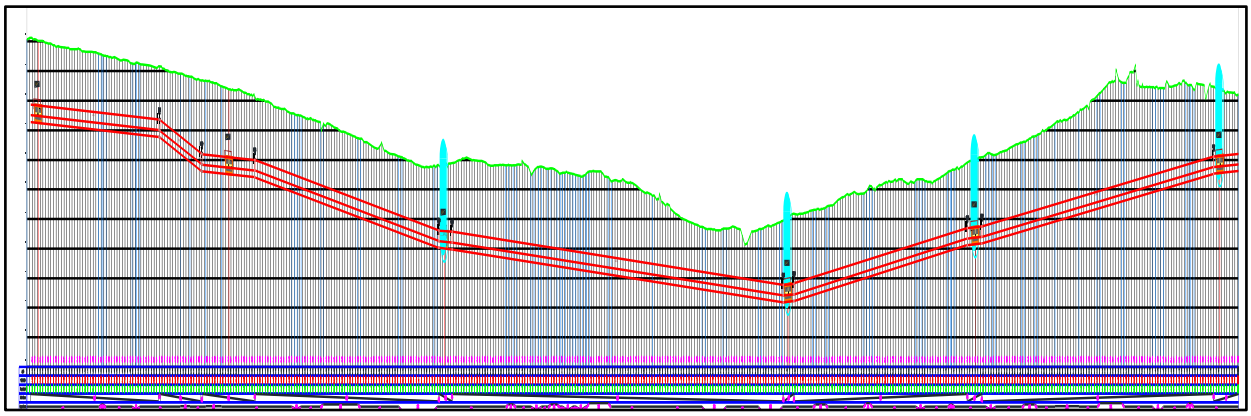
در این فصل روش اجرای متناسب با شرایط هر ایستگاه از بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران بر اساس شرح خدمات ضابطه ۷۷۷ معرفی می‌گردد. مسیر مورد نظر از سه راه مارلیک با کیلومتراژ 0+00 آغاز شده و با ایستگاه ملکی به عنوان آخرین ایستگاه پایان می‌یابد. به منظور بررسی مسیر و ایستگاه‌ها در تمام ابعاد آن و مطابق ضابطه ۷۷۷ سازمان برنامه و بودجه کشور، ۸ گزینه در نظر گرفته شده است که یکی از گزینه ها به عنوان گزینه مصوب معرفی می‌گردد. در این راستا، ایستگاه‌ها از مبدا مسیر در سه راه مارلیک به سمت شرق معرفی خواهند شد. از موارد حائز اهمیت در خصوص روش اجرای هر ایستگاه می‌توان به تراز پروژه و عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین، تاسیسات و عوارض شهری شامل خطوط آب، فاضلاب، گاز، تلفن و ...، شرایط سطحی زمین شامل تقاطع‌های غیر همسطح موجود و آتی و سازه‌های حساس و بلند مرتبه در همسایگی ایستگاه، تراز آب زیرزمینی، محدوده فضای سبز، تملک دائم و غیر دائم زمین و شرایط تجهیز کارگاه، شرایط ژئوتکنیک محیط ساختگاه ایستگاه و تراز آب زیرزمینی اشاره نمود. در ادامه ضمن نمایش پلان و پروفیل هر گزینه، در زیربخش‌های جداگانه توضیحات لازم هر گزینه در حوزه‌های مختلف ارائه خواهد شد.

شکل ۱-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه یک



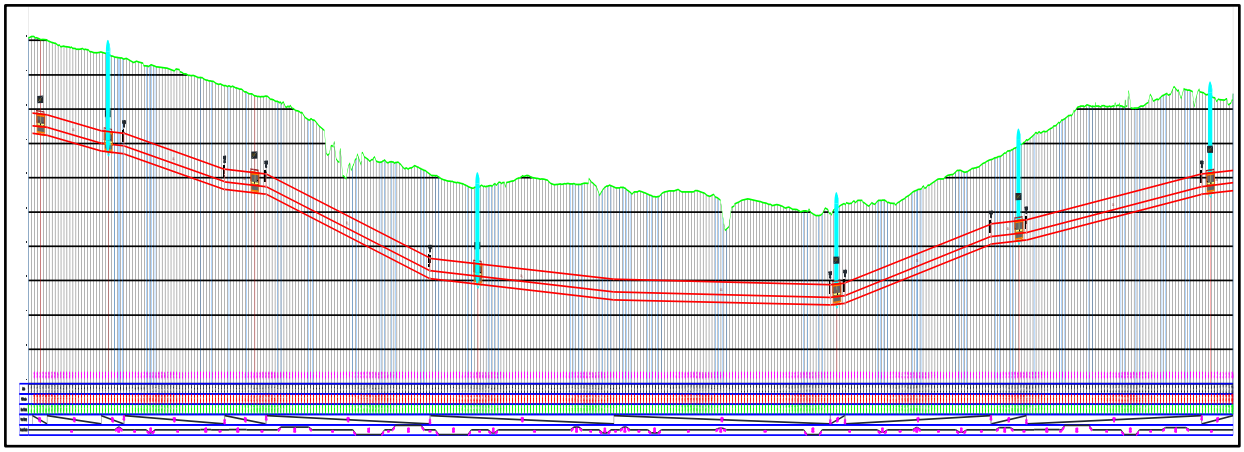
شکل ۲-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه یک

شکل ۳-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه دو

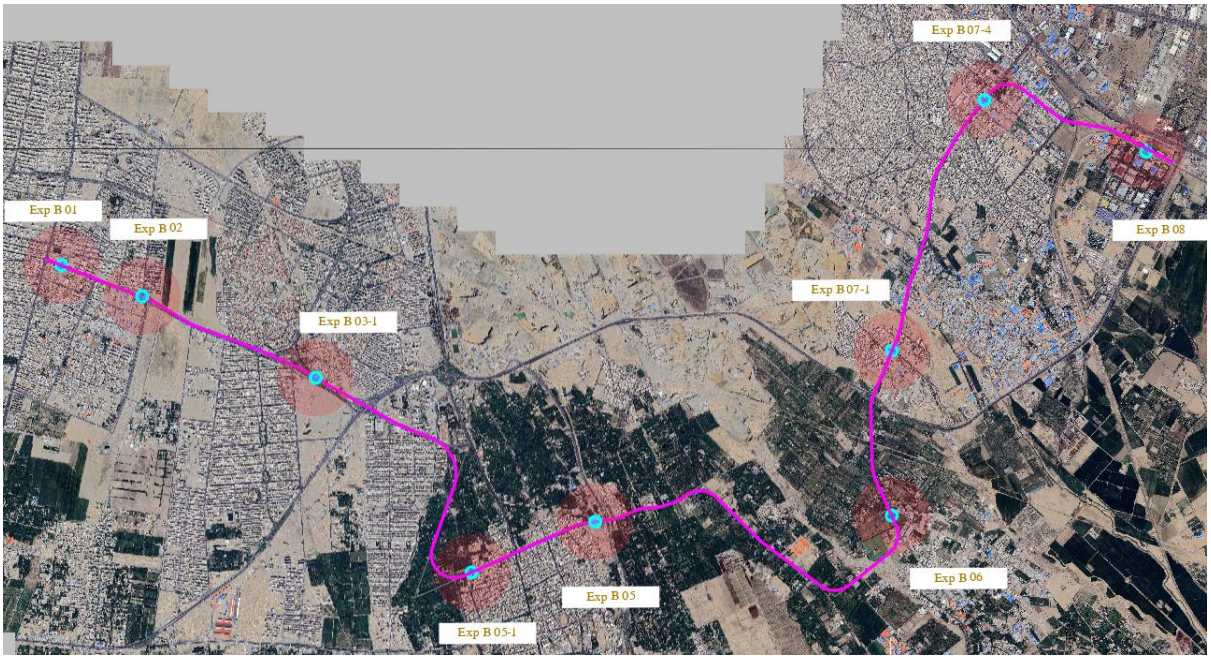


شکل ۴-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه دو

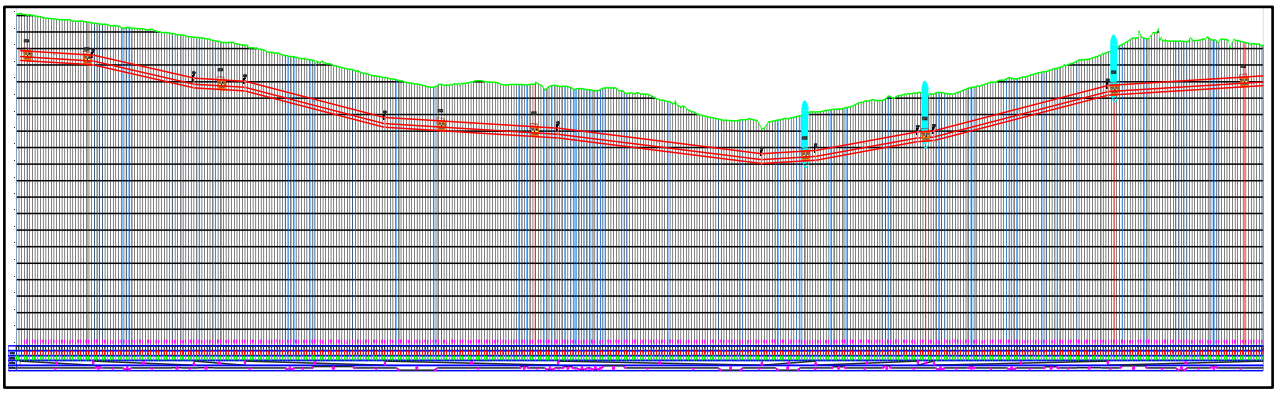
شکل ۵-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه سه



شکل ۶-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه سه

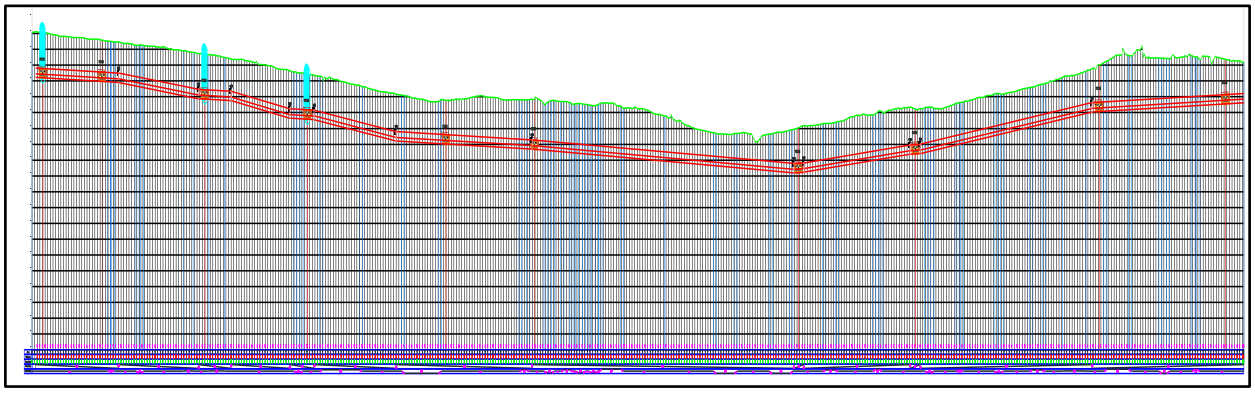


شکل ۷-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه چهار

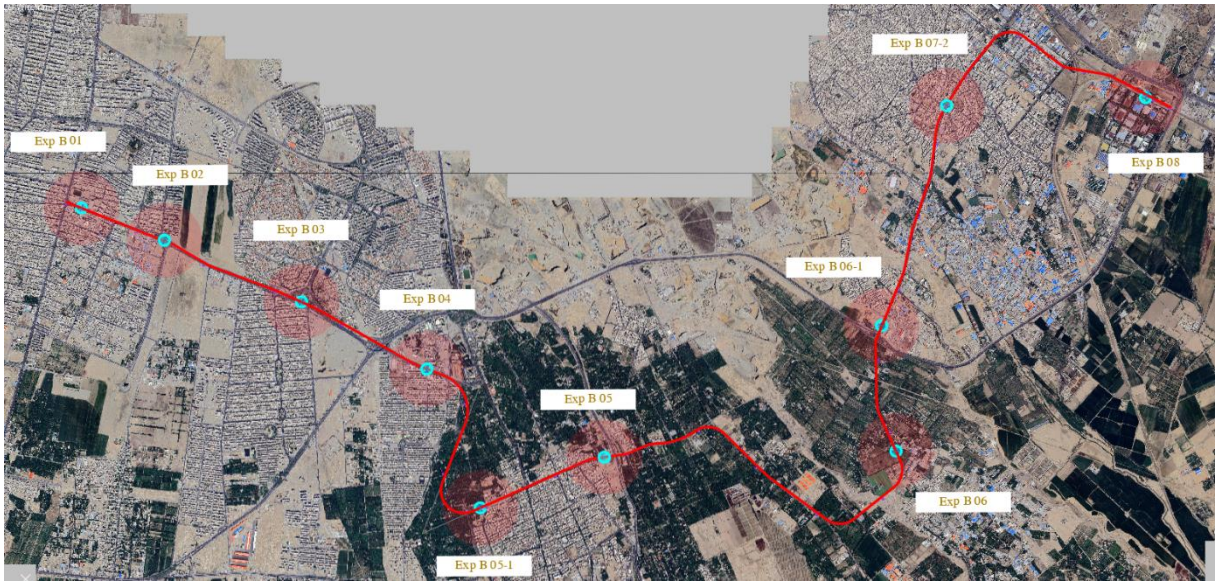


شکل ۸-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه چهار

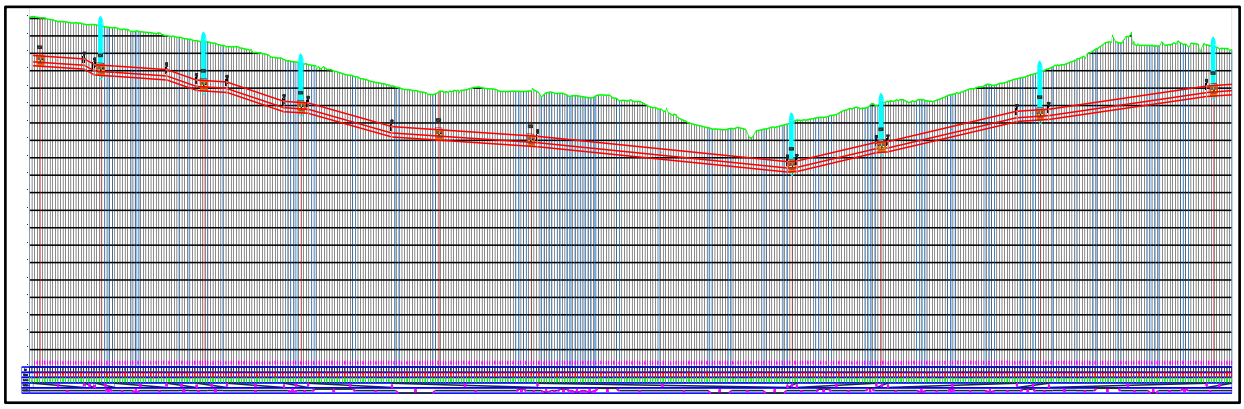
شکل ۹-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه پنجم



شکل ۱۰-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه پنجم

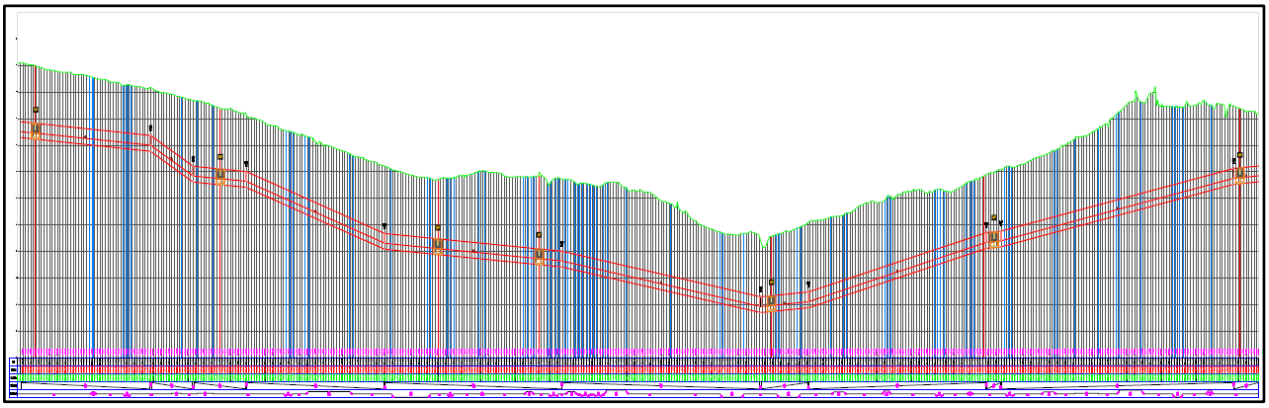


شکل ۱۱-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه ششم



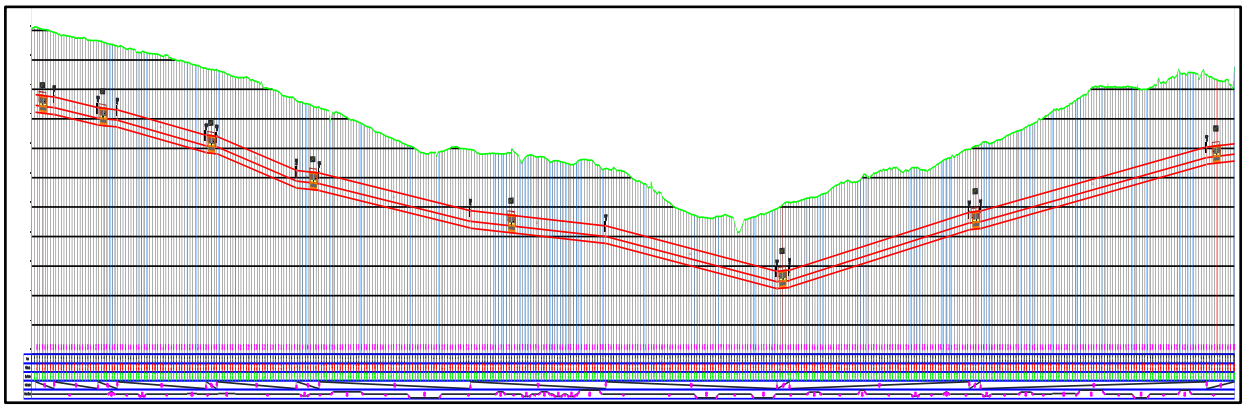
شکل ۱۲-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه ششم

شکل ۱۳-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه هفتم



شکل ۱۴-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه هفتم

شکل ۱۵-۴: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه مصوب



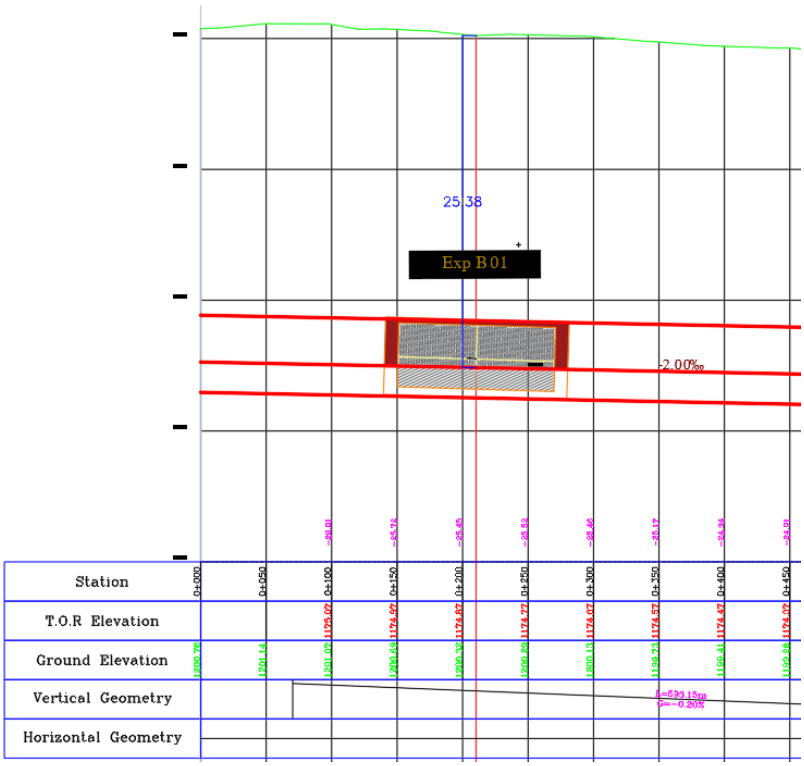
شکل ۱۶-۴: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه مصوب

۱-۴- گزینه ۱ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B01):

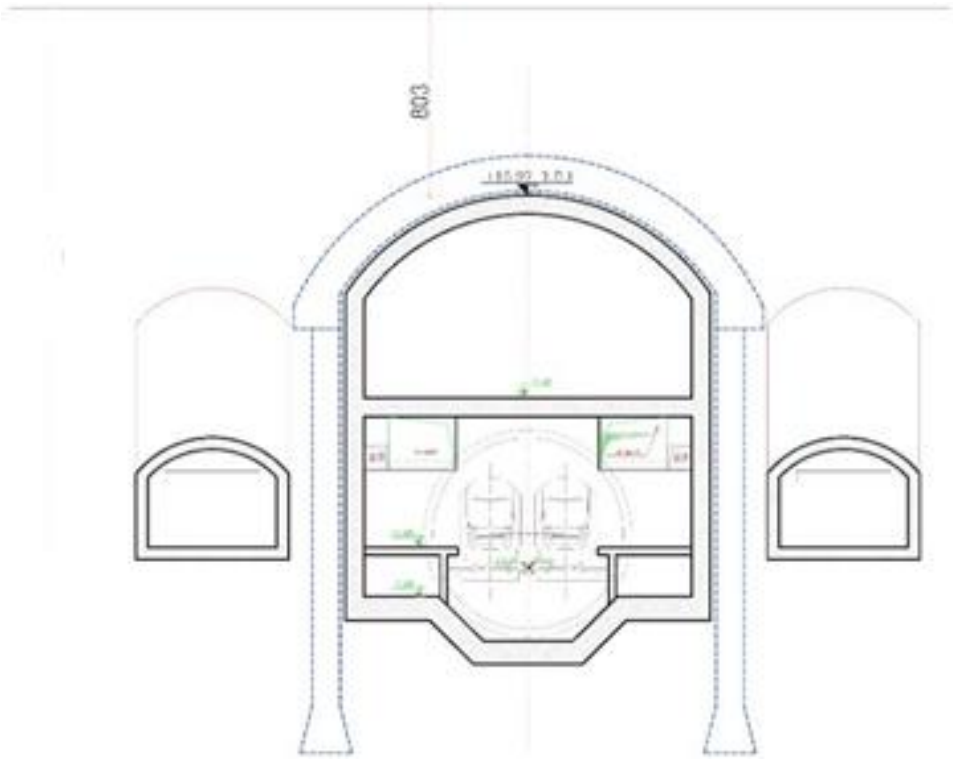
در این گزینه اولین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران ایستگاه سه راه مارلیک می‌باشد که در شرق تقاطع (سه راه) بلوار رسول اکرم (جاده ملارد) و بلوار ولایت و در کیلومتراژ 00+070.26 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۱۷-۴: عکس ماهواره‌ای از موقعیت قرارگیری ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01)

شکل ۱۸-۴: محدوده سه راه مارلیک



شکل ۱۹-۴: پروفیل طولی ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01)



شکل ۲۰-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۵/۳۸- متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی‌های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و عرض بلوار ولایت نیز ۴۲ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد. در شکل ۴-۲۰ مقطع عرضی مفروض برای این ایستگاه پیشنهاد شده است.

۴-۱-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

شکل ۴-۲۱: موقعیت قرارگیری ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01)

۴-۱-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

در مجاورت ایستگاه سازه‌های متداول با کاربری مسکونی و تجاری واقع شده و در این محدوده ابنیه حساس و بلند مرتبه‌ای

وجود ندارد. در شکل زیر بافت شهری در محدوده این ایستگاه نمایش داده شده است.

شکل ۲۲-۴: بافت شهری در محدوده ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01)

۳-۱-۴- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۵/۳۷- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت‌های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۱-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به شکل ۴-۲۱ فضای سبز با ارزشی در محدوده ایستگاه مشاهده نمی‌گردد و با توجه به اینکه زمین چمن محدوده‌های ورزشی نیز در فاصله‌ای حدود ۱۳۰ متر از محل جانمایی ایستگاه قرار دارند، تعارضی تحت تاثیر ساخت ایستگاه وجود نخواهد داشت.

۴-۱-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک وارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) پس از ارائه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

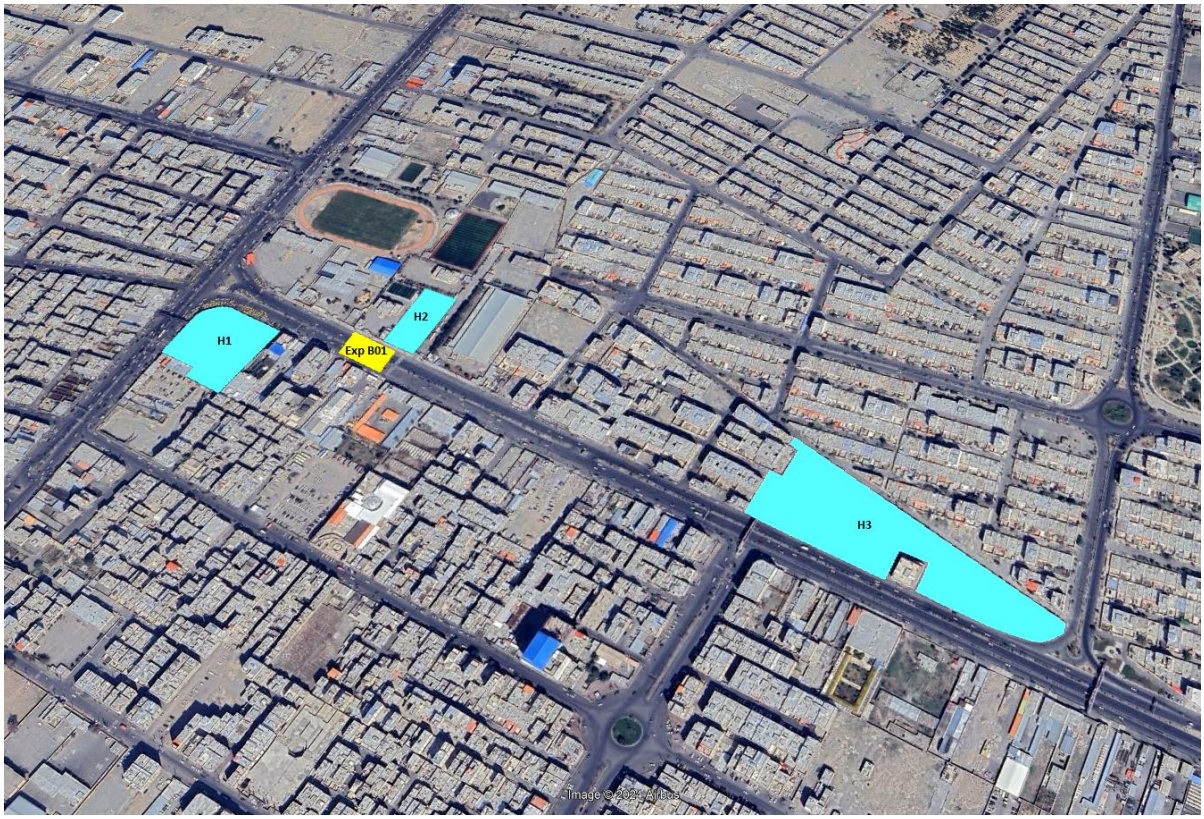
در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده سه راه مارلیک نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۴-۱-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

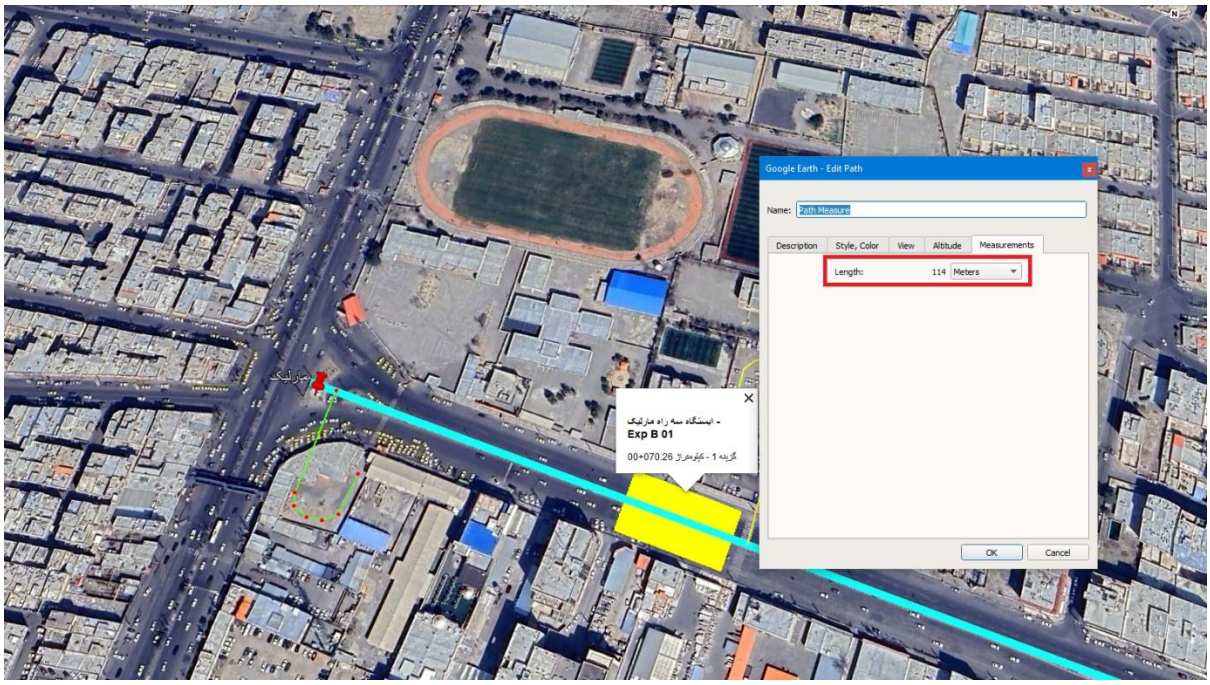
با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعاتی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

جدول ۱-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01)

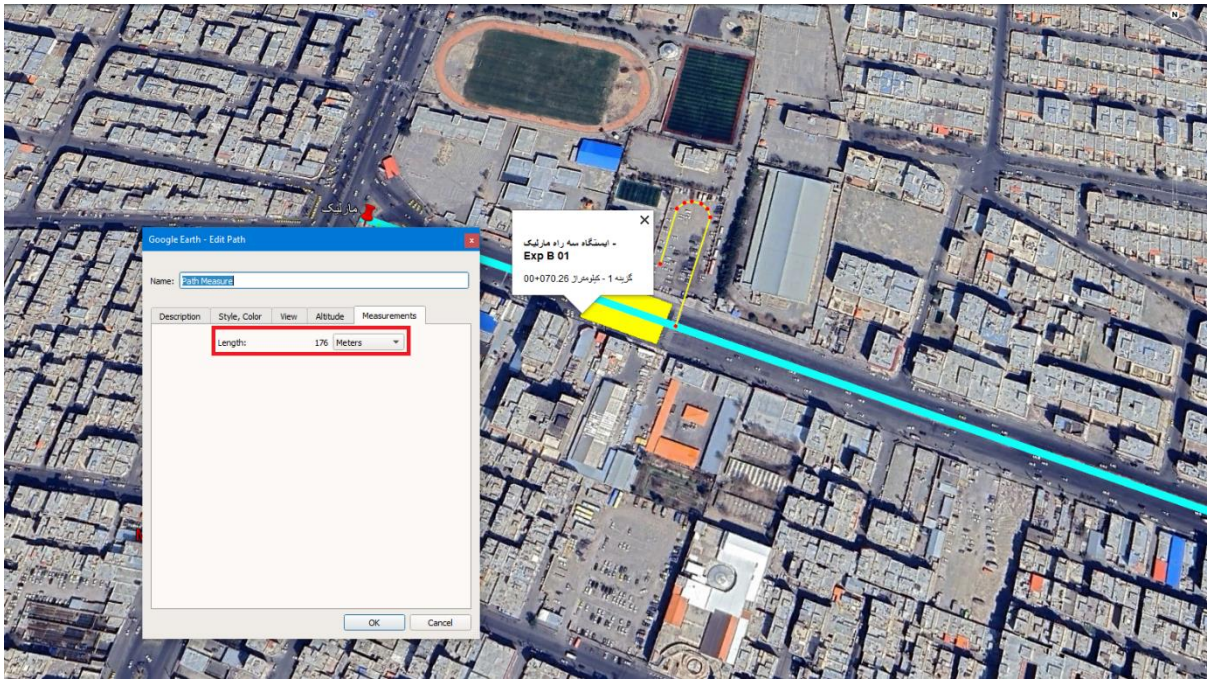
ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 01	سه راه مارلیک	محدوده ورودی	H1	۸۵۷۷	تجاری	دائم	اول
			H2	۳۴۹۴	بایر	دائم	دوم
			H3	۲۰۶۴۰	بایر	دائم	سوم



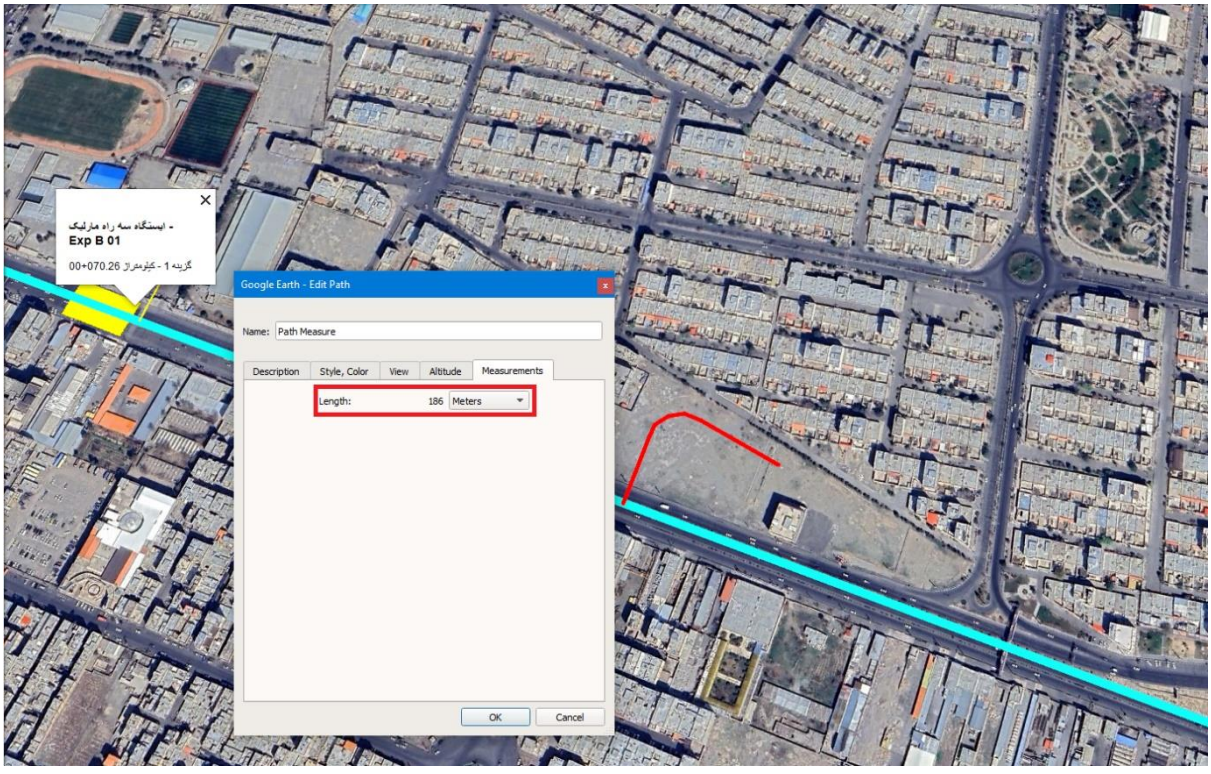
شکل ۲۳-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01)



شکل ۲۴-۴: رمپ دسترسی سایت H1 به طول حدود ۱۱۴ متر و شیب ۲۲ درصد - ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01)



شکل ۲۵-۴: رمپ دسترسی سایت H2 به طول حدود ۱۷۶ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01)



شکل ۲۶-۴: رمپ دسترسی سایت H3 به طول حدود ۱۸۶ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01)

در سایت‌های پیشنهادی جهت تملک و ساخت ایستگاه، سه گزینه پیشنهاد می‌شود. مطابق شکل ۴-۲۴ رمپ دسترسی در سایت H1 به عنوان اولین مسیر دسترسی پیشنهاد می‌گردد که به دلیل محدودیت ابعادی در پلان به منظور تامین طول لازم جهت دسترسی به تراز TOR، شیب رمپ به حدود ۲۲ درصد خواهد رسید. مطابق شکل ۴-۲۵ دومین گزینه در سایت H2 پیشنهاد می‌شود. در این گزینه محل تقاطع رمپ دسترسی به محل جانمایی ایستگاه نزدیکتر خواهد بود. در نتیجه با شیب ۱۵ درصد، طول رمپ دسترسی به حدود ۱۷۶ متر خواهد رسید. شایان ذکر است رمپ‌های دسترسی در اینجا امکان ایجاد جبهه حفاری در دو طرف تقاطع با مسیر اصلی را فراهم ساخته و با فرض تامین تجهیزات و نیروی انسانی کافی سرعت عملیات ساخت دو چندان می‌گردد. در شکل ۴-۲۶ نیز سومین گزینه که در سایت H3 جانمایی شده است را نشان می‌دهد. طول این رمپ حدود ۱۸۶ متر می‌باشد. در این سایت به دلیل وجود ابعاد طولی قابل توجه امکان افزایش طول رمپ و کاهش شیب طولی جهت سهولت تردد ماشین آلات وجود دارد. فاصله سایت H3 از محل جانمایی ایستگاه سه راه مارلیک باعث تغییر استراتژی عملیات ساخت در این قسمت از پروژه می‌شود. به عبارت دیگر تمرکز روی این سایت اولویت عملیات اجرایی را به سمت ساخت مسیر و در ادامه ساخت ایستگاه منتج می‌نماید. این مهم با توجه به میزان ترافیک در سه راه مارلیک و دسترسی‌ها برای تردد آسان وسایل نقلیه سنگین و اولویت‌هایی اجرایی در زمان اجرا نیاز به تدقیق دارد.

شایان ذکر است حداقل طول رمپ مورد نیاز جهت رسیدن به تراز روی ریل در ۲۵/۳۸- با رعایت شیب طولی به مقدار ۱۵ درصد برابر ۱۶۹ متر می‌باشد.

۴-۱-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۱-۸- جمع‌بندی

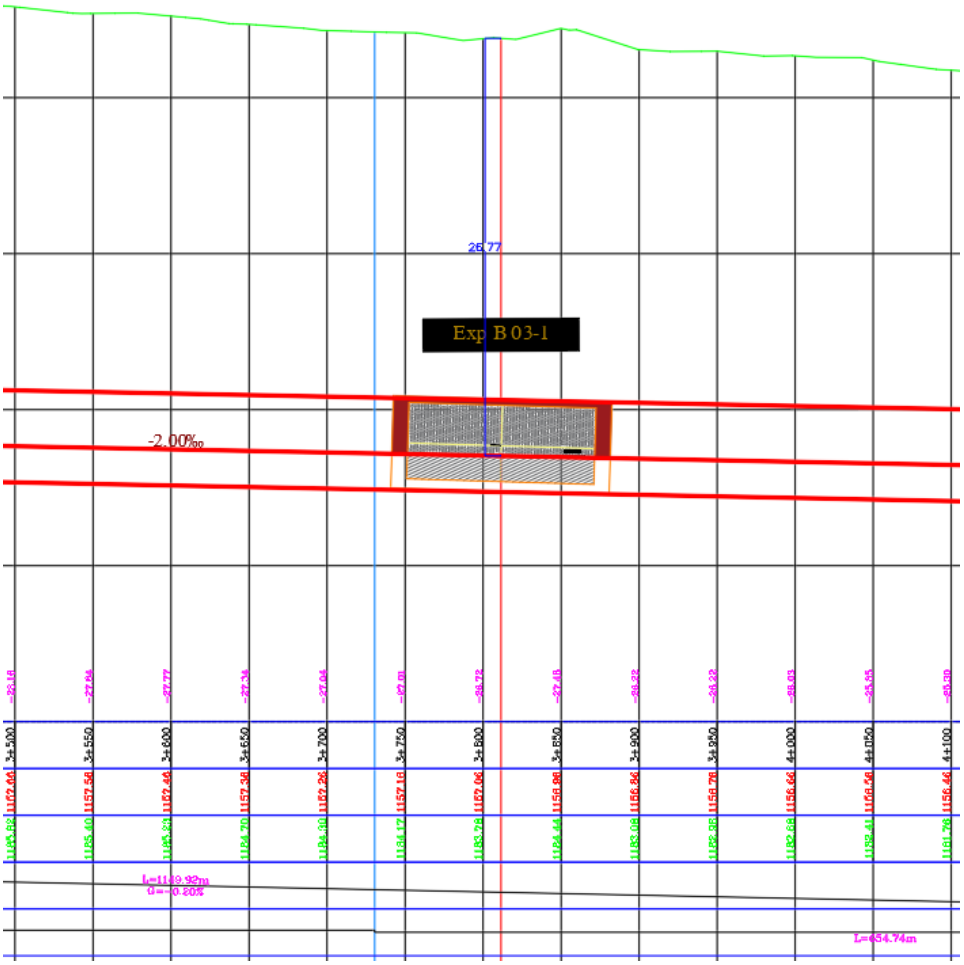
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۲-۴- گزینه ۱ – ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1):

در این گزینه دومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران ایستگاه فامابتن نام دارد که در شرق تقاطع (سه راه) بلوار رسول اکرم (جاده ملارد) و بلوار ولایت و در کیلومتراژ 04+005.00 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۲۷-۴: عکس ماهواره‌ای از موقعیت قرارگیری ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)

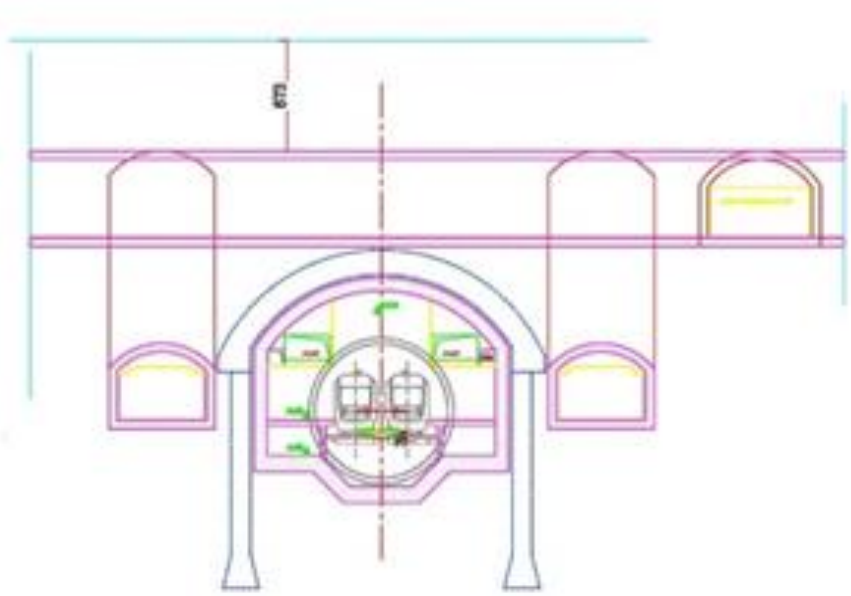
شکل ۲۸-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)



شکل ۲۹-۴: پروفیل طولی ایستگاه فاماتن (Exp B 03-1)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۷۷- متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و همچنین عرض بلوار ولایت حدود ۵۴ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد. به دلیل وجود یک زمین مستعد برای احداث مجتمع ایستگاهی در ضلع جنوبی ایستگاه و امکان ترکیب این مجتمع با سیستم حمل و نقل مکمل ریلی (پایانه مسافری درون شهری) پیشنهاد می‌شود طرح این ایستگاه بصورت تیکت هال کناری طراحی شود.



شکل ۳۰-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)

۱-۲-۴- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

شکل ۳۱-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)

۲-۲-۴- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

در مجاورت ایستگاه سازه‌های متداول با کاربری مسکونی و تجاری واقع شده و در این محدوده ابنیه حساس و بلند مرتبه‌ای وجود ندارد. در شکل زیر بافت شهری در محدوده این ایستگاه نمایش داده شده است.

شکل ۳۲-۴: بافت شهری در محدوده ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)

۳-۲-۴- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۷۷- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۲-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

مطابق شکل زیر در محدوده شمال، شمال شرق و جنوب شرق ایستگاه، به ترتیب بوستان ورودی فاز ۳ اندیشه، بوستان شهدای هسته‌ای و بوستان ولایت واقع شده است. بوستان ولایت در حال حاضر به صورت بایر بوده و قابل استفاده نمی‌باشد. با توجه به عمق TOR این ایستگاه و روش اجرایی رمپ دسترسی از تمالک‌های دائم و یا موقت بوستان‌های نام برده تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهند بود.

شکل ۳۳-۴: بوستان‌های محدوده ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)

۴-۲-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک وارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه، مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

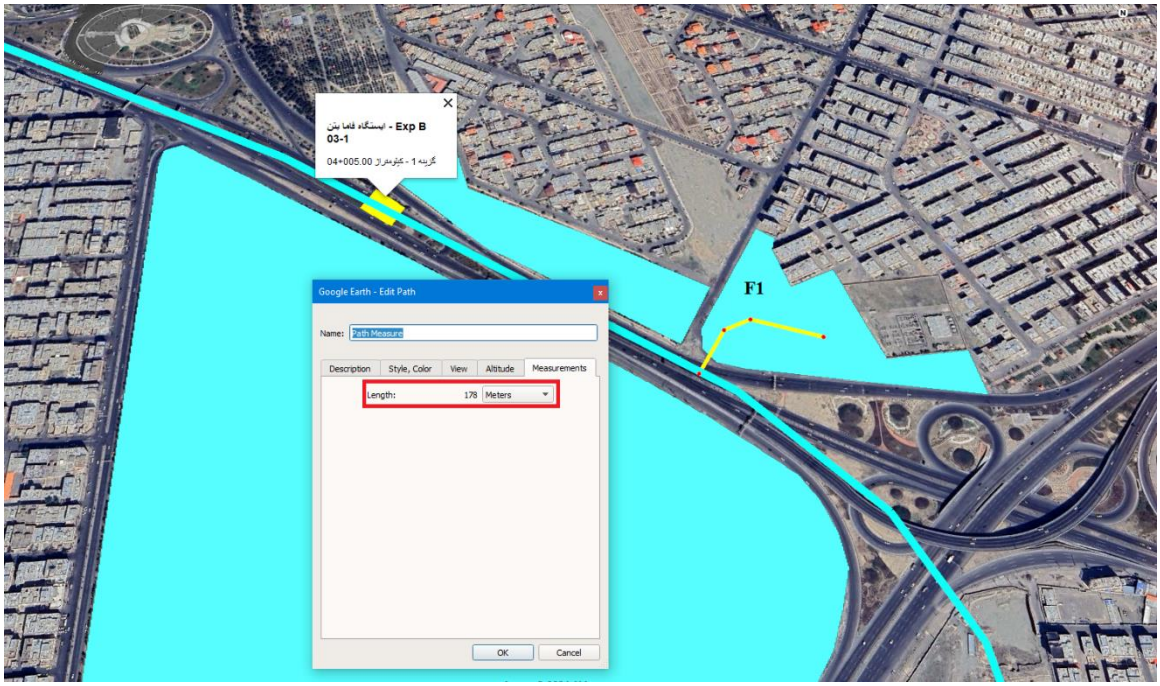
۴-۲-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

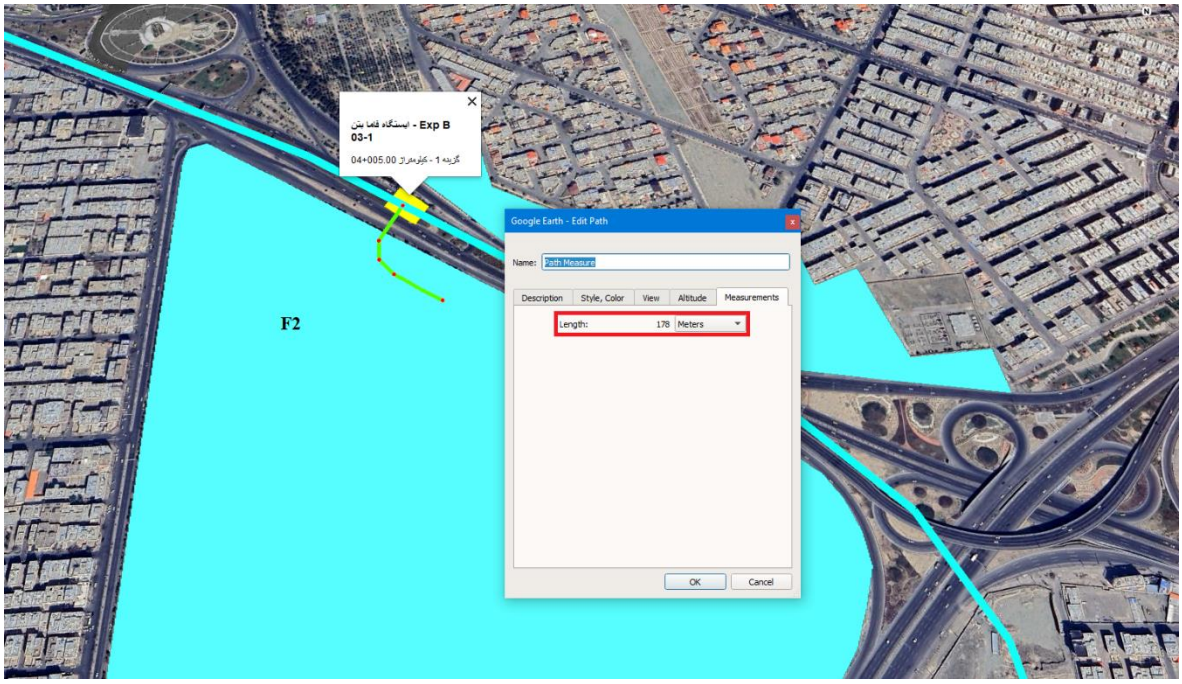
جدول ۲-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B03-1	شهریار	محدوده ورودی	F1	۲۷۰۷۳	مسکونی	دائم	سوم
			F2	۴۲۳۳۳۰	بایر	دائم	اول
			F3	۳۰۰۴۸	بایر	دائم	دوم

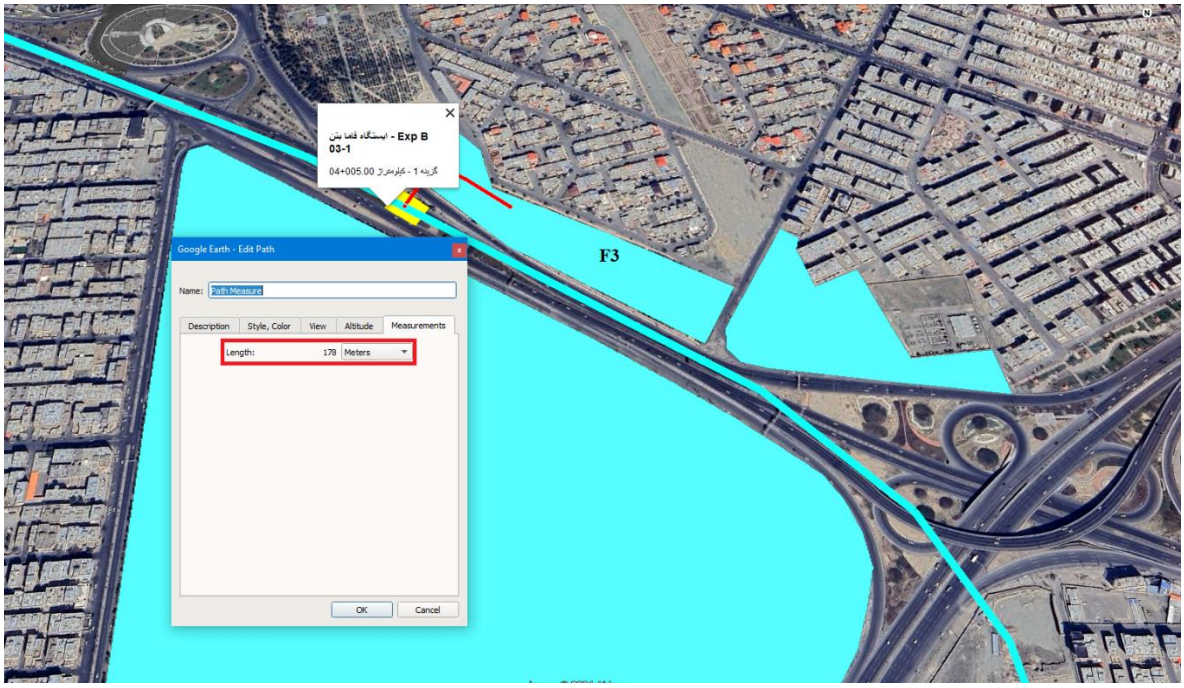
شکل ۳۴-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)



شکل ۳۵-۴: رمپ دسترسی از سایت F1 به طول حدود ۱۷۸ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)



شکل ۳۶-۴: رمپ دسترسی از سایت F2 به طول حدود ۱۷۸ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)



شکل ۳۷-۴: رمپ دسترسی از سایت F3 به طول حدود ۱۷۸ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1)

در سایت‌های پیشنهادی جهت تملک و ساخت ایستگاه، سه گزینه پیشنهاد می‌شود. مطابق شکل ۴-۳۵ رمپ دسترسی در سایت F1 به عنوان اولین مسیر دسترسی پیشنهاد می‌گردد که به منظور تامین طول لازم جهت دسترسی به تراز TOR، و رعایت شیب رمپ به حدود ۱۵ درصد طول مورد نظر به ۱۷۸ متر خواهد رسید. در این گزینه رمپ دسترسی با مسیر تونل تقاطع

خواهد داشت که دو جبهه حفاری در بخش غربی و شرقی مسیر ایجاد خواهد کرد. در این حالت لازم است در بخش غربی این تقاطع با پیشروی در عملیات حفاری و لاینینگ و رسیدن به محل جانمایی ایستگاه فاما بتن شرایط برای ساخت ایستگاه مهیا گردد. فاصله این سایت از محل جانمایی ایستگاه باعث تغییر استراتژی عملیات ساخت در این قسمت از پروژه می‌شود که با توجه به میزان ترافیک در این ناحیه و بررسی دسترسی‌ها برای تردد آسان وسایل نقلیه سنگین و اولویت‌های اجرایی در زمان اجرا نیاز به تدقیق دارد. به عبارت دیگر تمرکز روی این سایت اولویت عملیات اجرایی را به سمت ساخت مسیر و در ادامه ساخت ایستگاه منتج می‌نماید. در این سایت به دلیل وجود ابعاد طولی قابل توجه امکان افزایش طول رمپ و کاهش شیب طولی جهت سهولت تردد ماشین آلات وجود دارد. مطابق شکل ۴-۳۶ دومین گزینه در سایت F2 پیشنهاد می‌شود. در این گزینه رمپ دسترسی با محل جانمایی ایستگاه تقاطع خواهد داشت. در نتیجه رسیدن به تراز TOR با رعایت شیب ۱۵ درصد، طول رمپ دسترسی به حدود ۱۷۸ متر خواهد رسید. در این سایت به دلیل وجود ابعاد طولی قابل توجه امکان افزایش طول رمپ و کاهش شیب طولی جهت سهولت تردد ماشین آلات وجود دارد. در شکل ۴-۳۷ نیز سومین گزینه که در سایت F3 جانمایی شده است را نشان می‌دهد. طول این رمپ حدود ۱۷۸ متر می‌باشد. در این سایت نیز به دلیل وجود ابعاد طولی قابل توجه امکان افزایش طول رمپ و کاهش شیب طولی جهت سهولت تردد ماشین آلات وجود دارد.

لازم به ذکر است در روش ساخت زیرزمینی NATM رمپ‌های دسترسی امکان ایجاد جبهه حفاری در دو طرف تقاطع با مسیر اصلی را فراهم ساخته و با فرض تامین تجهیزات و نیروی انسانی کافی سرعت عملیات ساخت دو چندان می‌گردد. شایان ذکر است حداقل طول رمپ مورد نیاز جهت رسیدن به تراز روی ریل در ۲۶/۷۷- با رعایت شیب طولی به مقدار ۱۵ درصد برابر ۱۷۸ متر می‌باشد.

۴-۲-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۲-۸- جمع‌بندی

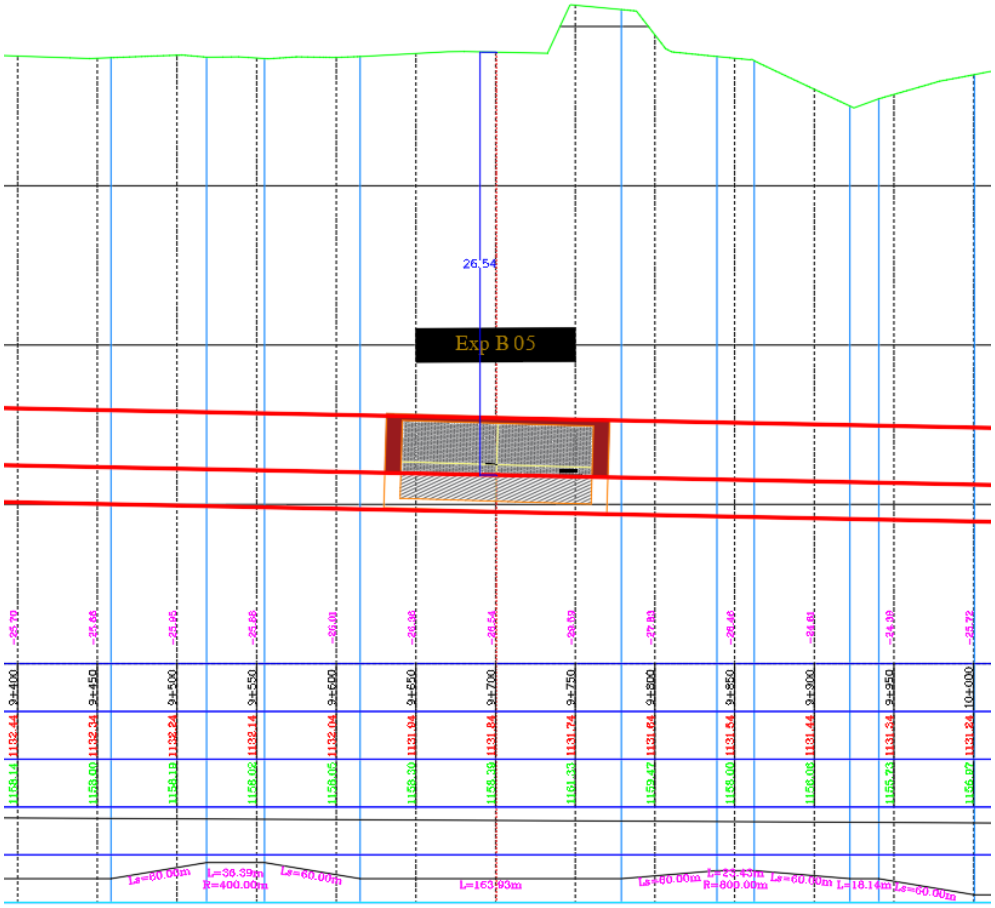
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۳-۴- گزینه ۱ – ایستگاه شهریار (Exp B 05):

در این گزینه سومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه شهریار نام دارد که در غرب تقاطع بلوار ولایت و خیابان علامه طباطبایی و در کیلومتراژ 08+272.75 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۳۸-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه شهریار (Exp B 05)

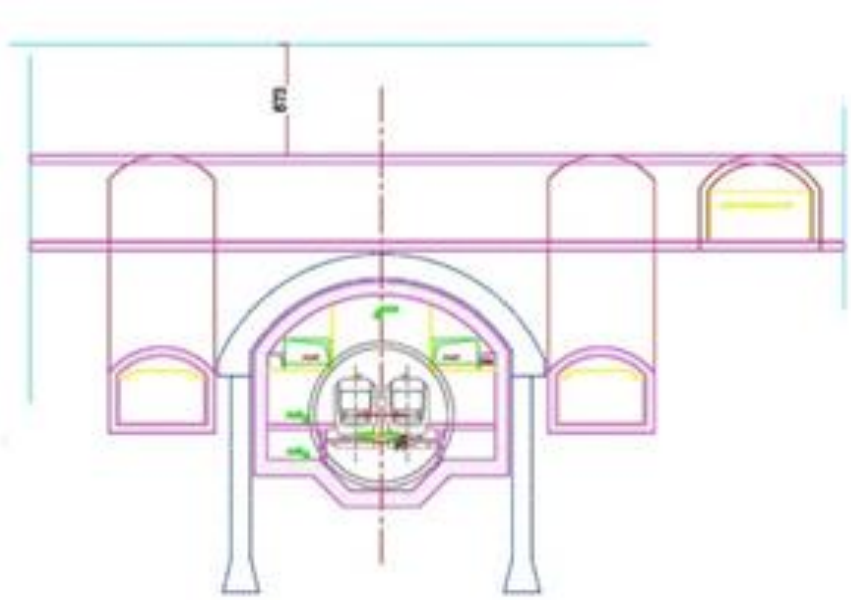
شکل ۳۹-۴: شرایط روسطحی محدوده جانمایی ایستگاه شهریار (Exp B 05)



شکل ۴۰-۴: پروفیل طولی ایستگاه شهریار (Exp B 05)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۵۴- متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی‌های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و با توجه به عرض خیابان طباطبایی که حدود ۲۴ متر می باشد می بایست برای احداث ایستگاه حداقل از یک سمت حدود ۷۰ متر از زمین‌های مجاور معبر استملاک گردد. به همین منظور پیشنهاد می شود این زمین‌ها به عنوان ورودی و خدمات مکمل ایستگاهی نیز در نظر گرفته شود.



شکل ۴۱-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه شهریار (Exp B 05)

به دلیل عرض کم خیابان طالقانی ناگزیر یک سمت ایستگاه نیاز به استملاک حدود ۷۰ متر دارد. به همین دلیل پیشنهاد می شود ایستگاه به سمت جنوب خیابان متمایل شود و از زمین جنوبی به عنوان تیکت هال و ساخت فضاهای ایستگاه استفاده شود. همچنین در کنار آن می‌توان پایانه حمل و نقل مکمل نیز پیش‌بینی نمود.

۱-۳-۴- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۲-۳-۴- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه سازه‌های متداول با کاربری مسکونی و تجاری و با فاصله واقع شده و ابنیه حساس و بلند مرتبه‌ای وجود ندارد. در شکل زیر بافت شهری در محدوده این ایستگاه نمایش داده شده است.

شکل ۴۲-۴: بافت شهری در محدوده ایستگاه شهریار (Exp B 05)

۴-۳-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۵۴- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۳-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به تصاویر فوق فضای سبز با ارزشی در محدوده ایستگاه مشاهده نمی‌گردد و با توجه به اینکه زمین چمن محدوده‌ی ورزشی نیز در فاصله‌ای حدود ۵۰ متر از محل جانمایی ایستگاه قرار دارند، تعارضی تحت تاثیر ساخت ایستگاه وجود نخواهد داشت.

۴-۳-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک وارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۴-۳-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

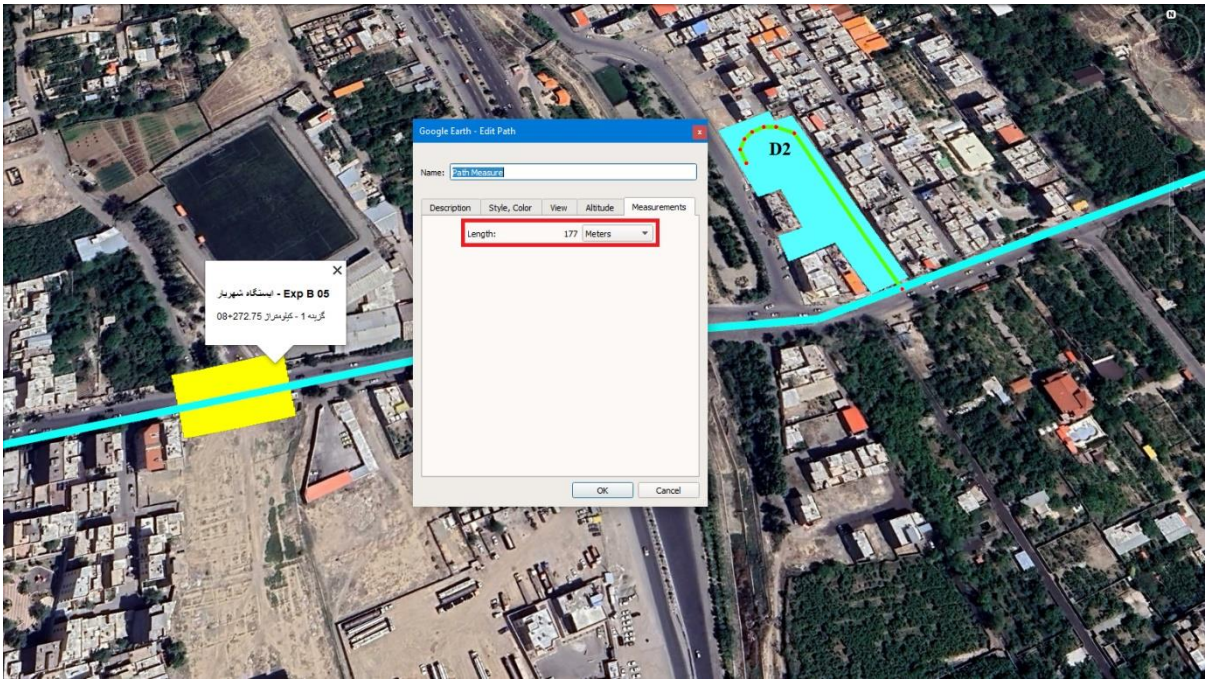
با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

جدول ۳-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه شهریار (Exp B 05)

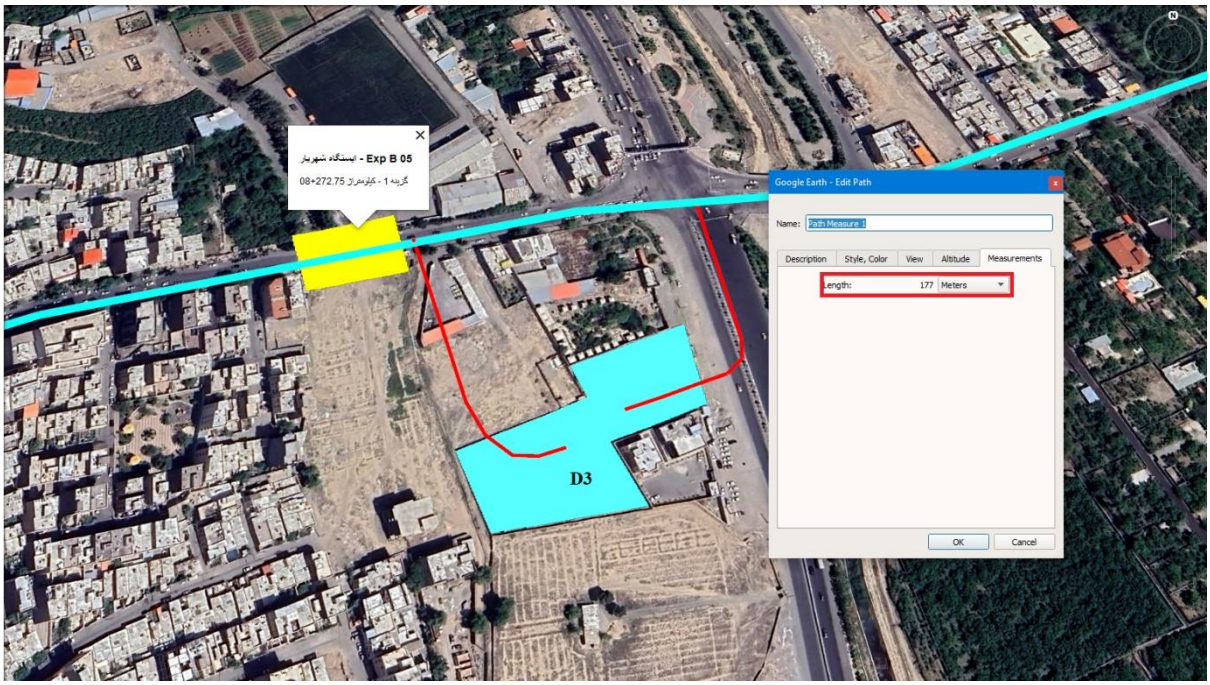
ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 05	شهریار	محدوده ورودی	D1	۵۳۷۸	حریم	دائم	اول
			D2	۵۹۷۳	بایر	دائم	دوم
			D3	۷۱۵۱	بایر	دائم	دوم
			D4	۶۱۷۷	بایر	دائم	اول
			D5	۴۶۲۳	باغات و کشاورزی	دائم	دوم

شکل ۴۳-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه شهریار (Exp B 05)

شکل ۴۴-۴: رمپ دسترسی در سایت D1 با طول حدود ۱۷۷ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه شهریار (Exp B 05)



شکل ۴۵-۴: رمپ دسترسی در سایت D2 با طول حدود ۱۷۷ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه شهریار (Exp B 05)



شکل ۴۶-۴: رمپ‌های دسترسی در سایت D3 با طول حدود ۱۷۷ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه شهریار (Exp B 05)

شکل ۴۷-۴: رمپ دسترسی در سایت D4 با طول حدود ۱۷۷ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه شهریار (Exp B 05)

شکل ۴۸-۴: رمپ دسترسی در سایت D5 با طول حدود ۱۷۷ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه شهریار (Exp B 05)

در ایستگاه شهریار، پنج سایت جهت تملک و ساخت رمپ دسترسی پیشنهاد شده است. به منظور دسترسی به تراز TOR که در عمق ۲۶/۵۴ قرار دارد لازم است حداقل طول رمپ دسترسی با رعایت شیب طولی برابر ۱۵ درصد در نظر گرفته شود.

در گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی مطابق تصاویر ۴-۴۴ تا ۴-۴۶ نیاز به بررسی استراتژی عملیات ساخت می‌باشد. به عبارت دیگر اگر اولویت ساخت با ایستگاه‌ها باشد، گزینه‌های مطرح در تصاویر ۴-۴۶ تا ۴-۴۸ قابل بررسی خواهند بود.

۴-۳-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۳-۸- جمع‌بندی

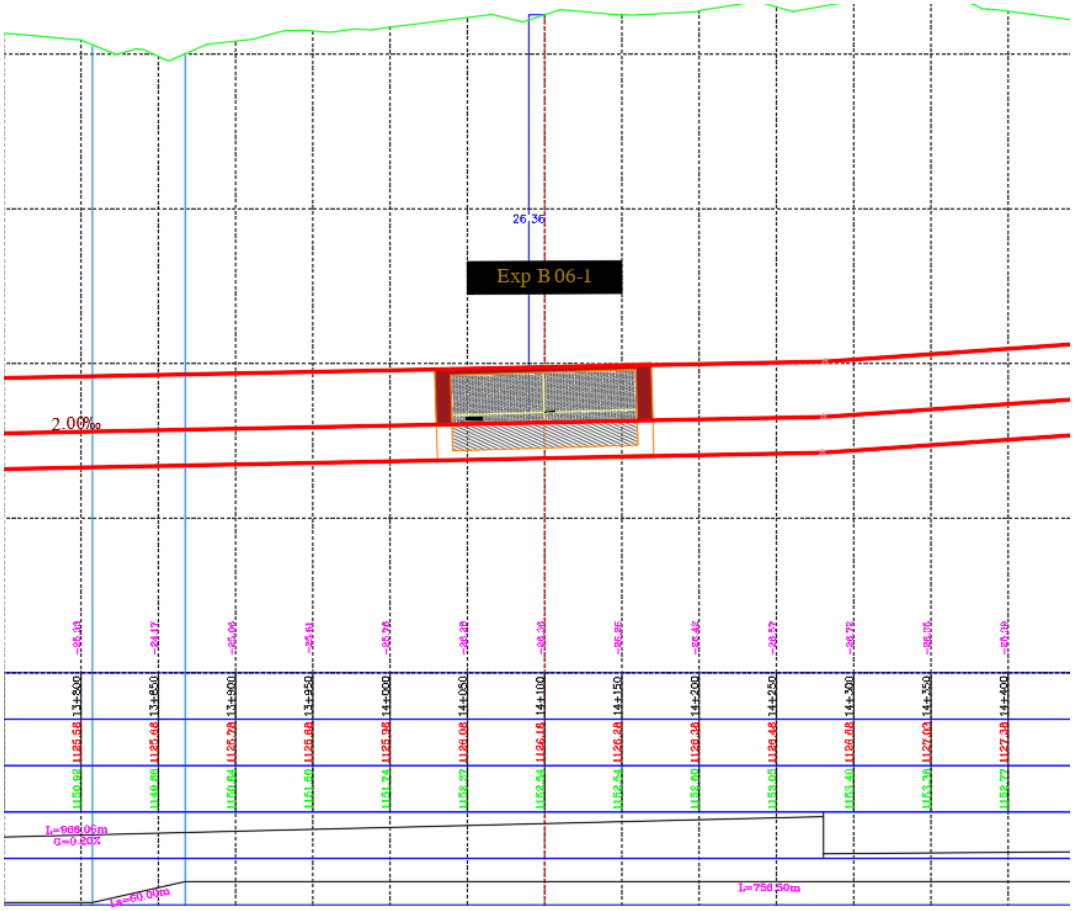
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۴-۴- گزینه ۱ – ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1):

در این گزینه چهارمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه بوستان مسافر نام دارد که در شمال شرق تقاطع بلوار شهید کلهر و جاده شهریار و در کیلومتراژ 13+300.00 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۴۹-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)

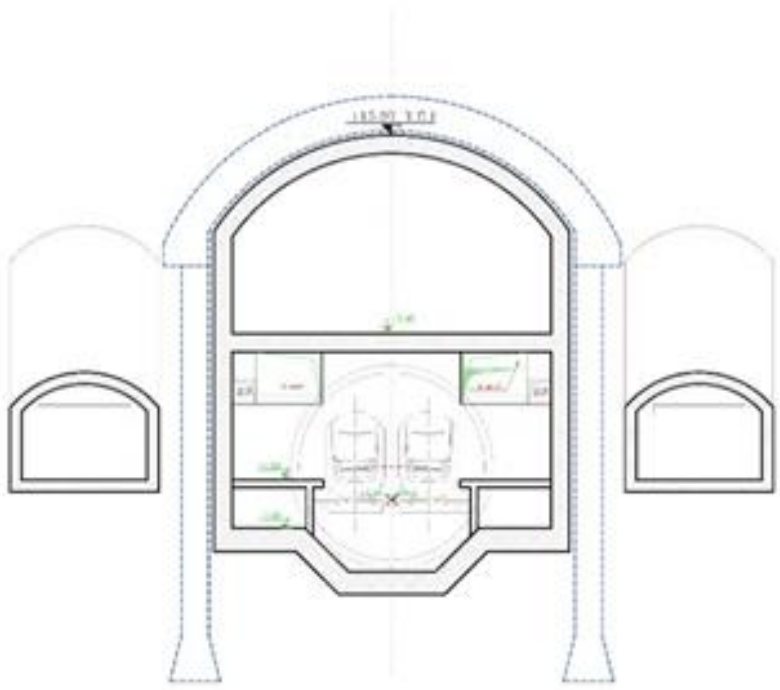
شکل ۵۰-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)



شکل ۵۱-۴: پروفیل طولی ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۳۵- متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی‌های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و با توجه به عرض خیابان که حدود ۵۰ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد.



شکل ۵۲-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)

۱-۴-۴- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت، ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۲-۴-۴- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه سازه‌های متداول با کاربری مسکونی، اداری و صنعتی و با فاصله واقع شده و ابنیه حساس و بلند مرتبه‌ای وجود ندارد. در شکل زیر بافت شهری در محدوده این ایستگاه نمایش داده شده است.

شکل ۵۳-۴: بافت محدوده ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)

۳-۴-۴- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۳۵- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۴-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

در ضلع جنوب شرقی ایستگاه بوستان سبزه الماس قرار دارد. با توجه به اینکه قرار گرفتن منتهی الیه شمالی بوستان در ضلع جنوب شرقی ایستگاه، پوشش گیاهی پراکنده آن و عمق استقرار ایستگاه، تعارضی تحت تاثیر عملیات اجرایی مفروض نمی‌باشد.

شکل ۵۴-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)

۵-۴-۴- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

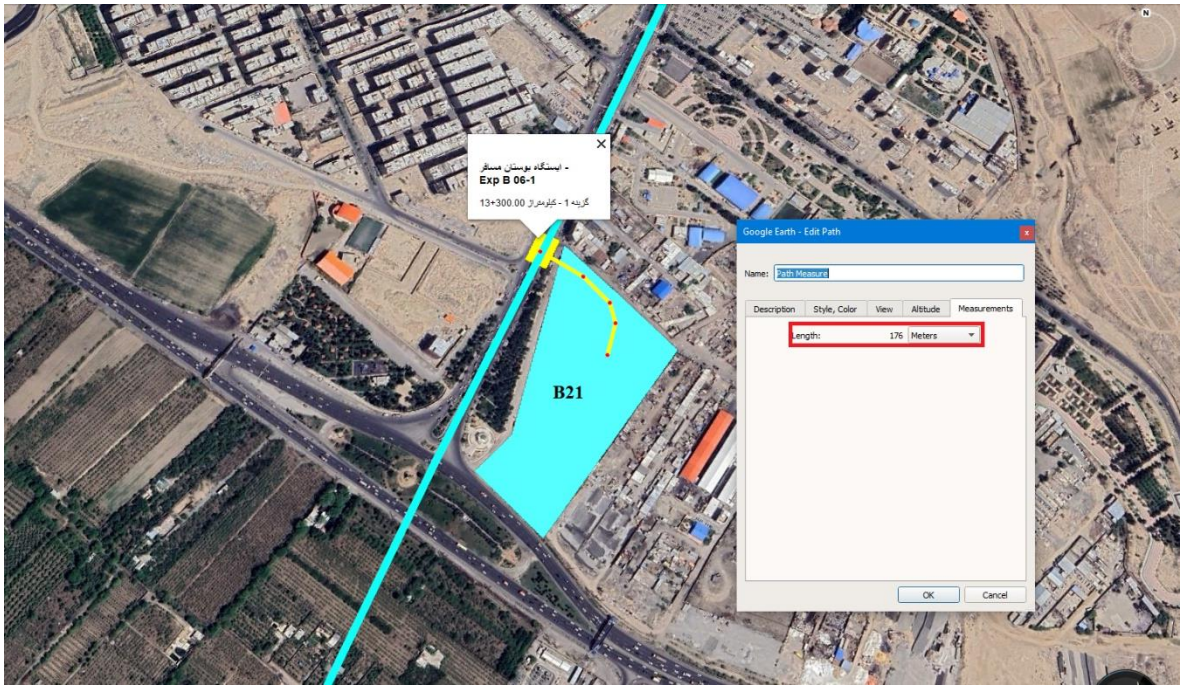
۶-۴-۴- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

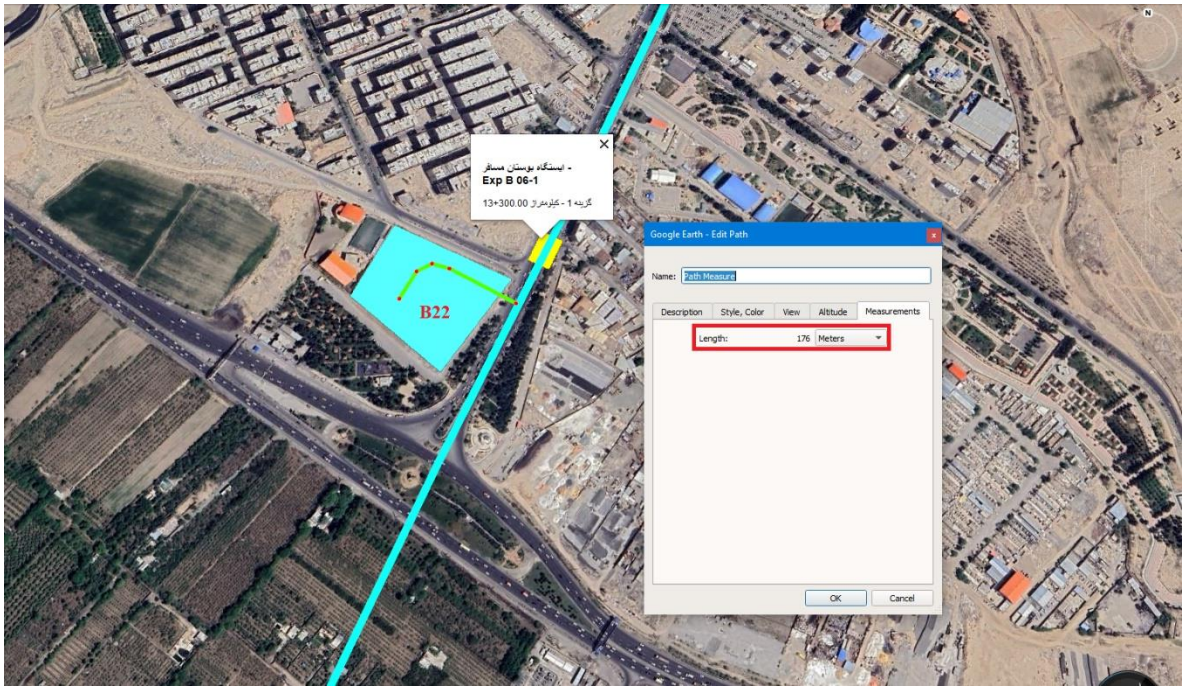
جدول ۴-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 06-1	بوستان مسافر	محدوده ورودی	B21	۳۶۰۰۰	حریم	دائم	اول
			B22	۱۸۷۰۰	بایر و اداری	موقت	سوم
			B23	۱۱۹۰۰۰	حریم	دائم	دوم

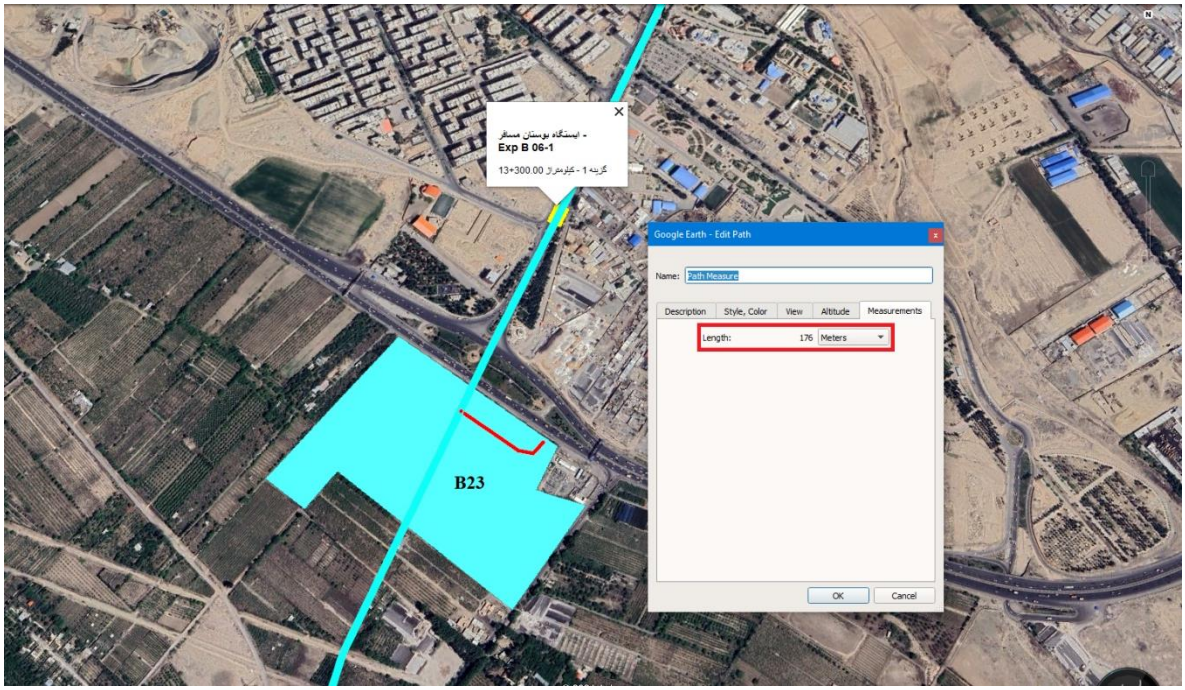
شکل ۵۵-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)



شکل ۵۶-۴: رمپ دسترسی در سایت B21 با طول حدود ۱۷۶ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)



شکل ۵۷-۴: رمپ دسترسی در سایت B22 با طول حدود ۱۷۶ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه بوستان مسافر(Exp B 06-1)



شکل ۵۸-۴: رمپ دسترسی در سایت B23 با طول حدود ۱۷۶ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه بوستان مسافر(Exp B 06-1)

ایستگاه بوستان مسافر با توجه به اینکه سه سایت برای تملک دارد می‌توان حداقل سه رمپ دسترسی برای آن پیشنهاد کرد. در گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی مطابق تصاویر ۴-۵۷ و ۴-۵۸ نیاز به بررسی استراتژی عملیات ساخت می‌باشد. به عبارت دیگر اگر اولویت ساخت با ایستگاه‌ها باشد در نتیجه گزینه مطرح در تصویر ۴-۵۶ قابل بررسی خواهد بود.

۴-۴-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۴-۸- جمع‌بندی

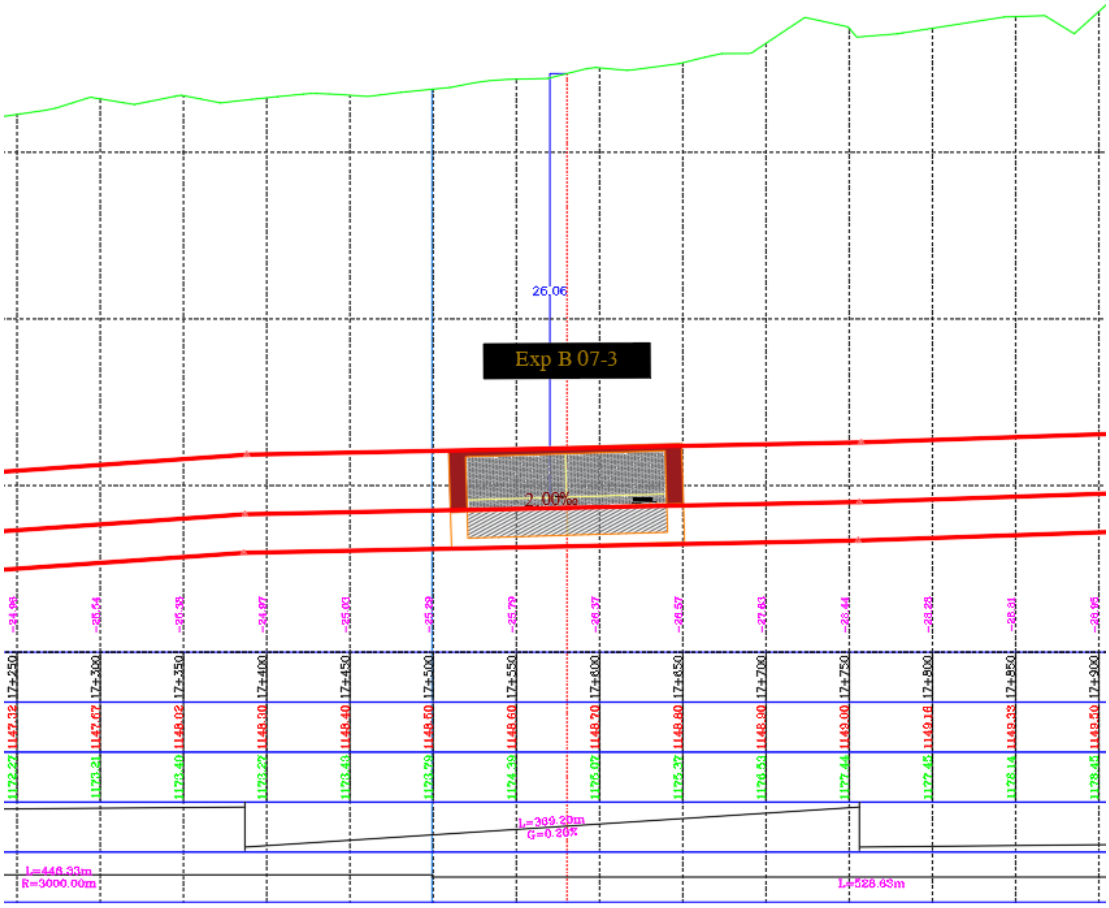
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۴-۵- گزینه ۱ – ایستگاه قدس – شهرداری سوخته (Exp B 07-3):

در این گزینه پنجمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه قدس نام دارد که در شمال شرق تقاطع بلوار انقلاب و بلوار جمهوری و در کیلومتراژ 16+771.54 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۴-۵۹: موقعیت قرارگیری ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (Exp B 07-3)

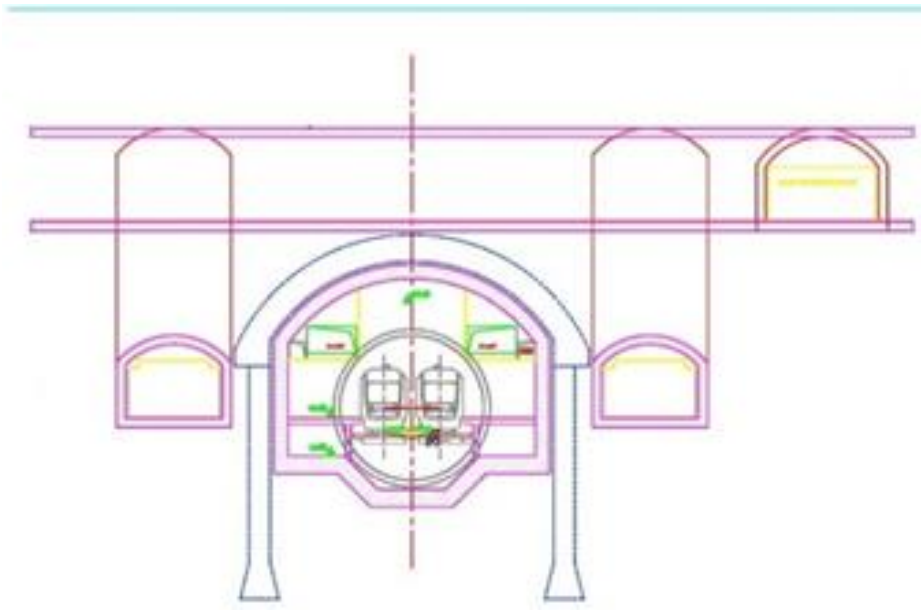
شکل ۴-۶۰: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (Exp B 07-3)



شکل ۶۱-۴: پروفیل طولی ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (Exp B 07-3)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۶- متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

هر ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی‌های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت. با توجه به عرض معبر شهری که حدود ۴۵ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد. با توجه به وجود زمین مستعد در شرق ایستگاه و مجاورت این زمین با بدنه اصلی ایستگاه امکان احداث ایستگاه بصورت تیکت هال کناری میسر می‌باشد.



شکل ۶۲-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (Exp B 07-3)

۴-۵-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۴-۵-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

با توجه به تصویر ۴-۶۰، در حال حاضر در محدوده ایستگاه سازه‌های متداول با کاربری اداری و تجاری واقع شده و ابنیه حساس و بلند مرتبه‌ای وجود ندارد.

۴-۵-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۶- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه

حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۵-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

در ضلع شمال شرقی ایستگاه پارک شهرداری با پوشش پراکنده درختان واقع شده است در نتیجه تعارضی تحت تاثیر ساخت ایستگاه وجود نخواهد داشت.

شکل ۶۳-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه بوستان شهرداری (Exp B 07-3)

۵-۵-۴- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها

در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

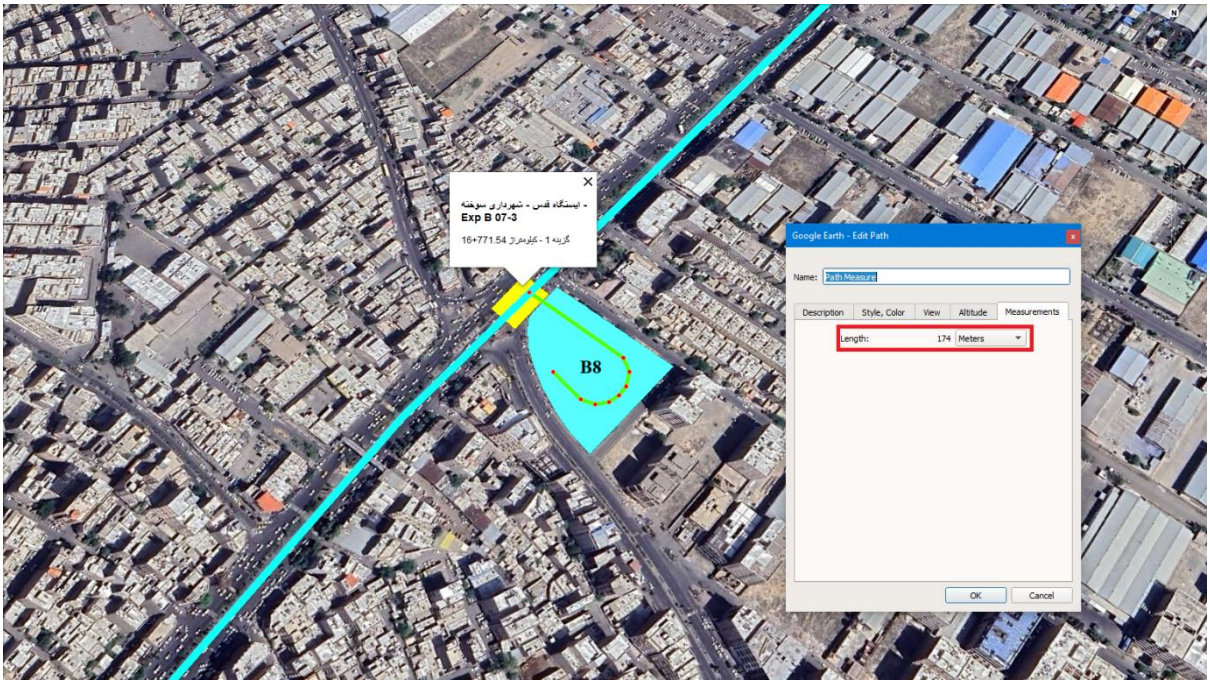
۶-۵-۴- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

جدول ۵-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)

ایستگاه منتخب	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 07-3	شهر قدس	محدوده ورودی	B8	۶۱۹۶	اداری	دائم	اول
			B9	۱۰۷۴۲	باغ مسکونی	دائم	دوم

شکل ۶۴-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (Exp B 07-3)



شکل ۶۵-۴: رمپ دسترسی در سایت B8 با طول حدود ۱۷۴ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (Exp B 07-3)

شکل ۶۶-۴: رمپ دسترسی در سایت B9 با طول حدود ۱۷۴ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه قدس-شهرداری سوخته (Exp B 07-3)

در ایستگاه قدس - شهرداری سوخته با توجه به اینکه دو سایت جهت تملک مفروض است می‌توان دو رمپ دسترسی

برای آن در نظر گرفت. در گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی مطابق تصاویر ۴-۶۵ و ۴-۶۶ نیاز به بررسی استراتژی عملیات ساخت می‌باشد. به عبارت دیگر اگر اولویت ساخت با ایستگاه‌ها باشد در نتیجه گزینه مطرح در تصویر ۴-۶۵ قابل بررسی خواهد بود.

۴-۵-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۵-۸- جمع‌بندی

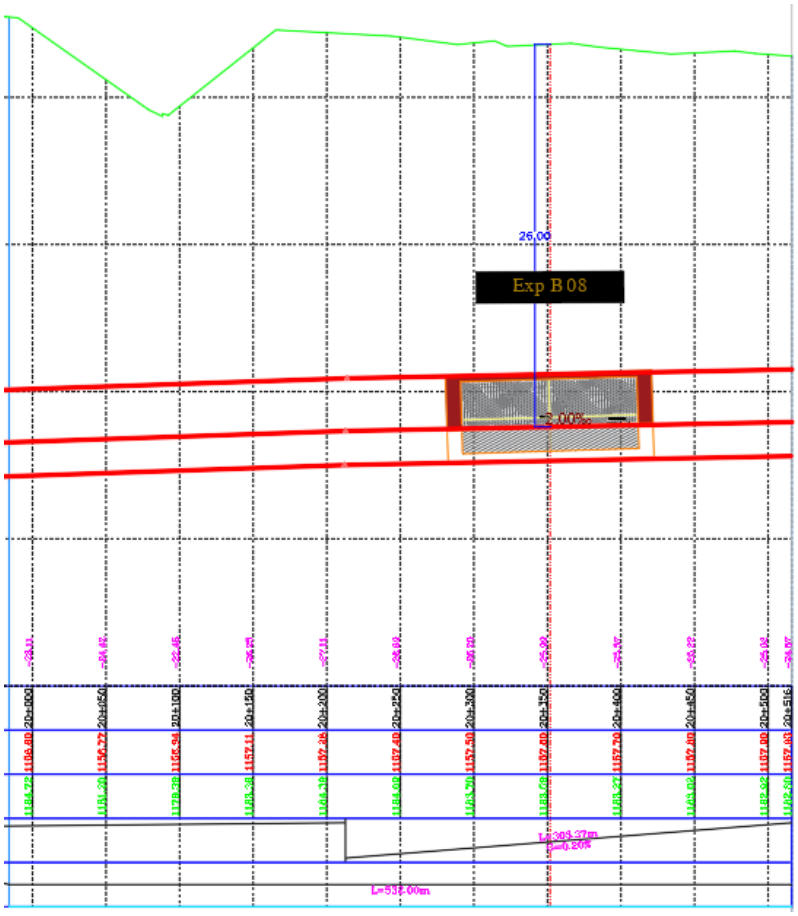
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۶-۴- گزینه ۱ – ایستگاه ملکی (Exp B 08):

در این گزینه ششمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه ملکی نام دارد که در ضلع جنوبی بزرگراه در محدوده پارک طبیعت و در کیلومتراژ 19+545.69 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۶۷-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه ملکی (Exp B 08)

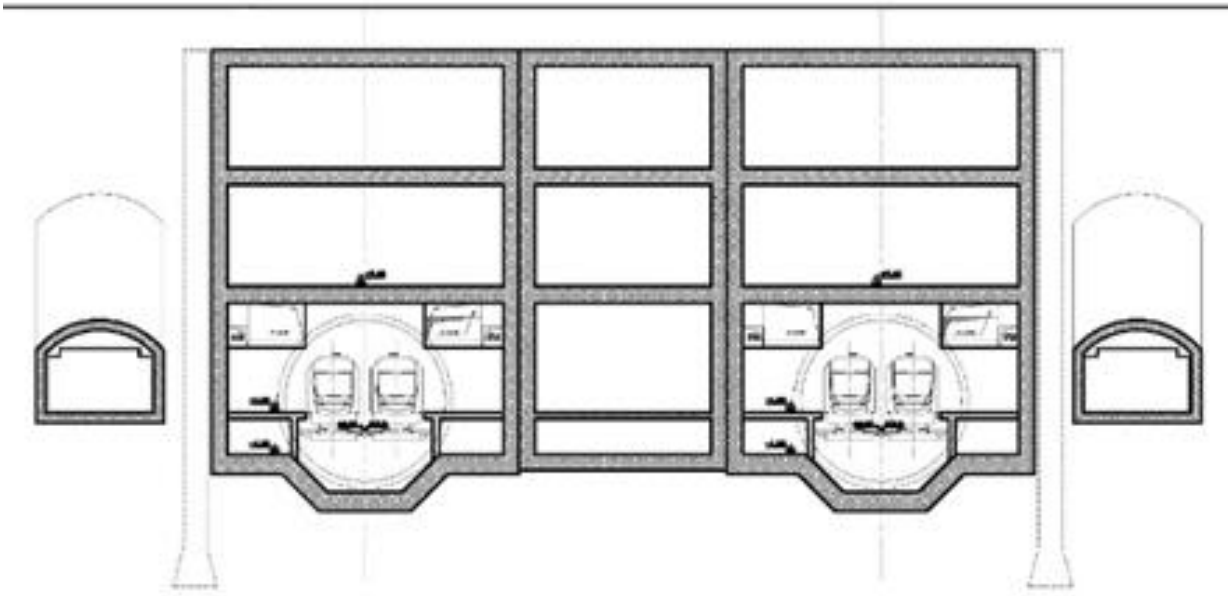
شکل ۶۸-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه ملکی (Exp B 08)



شکل ۶۹-۴: پروفیل طولی ایستگاه ملکی (Exp B 08)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه این ایستگاه در زمین‌های راه آهن جانمایی شده است، محدودیتی از نظر عرض معابر شهری در طراحی ایستگاه بوجود نخواهد آمد. در این راستا، بهترین گزینه طراحی برای این ایستگاه طراحی دو ایستگاه اکسپرس و خط ۱۰ بصورت تجمیعی و در یک تراز می باشد.



شکل ۷۰-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه ملکی (Exp B 08)

۱-۶-۴- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۲-۶-۴- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه سازه‌های متداول با کاربری صنعتی و بعضاً با فاصله واقع شده و ابنیه حساس و بلند مرتبه‌ای وجود ندارد. در شکل زیر بافت شهری در محدوده این ایستگاه نمایش داده شده است.

شکل ۷۱-۴: بافت محدوده جانمایی ایستگاه ملکی (Exp B 08)

۳-۶-۴- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۶- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۶-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به تصاویر ۴-۶۷ و ۴-۶۸ فضای سبز با ارزشی در محدوده ایستگاه مشاهده نمی‌گردد در نتیجه تعارضی تحت تاثیر ساخت ایستگاه وجود نخواهد داشت.

۴-۶-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک وارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

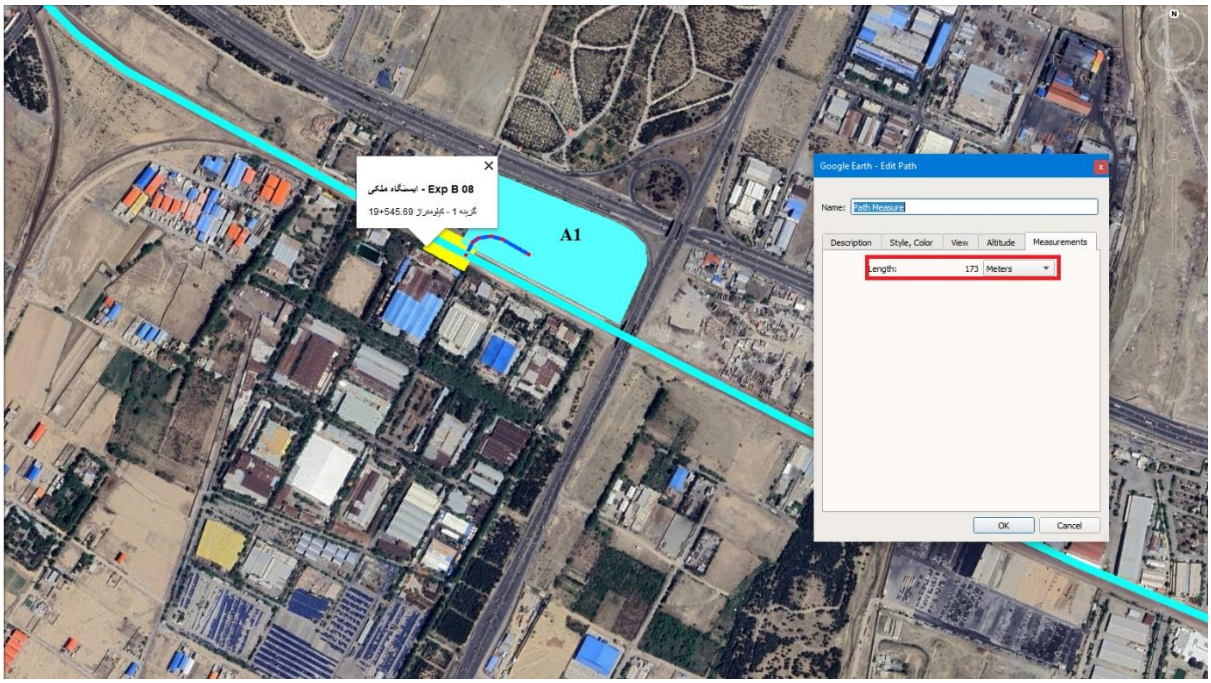
۴-۶-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعاتی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

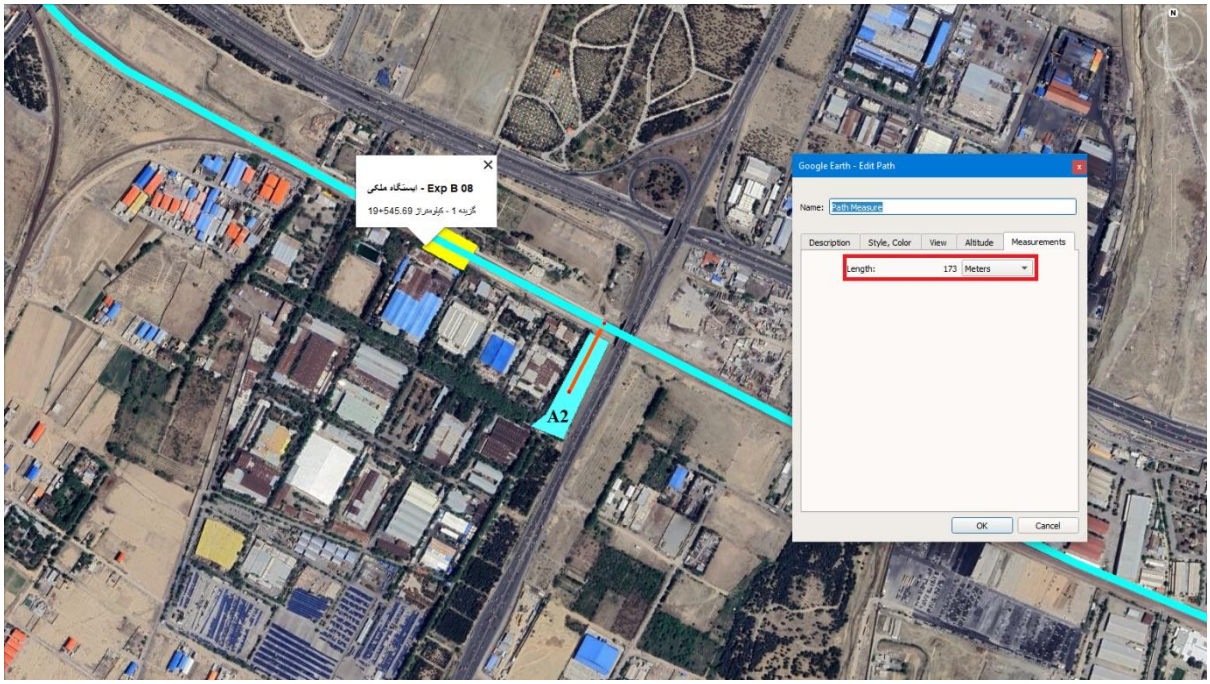
جدول ۴-۶: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت (مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 08	ملکی	محدوده ورودی	A1	۶۶۸۵۱	کشاورزی- فضای سبز	دائم	اول
			A2	۱۴۴۱۸	فضای سبز	دائم	دوم
			A3	۲۰۲۵۰	آموزشی	دائم	اول
			A4	۴۱۷۱۸	-	دائم	سوم
			A5	۲۵۵۶۶	صنعتی	دائم	سوم
			A6	۲۱۶۰۶	صنعتی	دائم	سوم
			A7	۲۴۴۳۶	صنعتی	دائم	سوم

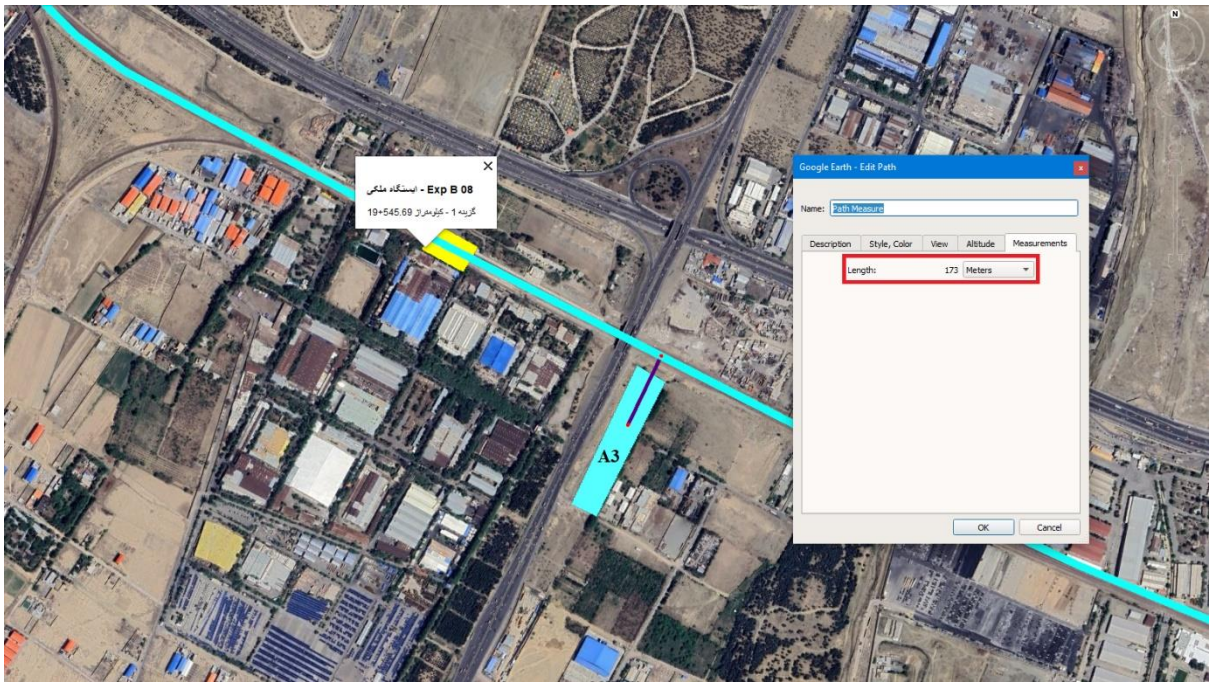
شکل ۷۲-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه ملکی (Exp B 08)



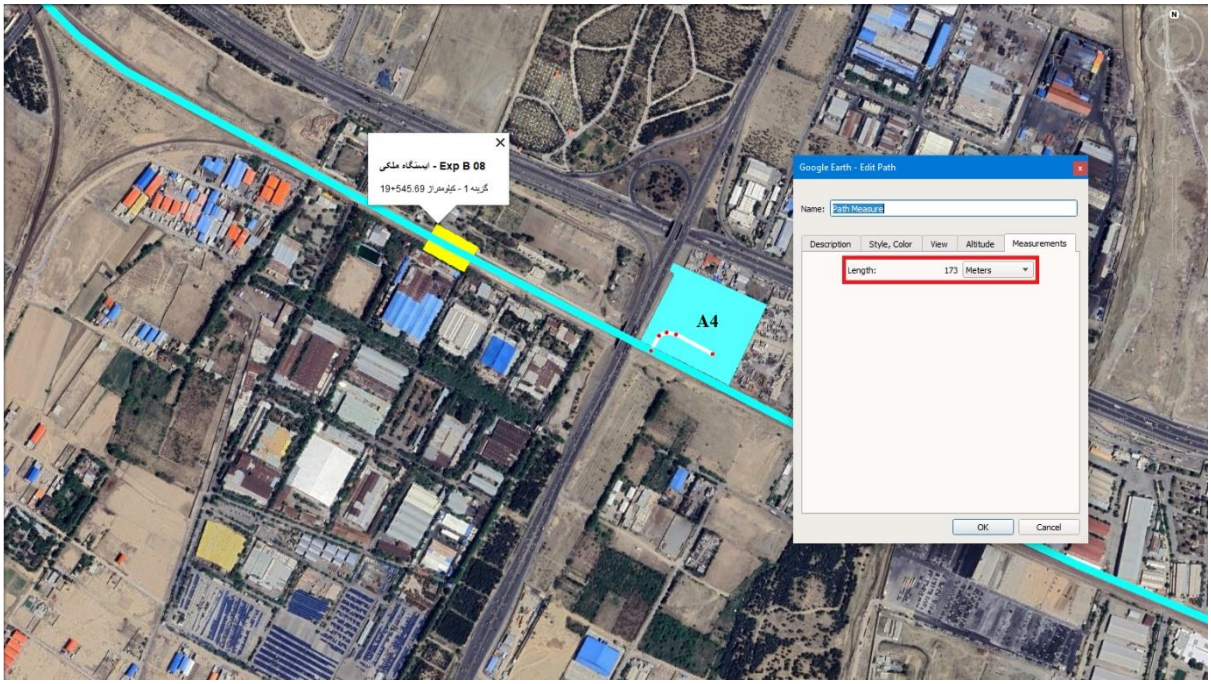
شکل ۷۳-۴: رمپ دسترسی در سایت A1 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (Exp B 08)



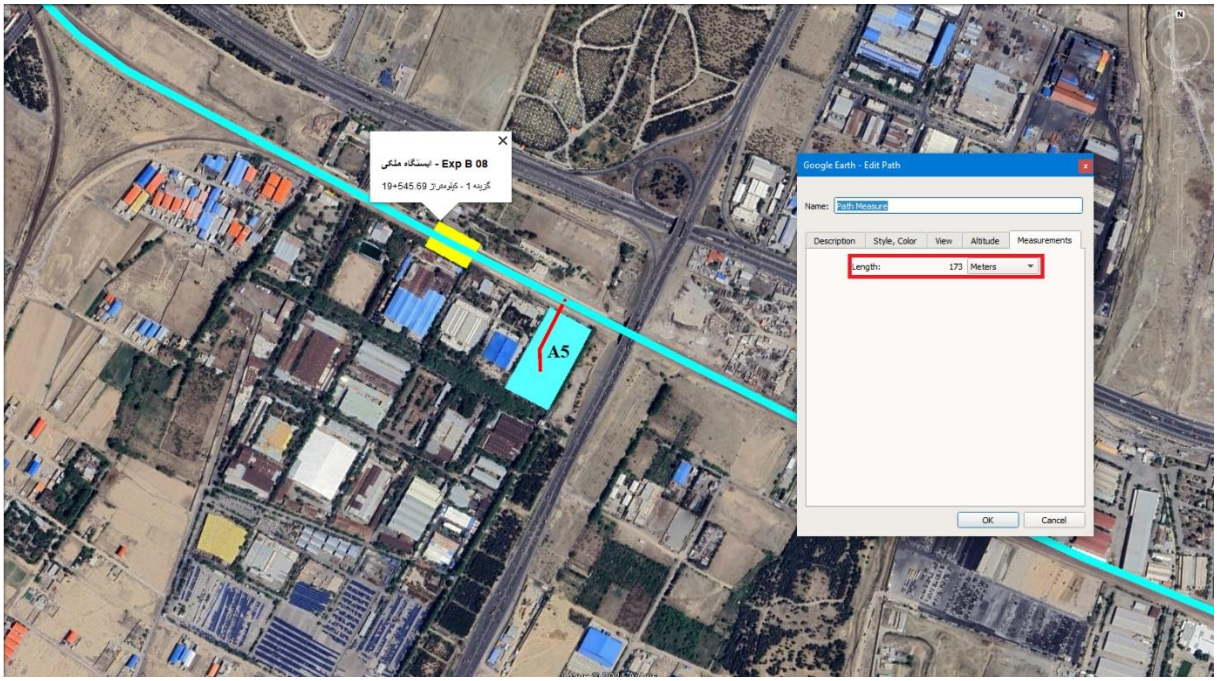
شکل ۴-۷۴: رمپ دسترسی در سایت A2 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (Exp B 08)



شکل ۴-۷۵: رمپ دسترسی در سایت A3 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (Exp B 08)

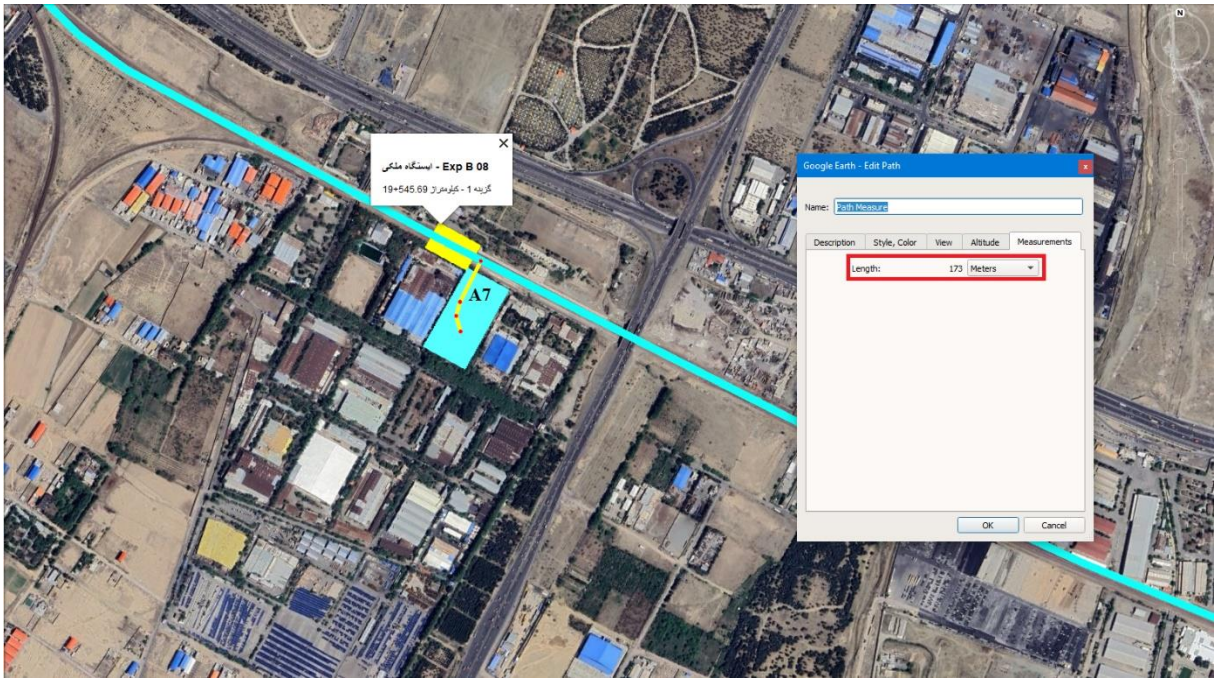


شکل ۷۶-۴: رمپ دسترسی در سایت A4 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (Exp B 08)



شکل ۷۷-۴: رمپ دسترسی در سایت A5 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (Exp B 08)

شکل ۷۸-۴: رمپ دسترسی در سایت A6 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (Exp B 08)



شکل ۷۹-۴: رمپ دسترسی در سایت A7 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد - ایستگاه ملکی (Exp B 08)

در ایستگاه ملکی با توجه به اینکه هفت سایت جهت تملک مفروض است می‌توان حداقل هفت رمپ دسترسی برای آن در نظر گرفت. در گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی مطابق تصاویر ۴-۷۳ و ۴-۷۹ نیاز به بررسی استراتژی عملیات ساخت می‌باشد. به عبارت دیگر اگر اولویت ساخت با ایستگاه‌ها باشد، گزینه مطرح در تصاویر ۴-۷۳ و ۴-۷۹ قابل بررسی خواهد بود.

۴-۶-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۶-۸- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۴-۷- گزینه ۲ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01):

در این گزینه نیز اولین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه سه راه مارلیک نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۸- گزینه ۲ – ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1):

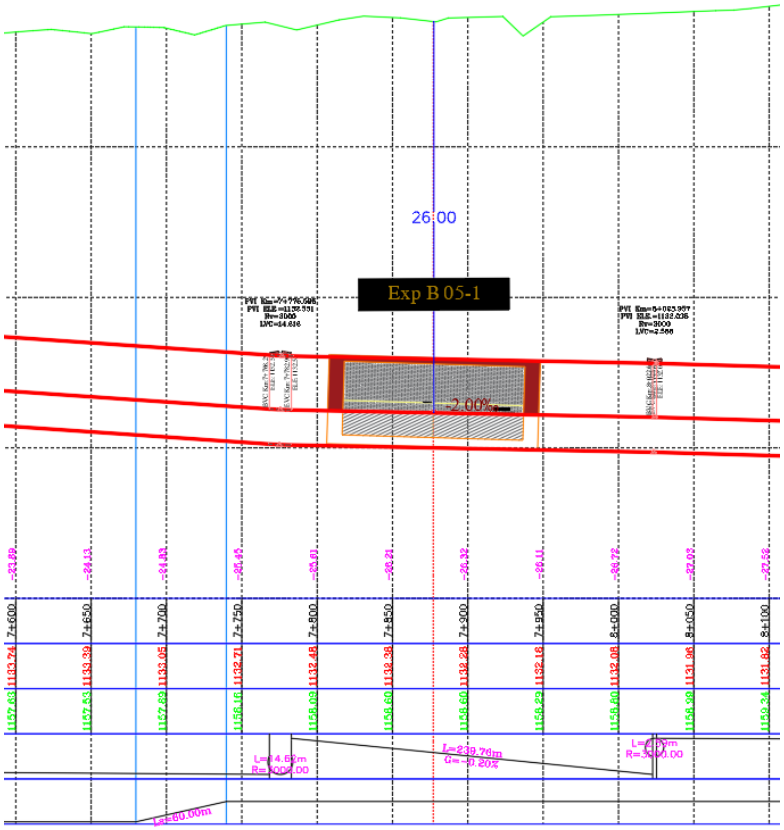
در این گزینه نیز دومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 04+105.48 و با عمق استقرار ۲۶/۴۴ متر، ایستگاه فامابتن نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۹- گزینه ۲ – ایستگاه شهریار- علامه طباطبایی (Exp B 05-1):

در این گزینه سومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه علامه طباطبایی نام دارد که در ضلع جنوبی بزرگراه در محدوده پارک طبیعت و در کیلومتراژ 07+877.02 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۴-۸۰: موقعیت قرارگیری ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1)

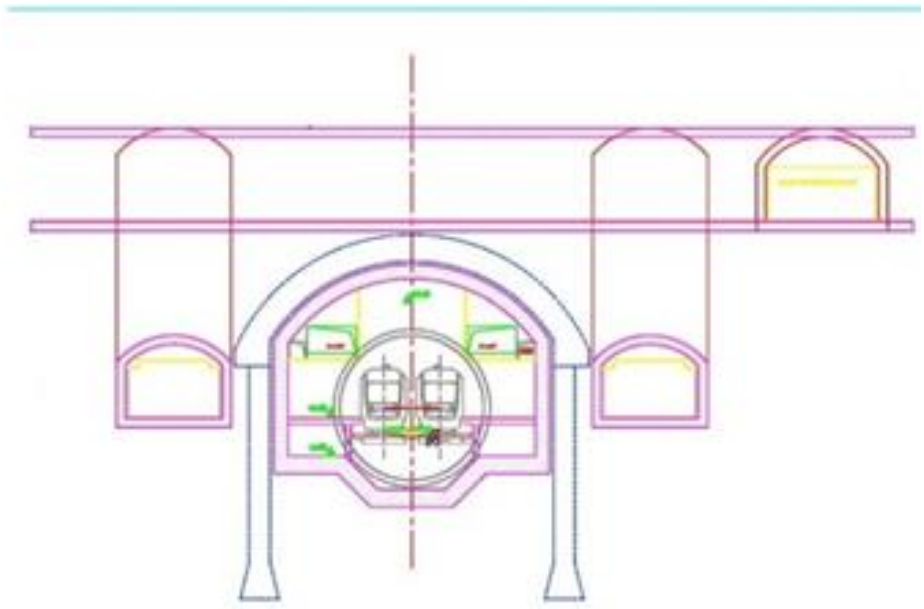
شکل ۸۱-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه شهریار-علامه طباطبایی (Exp B 05-1)



شکل ۸۲-۴: پروفیل طولی ایستگاه شهریار-علامه طباطبایی (Exp B 05-1)

بر اساس پروفیل مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت. با توجه به عرض میدان که حدود ۹۰ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد. به دلیل وجود یک زمین مستعد برای احداث مجتمع ایستگاهی در ضلع جنوبی ایستگاه و امکان ترکیب این مجتمع با سیستم حمل و نقل مکمل ریلی (پایانه مسافری درون شهری) پیشنهاد می‌شود طرح این ایستگاه بصورت تیکت هال کناری طراحی شود.



شکل ۸۳-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه شهریار-علامه طباطبایی (Exp B 05-1)

۴-۹-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۴-۹-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه سازه‌های متداول با کاربری مسکونی و ابنیه حساس و بلند مرتبه‌ای وجود ندارد. در شکل زیر بافت شهری در محدوده این ایستگاه نمایش داده شده است.

شکل ۸۴-۴: بافت شهری محل جانمایی ایستگاه شهریار-علامه طباطبایی (Exp B 05-1)

۳-۹-۴- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۹-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه، فضای سبز با ارزشی در محدوده ایستگاه که تحت تاثیر عملیات اجرایی قرار گیرد مشاهده نشد.

شکل ۸۵-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه شهریار - علامه طباطبایی (Exp B 05-1)

۵-۹-۴- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

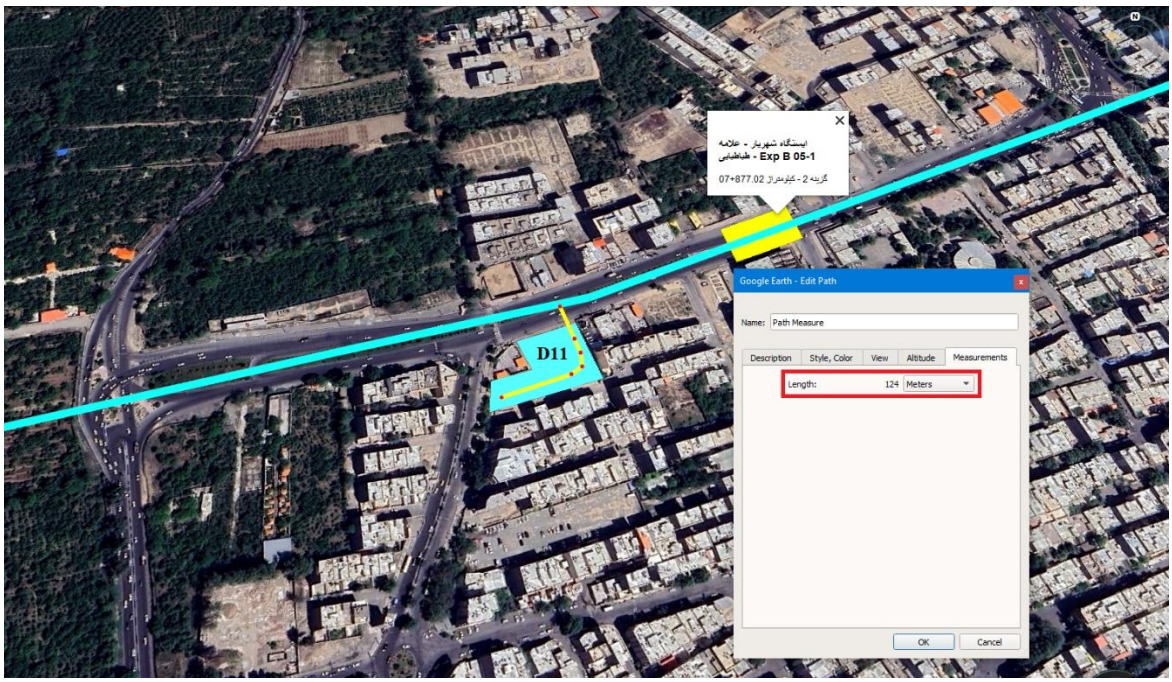
۶-۹-۴- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

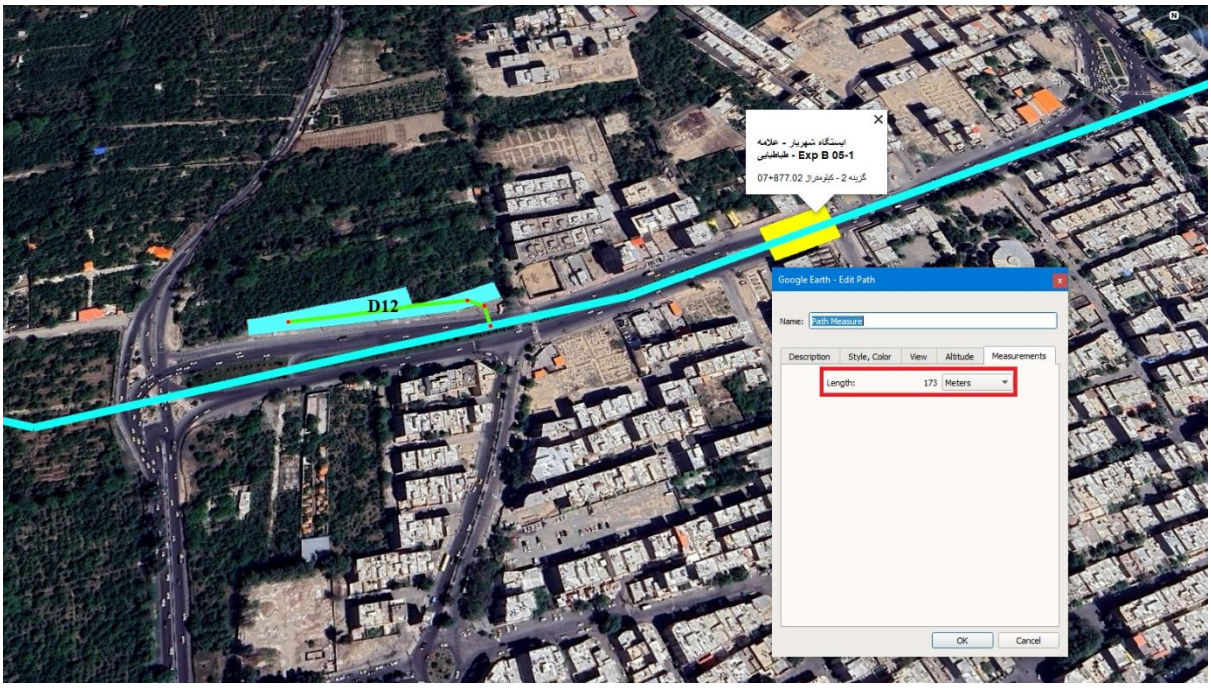
جدول ۴-۷: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه شهریار - علامه طباطبایی (Exp B 05-1)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 05-1	شهریار	محدوده ورودی	D11	۳۳۷۹	باغات و کشاورزی	دائم	اول
			D12	۳۰۳۵	باغات و کشاورزی	دائم	دوم
			D13	۱۸۹۹۵	باغات و کشاورزی	موقت	سوم

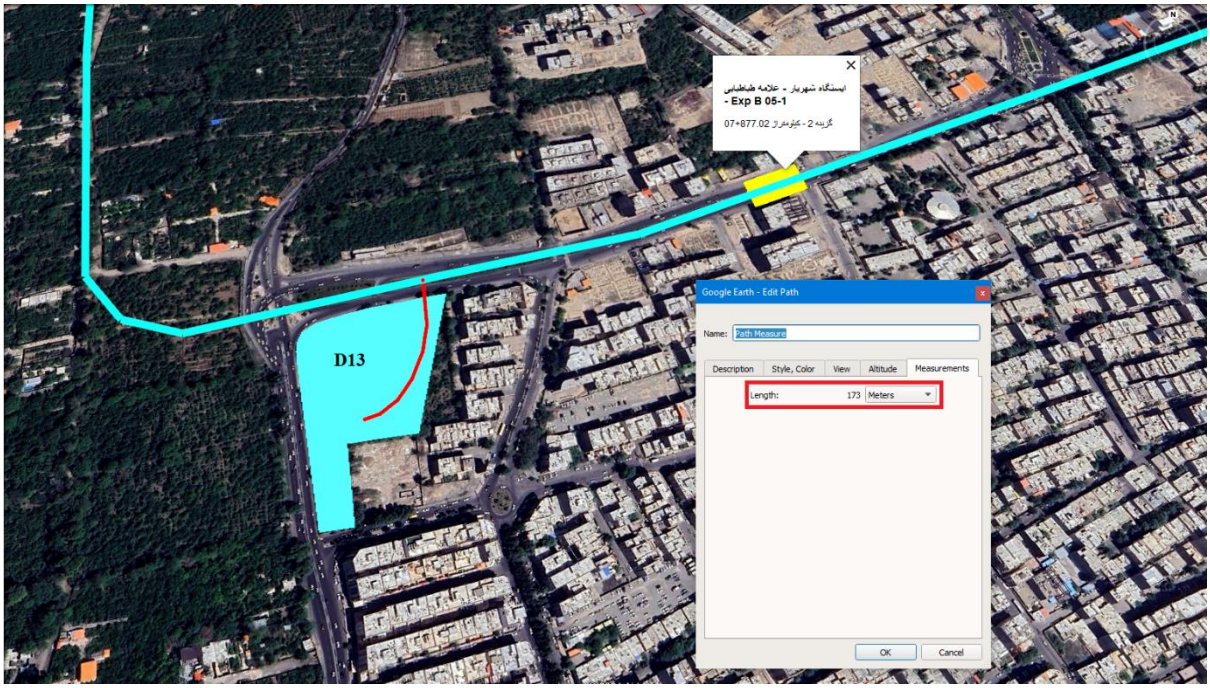
شکل ۴-۸۶: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه شهریار - علامه طباطبایی (Exp B 05-1)



شکل ۸۷-۴: رمپ دسترسی در سایت D11 با طول حدود ۱۲۴ متر و شیب ۲۱ درصد – ایستگاه علامه طباطبایی (Exp B 05-1)



شکل ۸۸-۴: رمپ دسترسی در سایت D12 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه علامه طباطبایی (Exp B 05-1)



شکل ۸۹-۴: رمپ دسترسی در سایت D13 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه علامه طباطبایی (Exp B 05-1)

در ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی با توجه به اینکه سه سایت جهت تملک مفروض است می‌توان سه رمپ دسترسی برای آن در نظر گرفت. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی استراتژی عملیات ساخت به نفع ساخت مسیر خواهد بود. در نتیجه اگر اولویت ساخت با ایستگاه باشد نزدیکترین رمپ به ایستگاه قابل بررسی خواهد بود.

۴-۹-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۹-۸- جمع‌بندی

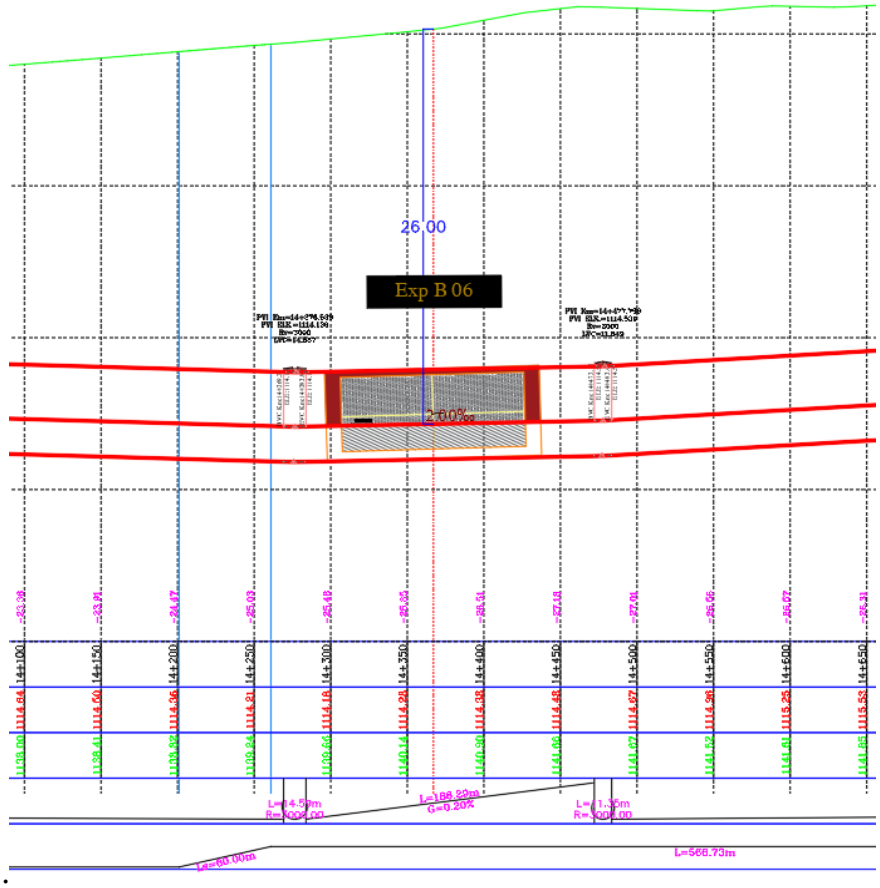
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۴-۱۰- گزینه ۲ – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06):

در این گزینه چهارمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه علامه طباطبایی نام دارد که در ضلع جنوبی بزرگراه در محدوده پارک طبیعت و در کیلومتراژ 14+367.08 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۹۰-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)

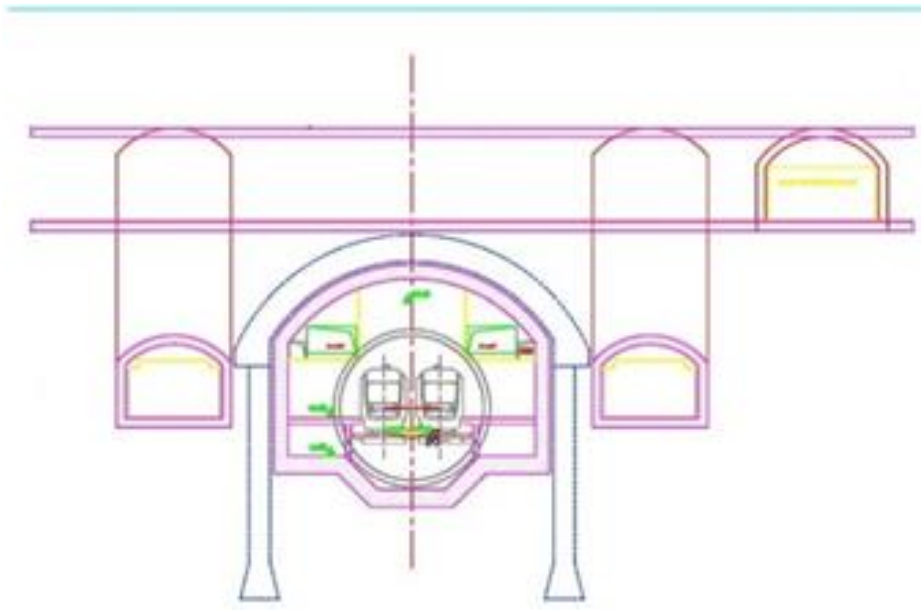
شکل ۹۱-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)



شکل ۹۲-۴: پروفیل طولی ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی‌های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و همچنین با توجه به عرض معبر در این محدوده که حدود ۱۸ متر می‌باشد می‌بایست کل طول ایستگاه از یک سمت استملاک گردد. در این راستا، می‌بایست زمینی به طول حداقل ۷۰ متر در یک سمت خیابان استملاک شود. به تبع آن پیشنهاد می‌شود طرح ایستگاه بصورت تیکت هال کناری دیده شود.



شکل ۹۳-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)

۴-۱۰-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۴-۱۰-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

با توجه به تصاویر ۴-۹۰ و ۴-۹۱ در حال حاضر در محدوده ایستگاه هیچ ابنیه خاصی وجود نداشته و کاربری‌ها از نوع باغات و زمین کشاورزی می‌باشند.

۴-۱۰-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه

حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۱۰-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه، فضای سبز با ارزشی که تحت تاثیر ساخت ایستگاه قرار گیرد مشاهده نشد. محدوده ایستگاه زمین‌هایی با کاربری کشاورزی وجود دارد که با توجه به عمق استقرار ایستگاه و روباره بیش از ۱۰ متر تعارضی مفروض نمی‌باشد.

شکل ۹۴-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)

۴-۱۰-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد.

نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۱۰-۴- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

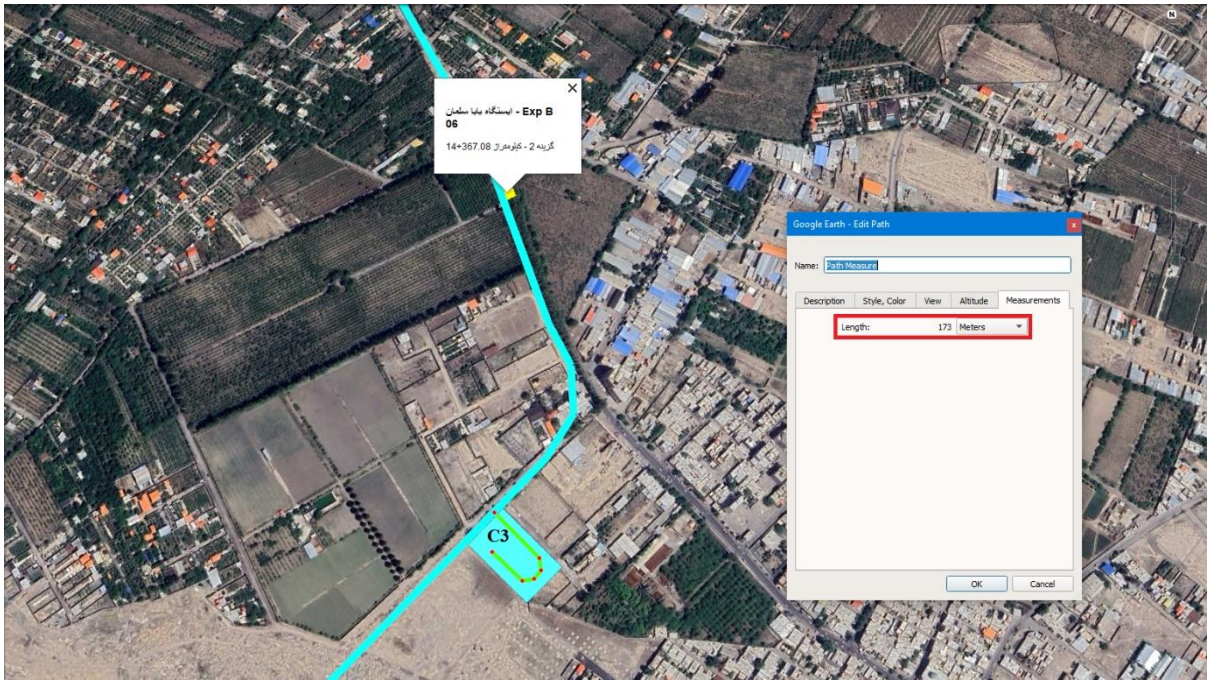
با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

جدول ۸-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 06	بابا سلمان	محدوده ورودی	S1	۲۱۷۸۴	باغات و کشاورزی	دائم	اول
			S2	۴۴۷۴۸	باغات و کشاورزی	دائم	اول

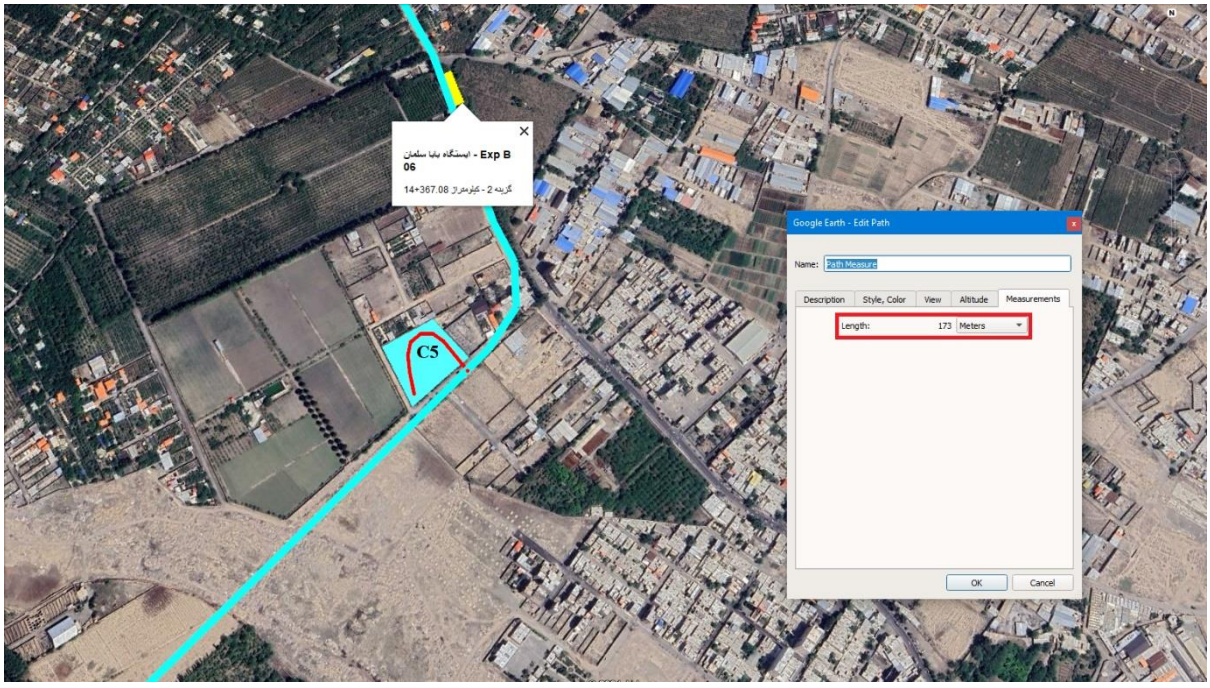
شکل ۹۵-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)

شکل ۹۶-۴: رمپ دسترسی در سایت C1 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)



شکل ۹۷-۴: رمپ دسترسی در سایت C3 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)

شکل ۹۸-۴: رمپ دسترسی در سایت C4 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)



شکل ۹۹-۴: رمپ دسترسی در سایت C5 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بابا سلمان (Exp B 06)

در ایستگاه بابا سلمان با وجود اینکه پنج سایت جهت تملک مفروض است ولی به دلیل محدودیت ابعادی در سایت C2 می‌توان چهار رمپ دسترسی در نظر گرفت. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی استراتژی عملیات

ساخت به نفع ساخت مسیر خواهد بود. در نتیجه اگر اولویت ساخت با ایستگاه باشد نزدیکترین رمپ به ایستگاه قابل بررسی خواهد بود.

۴-۱۰-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۱۰-۸- جمع‌بندی

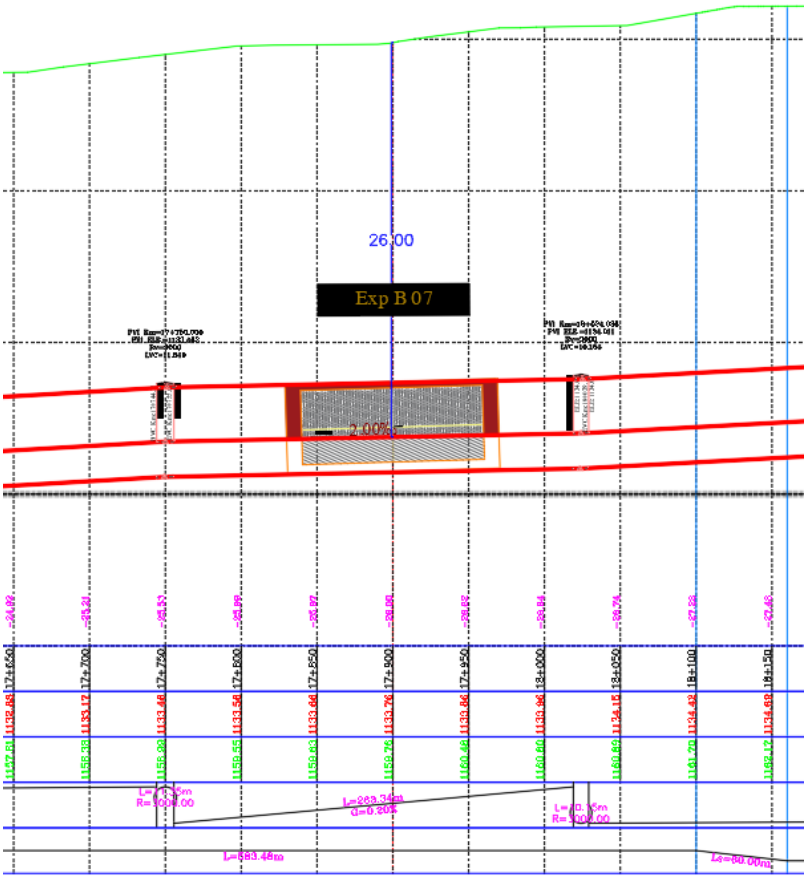
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۴-۱۱- گزینه ۲ – ایستگاه قدس – شورا (Exp B 07):

در این گزینه پنجمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه قدس نام دارد که در ضلع جنوبی تقاطع بلوار شورا و بلوار شهید کلهر و در کیلومتراژ 17+900.00 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۴-۱۰۰: موقعیت قرارگیری ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)

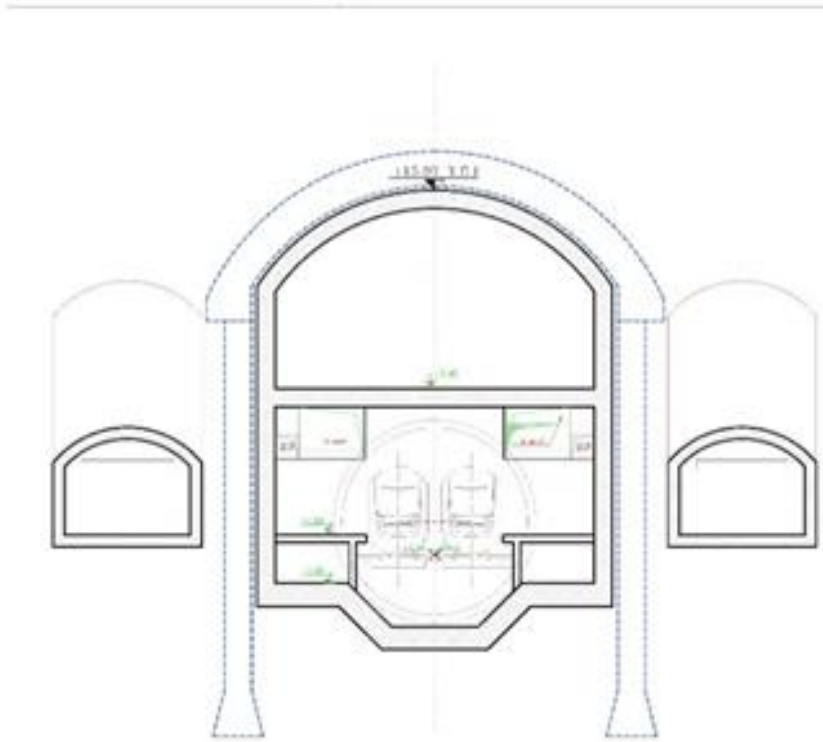
شکل ۱۰۱-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)



شکل ۱۰۲-۴: پروفیل طولی ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی‌های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و عرض معبر شهری که حدود ۷۵ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد. به دلیل فاصله دو ورودی از هم و عدم مجاورت زمین مناسب در این موقعیت طرح ایستگاه بصورت دو طبقه زیرزمینی دیده شده است.



شکل ۱۰۳-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)

۴-۱۱-۱ شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۴-۱۱-۲ شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه ساختمان‌های با کاربری مسکونی، اداری و تجاری با طبقات حداکثر ۸ طبقه روی زمین وجود دارد. با توجه به فاصله سازه‌ها از محل جانمایی ایستگاه کنترل جابجایی‌ها، ارتقا روش‌های اجرایی، بکارگیری روش‌های اندرکنشی و مدیریت زمان از جمله مواردی خواهد بود که اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. در شکل زیر بافت محدوده این ایستگاه نمایش داده شده است.

شکل ۴-۱۰۴: بافت شهری محل جانمایی ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)

۴-۱۱-۳ مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است و با توجه به روباره

بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۱۱-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه، فضای سبز با ارزشی که تحت تاثیر ساخت ایستگاه قرار گیرد مشاهده نشد. محدوده ایستگاه زمین‌هایی با کاربری کشاورزی وجود دارد که با توجه به عمق استقرار ایستگاه و روباره بیش از ۱۰ متر تعارضی مفروض نمی‌باشد.

شکل ۱۰۵-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)

۴-۱۱-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس

از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۱۱-۴- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

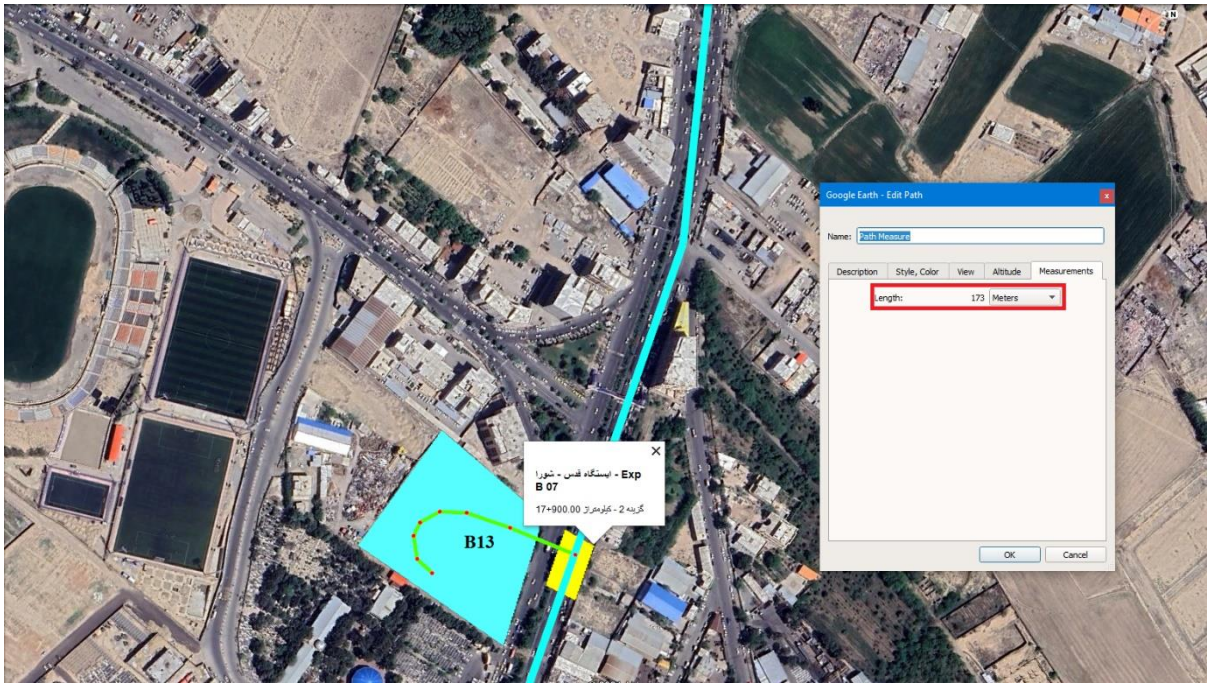
با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

جدول ۹-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه قدس – شورا (Exp B 07)

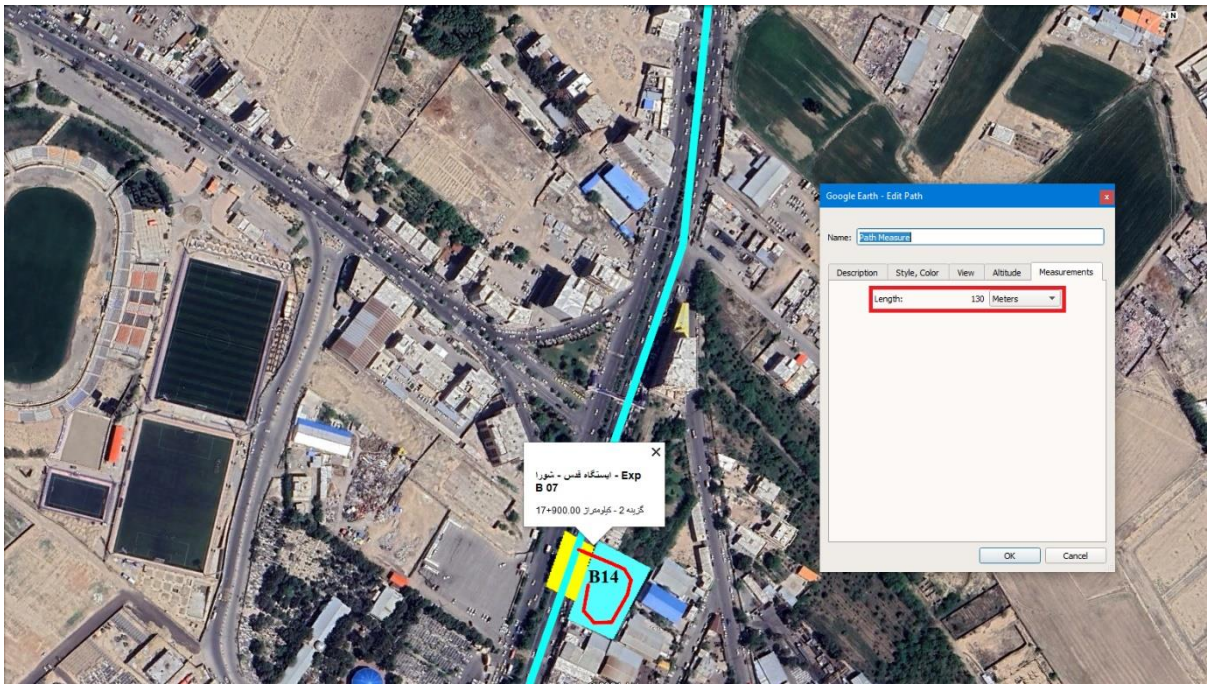
ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 07	قدس - شورا	محدوده ورودی	B12	۲۰۱۰۰	بایر، مسکونی، صنعتی	دائم	دوم
			B13	۱۴۹۵۹	پارکینگ	دائم	اول
			B14	۲۷۷۵	باغ	دائم	دوم
			B15	۱۵۰۸۲	باغ	دائم	دوم
			B16	۱۳۸۴۴	بایر	دائم	اول
			B17	۴۵۴۶	باغ، صنعتی - کارگاهی	دائم	دوم

شکل ۱۰۶-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)

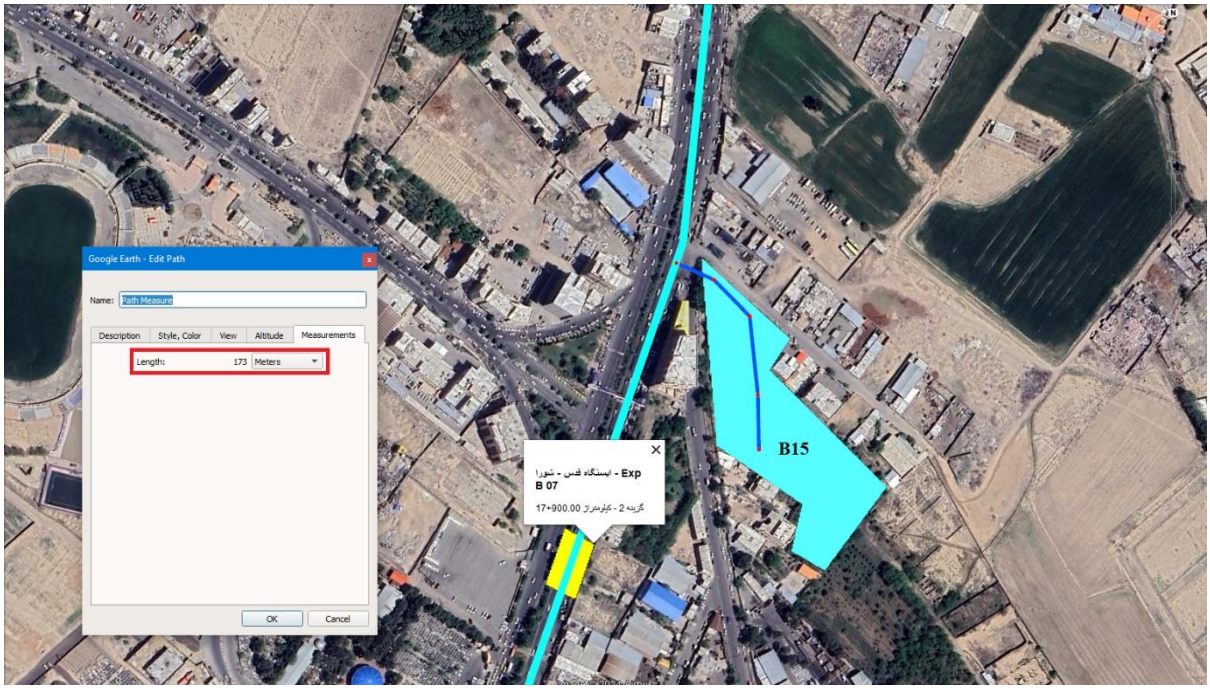
شکل ۱۰۷-۴: رمپ دسترسی در سایت B12 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)



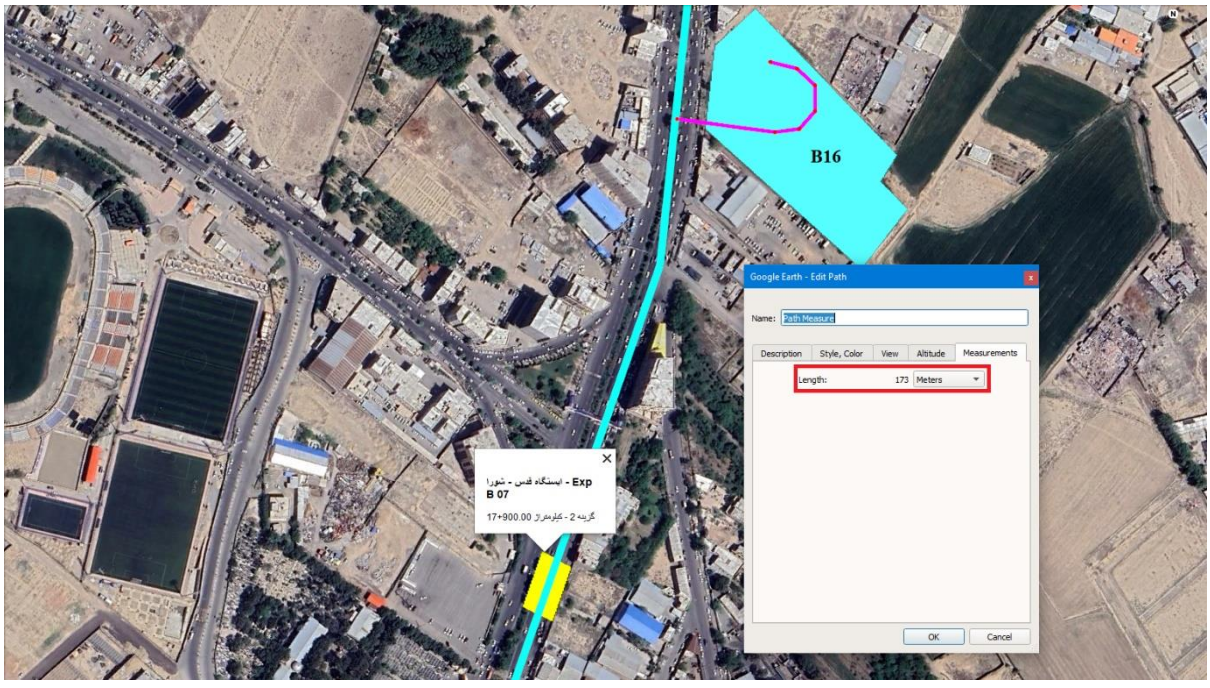
شکل ۱۰۸-۴: رمپ دسترسی در سایت B13 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)



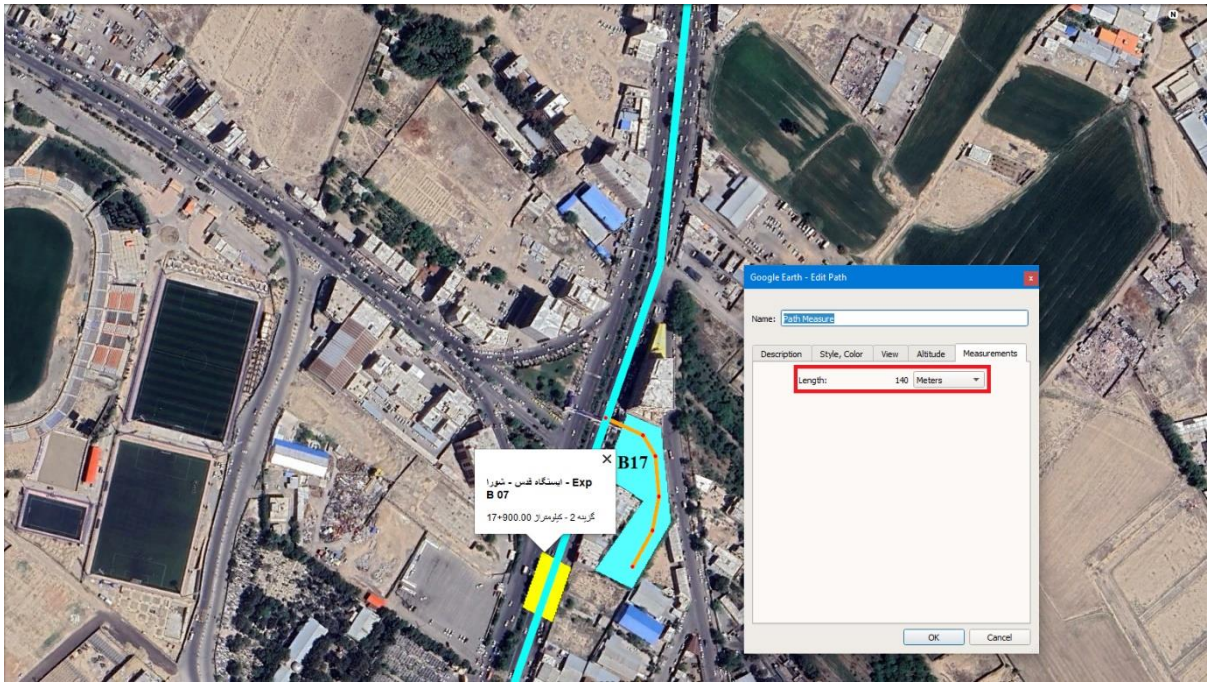
شکل ۱۰۹-۴: رمپ دسترسی در سایت B14 با طول حدود ۱۳۰ متر و شیب ۲۰ درصد – ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)



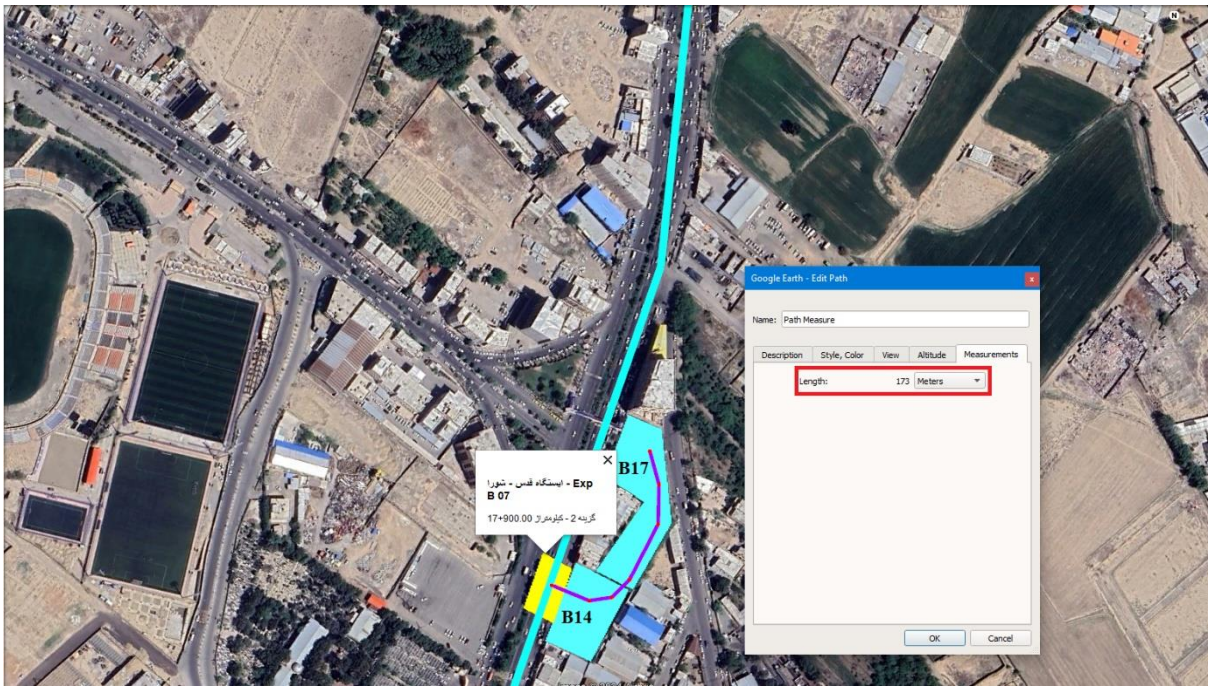
شکل ۱۱۰-۴: رمپ دسترسی در سایت B15 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)



شکل ۱۱۱-۴: رمپ دسترسی در سایت B16 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)



شکل ۱۱۲-۴: رمپ دسترسی در سایت B17 با طول حدود ۱۴۰ متر و شیب ۱۸/۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)



شکل ۱۱۳-۴: رمپ دسترسی در سایت B17 و B14 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)

شکل ۴-۱۱۴: رمپ دسترسی در سایت B17 و B15 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه قدس - شورا (Exp B 07)

در ایستگاه قدس - شورا شش سایت جهت تملک مفروض است. در این راستا می‌توان شش رمپ دسترسی مربوط به هر سایت در نظر گرفت و همچنین با توجه به هم‌جواری برخی سایت‌ها می‌توان رمپی را که از دو سایت هم‌جوار بهره می‌برد پیشنهاد کرد. این موضوع در کاهش شیب رمپ دسترسی و تردد آسان وسایل نقلیه سنگین موثر خواهد بود. مطابق تصاویر ۴-۱۰۷، ۴-۱۱۰ تا ۴-۱۱۲ و ۴-۱۱۴ در گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت به نفع ساخت مسیر خواهد بود. در نتیجه اگر اولویت ساخت با ایستگاه باشد نزدیکترین رمپ به ایستگاه قابل بررسی خواهد بود.

در تصاویر ۴-۱۰۴ و ۴-۱۰۵ از پتاسیل هم‌جواری سایت‌های پیشنهادی برای تملک جهت جانمایی و ساخت رمپ دسترسی استفاده شده است.

۴-۱۱-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۱۱-۸- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۱۲-۴- گزینه ۲ – ایستگاه ملکی (Exp B 08):

در این گزینه نیز ششمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 22+518.58 و تراز TOR به عمق ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه ملکی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۱۳- گزینه ۳ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01):

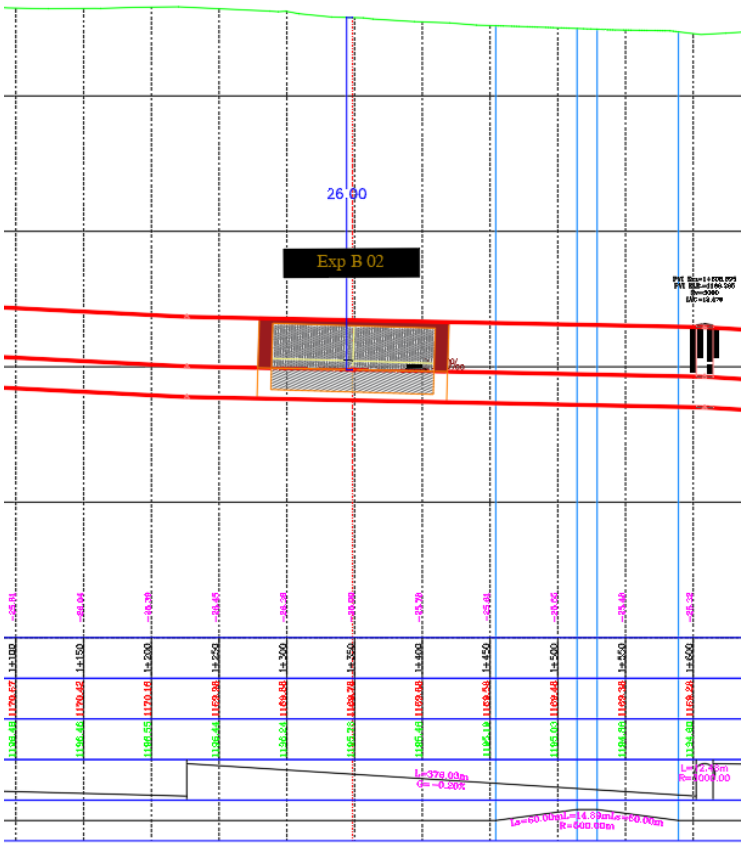
در این گزینه نیز اولین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه سه راه مارلیک نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۱۴- گزینه ۳ – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02):

در این گزینه دومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه سرآسیاب نام دارد که در میدان مادر (تقاطع بلوار ولایت و بلوار نیایش) و در کیلومتراژ 01+348.51 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۱۱۵-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02)

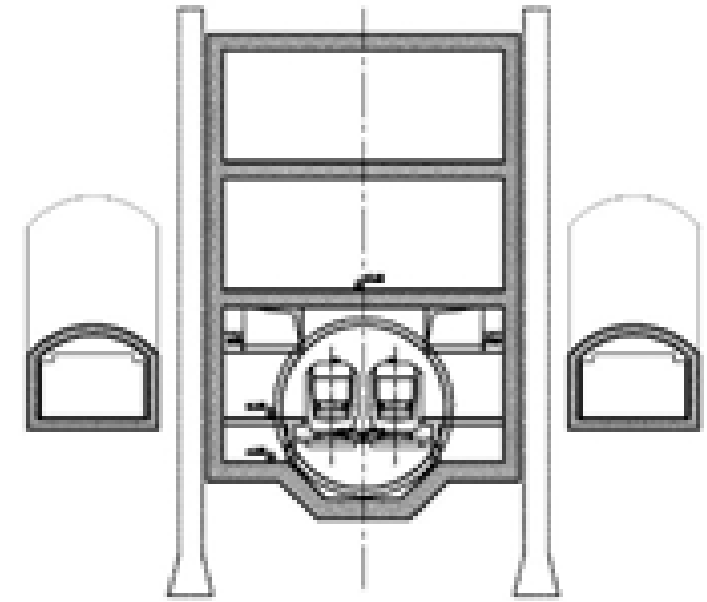
شکل ۱۱۶-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02)



شکل ۱۱۷-۴: پروفیل طولی ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و عرض میدان که حدود ۹۰ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد. برای این ایستگاه ۳ تیپ دو طبقه زیرزمینی، یک طبقه تیکت‌هال کناری و ۳ طبقه کند و پوش قابل اجرا خواهد بود. ولی با توجه به وجود فضای سبز، گستردگی فضای شهری و کاهش هزینه اجرا، الگوی سه طبقه کند و پوش پیشنهاد می‌شود.



شکل ۱۱۸-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02)

۴-۱۴-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۴-۱۴-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

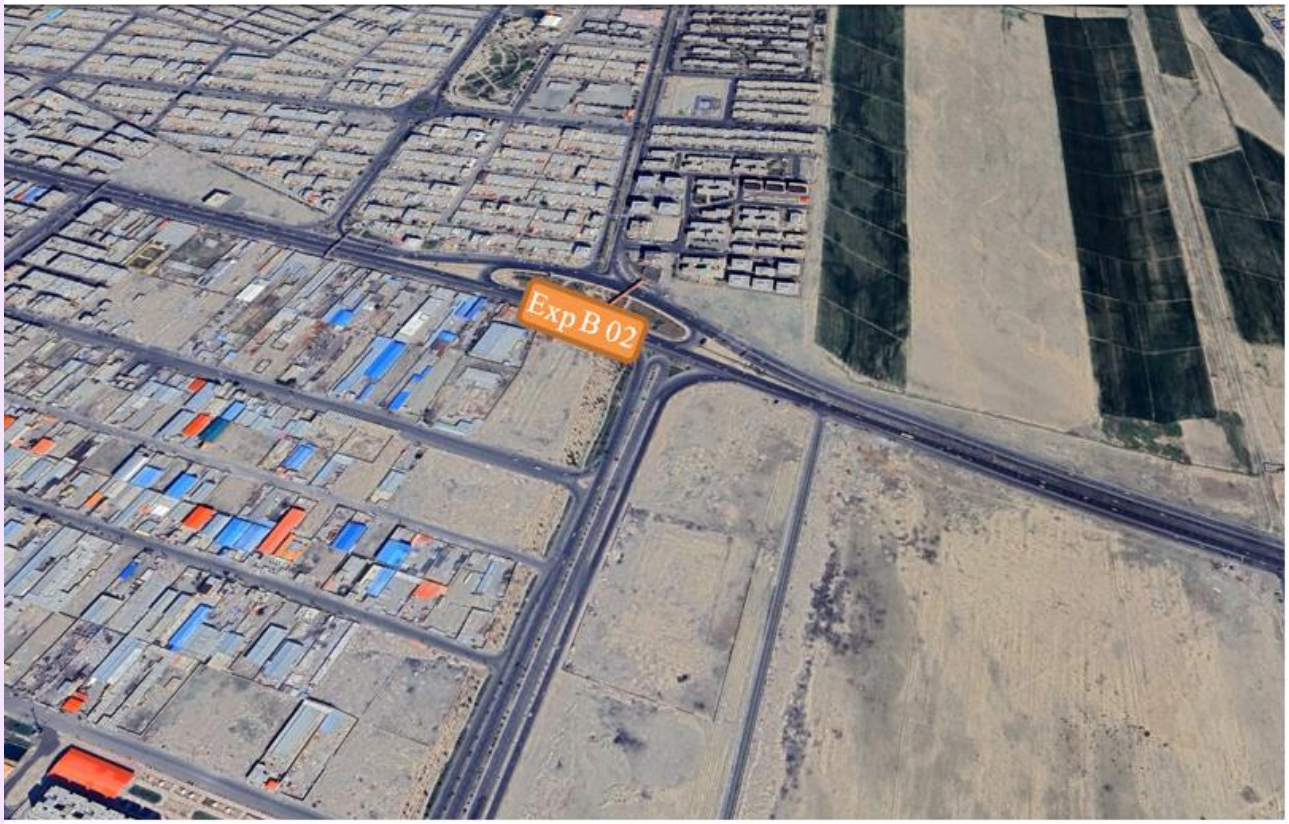
با توجه به تصویر ۴-۱۰۷ در حال حاضر در محدوده ایستگاه ساختمان‌های با کاربری مسکونی و با فاصله وجود دارد و ابنیه خاص و بلند مرتبه در کیلومتراژ جانمایی ایستگاه وجود ندارد.

۴-۱۴-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۱۴-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه، فضای سبز با ارزشی در محدوده ایستگاه که تحت تاثیر عملیات اجرایی قرار گیرد مشاهده نشد.



شکل ۱۱۹-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02)

۴-۱۴-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۴-۱۴-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

جدول ۱۰-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 02	سرآسیاب	محدوده ورودی	G1	۱۱۸۱۸	بایر	دائم	اول
			G2	۳۰۷۸۰	بایر	دائم	دوم
			G3	۱۳۴۶۶	بایر و فضای سبز	دائم	اول

شکل ۱۲۰-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02)

شکل ۱۲۱-۴: رمپ دسترسی در سایت G1 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02)

شکل ۱۲۲-۴: رمپ دسترسی در سایت G2 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02)

شکل ۱۲۳-۴: رمپ دسترسی در سایت G3 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02)

در ایستگاه سرآسیاب سه سایت جهت تملک مفروض است در نتیجه سه رمپ دسترسی می‌توان در نظر گرفت. در تصویر ۴-۱۱۲ جهت ساخت رمپ دسترسی استراتژی عملیات ساخت به نفع ساخت مسیر می‌باشد. در تصاویر ۴-۱۱۱ و ۴-۱۱۳

اولویت ساخت با ایستگاه می‌باشد. در هر دو استراتژی الف) اولویت مسیر و ب) اولویت ایستگاه، با توجه به روش ساخت که به صورت زیرزمینی و به روش NATM می‌تواند باشد امکان ایجاد جبهه حفاری در هر دو سوی محل تقاطع رمپ با ایستگاه و یا مسیر وجود خواهد داشت که افزایش اکیپ و تجهیزات لازم برای عملیات ساخت، سرعت اجرای طرح نیز افزایش می‌یابد.

۴-۱۴-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۱۴-۸- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۴-۱۵- گزینه ۳ – ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1):

در این گزینه سومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 01+348.51 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه فامابتن نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان دومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۱۶- گزینه ۳ – ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1):

در این گزینه چهارمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 07+840.34 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه فامابتن نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان سومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۱۷- گزینه ۳ – ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1):

در این گزینه پنجمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 13+520.91 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه بوستان مسافر نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان چهارمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

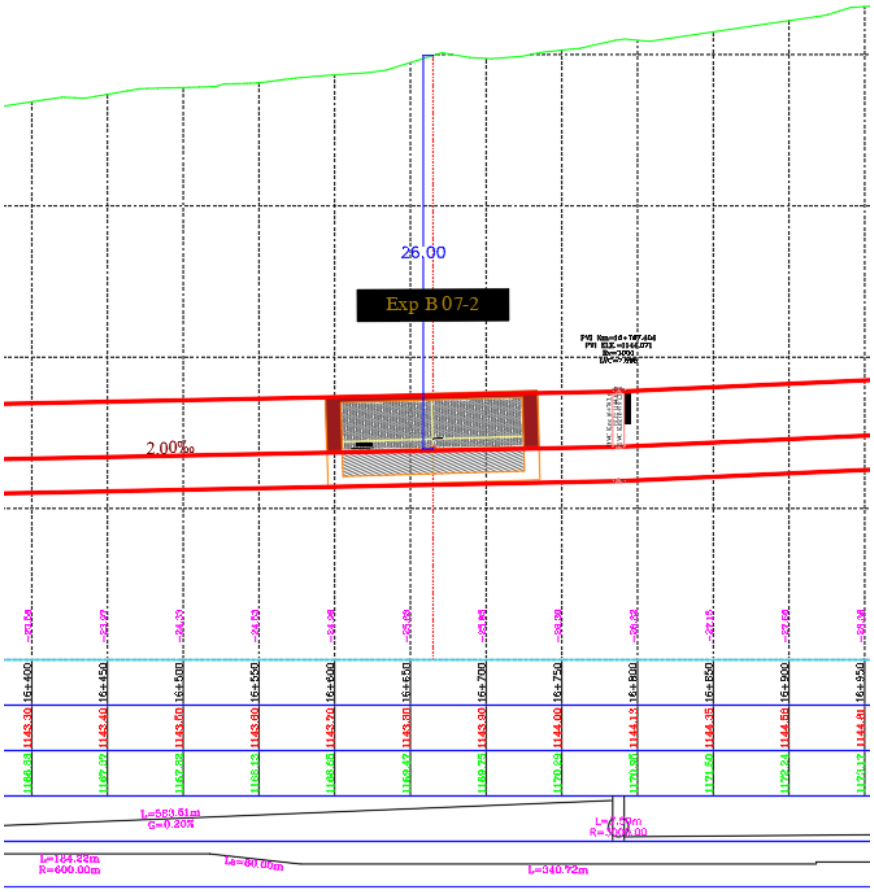
۴-۱۸- گزینه ۳ – ایستگاه قدس- میدان قدس (Exp B 07-2):

در این گزینه، ششمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه میدان قدس نام دارد که در میدان

قدس و در کیلومتراژ 16+573.67 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۱۲۴-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه میدان قدس (Exp B 07-2)

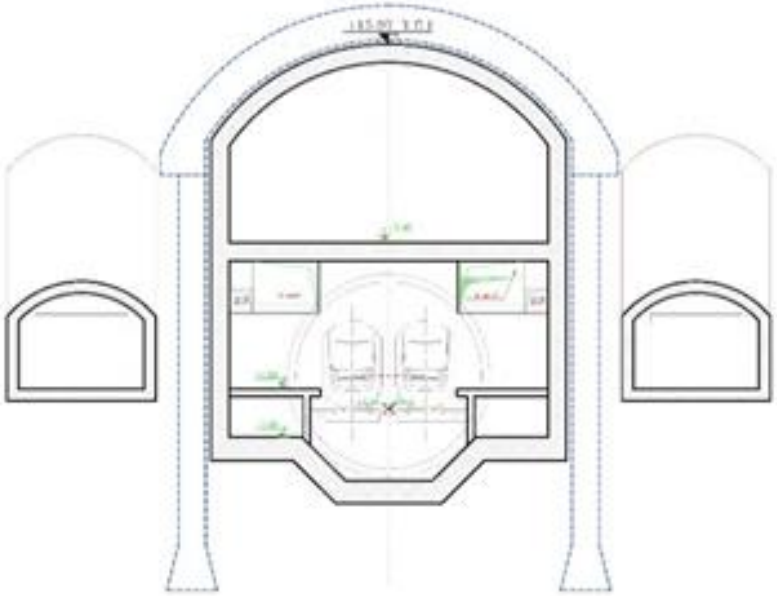
شکل ۱۲۵-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه میدان قدس (Exp B 07-2)



شکل ۱۲۶-۴: پروفیل طولی ایستگاه میدان قدس (Exp B 07-2)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی‌های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و عرض میدان که حدود ۸۵ متر می‌باشد، محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد. با توجه به فاصله دو زمین ورودی از یکدیگر پیشنهاد می‌شود طرح ایستگاه بصورت دو طبقه زیرزمینی اجرا شود.



شکل ۱۲۷-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه میدان قدس (Exp B 07-2)

۴-۱۸-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۴-۱۸-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

در محدوده ایستگاه ساختمان‌های با کاربری مسکونی، اداری و تجاری با تعداد طبقات ۶ و ۷ طبقه وجود دارند. در نتیجه نیاز است تمهیدات لازم قبل، حین و پس از اجرا در نظر گرفته شود. از جمله موضوعات مهم پایش جابجایی‌ها، تعریف سطوح اقدام، روش‌های اجرایی پیشنهادی در شرایط مختلف و تحکیمات اندرکنشی می‌توان نام برد. در شکل زیر بافت محدوده این ایستگاه نمایش داده شده است.

شکل ۱۲۸-۴: بافت شهری محل جانمایی ایستگاه میدان قدس (Exp B 07-2)

۴-۱۸-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۱۸-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه، فضای سبز با ارزشی در محدوده ایستگاه که تحت تاثیر عملیات اجرایی قرار گیرد مشاهده نشد.

شکل ۱۲۹-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه میدان قدس (Exp B 07-2)

۴-۱۸-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

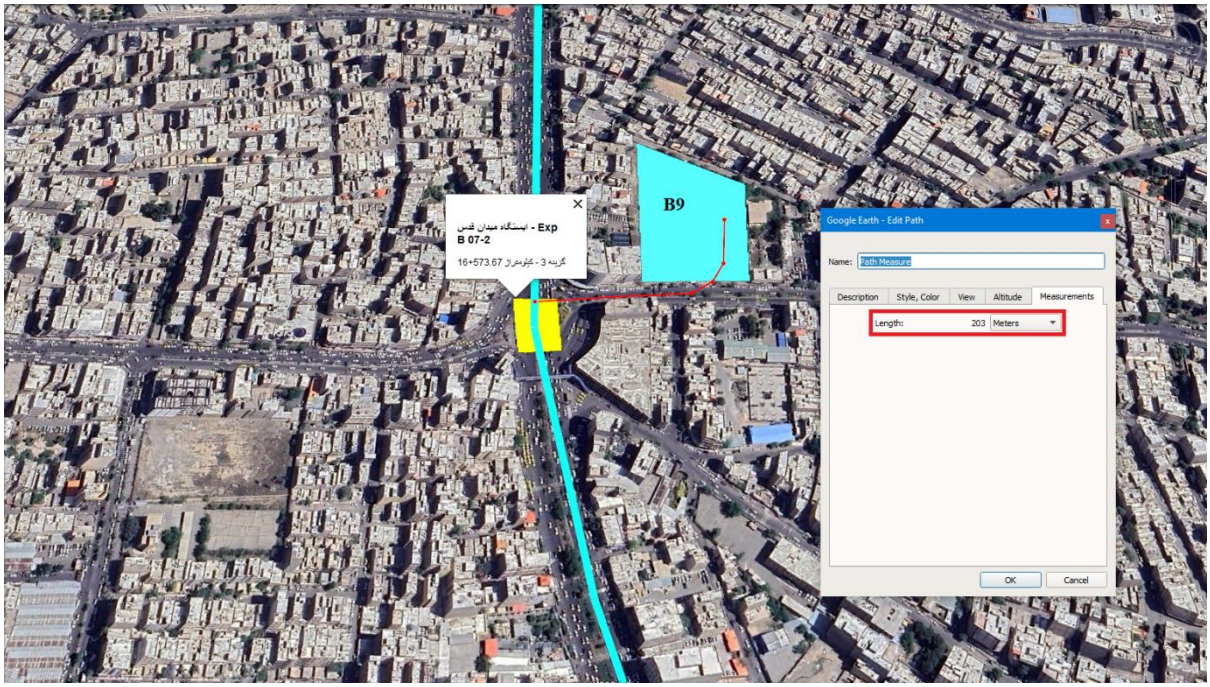
۶-۱۸-۴- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل در تملک اراضی، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

جدول ۱۱-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه قدس – میدان قدس (Exp B 07-2)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت (مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 07-2	میدان قدس	محدوده ورودی	B9	۱۰۷۴۲	باغ، مسکونی	دائم	دوم
			B10	۳۸۰۲	مخلط تجاری	دائم	دوم
			B11	۲۴۴۰	مسکونی	دائم	دوم
			B12	۲۰۱۰۰	بایر، مسکونی، صنعتی	دائم	دوم

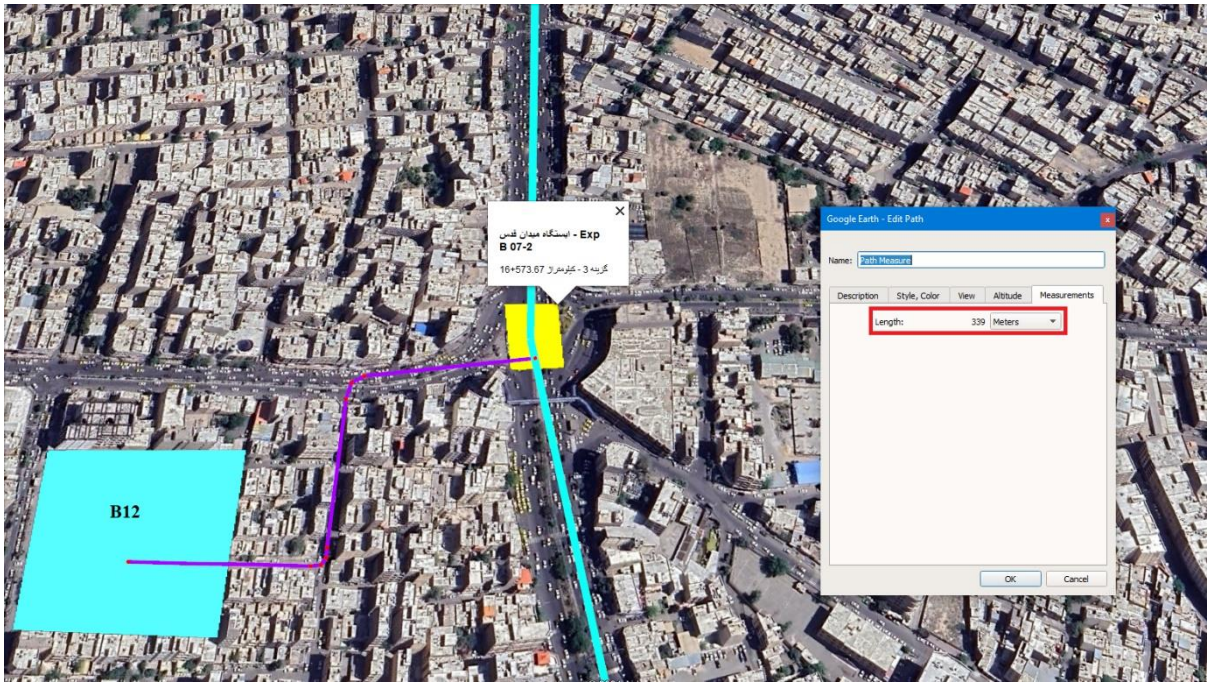
شکل ۱۳۰-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه قدس – میدان قدس (Exp B 07-2)



شکل ۱۳۱-۴: رمپ دسترسی در سایت B9 با طول حدود ۲۰۳ متر و شیب ۱۳ درصد – ایستگاه میدان قدس (Exp B 07-2)

شکل ۱۳۲-۴: رمپ دسترسی در سایت B10 با طول حدود ۱۶۱ متر و شیب ۱۶ درصد – ایستگاه میدان قدس (Exp B 07-2)

شکل ۱۳۳-۴: رمپ دسترسی در سایت B11 با طول حدود ۱۳۵ متر و شیب ۱۹ درصد – ایستگاه میدان قدس (Exp B 07-2)



شکل ۱۳۴-۴: رمپ دسترسی در سایت B12 با طول حدود 339 متر و شیب ۸ درصد – ایستگاه میدان قدس (Exp B 07-2)

۴-۱۸-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۱۸-۸- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۴-۱۹- گزینه ۳ – ایستگاه ملکی (Exp B 08):

در این گزینه هفتمین و آخرین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 18+800.00 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه ملکی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان آخرین ایستگاه (از غرب به شرق) ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۲۰- گزینه ۴ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01):

در این گزینه نیز اولین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه سه راه مارلیک نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۲۱- گزینه۴ – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02):

در این گزینه دومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 01+3327.59 و عمق استقرار ۲۳/۳۸ متر، ایستگاه سرآسیاب نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۳ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۲۲- گزینه ۴ – ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1):

در این گزینه سومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 04+106.11 و عمق استقرار ۲۶/۴۴ متر، ایستگاه فامابتن نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان دومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۲۳- گزینه ۴ – ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1):

در این گزینه چهارمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 07+877.65 و عمق استقرار ۲۵/۷۴ متر، ایستگاه علامه طباطبایی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان سومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۲۴- گزینه ۴ – ایستگاه شهریار (Exp B 05):

در این گزینه پنجمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 08+950.02 و عمق استقرار ۲۹/۳۶ متر، ایستگاه شهریار نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان سومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۲۵- گزینه ۴ – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06):

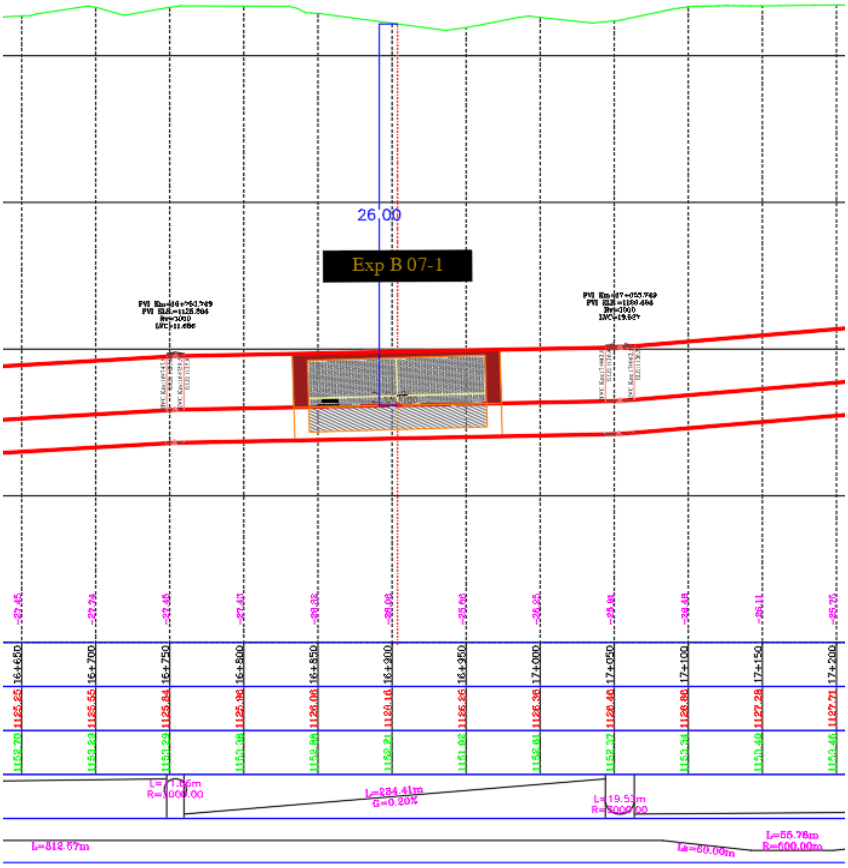
در این گزینه ششمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 14+367.72 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه بابا سلمان نام دارد. . مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان چهارمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۲۶- گزینه ۴ – ایستگاه قدس- دانشگاه قدس (Exp B 07-1):

در این گزینه، هفتمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه دانشگاه قدس نام دارد که در تقاطع بلوار شهید کلهر و بلوار حجاب و در کیلومتراژ 16+600.00 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۱۳۵-۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه دانشگاه قدس (Exp B 07-1)

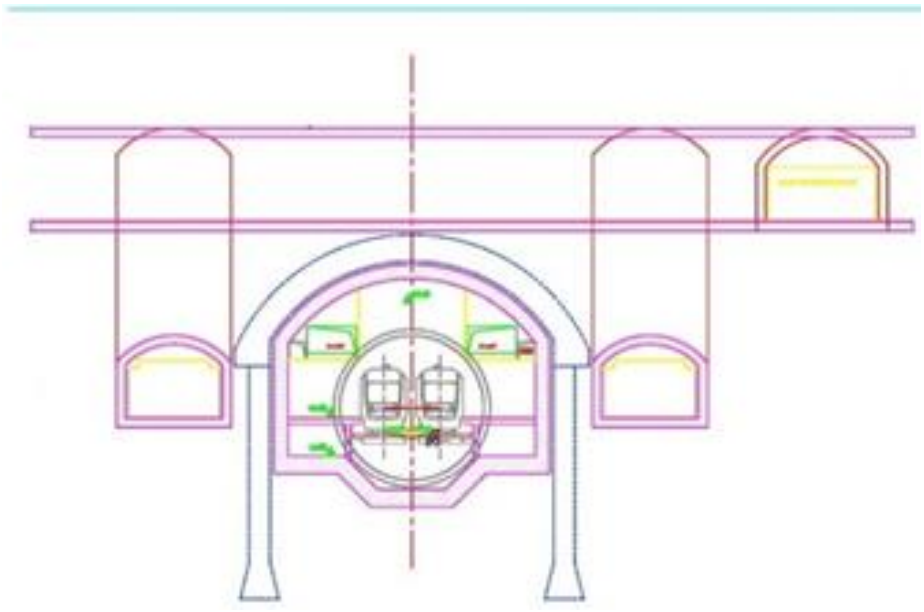
شکل ۱۳۶-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه دانشگاه قدس (Exp B 07-1)



شکل ۱۳۷-۴: پروفیل طولی ایستگاه دانشگاه قدس (Exp B 07-1)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی‌های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و عرض معبر شهری که حدود ۴۵ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد. به دلیل وجود زمین‌های مستعد برای احداث مجتمع ایستگاهی و پایانه مکمل در هر دو سمت ایستگاه می‌توان طرح ایستگاه را بصورت تیکت هال کناری طراحی کرد.



شکل ۱۳۸-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه دانشگاه قدس (Exp B 07-1)

۴-۲۶-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۴-۲۶-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

با توجه به تصاویر ۴-۱۳۵ و ۴-۱۳۶ در محدوده ایستگاه ساختمان‌های با کاربری مسکونی، اداری و صنعتی با فاصله وجود دارند. ابنیه خاص و یا ساختمان‌های بلند در محدوده ایستگاه وجود ندارند.

۴-۲۶-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه

حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۲۶-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه، فضای سبز با ارزشی در محدوده ایستگاه که تحت تاثیر عملیات اجرایی قرار گیرد مشاهده نشد. در ضلع جنوب شرقی ایستگاه پارک زیتون با پوشش پراکنده وجود دارد که با توجه به عمق استقرار ایستگاه تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهد بود.

شکل ۱۳۹-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه دانشگاه قدس (Exp B 07-1)

۴-۲۶-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از

مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۴-۲۶-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

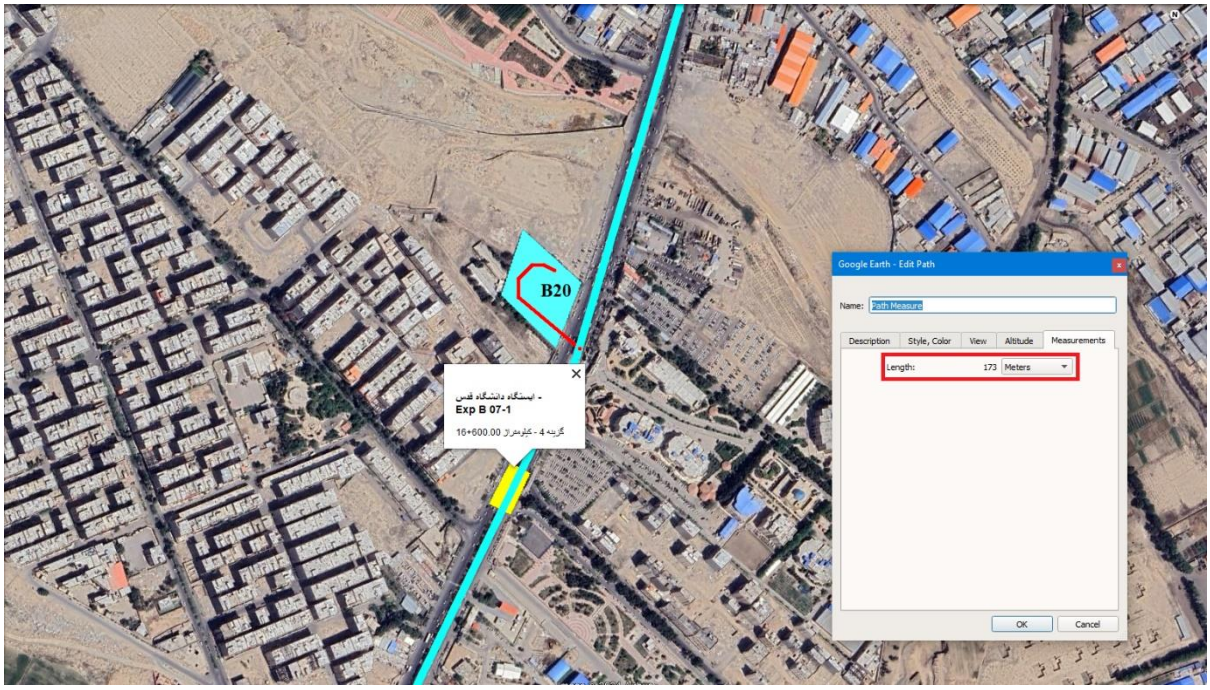
جدول ۱۲-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه قدس – دانشگاه قدس (Exp B 07-1)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 07-1	دانشگاه قدس	محدوده ورودی	B18	۱۹۰۴۳	بایر	دائم	دوم
			B19	۱۷۸۱۴	بایر	دائم	دوم
			B20	۶۵۵۱	صنعتی-کارگاهی	دائم	دوم

شکل ۱۴۰-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه قدس – دانشگاه قدس (Exp B 07-1)

شکل ۱۴۱-۴: رمپ دسترسی در سایت B18 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه دانشگاه قدس (Exp B 07-1)

شکل ۱۴۲-۴: رمپ دسترسی در سایت B19 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه دانشگاه قدس (Exp B 07-1)



شکل ۱۴۳-۴: رمپ دسترسی در سایت B20 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه دانشگاه قدس (Exp B 07-1)

در ایستگاه دانشگاه قدس سه سایت جهت تملک مفروض است و در نتیجه می‌توان سه رمپ دسترسی در نظر گرفت. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت به نفع ساخت مسیر خواهد بود. در نتیجه اگر اولویت ساخت با ایستگاه باشد نزدیکترین رمپ به ایستگاه قابل بررسی خواهد بود.

۴-۲۶-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۲۶-۸- جمع‌بندی

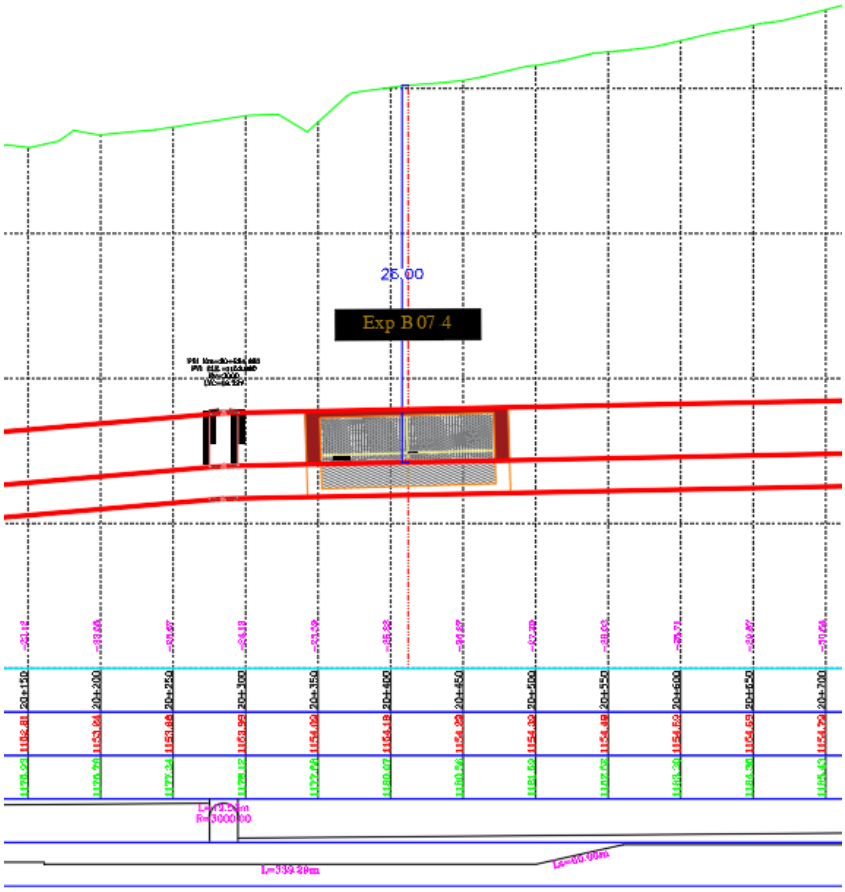
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۴-۲۷- گزینه ۴ – ایستگاه قدس- بوستان آزادگان (Exp B 07-4):

در این گزینه، هشتمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه بوستان آزادگان نام دارد که در تقاطع بلوار انقلاب و خیابان کشاورز و در کیلومتراژ 20+108.27 واقع شده است. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۴-۱۴۴: موقعیت قرارگیری ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (Exp B 07-4)

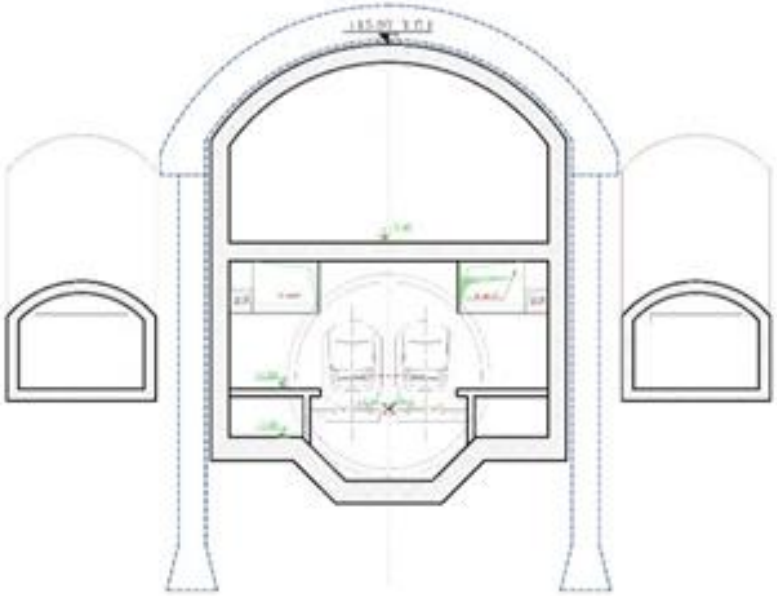
شکل ۴-۱۴۵: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (Exp B 07-4)



شکل ۱۴۶-۴: پروفیل طولی ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (Exp B 07-4)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی‌های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و عرض معبر شهری که حدود ۴۵ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد.



شکل ۱۴۷-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (Exp B 07-4)

۴-۲۷-۱- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۴-۲۷-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

در محدوده ایستگاه ساختمان‌های با کاربری مسکونی، اداری، تجاری و صنعتی وجود دارند. ابنیه خاص و یا ساختمان‌های بلند در محدوده ایستگاه وجود ندارند. لزوم در نظر گرفتن تمهیدات لازم در اجرای ایستگاه بدلیل وجود ساختمان‌های نام برده اجتناب ناپذیر می‌باشد. در شکل زیر بافت محدوده این ایستگاه نمایش داده شده است.

شکل ۱۴۸-۴: بافت شهری محدوده جانمایی ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (Exp B 07-4)

۴-۲۷-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۲۷-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه، فضای سبز با ارزشی در محدوده ایستگاه که تحت تاثیر عملیات اجرایی قرار گیرد مشاهده نشد. در ضلع شمال شرقی ایستگاه بوستان آزادگان با پوشش نه چندان متراکم وجود دارد که با توجه به فاصله و عمق استقرار ایستگاه تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهد بود.

شکل ۱۴۹-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (Exp B 07-4)

۴-۲۷-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

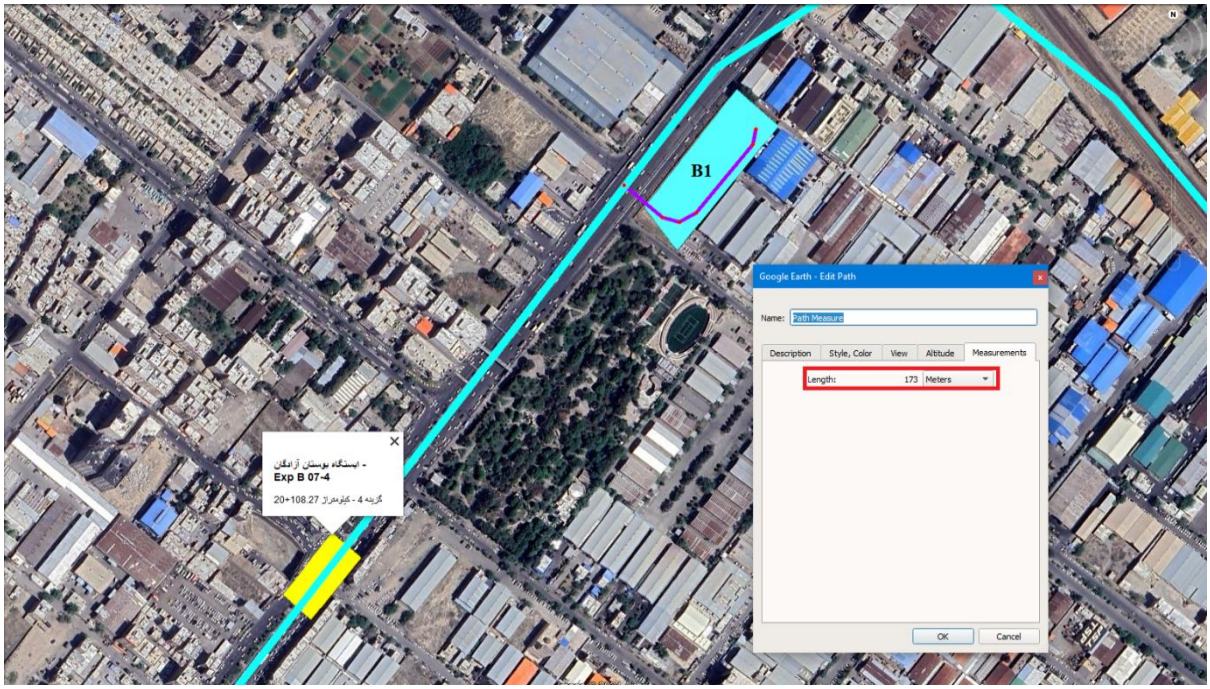
۶-۴-۲۷- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

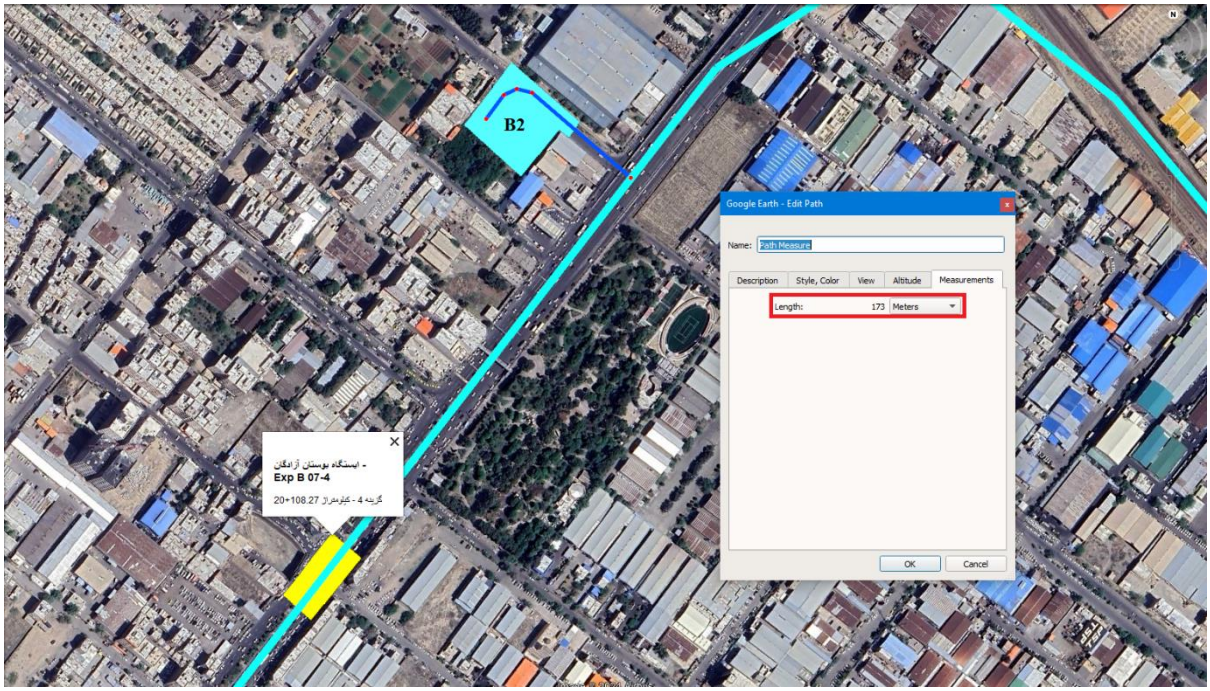
جدول ۱۳-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (Exp B 07-4)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 07-4	بوستان آزادگان	محدوده ورودی	B1	۶۴۰۳	صنعتی-کارگاهی	دائم	سوم
			B2	۵۳۲۷	صنعتی-کارگاهی	دائم	سوم
			B3	۳۲۹۳	صنعتی-کارگاهی، تجاری	دائم	سوم
			B4	۱۹۷۴۸	پارک و فضای سبز	دائم	سوم
			B5	۲۶۴۳	اداری	دائم	سوم
			B6	۲۱۷۰	صنعتی-کارگاهی، تجاری	دائم	سوم
			B7	۳۸۶۳	صنعتی-کارگاهی	دائم	سوم

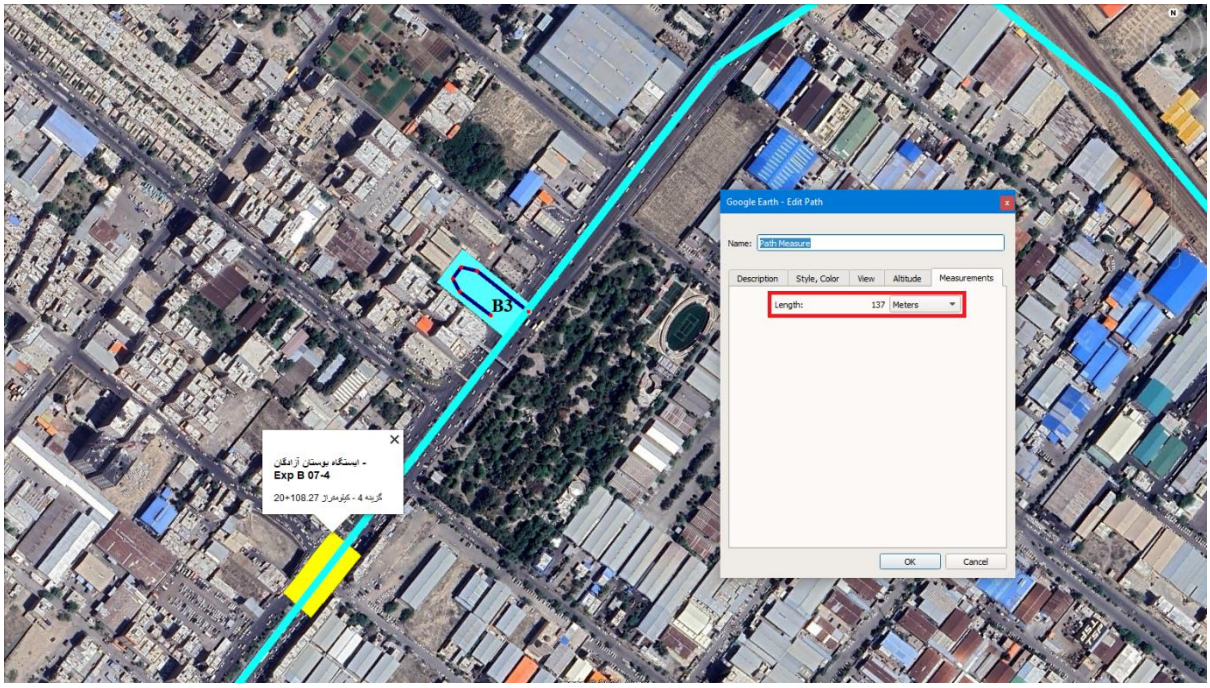
شکل ۱۵۰-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه قدس – بوستان آزادگان (Exp B 07-4)



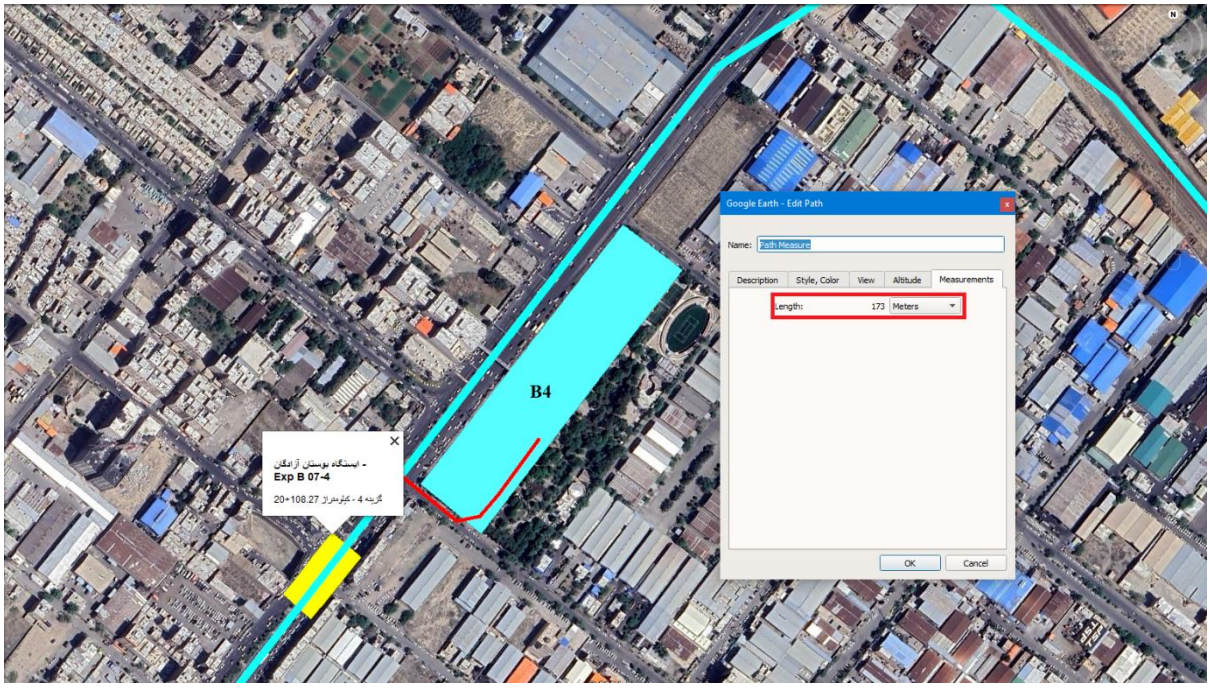
شکل ۱۵۱-۴: رمپ دسترسی در سایت B1 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (Exp B 07-4)



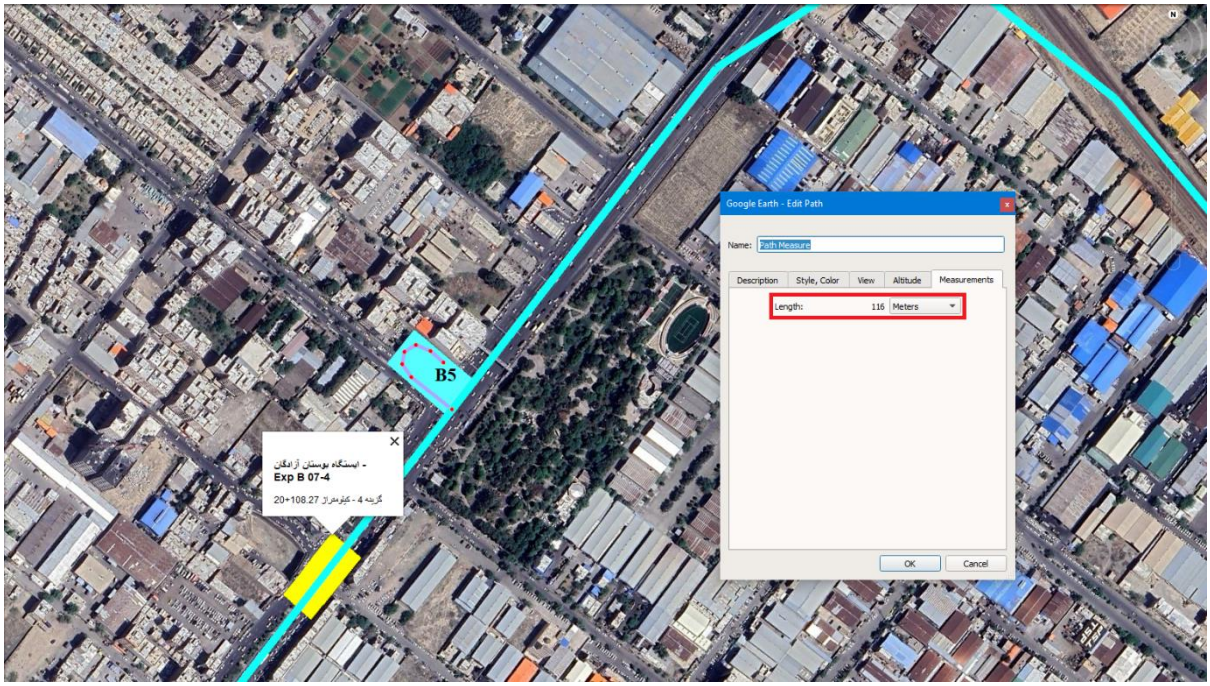
شکل ۱۵۲-۴: رمپ دسترسی در سایت B2 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (Exp B 07-4)



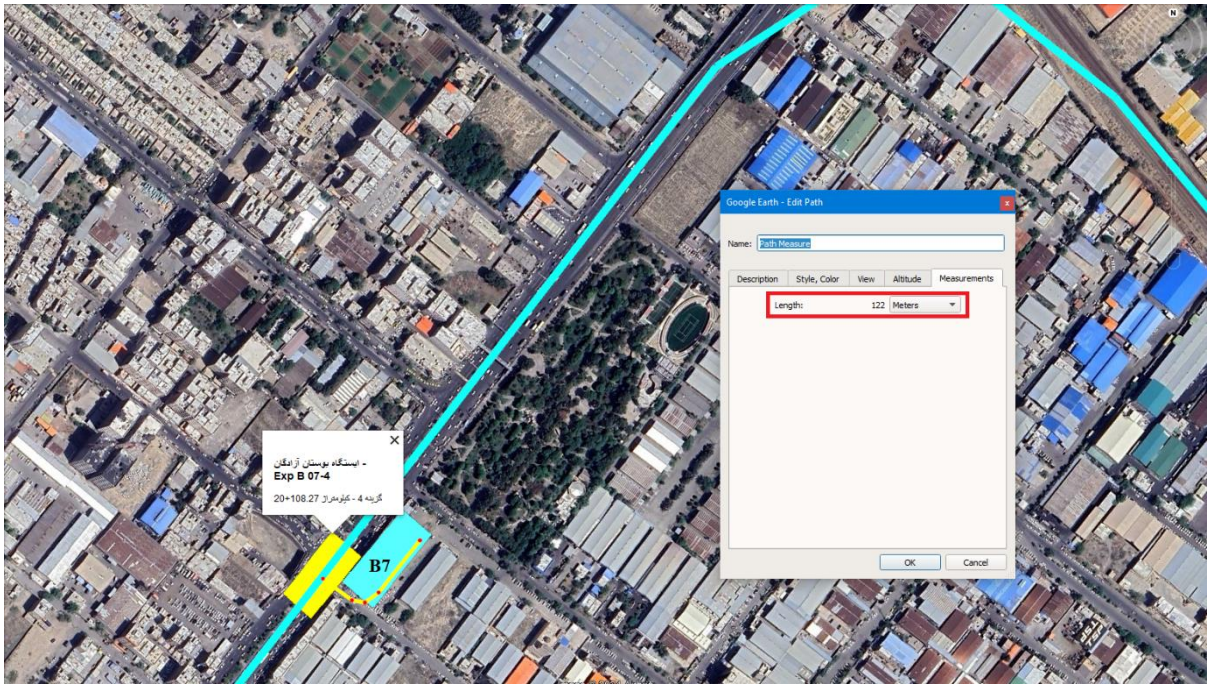
شکل ۱۵۳-۴: رمپ دسترسی در سایت B3 با طول حدود ۱۳۷ متر و شیب ۱۹ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (Exp B 07-4)



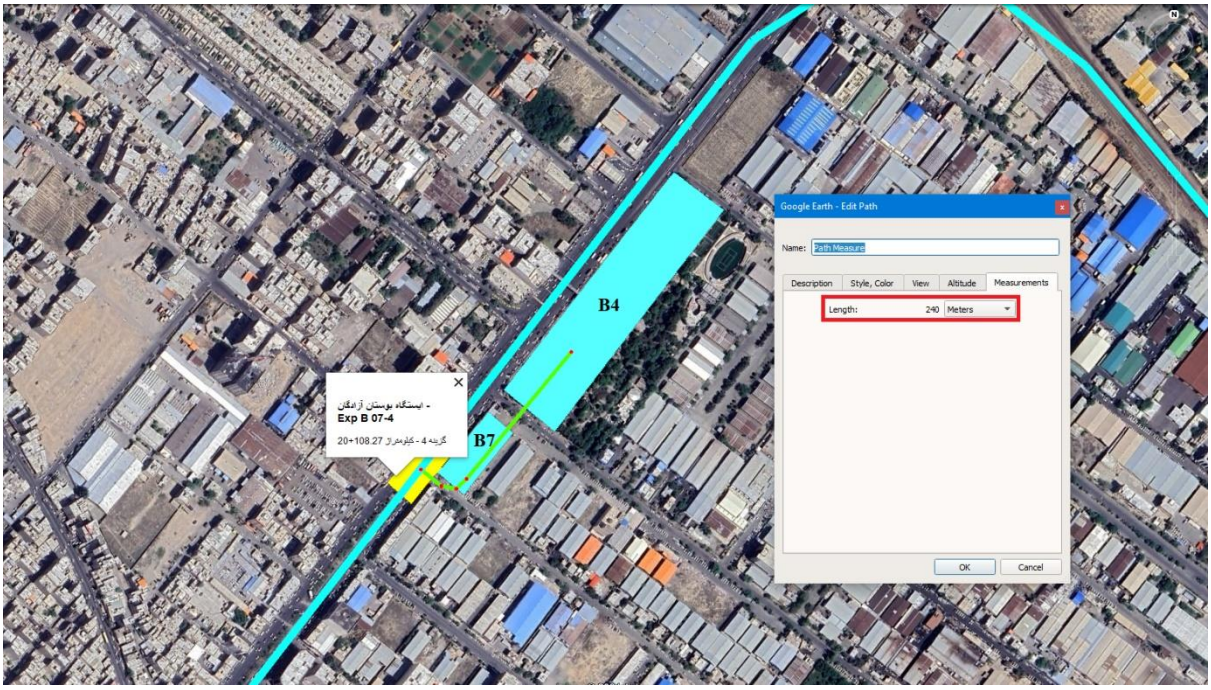
شکل ۱۵۴-۴: رمپ دسترسی در سایت B4 با طول حدود ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (Exp B 07-4)



شکل ۱۵۵-۴: رمپ دسترسی در سایت B5 با طول حدود ۱۱۶ متر و شیب ۲۲ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (Exp B 07-4)



شکل ۱۵۶-۴: رمپ دسترسی در سایت B7 با طول حدود ۱۲۲ متر و شیب ۲۱ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (Exp B 07-4)



شکل ۱۵۷-۴: رمپ دسترسی در سایت B4 و B7 با طول ۲۴۰ متر و شیب ۱۱ درصد – ایستگاه بوستان آزادگان (Exp B 07-4)

در ایستگاه بوستان آزادگان هفت سایت جهت تملک مفروض است. با توجه به محدودیت ابعادی در سایت B6، شش رمپ دسترسی را می‌توان پیشنهاد کرد. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی به غیر از سایت B7 جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت به نفع ساخت مسیر خواهد بود. در نتیجه اگر اولویت ساخت با ایستگاه باشد رمپ سایت B7 قابل بررسی خواهد بود. همچنین می‌توان رمپی را که از دو سایت هم‌جوار عبور خواهد کرد را در نظر گرفت، این موضوع در تصویر ۴-۱۵۷ نمایش داده شده است.

۴-۲۷-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۲۷-۸- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۲۸-۴- گزینه ۴ – ایستگاه ملکی (Exp B 08):

در این گزینه نهمین و آخرین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 22+519.21 و عمق استقرار ۲۴/۷۸ متر، ایستگاه ملکی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان آخرین ایستگاه (از غرب به شرق) ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۲۹- گزینه ۵ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01):

در این گزینه نیز اولین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه سه راه مارلیک نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۳۰- گزینه ۵ – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02):

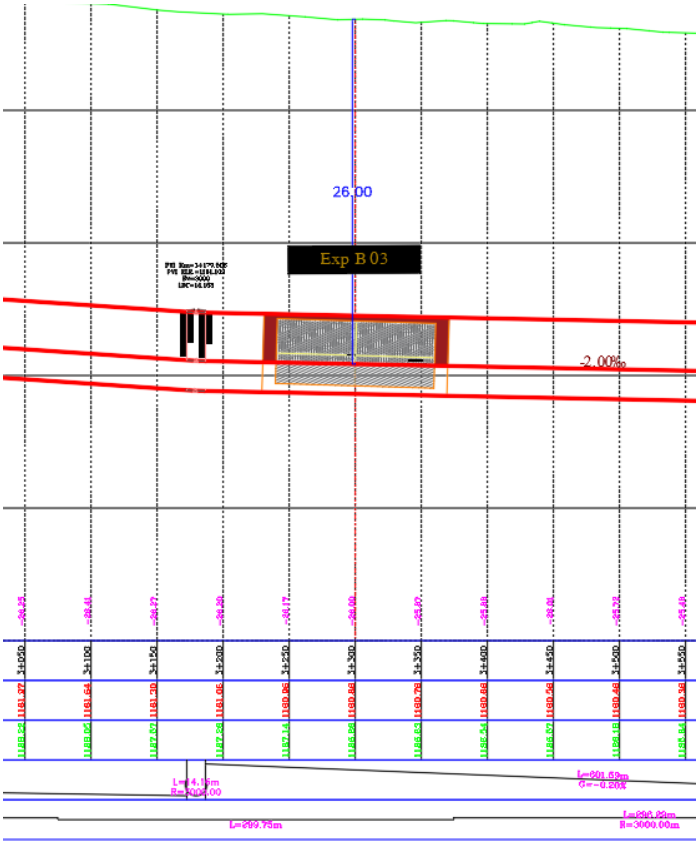
در این گزینه دومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه سرآسیاب نام دارد که در میدان مادر (تقاطع بلوار ولایت و بلوار نیایش) و در کیلومتراژ 01+338.16 و عمق ۲۳/۸۳ متر جانمایی شده است. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۳ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۳۱- گزینه ۵ – ایستگاه اندیشه (Exp B 03):

در این گزینه سومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران که در ضلع جنوبی میدان آزادی شهر جدید اندیشه با کیلومتراژ 03+300.00 قرار گرفته، ایستگاه اندیشه نام دارد. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.

شکل ۱۵۸-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

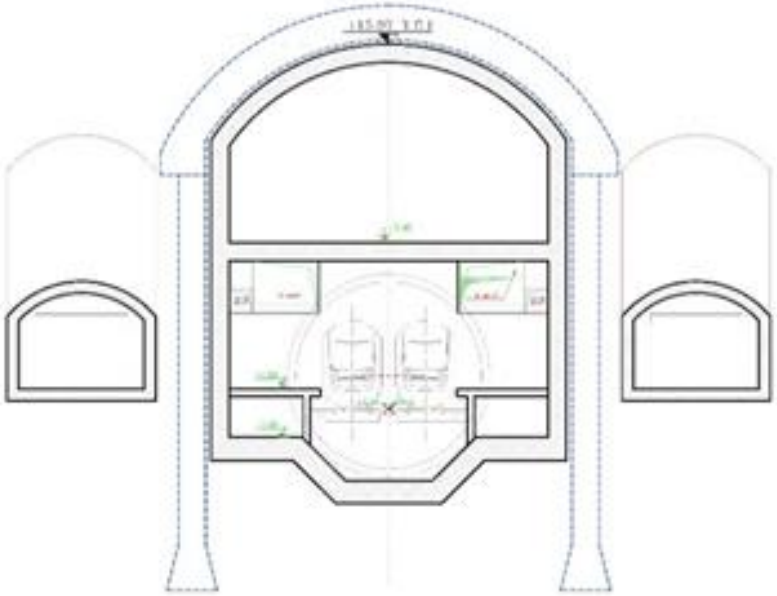
شکل ۱۵۹-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه اندیشه (Exp B 03)



شکل ۱۶۰-۴: پروفیل طولی ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت. و عرض میدان که حدود ۱۰۰ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد. با توجه به اینکه بخش‌هایی از ایستگاه زیر معابر شهری قرار می‌گیرند و امکان انسداد یا انحراف ترافیک این معابر وجود ندارد روش اجرای پیشنهادی برای این ایستگاه زیرزمینی می‌باشد و به تبع آن تیپ پیشنهادی ایستگاه دو طبقه زیرزمینی است.



شکل ۱۶۱-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

۱-۳۱-۴- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر در محدوده ایستگاه، تقاطع غیر همسطحی اجرا نشده است. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح در آینده نیز دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

۴-۳۱-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

در محدوده ایستگاه ساختمان‌های با کاربری اداری، تجاری با فاصله وجود دارند. ابنیه خاص و یا ساختمان‌های بلند در محدوده ایستگاه وجود ندارند. در شکل زیر بافت محدوده این ایستگاه نمایش داده شده است.

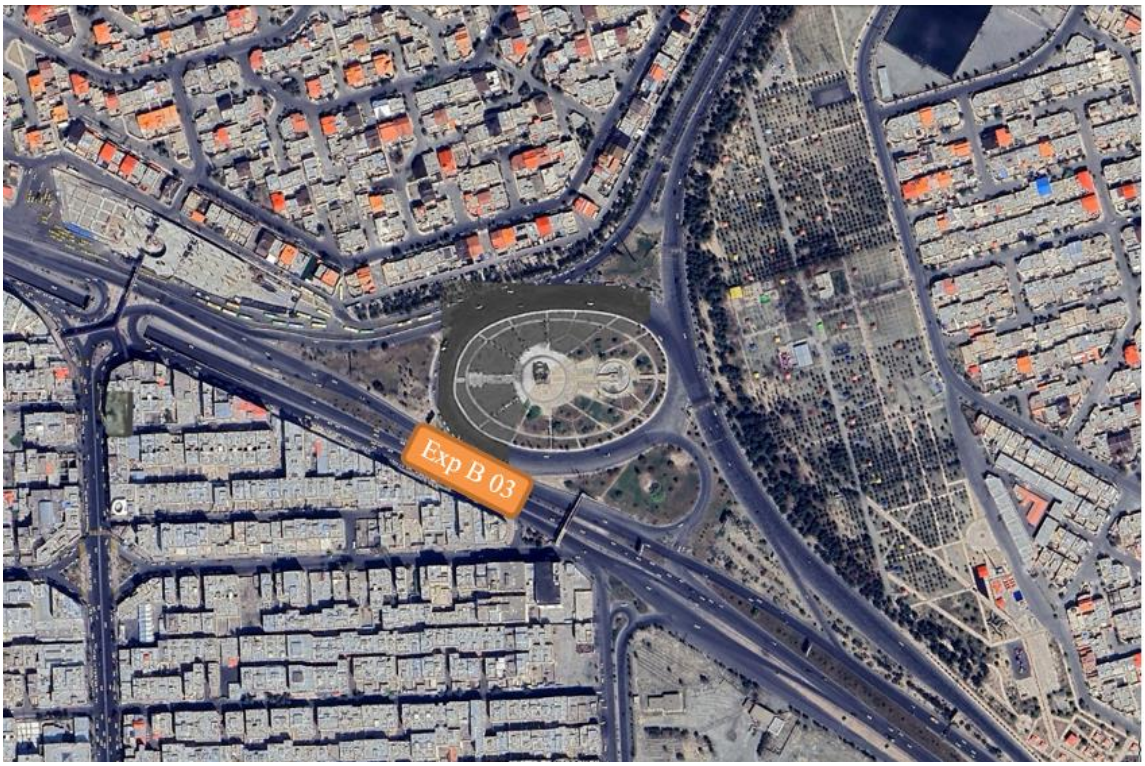
شکل ۱۶۲-۴: بافت شهری محل جانمایی ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

۴-۳۱-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۳۱-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه، فضای سبز با ارزشی در محدوده ایستگاه که تحت تاثیر عملیات اجرایی قرار گیرد مشاهده نشد.



شکل ۱۶۳-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

۴-۳۱-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد. نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند

که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۴-۳۱- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

جدول ۱۴-۴: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 03	اندیشه	محدوده ورودی	F1	۲۷۰۷۳	مسکونی	دائم	سوم
			F2	۴۲۳۳۳۰	بایر	دائم	اول
			F3	۳۰۰۴۸	بایر	دائم	دوم
			F4	۵۶۵۸	فضای سبز	دائم	اول
			F5	۱۹۵۴۴	فضای سبز	دائم	سوم

شکل ۱۶۴-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

شکل ۱۶۵-۴: رمپ دسترسی در سایت F1 با طول ۲۴۰ متر و شیب ۱۱ درصد – ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

شکل ۱۶۶-۴: رمپ دسترسی در سایت F2 با طول ۲۴۱ متر و شیب ۱۱ درصد – ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

شکل ۱۶۷-۴: رمپ دسترسی در سایت F3 با طول ۱۷۸ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

شکل ۱۶۸-۴: رمپ دسترسی در سایت F4 با طول ۲۵۲ متر و شیب ۱۰ درصد – ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

شکل ۱۶۹-۴: رمپ دسترسی در سایت F5 با طول ۲۰۰ متر و شیب ۱۳ درصد – ایستگاه اندیشه (Exp B 03)

در ایستگاه اندیشه پنج سایت جهت استملاک مفروض است. سه سایت در سمت شرقی ایستگاه و دو سایت در سمت غربی آن قرار دارند. در تمامی رمپ‌های دسترسی سایت‌های استملاکی به غیر از سایت نمایش داده شده در تصویر ۴-۱۶۸ استراتژی عملیات ساخت به نفع مسیر می‌باشد.

شایان ذکر است دسترسی به تراز ۲۶- در TOR با رعایت شیب طولی برابر ۱۵ درصد مستلزم ساخت رمپ با حداقل طول ۱۷۳ متر می‌باشد.

۴-۳۱-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

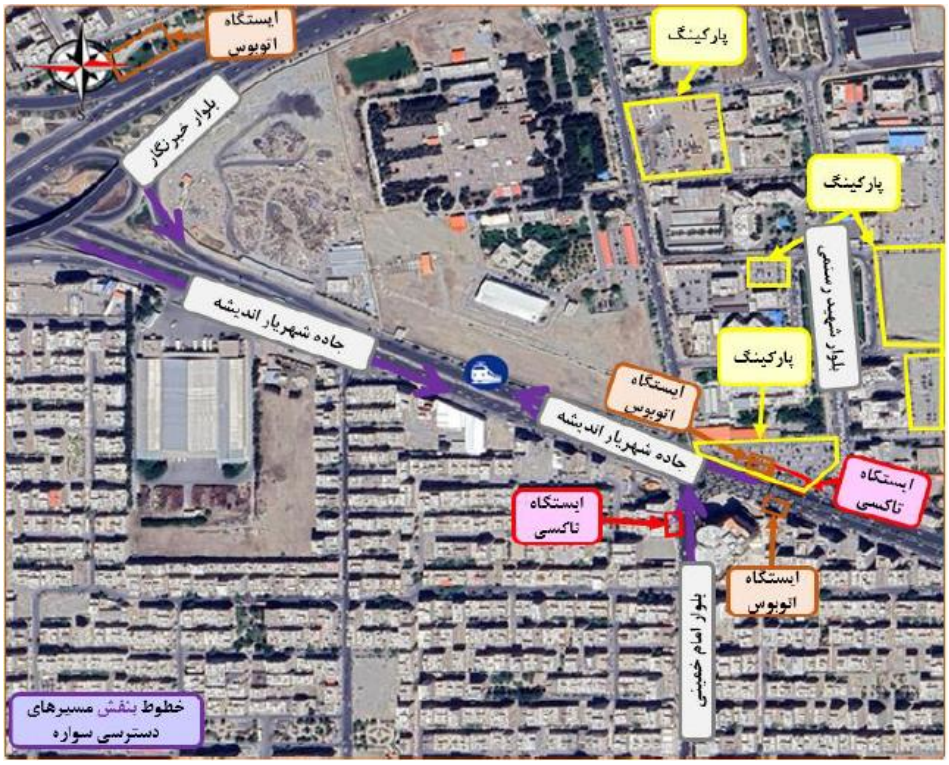
با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۳۱-۸- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

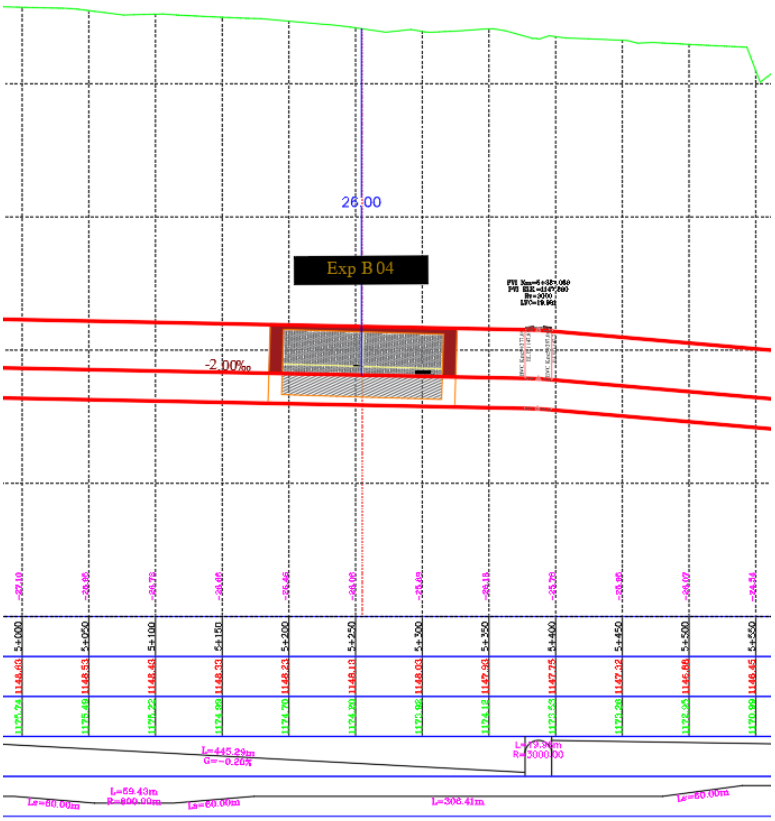
۴-۳۲- گزینه ۵ – ایستگاه وائین (Exp B 04):

در این گزینه چهارمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران که در سمت شرقی تقاطع غیر هم‌سطح شهید صیاد شیرازی با کیلومتراژ 05+255.01 قرار گرفته، ایستگاه وائین نام دارد. در شکل زیر موقعیت قرارگیری ایستگاه در این محدوده نمایش داده شده است.



شکل ۱۷۰-۴: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه وائین (Exp B 04)

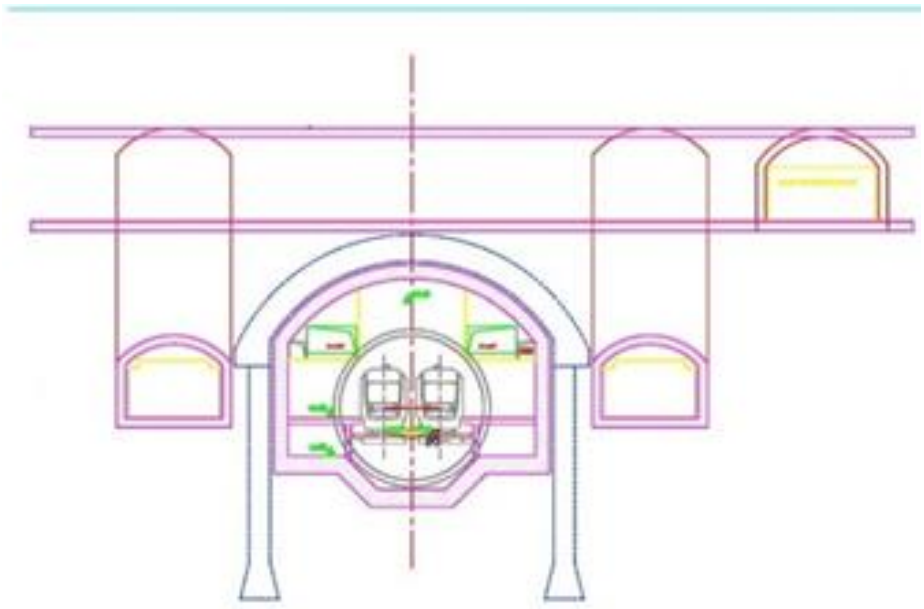
شکل ۱۷۱-۴: شرایط روسطحی محل جانمایی ایستگاه وائین (Exp B 04)



شکل ۱۷۲-۴: پروفیل طولی ایستگاه وائین (Exp B 04)

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. با توجه به عمق قرارگیری ایستگاه نسبت به سطح زمین امکان اجرای ایستگاه به روش روباز، روش ترانشه بسته و روش دال نهایی با صعوبت همراه است و روش‌های زیرزمینی برای ساخت این ایستگاه از جمله NATM مناسب می‌باشد.

با توجه به اینکه یک ایستگاه مترو به همراه سازه جانبی‌های آن حدود ۳۰ متر عرض خواهد داشت و عرض بلوار اندیشه که حدود ۴۰ متر می‌باشد محدودیتی در احداث ایستگاه بوجود نخواهد آمد. با توجه به اهمیت ترافیک جاده شهریار به اندیشه تنها روش اجرای ایستگاه بصورت زیرزمینی خواهد بود. همچنین به دلیل وجود زمین مستعد برای ساخت مجتمع ایستگاهی در شمال ایستگاه، طرح این ایستگاه بصورت یک طبقه تیکت هال کناری پیشنهاد می‌شود.



شکل ۱۷۳-۴: مقطع عرضی پیشنهادی ایستگاه وائین (Exp B 04)

۱-۳۲-۴- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه

در حال حاضر، ایستگاه در فاصله ۶۰۰ متری ضلع شرقی تقاطع غیر همسطح شهید صیاد شیرازی قرار دارد. همچنین در محدوده ایستگاه با توجه به شریان‌های عبوری از این موقعیت ساخت تقاطع غیر همسطح دیگری در آینده دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق ایستگاه و فاصله از تقاطع، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح مشکلی برای طراحی و اجرای هیچ‌کدام از پروژه ها وجود نخواهد داشت.

شکل ۱۷۴-۴: فاصله تقاطع غیر هم‌سطح موجود با محل جانمایی ایستگاه وائین (Exp B 04)

۴-۳۲-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه

با توجه به تصاویر ۴-۶۷ و ۴-۶۸ در محدوده ایستگاه ساختمان‌های با کاربری اداری و مسکونی وجود دارند. ابنیه خاص در محدوده ایستگاه وجود نداشته و در ضلع جنوب شرقی ایستگاه ساختمان با تعداد طبقات مشاهده می‌شود که نیاز است تمهیدات لازم در خصوص کنترل جابجایی، ارتقاء روش‌های اجرایی و تحکیمات اندرکنشی تحت تاثیر ساخت ایستگاه در نظر گرفته شوند.

۴-۳۲-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری ایستگاه با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات در محل و اطراف ایستگاه لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای ایستگاه و ایجاد جبهه حفاری در بخش شرقی و غربی ایستگاه به منظور حفاری و ساخت مسیر، احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض

شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی شامل تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۳۲-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه

با توجه به جانمایی ایستگاه، فضای سبز با ارزشی در محدوده ایستگاه که تحت تاثیر عملیات اجرایی قرار گیرد مشاهده نشد.

شکل ۱۷۵-۴: فضاهای سبز با ارزش محدوده ایستگاه وائین (Exp B 04)

۴-۳۲-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ارزیابی جانمایی ایستگاه براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه

مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها بر اساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز) در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد.

نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۴-۳۲-۶- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه

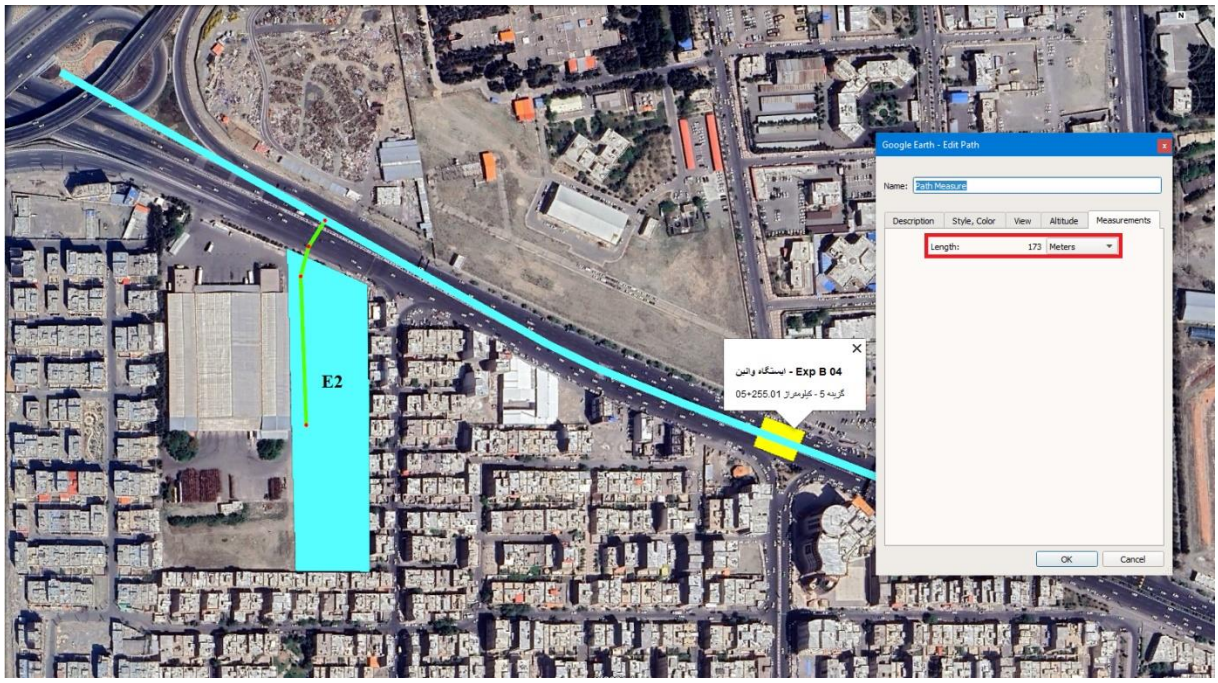
با توجه به جانمایی ایستگاه در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه، اجرای رمپ دسترسی و در نظر گرفتن ورودی‌ها به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق جدول زیر پیشنهاد می‌شود.

جدول ۴-۱۵: مشخصات اراضی موردنیاز جهت استملاک دائم و موقت ایستگاه وائین (Exp B 04)

ایستگاه	موقعیت	هدف از تملک	کد قطعه	مساحت(مترمربع)	کاربری	نوع تملک	اولویت تملک
Exp B 04	شهرک وائین	محدوده ورودی	E1	۱۱۵۹۱	درمانی	دائم	سوم
			E2	۱۴۰۱۰	حمل و نقل و انبارداری	دائم	سوم
			E3	۳۳۵۱۰	بایر	دائم	اول

شکل ۴-۱۷۶: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی در محدوده ایستگاه وائین (Exp B 04)

شکل ۱۷۷-۴: رمپ دسترسی در سایت E1 با طول ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه وائین (Exp B 04)



شکل ۱۷۸-۴: رمپ دسترسی در سایت E2 با طول ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه وائین (Exp B 04)

شکل ۱۷۹-۴: رمپ دسترسی در سایت E3 با طول ۱۷۳ متر و شیب ۱۵ درصد – ایستگاه وائین (Exp B 04)

در ایستگاه وائین سه سایت جهت تملک مفروض است در نتیجه می‌توان سه رمپ دسترسی در نظر گرفت. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت به نفع عملیات ساخت مسیر خواهد بود. در نتیجه اگر اولویت ساخت با ایستگاه باشد نزدیکترین رمپ به ایستگاه قابل بررسی می‌باشد.

۴-۳۲-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی ایستگاه و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث ایستگاه تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۴-۳۲-۸- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای ایستگاه به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به ابعاد ایستگاه و شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۴-۳۳- گزینه ۵ – ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1):

در این گزینه پنجمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 07+876.03 و عمق استقرار ۲۵/۳۶ متر، ایستگاه علامه طباطبایی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان سومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۳۴- گزینه ۵ – ایستگاه شهریار (Exp B 05):

در این گزینه ششمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 08+948.40 و عمق استقرار ۲۹/۳۴ متر، ایستگاه شهریار نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان سومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۳۵- گزینه ۵ – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06):

در این گزینه هفتمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 14+366.09 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه بابا سلمان نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان چهارمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۳۶- گزینه ۵ – ایستگاه قدس- دانشگاه قدس (Exp B 07-1):

در این گزینه، هشتمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 16+600.00 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه دانشگاه قدس نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۴ به عنوان هفتمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۳۷- گزینه ۵ – ایستگاه قدس- بوستان آزادگان (Exp B 07-4):

در این گزینه، نهمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 20+100.00 و با عمق استقرار ۲۷/۲۳ متر، ایستگاه بوستان آزادگان نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۴ به عنوان هشتمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۳۸- گزینه ۵ – ایستگاه ملکی (Exp B 08):

در این گزینه دهمین و آخرین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 22+517.59 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه ملکی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان آخرین ایستگاه (از غرب به شرق) ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۳۹- گزینه ۶ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01):

در این گزینه نیز اولین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه سه راه مارلیک نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۴۰- گزینه ۶ – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02):

در این گزینه دومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 01+384.54 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه سرآسیاب نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۳ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۴۱- گزینه ۶ – ایستگاه اندیشه (Exp B 03):

در این گزینه سومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 3+375.12 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه اندیشه نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۵ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۴۲- گزینه ۶ – ایستگاه وائین (Exp B 04):

در این گزینه چهارمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 05+255.65 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه وائین نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۵ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۴۳- گزینه ۶ – ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1):

در این گزینه پنجمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 07+876.66 و عمق استقرار ۲۵/۵۶ متر، ایستگاه علامه طباطبایی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان سومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۴۴- گزینه ۶ – ایستگاه شهریار (Exp B 05):

در این گزینه ششمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 08+949.03 و عمق استقرار ۲۹/۴۶ متر، ایستگاه شهریار نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان سومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۴۵- گزینه ۶ – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06):

در این گزینه هفتمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 14+366.73 و با عمق استقرار

۲۶/۰۰ متر، ایستگاه بابا سلمان نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان چهارمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۴۶- گزینه ۶ – ایستگاه بوستان مسافر (Exp B 06-1):

در این گزینه هشتمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 16+100.00 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه بوستان مسافر نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان چهارمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۴۷- گزینه ۶ – ایستگاه قدس- میدان قدس (Exp B 07-2):

در این گزینه، نهمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 19+166.50 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه میدان قدس نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۳ به عنوان ششمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۴۸- گزینه ۶ – ایستگاه ملکی (Exp B 08):

در این گزینه دهمین و آخرین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 22+518.22 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه ملکی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان آخرین ایستگاه (از غرب به شرق) ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۴۹- گزینه ۷ – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01):

در این گزینه نیز اولین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه سه راه مارلیک نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۵۰- گزینه ۷ – ایستگاه فامابتن (Exp B 03-1):

در این گزینه سومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 04+105.48 و عمق استقرار ۲۶/۴۴ متر، ایستگاه فامابتن نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان دومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۵۱- گزینه ۷ – ایستگاه شهریار – علامه طباطبایی (Exp B 05-1):

در این گزینه پنجمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 07+877.02 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه علامه طباطبایی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان سومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۵۲- گزینه ۷ – ایستگاه شهریار (Exp B 05):

در این گزینه ششمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 09+803.80 و عمق استقرار ۳۲/۳۹ متر، ایستگاه شهریار نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان سومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۵۳- گزینه ۷ – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06):

در این گزینه هفتمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 14+367.08 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه بابا سلمان نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان چهارمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۵۴- گزینه ۷ – ایستگاه قدس – شورا (Exp B 07):

در این گزینه هفتمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 17+900.00 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه قدس نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان پنجمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۵۵-۴- گزینه ۷ – ایستگاه ملکی (Exp B 08):

در این گزینه دهمین و آخرین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 22+980.79 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه ملکی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان آخرین ایستگاه (از غرب به شرق) ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۵۶- گزینه مصوب – ایستگاه سه راه مارلیک (Exp B 01):

در این گزینه نیز اولین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران، ایستگاه سه راه مارلیک نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۵۷- گزینه مصوب – ایستگاه سرآسیاب (Exp B 02):

در این گزینه دومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 01+332.75 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه سرآسیاب نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۳ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۵۸- گزینه مصوب – ایستگاه اندیشه (Exp B 03):

در این گزینه سومین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 03+351.98 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه اندیشه نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۵ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۵۹- گزینه مصوب – ایستگاه وائین (Exp B 04):

در این گزینه چهارمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 05+251.83 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه وائین نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۵ ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۶۰- گزینه مصوب – ایستگاه شهریار (Exp B 05):

در این گزینه پنجمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 08+278.68 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه شهریار نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان سومین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۶۱- گزینه مصوب – ایستگاه بابا سلمان(Exp B 06):

در این گزینه ششمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 13+999.32 و با عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه بابا سلمان نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان چهارمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۶۲- گزینه مصوب – ایستگاه قدس – شورا (Exp B 07):

در این گزینه هفتمین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 17+633.31 و با عمق استقرار

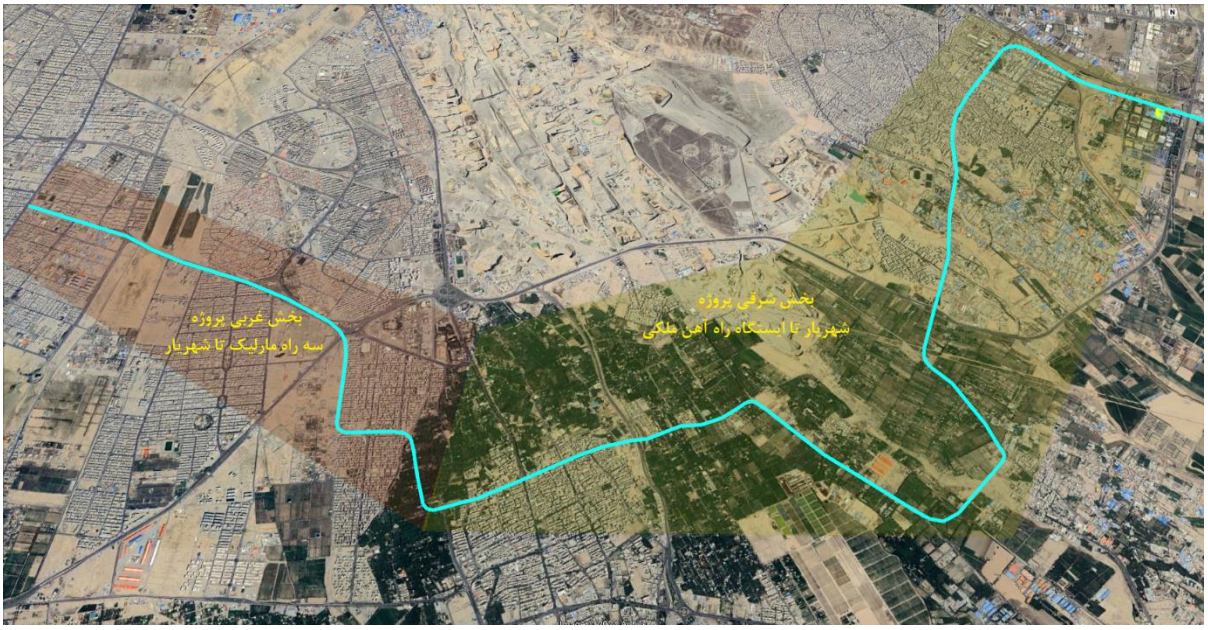
۲۶/۰۰ متر، ایستگاه قدس نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۲ به عنوان پنجمین ایستگاه ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۴-۶۳- گزینه مصوب – ایستگاه ملکی (Exp B 08):

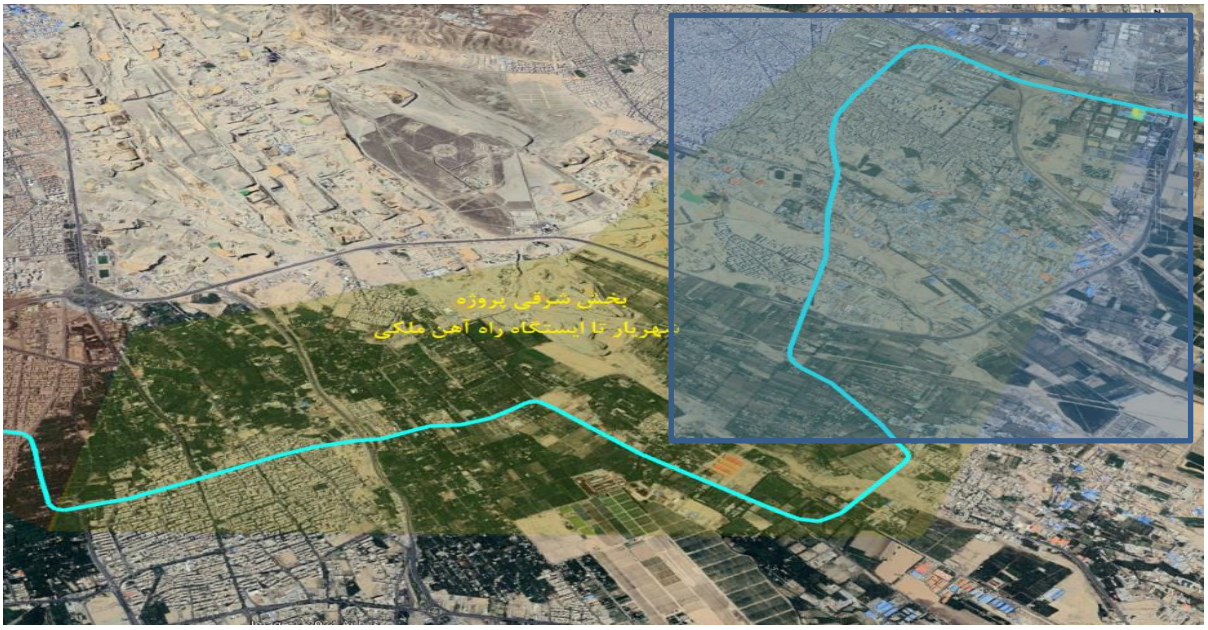
در این گزینه هشتمین و آخرین ایستگاه در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران با کیلومتراژ 22+086.49 و عمق استقرار ۲۶/۰۰ متر، ایستگاه ملکی نام دارد. مشخصات این ایستگاه با همین نام در گزینه ۱ به عنوان آخرین ایستگاه (از غرب به شرق) ارائه شده است، لذا از ارائه مطالب مشابه اجتناب می‌شود.

۵- طرح‌ریزی مسیر بر اساس گستره جانمایی مسیر که در مطالعات شهری مشخص شده

در این فصل طرح‌ریزی و روش اجرای مسیر در بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران بر اساس شرح خدمات ضابطه ۷۷۷ معرفی می‌گردد. مسیر مورد نظر از سه راه مارلیک با کیلومتراژ 0+00 آغاز شده و با ایستگاه ملکی به عنوان آخرین ایستگاه پایان می‌یابد. به منظور بررسی مسیر در تمام ابعاد آن و مطابق ضابطه ۷۷۷ سازمان برنامه و بودجه کشور، ۸ گزینه در نظر گرفته شده است که یکی از گزینه ها به عنوان گزینه مصوب معرفی می‌گردد. در این راستا، مسیرهای طرح‌ریزی شده از مبدا مسیر در سه راه مارلیک تا ایستگاه ملکی در سمت شرق معرفی خواهند شد. مطابق برنامه‌ریزی صورت گرفته در خصوص زمان‌بندی ساخت، استراتژی مورد نظر به دو بخش غربی و شرقی تقسیم می‌شود. در بخش غربی که از ایستگاه سه راه مارلیک آغاز شده و تا محدوده شهریار ادامه دارد، زمان‌بندی عملیات ساخت و افتتاح ۲ ساله در نظر گرفته شده است. در بخش شرقی که از محدوده شهریار آغاز شده و تا ایستگاه ملکی ادامه دارد، زمان‌بندی عملیات ساخت و افتتاح ۵ ساله در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر اولویت ساخت و افتتاح به نفع بخش شرقی پروژه که شامل محدوده شهریار تا ایستگاه ملکی می‌باشد خواهد بود. از موارد حائز اهمیت در خصوص روش اجرای مسیر می‌توان به تراز پروژه و عمق قرارگیری مسیر نسبت به سطح زمین، تاسیسات و عوارض شهری شامل خطوط آب، فاضلاب، گاز، تلفن و ...، شرایط سطحی زمین شامل تقاطع‌های غیر همسطح موجود و آتی و سازه‌های حساس و بلند مرتبه در همسایگی مسیر، تراز آب زیرزمینی، محدوده فضای سبز، تملک دائم و غیر دائم زمین و شرایط تجهیز کارگاه، شرایط ژئوتکنیک محیط ساختگاه مسیر و تراز آب زیرزمینی اشاره نمود. روش‌های متداول حفاری تونل مسیر به صورت مکانیزه و روش اتریشی جدید NATM می‌باشند. در اینجا، با توجه به در حال استفاده بودن ماشین‌های حفار در پروژه‌های جاری کشور از جمله احداث مترو خط ۱۰ تهران، روش حفاری بر مبنای روش اتریشی جدید پیشنهاد می‌گردد. با این حال استفاده از روش مکانیزه در حفاری و احداث تونل مترو در بخش شرقی خط اکسپرس B متروی تهران در محدوده باغستان تا ملکی امکان‌پذیر می‌باشد. این مهم در کنار حفاری به روش اتریشی جدید سرعت پیشرفت پروژه را افزایش خواهد داد. در تصویر زیر محدوده‌های مورد نظر نمایش داده شده است. در ادامه در زیربخش‌های جداگانه توضیحات لازم هر کدام در حوزه‌های مختلف ارائه خواهد شد.



شکل ۱-۵: بخش غربی و شرقی پروژه

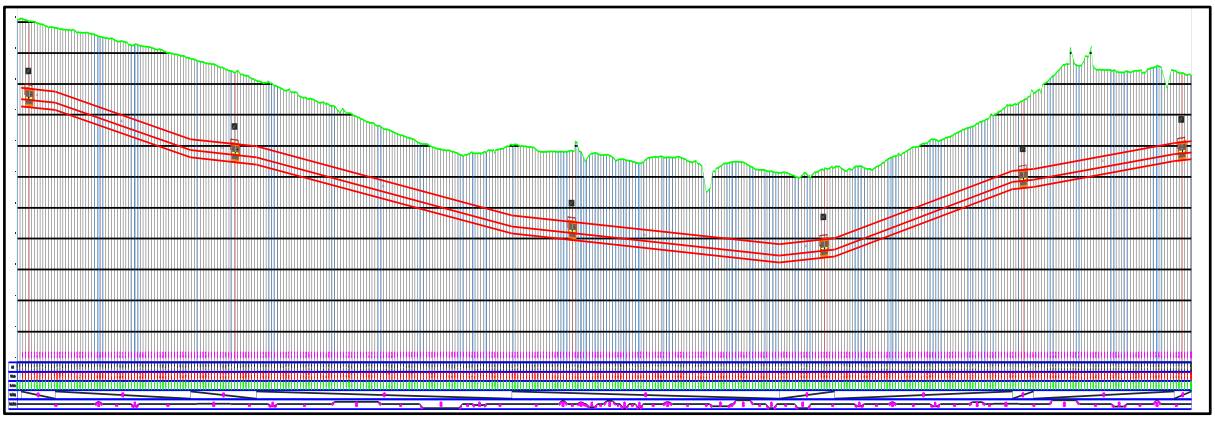


شکل ۲-۵: محدوده باغستان جهت حفاری مکانیزه

۱-۵- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۱:

در این گزینه طرح مورد نظر از سه راه مارلیک در غربی‌ترین نقطه شروع شده و با طی مسیر در بلوار ولایت و عبور از محدوده‌های سرآسیاب (ابتدای بلوار نیلوفر)، میدان آزادی در شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح صیاد شیرازی به سمت جنوب تغییر مسیر داده و وارد شهرک وائین می‌شود. گزینه مزبور در جاده شهدای اندیشه تا رسیدن به سی و پنج متری عباس‌پور تداوم مسیر داشته و بعد از آن به سمت جنوب تغییر جهت می‌دهد. ادامه مسیر در بلوار علامه طباطبائی به عنوان تغییر جهت غرب به شرق انتخاب شده و با عبور از جاده امام خمینی و حفظ تداوم راستایی مسیر وارد بلوار شهید کلهر شده که با عبور از محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس به بلوار انقلاب می‌رسد. در بلوار انقلاب در محدوده شمال بوستان آزادگان تغییر مسیر غربی شرقی رخ داده و این مسیر در ایستگاه راه‌آهن ملکی که در ضلع جنوب غربی تقاطع بزرگرا فتح و بلوار کرمان خودرو جانمایی شده متوقف می‌گردد. مسیر طرح‌ریزی شده در این گزینه دارای طولی برابر ۲۰۵۱۶ متر و شامل شش ایستگاه می‌باشد. در شکل زیر مسیر مزبور و موقعیت قرارگیری ایستگاه به همراه پروفیل طولی این مسیر نمایش داده شده است.

شکل ۳-۵: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه یک

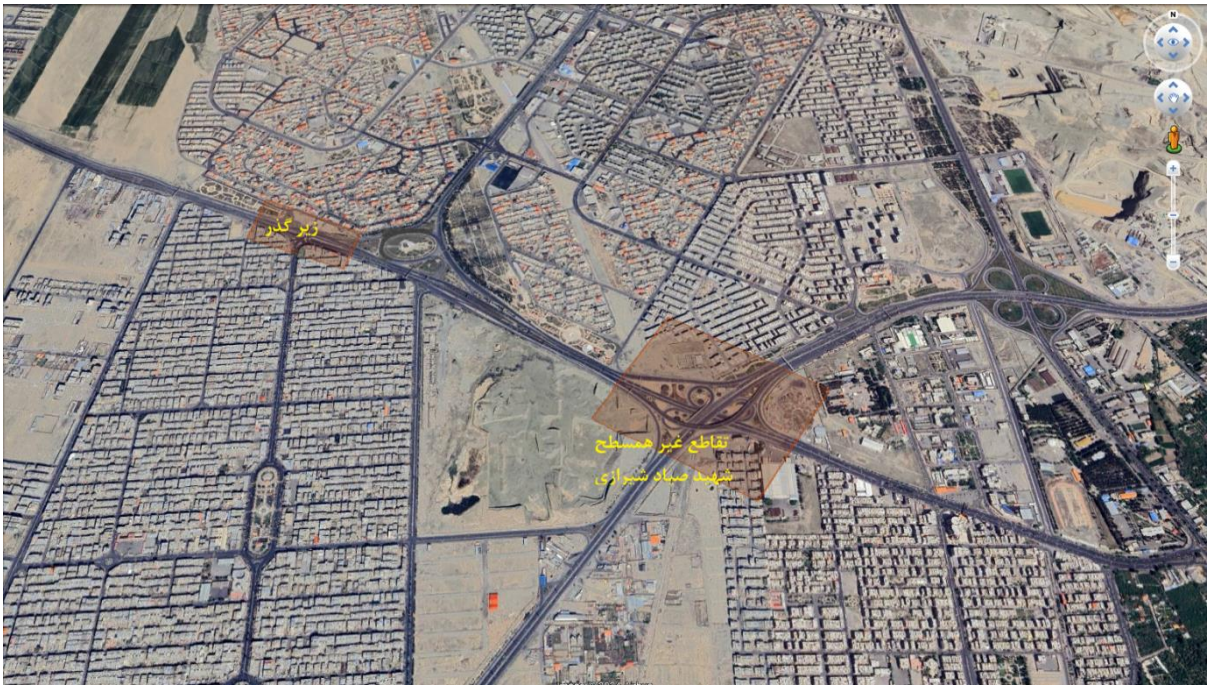


شکل ۴-۵: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه یک

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۵/۰۰ تا ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. روش‌های زیرزمینی برای ساخت مسیر روش مکانیزه و روش NATM مناسب می‌باشد. همانطور که قبل از این نیز اشاره شد با توجه به عدم امکان استفاده از ماشین‌های حفاری مکانیزه به دلیل استفاده در پروژه‌های جاری کشور، روش NATM به عنوان روش جایگزین پیشنهاد می‌گردد.

۱-۱-۵- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر

در حال حاضر در طی مسیر مورد نظر، تقاطع غیر همسطح شهید صیاد شیرازی قرارد دارد. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری در این مسیر ساخت تقاطع غیر همسطح دیگری در آینده دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق TOR، در صورت تعریف تقاطع غیرهم‌سطح لازم است طرح بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران در اولویت رعایت الزامات فنی و مهندسی قرار گیرد.



شکل ۵-۵: زیرگذر و تقاطع غیر هم‌سطح موجود در مسیر

۵-۱-۲- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آن‌ها

در مسیر مورد نظر در محدوده سه راه مارلیک تا شهرک وائین ساختمان بلند و ابنیه خاص مشاهده نمی‌شود. در شهرک وائین ساختمان ۷ طبقه با کاربری اداری و تجاری با فاصله حدود ۳۵ متر از آکس مسیر وجود دارد. همچنین در محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس دو ساختمان ۷ طبقه در طرفین مسیر وجود دارند. در ادامه مسیر در بلوار شهید کلهر ساختمان-های ۷ طبقه در طرفین مسیر در محدوده پمپ بنزین ثارالله، در تقاطع بلوار شهید کلهر و بلوار شهدا و نیز میدان قدس قرار دارند که نیاز است تمهیدات لازم در خصوص کنترل جابجایی، ارتقاء روش‌های اجرایی و تحکیمات اندرکنشی تحت تاثیر ساخت در نظر گرفته شوند.

۵-۱-۳- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق ۲۶/۰۰- متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری تونل با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای مسیر تونل احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی از

جمله رعایت حریم تعریف شده برای هر یک شامل پمپ بنزین، تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین و همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۱-۵- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر

با توجه به مسیر مورد نظر که از باغات شهریار، بابا سلمان، بوستان مسافر و بوستان آزادگان می‌گذرد فضای سبز دیگری مشاهده نشده است و با توجه به عمق استقرار TOR فضاهای سبز نام برده تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهند بود.

شکل ۶-۵: فضاهای سبز

۵-۱-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح‌ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز)

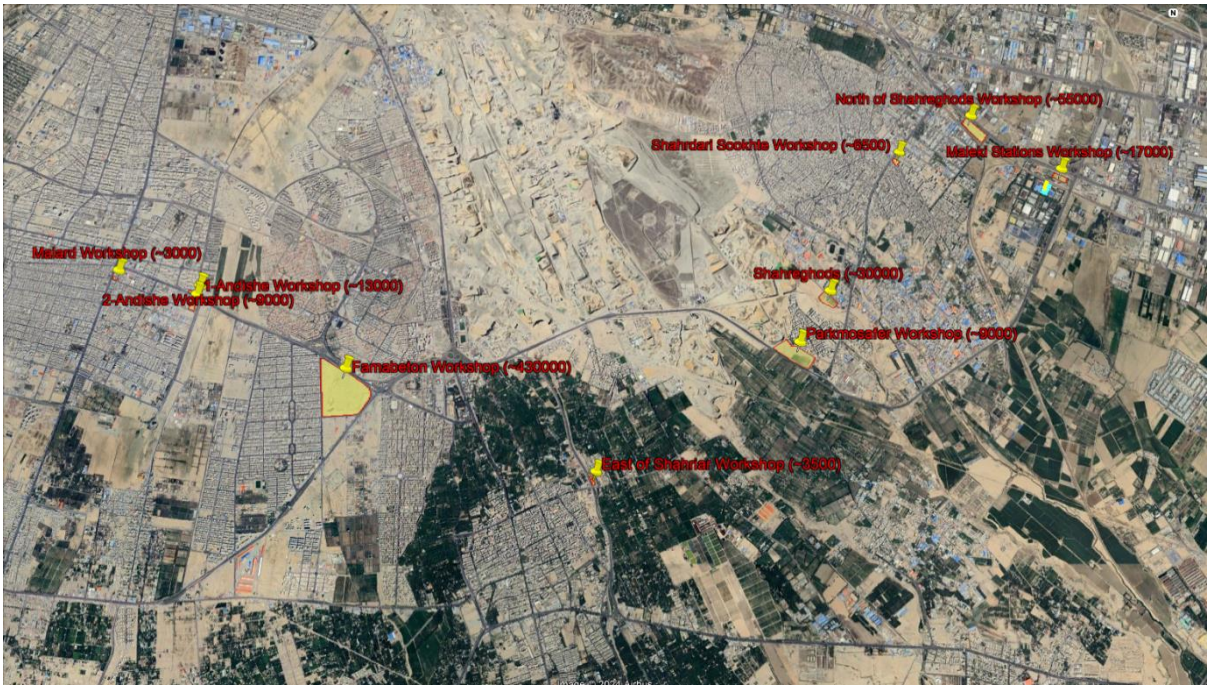
مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک موضوع این بند در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد.

نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۱-۵- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر

با توجه به جانمایی مسیر در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق تصویر زیر پیشنهاد می‌شود.



شکل ۷-۵: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی

در این گزینه ده سایت جهت تملک مفروض است در نتیجه می‌توان از هر کدام ساخت رمپ دسترسی را با فرض روش اتریشی جدید آغاز نمود. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت را می‌توان با اولویت‌بندی ساخت مسیر و ایستگاه ارزیابی کرده و بهترین حالت در ساخت را که جبهه حفاری بیشتر و سرعت پیشرفت در ساخت را ایجاد می‌کند انتخاب نمود.

۵-۱-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی مسیر و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث تونل مسیر تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

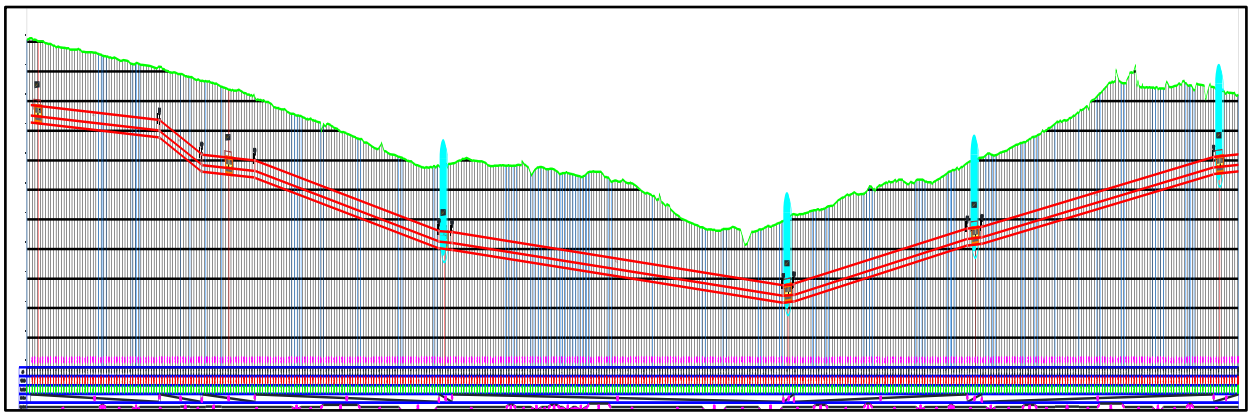
۵-۱-۸- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای تونل مسیر به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به عبور مسیر از محدوده‌های با حضور ساختمان‌های ۷ طبقه، شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۲-۵- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۲ :

در این گزینه طرح مورد نظر از سه راه مارلیک در غربی‌ترین نقطه شروع شده و با طی مسیر در بلوار ولایت و عبور از محدوده‌های سرآسیاب (ابتدای بلوار نیلوفر)، میدان آزادی در شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح صیاد شیرازی به سمت جنوب تغییر مسیر داده و وارد شهرک وائین می‌شود. گزینه مزبور در جاده شهدای اندیشه تا رسیدن به سی و پنج متری عباس‌پور تداوم مسیر داشته و بعد از آن به سمت جنوب تغییر جهت می‌دهد. ادامه مسیر در بلوار علامه طباطبائی به عنوان تغییر جهت غرب به شرق انتخاب شده و با عبور از جاده امام خمینی و حفظ تداوم راستایی مسیر وارد بلوار شهید کلهر شده که با عبور از محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس به بلوار انقلاب می‌رسد. در بلوار انقلاب در محدوده شمال بوستان آزادگان تغییر مسیر غربی شرقی رخ داده و این مسیر در ایستگاه راه‌آهن ملکی که در ضلع جنوب غربی تقاطع بزرگراه فتح و بلوار کرمان خودرو جانمایی شده پایان می‌یابد. مسیر طرح‌ریزی شده در این گزینه دارای طولی برابر ۲۲۸۶۹ متر و شامل شش ایستگاه می‌باشد. در شکل زیر مسیر مزبور و موقعیت قرارگیری ایستگاه به همراه پروفیل طولی این مسیر نمایش داده شده است.

شکل ۸-۵: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه دو

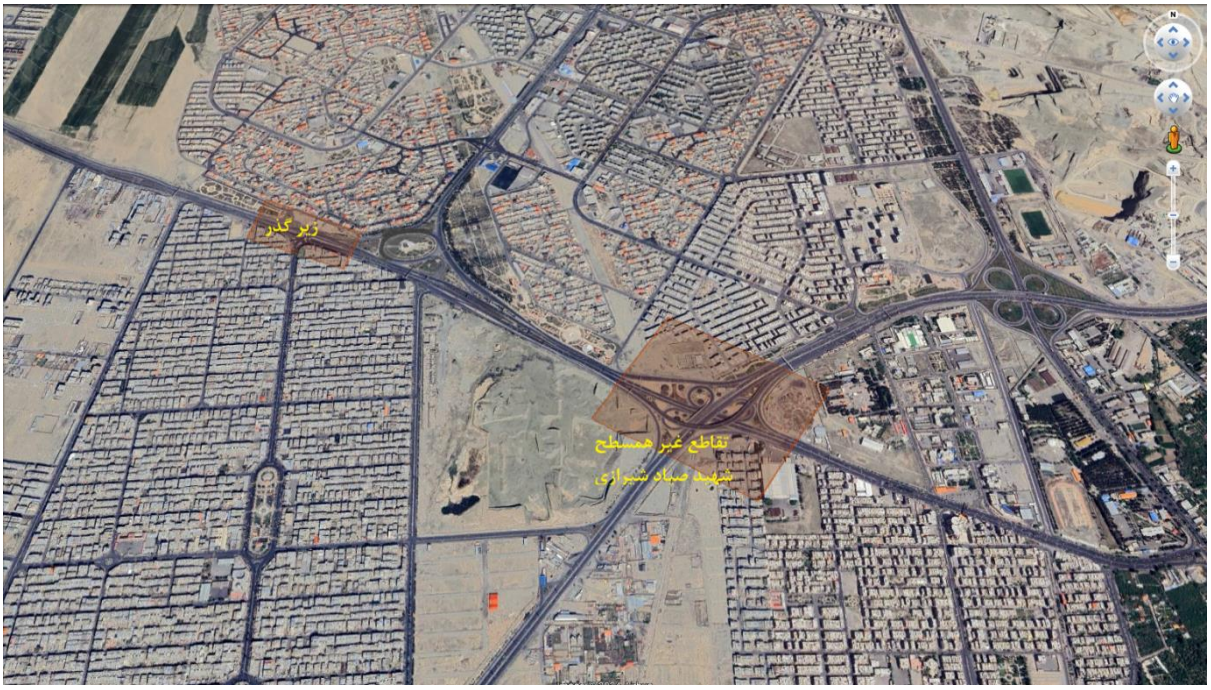


شکل ۹-۵: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه دو

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۵/۰۰ تا ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. روش‌های زیرزمینی برای ساخت مسیر روش مکانیزه و روش NATM مناسب می‌باشد. همانطور که قبل از این نیز اشاره شد با توجه به عدم امکان استفاده از ماشین‌های حفاری مکانیزه به دلیل استفاده در پروژه‌های جاری کشور، روش NATM به عنوان روش جایگزین پیشنهاد می‌گردد.

۱-۲-۵- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر

در حال حاضر در طی مسیر مورد نظر، زیر گذر ابتدای فاز یک شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح شهید صیاد شیرازی قرارد دارد. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری در این مسیر ساخت تقاطع غیر همسطح دیگری در آینده دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق TOR، در صورت تعریف تقاطع غیرهمسطح لازم است طرح بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران در اولویت رعایت الزامات فنی و مهندسی قرار گیرد.



شکل ۱۰-۵: زیرگذر و تقاطع غیر هم‌سطح موجود در مسیر

۲-۲-۵- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آن‌ها

در مسیر مورد نظر در محدوده سه راه مارلیک تا شهرک وائین ساختمان بلند و ابنیه خاص مشاهده نمی‌شود. در شهرک وائین ساختمان ۷ طبقه با کاربری اداری و تجاری با فاصله حدود ۳۵ متر از آکس مسیر وجود دارد. همچنین در محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس دو ساختمان ۷ طبقه در طرفین مسیر وجود دارند. در ادامه مسیر در بلوار شهید کلهر ساختمان-های ۷ طبقه در طرفین مسیر در محدوده پمپ بنزین ثارالله، در تقاطع بلوار شهید کلهر و بلوار شهدا و نیز میدان قدس قرار دارند که نیاز است تمهیدات لازم در خصوص کنترل جابجایی، ارتقاء روش‌های اجرایی و تحکیمات اندرکنشی تحت تاثیر ساخت در نظر گرفته شوند.

۳-۲-۵- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۶/۰۰ متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری تونل با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای مسیر تونل احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی از

جمله رعایت حریم تعریف شده برای هر یک شامل جایگاه‌های سوخت‌رسانی، تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین و همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۵-۲-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر

با توجه به مسیر مورد نظر که از باغات شهریار، بابا سلمان، بوستان مسافر و بوستان آزادگان می‌گذرد فضای سبز دیگری مشاهده نشده است و با توجه به عمق استقرار TOR فضاهای سبز نام برده تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهند بود.

شکل ۱۱-۵: فضاهای سبز

۵-۲-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح‌ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز)

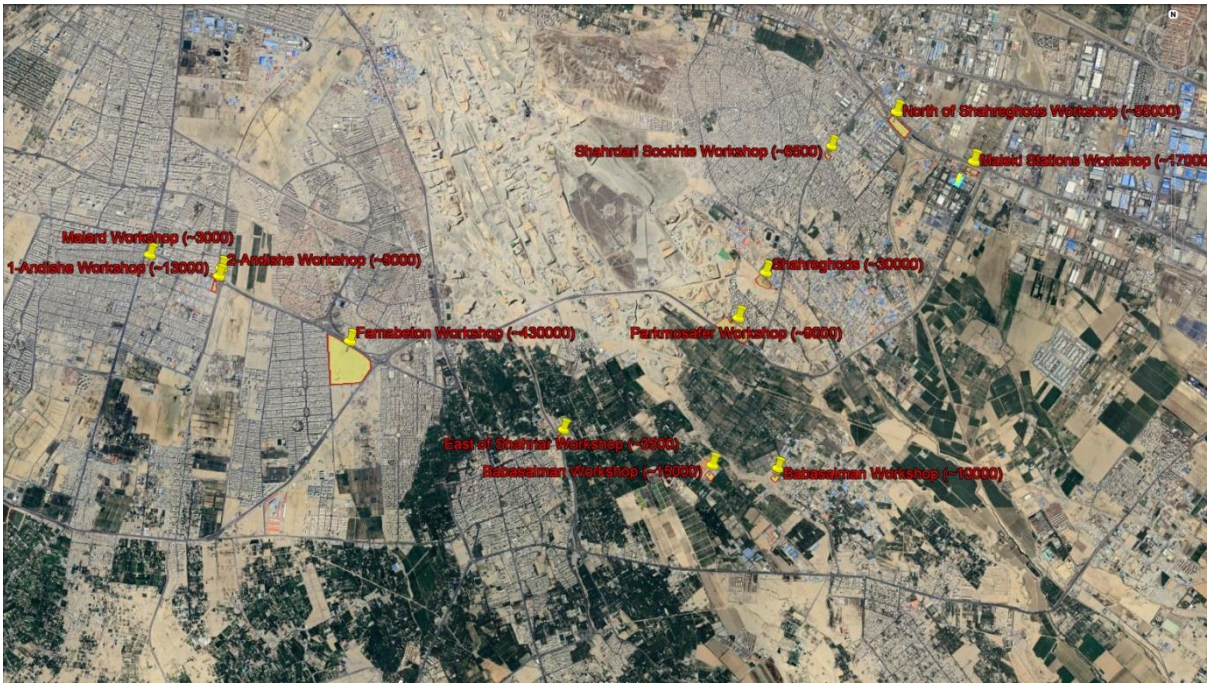
مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک موضوع این بند در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد.

نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۲-۵- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر

با توجه به جانمایی مسیر در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق تصویر زیر پیشنهاد می‌شود.



شکل ۱۲-۵: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی

در این گزینه دوازده سایت جهت تملک مفروض است در نتیجه می‌توان از هر کدام ساخت رمپ دسترسی را با فرض روش اتریشی جدید آغاز نمود. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت را می‌توان با اولویت‌بندی ساخت مسیر و ایستگاه ارزیابی کرده و بهترین حالت در ساخت را که جبهه حفاری بیشتر و سرعت پیشرفت در ساخت را ایجاد می‌کند انتخاب نمود.

۵-۲-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی مسیر و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث تونل مسیر تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

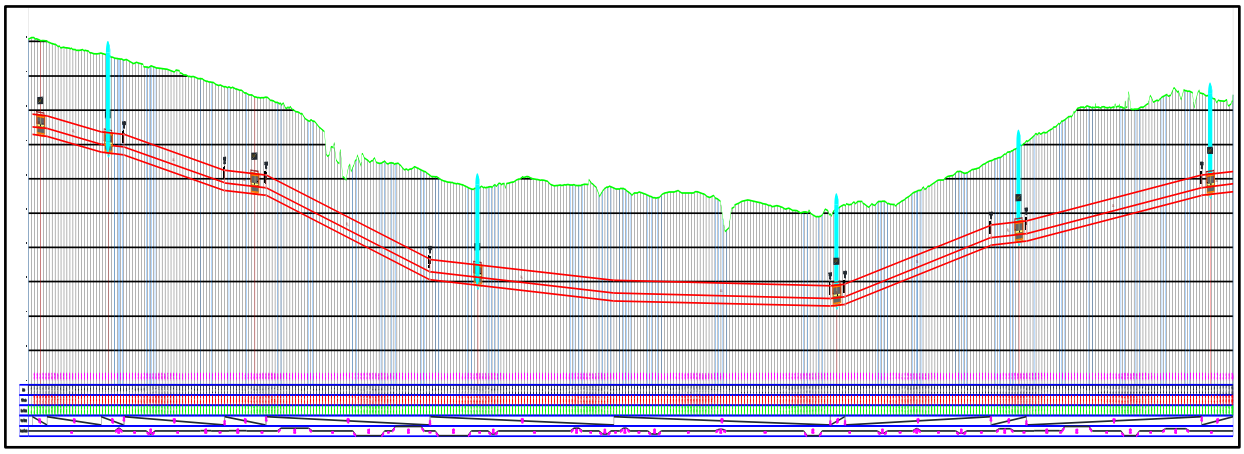
۵-۲-۸- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای تونل مسیر به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به عبور مسیر از محدوده‌های با حضور ساختمان‌های ۷ طبقه، شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۳-۵- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۳ :

در این گزینه طرح مورد نظر از سه راه مارلیک در غربی‌ترین نقطه شروع شده و با طی مسیر در بلوار ولایت و عبور از محدوده‌های سرآسیاب (ابتدای بلوار نیلوفر)، میدان آزادی در شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح صیاد شیرازی به سمت جنوب تغییر مسیر داده و وارد شهرک وائین می‌شود. در ادامه‌ی مسیر مزبور، خیابان چمران به عنوان تغییر مسیر غرب به شرق انتخاب شده و با عبور از میدان امام خمینی و بلوار امام خمینی در شهرک وائین مجددا به سمت جنوب تغییر مسیر داده و پس از عبور باغات به صورت غربی شرقی وارد بلوار علامه طباطبائی می‌گردد. ادامه مسیر در بلوار علامه طباطبائی به عنوان تغییر جهت غرب به شرق انتخاب شده و با عبور از جاده امام خمینی و حفظ تداوم راستایی مسیر و عبور از باغات شهریار وارد بلوار شهید کلهر شده که با عبور از محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس به بلوار انقلاب می‌رسد. در بلوار انقلاب در محدوده جنوب بوستان آزادگان تغییر مسیر غربی شرقی رخ داده و در تقاطع خیابان همدانی و بلوار تولیدگران به سمت شمال شرقی تا رسیدن به ایستگاه راه‌آهن ملکی که در ضلع جنوب غربی تقاطع بزرگراه فتح و بلوار کرمان خودرو جانمایی شده به پایان می‌رسد. مسیر طرح‌ریزی شده در این گزینه دارای طولی برابر ۲۰۲۶۴ متر و شامل هفت ایستگاه می‌باشد. در شکل زیر مسیر مزبور و موقعیت قرارگیری ایستگاه به همراه پروفیل طولی این مسیر نمایش داده شده است.

شکل ۱۳-۵: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه سه

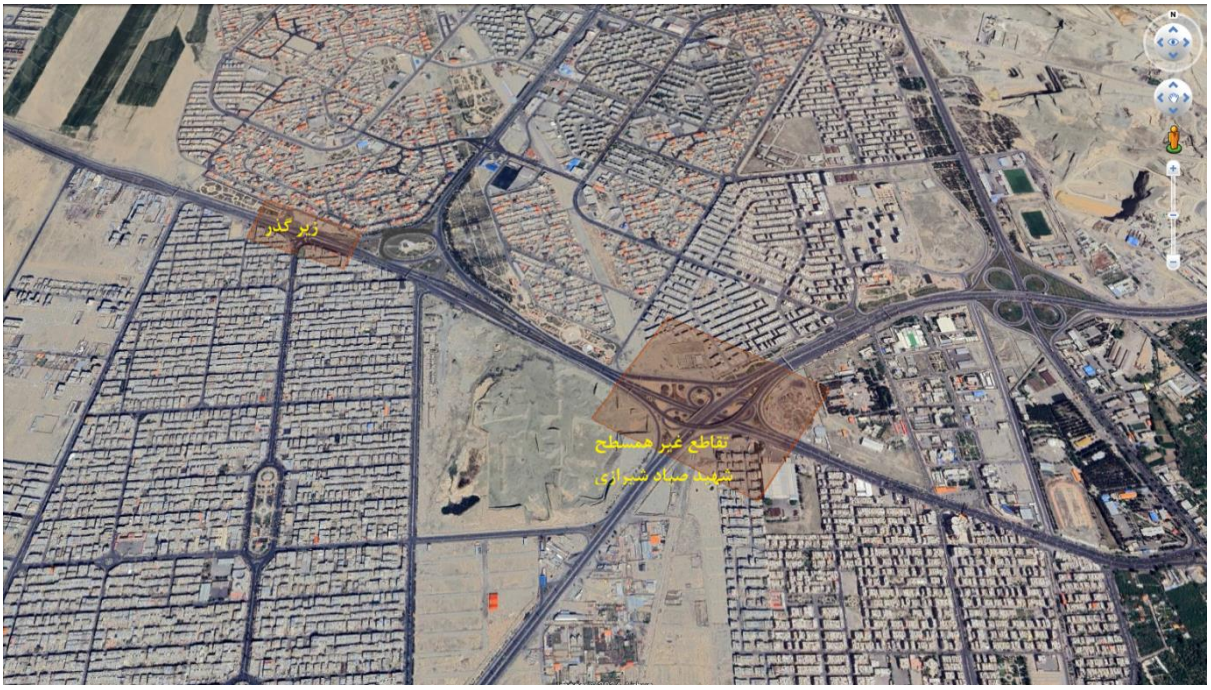


شکل ۱۴-۵: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه سه

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۵/۰۰ تا ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. روش‌های زیرزمینی برای ساخت مسیر روش مکانیزه و روش NATM مناسب می‌باشد. همانطور که قبل از این نیز اشاره شد با توجه به عدم امکان استفاده از ماشین‌های حفاری مکانیزه به دلیل استفاده در پروژه‌های جاری کشور، روش NATM به عنوان روش جایگزین پیشنهاد می‌گردد.

۱-۳-۵- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر

در حال حاضر در طی مسیر مورد نظر، زیر گذر ابتدای فاز یک شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح شهید صیاد شیرازی قرارد دارد. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری در این مسیر ساخت تقاطع غیر همسطح دیگری در آینده دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق TOR، در صورت تعریف تقاطع غیرهمسطح لازم است طرح بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران در اولویت رعایت الزامات فنی و مهندسی قرار گیرد.



شکل ۱۵-۵: زیرگذر و تقاطع غیر هم‌سطح موجود در مسیر

۲-۳-۵- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آن‌ها

در مسیر مورد نظر در محدوده سه راه مارلیک تا شهرک وائین ساختمان بلند و ابنیه خاص مشاهده نمی‌شود. در شهرک وائین در خیابان سردار ساختمان ۷ طبقه با کاربری مسکونی و در تقاطع خیابان چمران و سردار سه ساختمان ۵ طبقه روی مسیر وجود دارند. همچنین در محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس دو ساختمان ۷ طبقه در طرفین مسیر وجود دارند. در ادامه مسیر در بلوار شهید کلهر ساختمان‌های ۷ طبقه در طرفین مسیر در محدوده پمپ بنزین ثارالله، در تقاطع بلوار شهید کلهر و بلوار شهدا و نیز میدان قدس قرار دارند که نیاز است تمهیدات لازم در خصوص کنترل جابجایی، ارتقاء روش‌های اجرایی و تحکیمات اندرکنشی تحت تاثیر ساخت در نظر گرفته شوند.

۳-۳-۵- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۶/۰۰ متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری تونل با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای مسیر تونل احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی از

جمله رعایت حریم تعریف شده برای هر یک شامل جایگاه‌های سوخت‌رسانی، تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین و همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۵-۳-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر

با توجه به مسیر مورد نظر که از باغات شهریار، بابا سلمان، بوستان مسافر و بوستان آزادگان می‌گذرد فضای سبز دیگری مشاهده نشده است و با توجه به عمق استقرار TOR فضاهای سبز نام برده تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهند بود.

شکل ۱۶-۵: فضاهای سبز

۵-۳-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح‌ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز)

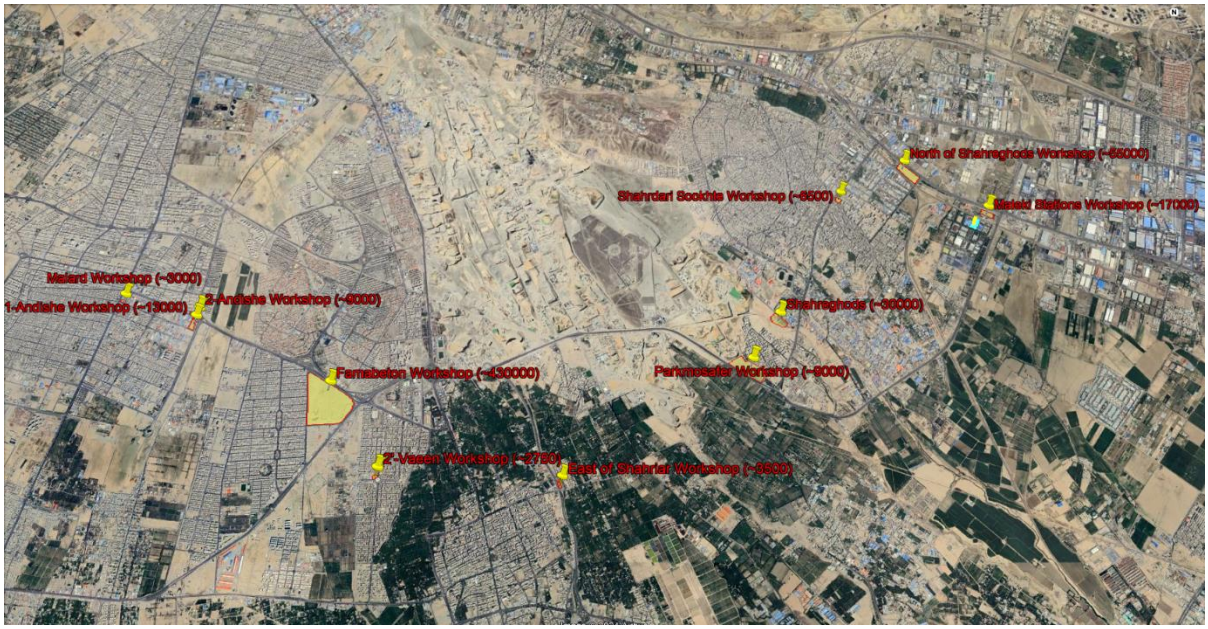
مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک موضوع این بند در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد.

نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۳-۵- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر

با توجه به جانمایی مسیر در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق تصویر زیر پیشنهاد می‌شود.



شکل ۱۷-۵: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی

در این گزینه ده سایت جهت تملک مفروض است در نتیجه می‌توان از هر کدام ساخت رمپ دسترسی را با فرض روش اتریشی جدید آغاز نمود. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت را می‌توان با اولویت‌بندی ساخت مسیر و ایستگاه ارزیابی کرده و بهترین حالت در ساخت را که جبهه حفاری بیشتر و سرعت پیشرفت در ساخت را ایجاد می‌کند انتخاب نمود.

۷-۳-۵- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

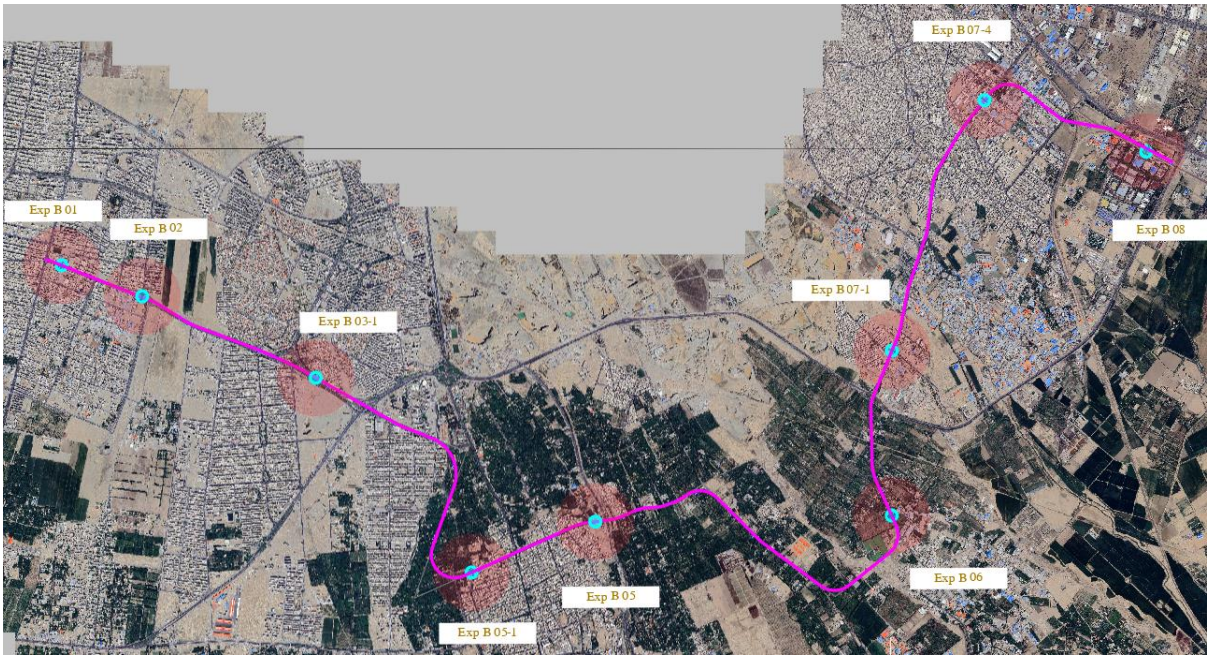
با توجه به اجرای زیرزمینی مسیر و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث تونل مسیر تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۸-۳-۵- جمع‌بندی

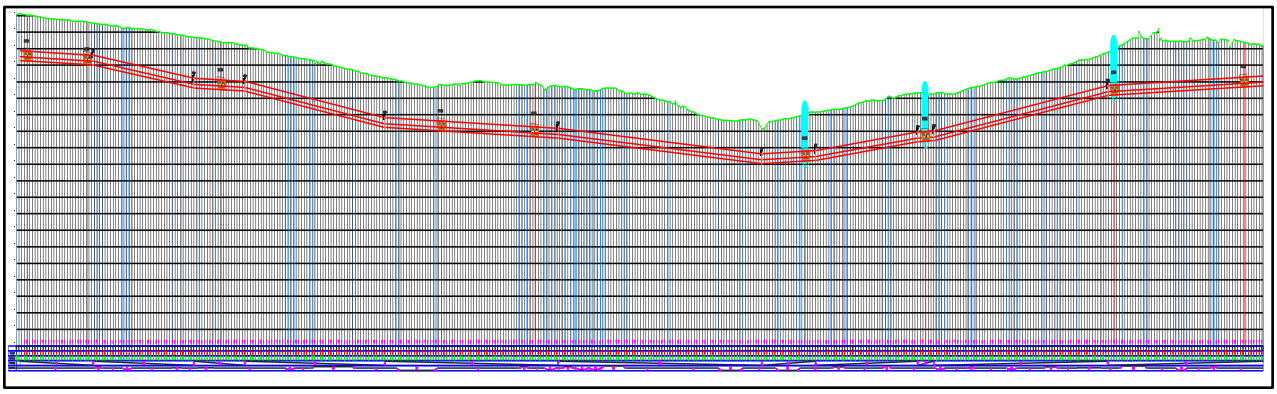
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای تونل مسیر به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به عبور مسیر از محدوده‌های با حضور ساختمان‌های ۷ طبقه، شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۴-۵- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۴ :

در این گزینه طرح مورد نظر از سه راه مارلیک در غربی‌ترین نقطه شروع شده و با طی مسیر در بلوار ولایت و عبور از محدوده‌های سرآسیاب (ابتدای بلوار نیلوفر)، میدان آزادی در شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح صیاد شیرازی به سمت جنوب تغییر مسیر داده و وارد شهرک وائین می‌شود. گزینه مزبور در جاده شهدای اندیشه تا رسیدن به سی و پنج متری عباس‌پور تداوم مسیر داشته و بعد از آن به سمت جنوب تغییر جهت می‌دهد. ادامه مسیر در بلوار علامه طباطبائی به عنوان تغییر جهت غرب به شرق انتخاب شده و با عبور از جاده امام خمینی و حفظ تداوم راستایی مسیر وارد بلوار شهید کلهر شده که با عبور از محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس به بلوار انقلاب می‌رسد. در بلوار انقلاب در محدوده شمال بوستان آزادگان تغییر مسیر غربی شرقی رخ داده و این مسیر در ایستگاه راه‌آهن ملکی که در ضلع جنوب غربی تقاطع بزرگراه فتح و بلوار کرمان خودرو جانمایی شده پایان می‌یابد. مسیر طرح‌ریزی شده در این گزینه دارای طولی برابر ۲۳۱۷۳ متر و شامل نه ایستگاه می‌باشد. در شکل زیر مسیر مزبور و موقعیت قرارگیری ایستگاه به همراه پروفیل طولی این مسیر نمایش داده شده است.



شکل ۱۸-۵: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه چهار

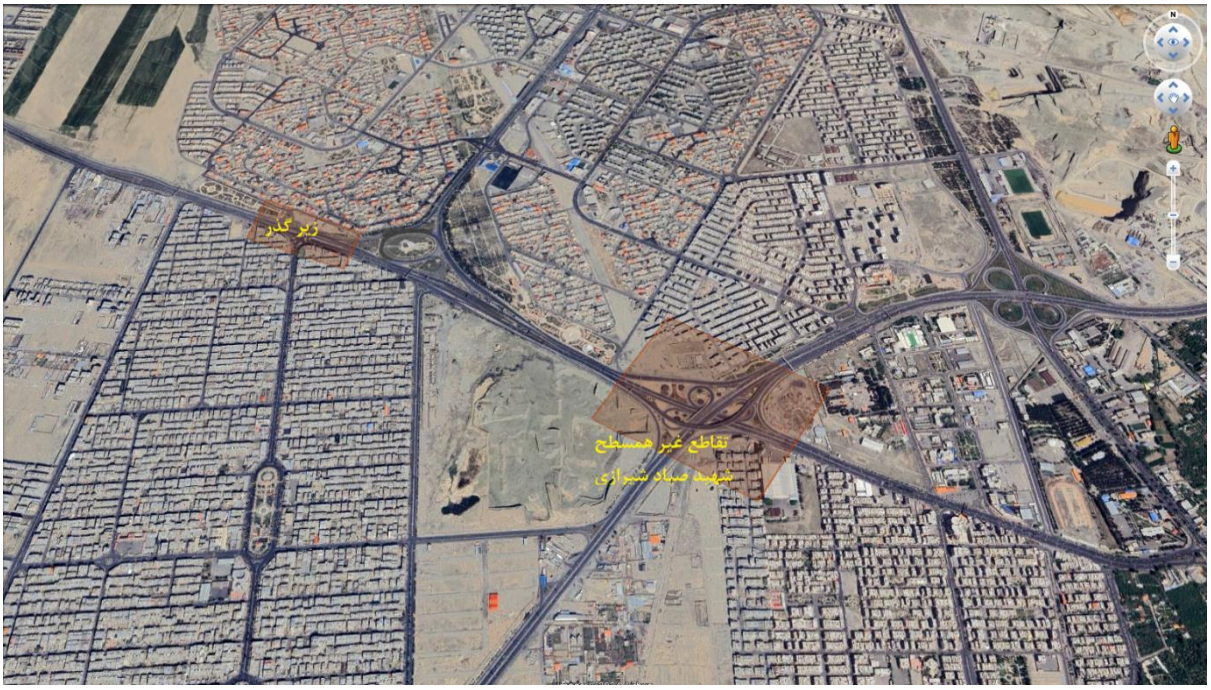


شکل ۱۹-۵: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه چهار

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۵/۰۰ تا ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. روش‌های زیرزمینی برای ساخت مسیر روش مکانیزه و روش NATM مناسب می‌باشد. همانطور که قبل از این نیز اشاره شد با توجه به عدم امکان استفاده از ماشین‌های حفاری مکانیزه به دلیل استفاده در پروژه‌های جاری کشور، روش NATM به عنوان روش جایگزین پیشنهاد می‌گردد.

۱-۴-۵- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر

در حال حاضر در طی مسیر مورد نظر، زیر گذر ابتدای فاز یک شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح شهید صیاد شیرازی قرار دارد. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری در این مسیر ساخت تقاطع غیر همسطح دیگری در آینده دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق TOR، در صورت تعریف تقاطع غیرهمسطح لازم است طرح بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران در اولویت رعایت الزامات فنی و مهندسی قرار گیرد.



شکل ۲۰-۵: زیرگذر و تقاطع غیر هم‌سطح موجود در مسیر

۲-۴-۵- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آن‌ها

در مسیر مورد نظر در محدوده سه راه مارلیک تا شهرک وائین ساختمان بلند و ابنیه خاص مشاهده نمی‌شود. در شهرک وائین ساختمان ۷ طبقه با کاربری اداری و تجاری با فاصله حدود ۳۵ متر از آکس مسیر وجود دارد. همچنین در محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس دو ساختمان ۷ طبقه در طرفین مسیر وجود دارند. در ادامه مسیر در بلوار شهید کلهر ساختمان-های ۷ طبقه در طرفین مسیر در محدوده پمپ بنزین ثارالله، در تقاطع بلوار شهید کلهر و بلوار شهدا و نیز میدان قدس قرار دارند که نیاز است تمهیدات لازم در خصوص کنترل جابجایی، ارتقاء روش‌های اجرایی و تحکیمات اندرکنشی تحت تاثیر ساخت در نظر گرفته شوند.

۳-۴-۵- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۶/۰۰ متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری تونل با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای مسیر تونل احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی از

جمله رعایت حریم تعریف شده برای هر یک شامل جایگاه‌های سوخت‌رسانی، تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین و همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۵-۴-۴- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر

با توجه به مسیر مورد نظر که از باغات شهریار، بابا سلمان، بوستان مسافر و بوستان آزادگان می‌گذرد فضای سبز دیگری مشاهده نشده است و با توجه به عمق استقرار TOR فضاهای سبز نام برده تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهند بود.

شکل ۲۱-۵: فضاهای سبز

۵-۴-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح‌ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز)

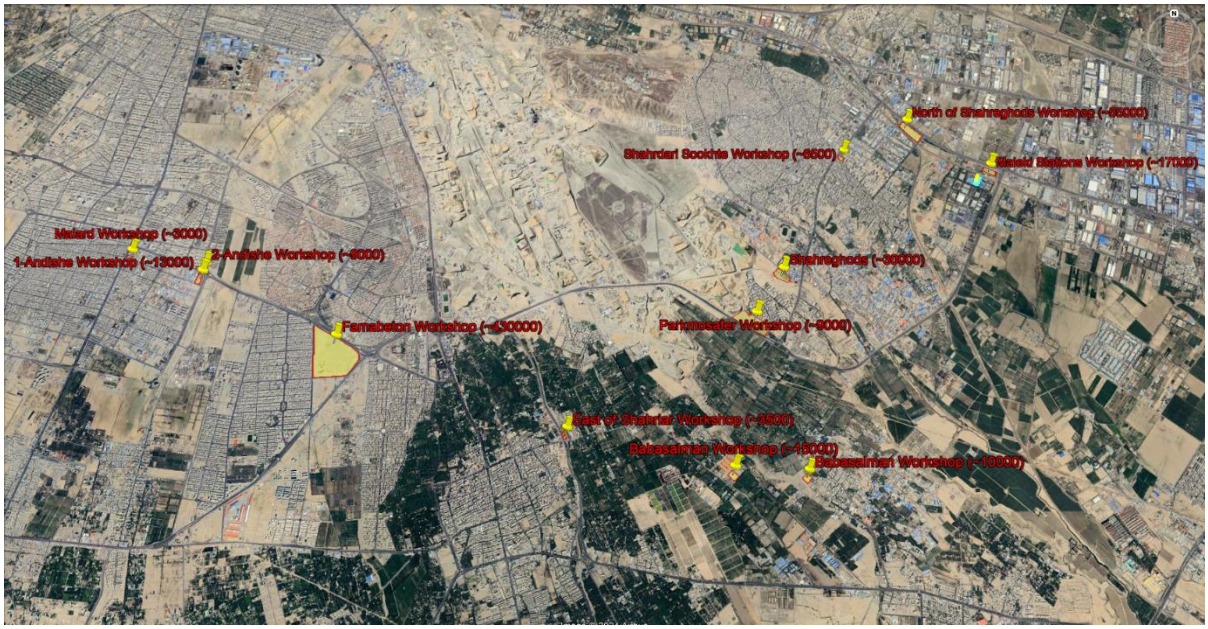
مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک موضوع این بند در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد.

نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۴-۵- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر

با توجه به جانمایی مسیر در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق تصویر زیر پیشنهاد می‌شود.



شکل ۲۲-۵: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی

در این گزینه دوازده سایت جهت تملک مفروض است در نتیجه می‌توان از هر کدام ساخت رمپ دسترسی را با فرض روش اتریشی جدید آغاز نمود. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت را می‌توان با اولویت‌بندی ساخت مسیر و ایستگاه ارزیابی کرده و بهترین حالت در ساخت را که جبهه حفاری بیشتر و سرعت پیشرفت در ساخت را ایجاد می‌کند انتخاب نمود.

۷-۴-۵- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی مسیر و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث تونل مسیر تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

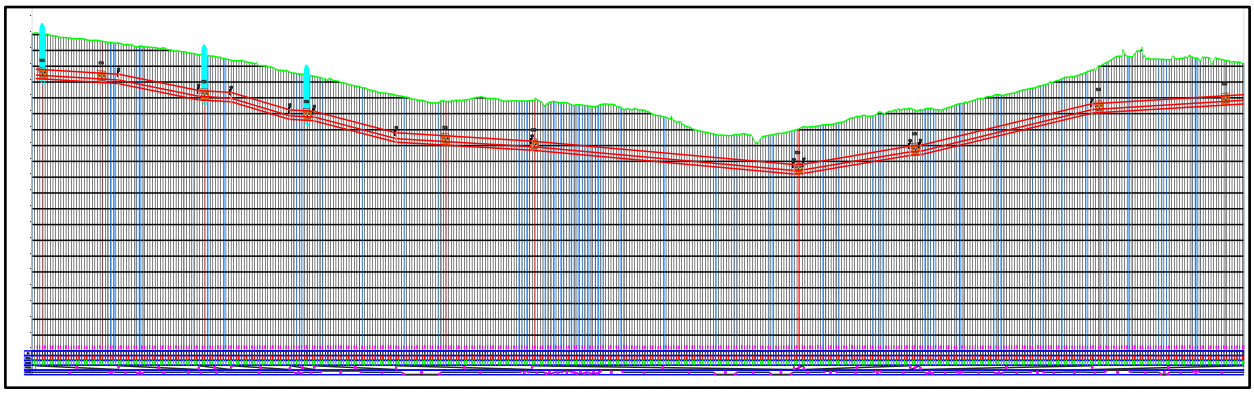
۸-۴-۵- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای تونل مسیر به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به عبور مسیر از محدوده‌های با حضور ساختمان‌های ۷ طبقه، شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۵-۵- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۵ :

در این گزینه طرح مورد نظر از سه راه مارلیک در غربی‌ترین نقطه شروع شده و با طی مسیر در بلوار ولایت و عبور از محدوده‌های سرآسیاب (ابتدای بلوار نیلوفر)، میدان آزادی در شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح صیاد شیرازی به سمت جنوب تغییر مسیر داده و وارد شهرک وائین می‌شود. گزینه مزبور در جاده شهدای اندیشه تا رسیدن به سی و پنج متری عباس‌پور تداوم مسیر داشته و بعد از آن به سمت جنوب تغییر جهت می‌دهد. ادامه مسیر در بلوار علامه طباطبائی به عنوان تغییر جهت غرب به شرق انتخاب شده و با عبور از جاده امام خمینی و حفظ تداوم راستایی مسیر وارد بلوار شهید کلهر شده که با عبور از محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس به بلوار انقلاب می‌رسد. در بلوار انقلاب در محدوده شمال بوستان آزادگان تغییر مسیر غربی شرقی رخ داده و این مسیر در ایستگاه راه‌آهن ملکی که در ضلع جنوب غربی تقاطع بزرگراه فتح و بلوار کرمان خودرو جانمایی شده پایان می‌یابد. مسیر طرح‌ریزی شده در این گزینه دارای طولی برابر ۲۳۱۲۸ متر و شامل ده ایستگاه می‌باشد. در شکل زیر مسیر مزبور و موقعیت قرارگیری ایستگاه به همراه پروفیل طولی این مسیر نمایش داده شده است.

شکل ۲۳-۵: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه پنجم

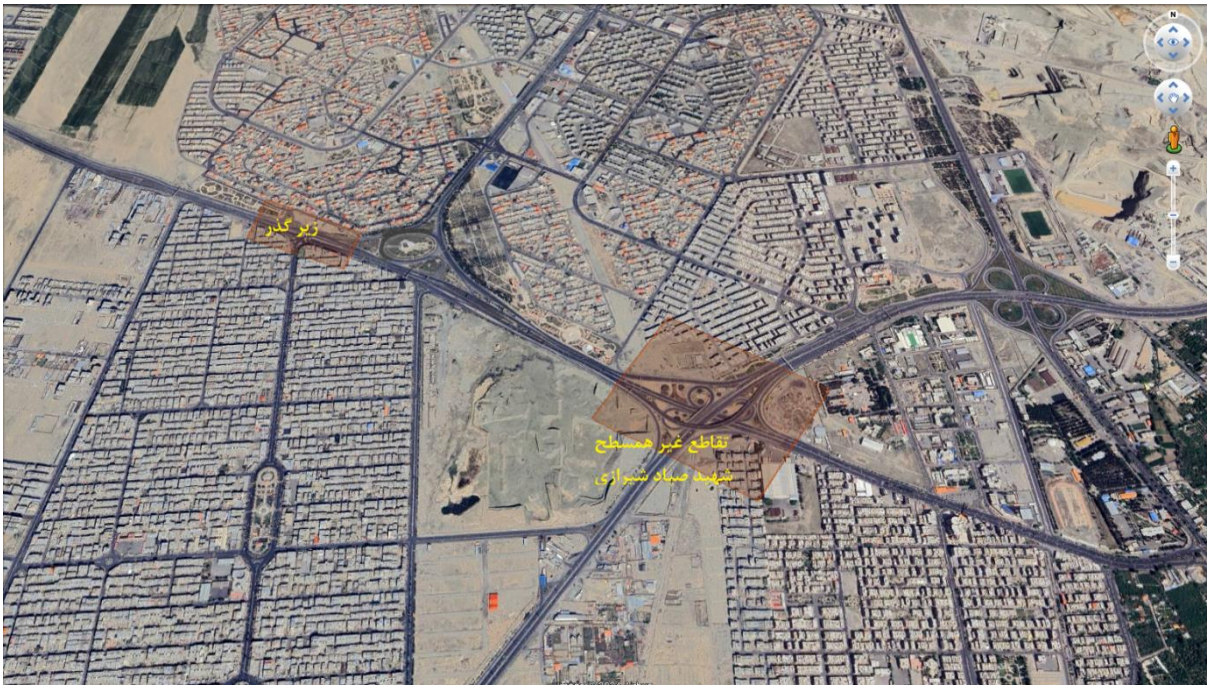


شکل ۲۴-۵: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه پنجم

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۵/۰۰ تا ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. روش‌های زیرزمینی برای ساخت مسیر روش مکانیزه و روش NATM مناسب می‌باشد. همانطور که قبل از این نیز اشاره شد با توجه به عدم امکان استفاده از ماشین‌های حفاری مکانیزه به دلیل استفاده در پروژه‌های جاری کشور، روش NATM به عنوان روش جایگزین پیشنهاد می‌گردد.

۱-۵-۵- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر

در حال حاضر در طی مسیر مورد نظر، زیر گذر ابتدای فاز یک شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح شهید صیاد شیرازی قرار دارد. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری در این مسیر ساخت تقاطع غیر همسطح دیگری در آینده دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق TOR، در صورت تعریف تقاطع غیرهمسطح لازم است طرح بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران در اولویت رعایت الزامات فنی و مهندسی قرار گیرد.



شکل ۲۵-۵: زیرگذر و تقاطع غیر هم‌سطح موجود در مسیر

۲-۵-۵- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آن‌ها

در مسیر مورد نظر در محدوده سه راه مارلیک تا شهرک وائین ساختمان بلند و ابنیه خاص مشاهده نمی‌شود. در شهرک وائین ساختمان ۷ طبقه با کاربری اداری و تجاری با فاصله حدود ۳۵ متر از آکس مسیر وجود دارد. همچنین در محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس دو ساختمان ۷ طبقه در طرفین مسیر وجود دارند. در ادامه مسیر در بلوار شهید کلهر ساختمان-های ۷ طبقه در طرفین مسیر در محدوده پمپ بنزین ثارالله، در تقاطع بلوار شهید کلهر و بلوار شهدا و نیز میدان قدس قرار دارند که نیاز است تمهیدات لازم در خصوص کنترل جابجایی، ارتقاء روش‌های اجرایی و تحکیمات اندرکنشی تحت تاثیر ساخت در نظر گرفته شوند.

۳-۵-۵- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۶/۰۰ متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری تونل با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای مسیر تونل احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی از

جمله رعایت حریم تعریف شده برای هر یک شامل جایگاه‌های سوخت‌رسانی، تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین و همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۵-۵- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر

با توجه به مسیر مورد نظر که از باغات شهریار، بابا سلمان، بوستان مسافر و بوستان آزادگان می‌گذرد فضای سبز دیگری مشاهده نشده است و با توجه به عمق استقرار TOR فضاهای سبز نام برده تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهند بود.

شکل ۲۶-۵: فضاهای سبز

۵-۵-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح‌ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز)

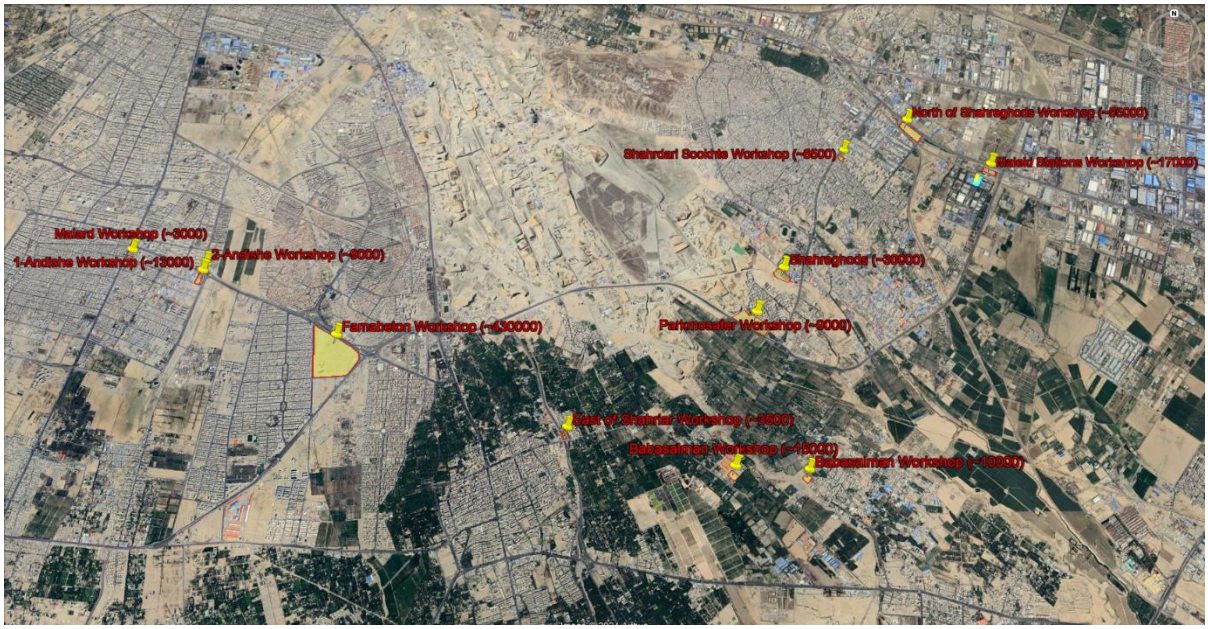
مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک موضوع این بند در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد.

نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۵-۵- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر

با توجه به جانمایی مسیر در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق تصویر زیر پیشنهاد می‌شود.



شکل ۲۷-۵: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی

در این گزینه دوازده سایت جهت تملک مفروض است در نتیجه می‌توان از هر کدام ساخت رمپ دسترسی را با فرض روش اتریشی جدید آغاز نمود. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت را می‌توان با اولویت‌بندی ساخت مسیر و ایستگاه ارزیابی کرده و بهترین حالت در ساخت را که جبهه حفاری بیشتر و سرعت پیشرفت در ساخت را ایجاد می‌کند انتخاب نمود.

۷-۵-۵- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

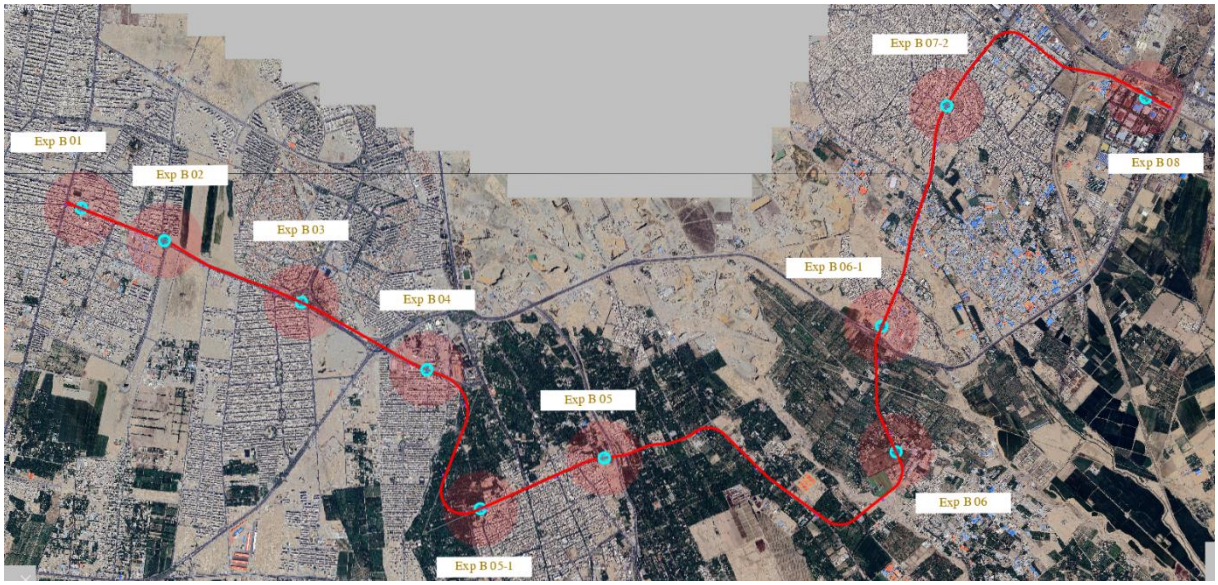
با توجه به اجرای زیرزمینی مسیر و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث تونل مسیر تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۸-۵-۵- جمع‌بندی

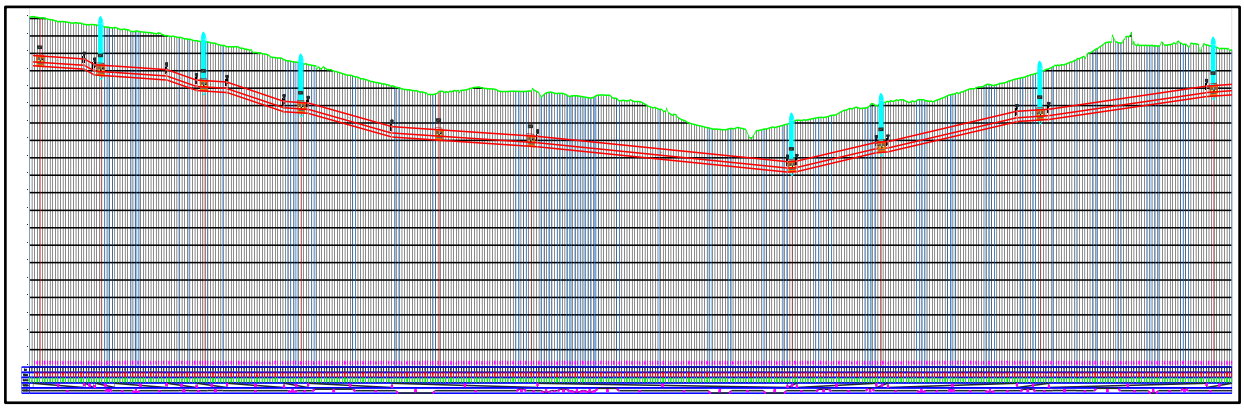
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای تونل مسیر به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به عبور مسیر از محدوده‌های با حضور ساختمان‌های ۷ طبقه، شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۶-۵- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۶ :

در این گزینه طرح مورد نظر از سه راه مارلیک در غربی‌ترین نقطه شروع شده و با طی مسیر در بلوار ولایت و عبور از محدوده‌های سرآسیاب (ابتدای بلوار نیلوفر)، میدان آزادی در شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح صیاد شیرازی به سمت جنوب تغییر مسیر داده و وارد شهرک وائین می‌شود. گزینه مزبور در جاده شهدای اندیشه تا رسیدن به سی و پنج متری عباس‌پور تداوم مسیر داشته و بعد از آن به سمت جنوب تغییر جهت می‌دهد. ادامه مسیر در بلوار علامه طباطبائی به عنوان تغییر جهت غرب به شرق انتخاب شده و با عبور از جاده امام خمینی و حفظ تداوم راستایی مسیر وارد بلوار شهید کلهر شده که با عبور از محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس به بلوار انقلاب می‌رسد. در بلوار انقلاب در محدوده شمال بوستان آزادگان تغییر مسیر غربی شرقی رخ داده و این مسیر در ایستگاه راه‌آهن ملکی که در ضلع جنوب غربی تقاطع بزرگراه فتح و بلوار کرمان خودرو جانمایی شده پایان می‌یابد. مسیر طرح‌ریزی شده در این گزینه دارای طولی برابر ۲۳۲۴۲ متر و شامل ده ایستگاه می‌باشد. در شکل زیر مسیر مزبور و موقعیت قرارگیری ایستگاه به همراه پروفیل طولی این مسیر نمایش داده شده است.



شکل ۲۸-۵: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه ششم



شکل ۲۹-۵: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه ششم

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۵/۰۰ تا ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. روش‌های زیرزمینی برای ساخت مسیر روش مکانیزه و روش NATM مناسب می‌باشد. همانطور که قبل از این نیز اشاره شد با توجه به عدم امکان استفاده از ماشین‌های حفاری مکانیزه به دلیل استفاده در پروژه‌های جاری کشور، روش NATM به عنوان روش جایگزین پیشنهاد می‌گردد.

۱-۶-۵- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر

در حال حاضر در طی مسیر مورد نظر، زیر گذر ابتدای فاز یک شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح شهید صیاد شیرازی قرار دارد. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری در این مسیر ساخت تقاطع غیر همسطح دیگری در آینده دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق TOR، در صورت تعریف تقاطع غیرهمسطح لازم است طرح بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران در اولویت رعایت الزامات فنی و مهندسی قرار گیرد.

شکل ۳۰-۵: زیرگذر و تقاطع غیر هم‌سطح موجود در مسیر

۲-۶-۵- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آن‌ها

در مسیر مورد نظر در محدوده سه راه مارلیک تا شهرک وائین ساختمان بلند و ابنیه خاص مشاهده نمی‌شود. در شهرک وائین ساختمان ۷ طبقه با کاربری اداری و تجاری با فاصله حدود ۳۵ متر از آکس مسیر وجود دارد. همچنین در محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس دو ساختمان ۷ طبقه در طرفین مسیر وجود دارند. در ادامه مسیر در بلوار شهید کلهر ساختمان-های ۷ طبقه در طرفین مسیر در محدوده پمپ بنزین ثارالله، در تقاطع بلوار شهید کلهر و بلوار شهدا و نیز میدان قدس قرار دارند که نیاز است تمهیدات لازم در خصوص کنترل جابجایی، ارتقاء روش‌های اجرایی و تحکیمات اندرکنشی تحت تاثیر ساخت در نظر گرفته شوند.

۳-۶-۵- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۶/۰۰ متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری تونل با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای مسیر تونل احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی از

جمله رعایت حریم تعریف شده برای هر یک شامل جایگاه‌های سوخت‌رسانی، تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین و همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۶-۵- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر

با توجه به مسیر مورد نظر که از باغات شهریار، بابا سلمان، بوستان مسافر و بوستان آزادگان می‌گذرد فضای سبز دیگری مشاهده نشده است و با توجه به عمق استقرار TOR فضاهای سبز نام برده تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهند بود.

شکل ۳۱-۵: فضاهای سبز

۵-۶-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح‌ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز)

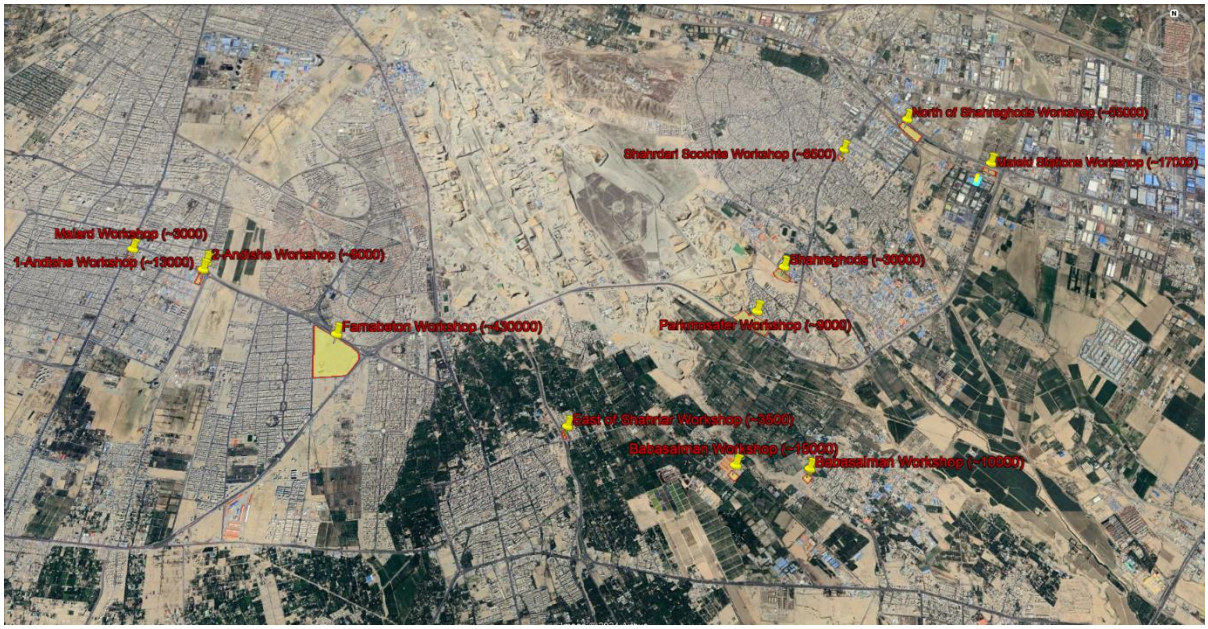
مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک موضوع این بند در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد.

نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۶-۵- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر

با توجه به جانمایی مسیر در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق تصویر زیر پیشنهاد می‌شود.



شکل ۳۲-۵: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی

در این گزینه دوازده سایت جهت تملک مفروض است در نتیجه می‌توان از هر کدام ساخت رمپ دسترسی را با فرض روش اتریشی جدید آغاز نمود. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت را می‌توان با اولویت‌بندی ساخت مسیر و ایستگاه ارزیابی کرده و بهترین حالت در ساخت را که جبهه حفاری بیشتر و سرعت پیشرفت در ساخت را ایجاد می‌کند انتخاب نمود.

۷-۶-۵- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

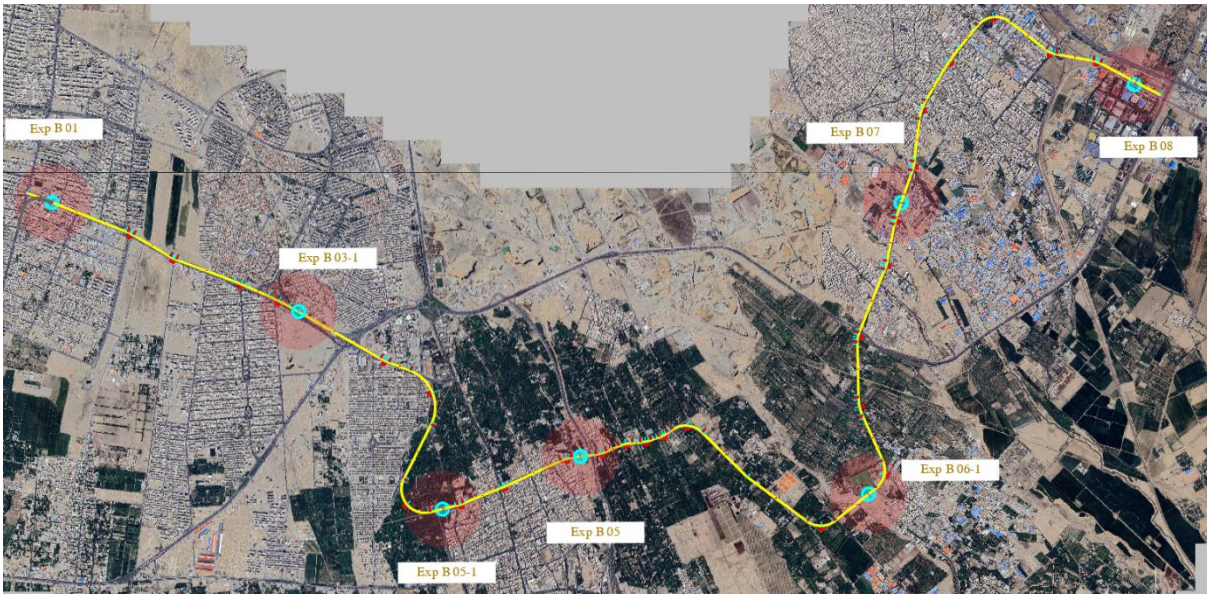
با توجه به اجرای زیرزمینی مسیر و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث تونل مسیر تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۸-۶-۵- جمع‌بندی

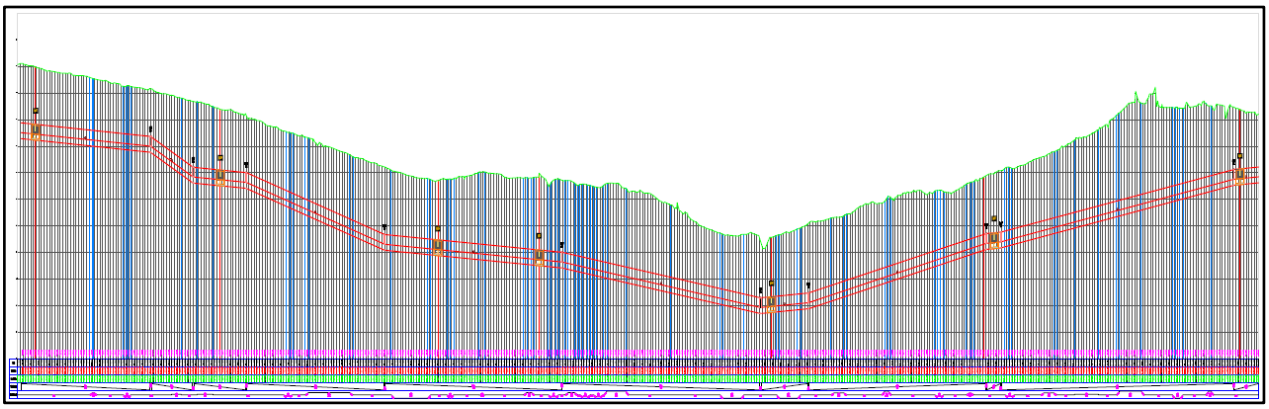
بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای تونل مسیر به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به عبور مسیر از محدوده‌های با حضور ساختمان‌های ۷ طبقه، شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۷-۵- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه ۷ :

در این گزینه طرح مورد نظر از سه راه مارلیک در غربی‌ترین نقطه شروع شده و با طی مسیر در بلوار ولایت و عبور از محدوده‌های سرآسیاب (ابتدای بلوار نیلوفر)، میدان آزادی در شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح صیاد شیرازی به سمت جنوب تغییر مسیر داده و وارد شهرک وائین می‌شود. گزینه مزبور در جاده شهدای اندیشه تا رسیدن به سی و پنج متری عباس‌پور تداوم مسیر داشته و بعد از آن به سمت جنوب تغییر جهت می‌دهد. ادامه مسیر در بلوار علامه طباطبائی به عنوان تغییر جهت غرب به شرق انتخاب شده و با عبور از جاده امام خمینی و حفظ تداوم راستایی مسیر وارد بلوار شهید کلهر شده که با عبور از محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس به بلوار انقلاب می‌رسد. در بلوار انقلاب در محدوده شمال بوستان آزادگان تغییر مسیر غربی شرقی رخ داده و این مسیر در ایستگاه راه‌آهن ملکی که در ضلع جنوب غربی تقاطع بزرگراه فتح و بلوار کرمان خودرو جانمایی شده پایان می‌یابد. مسیر طرح‌ریزی شده در این گزینه دارای طولی برابر ۲۳۲۴۲ متر و شامل ده ایستگاه می‌باشد. در شکل زیر مسیر مزبور و موقعیت قرارگیری ایستگاه به همراه پروفیل طولی این مسیر نمایش داده شده است.



شکل ۳۳-۵: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه هفتم

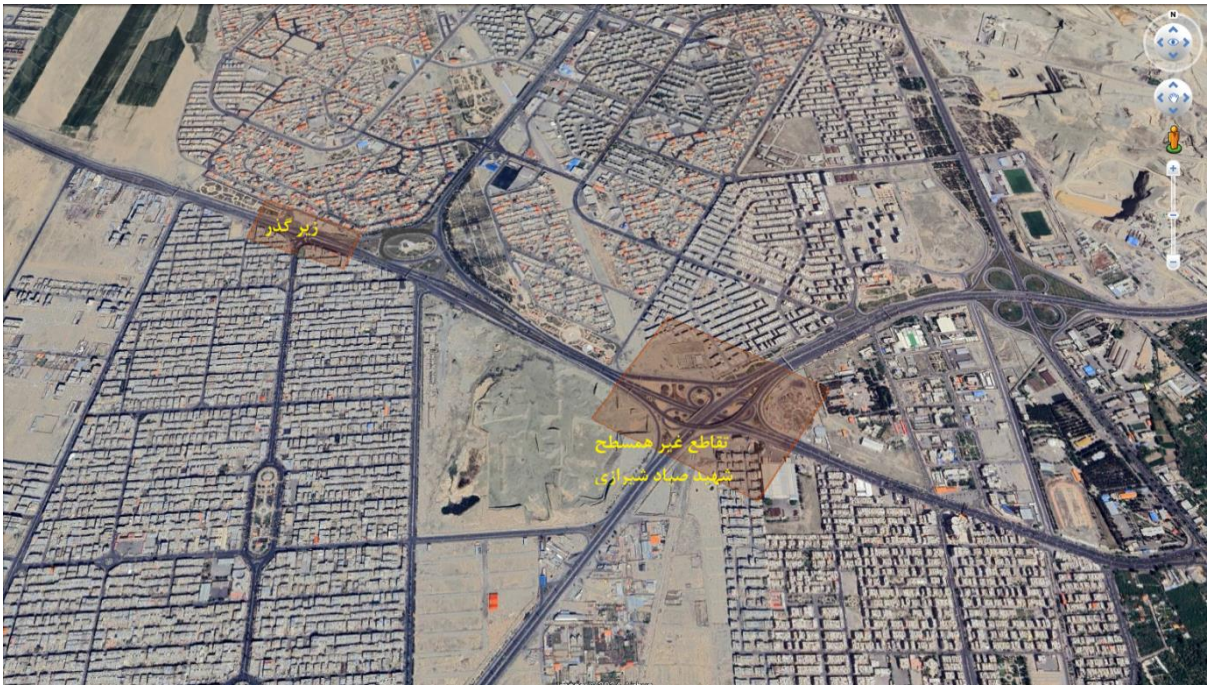


شکل ۳۴-۵: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه هفتم

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۵/۰۰ تا ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. روش‌های زیرزمینی برای ساخت مسیر روش مکانیزه و روش NATM مناسب می‌باشد. همانطور که قبل از این نیز اشاره شد با توجه به عدم امکان استفاده از ماشین‌های حفاری مکانیزه به دلیل استفاده در پروژه‌های جاری کشور، روش NATM به عنوان روش جایگزین پیشنهاد می‌گردد.

۱-۷-۵- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر

در حال حاضر در طی مسیر مورد نظر، زیر گذر ابتدای فاز یک شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح شهید صیاد شیرازی قرار دارد. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری در این مسیر ساخت تقاطع غیر همسطح دیگری در آینده دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق TOR، در صورت تعریف تقاطع غیرهمسطح لازم است طرح بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران در اولویت رعایت الزامات فنی و مهندسی قرار گیرد.



شکل ۳۵-۵: زیرگذر و تقاطع غیر هم‌سطح موجود در مسیر

۲-۷-۵- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آن‌ها

در مسیر مورد نظر در محدوده سه راه مارلیک تا شهرک وائین ساختمان بلند و ابنیه خاص مشاهده نمی‌شود. در شهرک وائین ساختمان ۷ طبقه با کاربری اداری و تجاری با فاصله حدود ۳۵ متر از آکس مسیر وجود دارد. همچنین در محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس دو ساختمان ۷ طبقه در طرفین مسیر وجود دارند. در ادامه مسیر در بلوار شهید کلهر ساختمان-های ۷ طبقه در طرفین مسیر در محدوده پمپ بنزین ثارالله، در تقاطع بلوار شهید کلهر و بلوار شهدا و نیز میدان قدس قرار دارند که نیاز است تمهیدات لازم در خصوص کنترل جابجایی، ارتقاء روش‌های اجرایی و تحکیمات اندرکنشی تحت تاثیر ساخت در نظر گرفته شوند.

۳-۷-۵- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۶/۰۰ متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری تونل با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای مسیر تونل احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی از

جمله رعایت حریم تعریف شده برای هر یک شامل جایگاه‌های سوخت‌رسانی، تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین و همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۷-۵- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر

با توجه به مسیر مورد نظر که از باغات شهریار، بابا سلمان، بوستان مسافر و بوستان آزادگان می‌گذرد فضای سبز دیگری مشاهده نشده است و با توجه به عمق استقرار TOR فضاهای سبز نام برده تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهند بود.

شکل ۳۶-۵: فضاهای سبز

۵-۷-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح‌ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز)

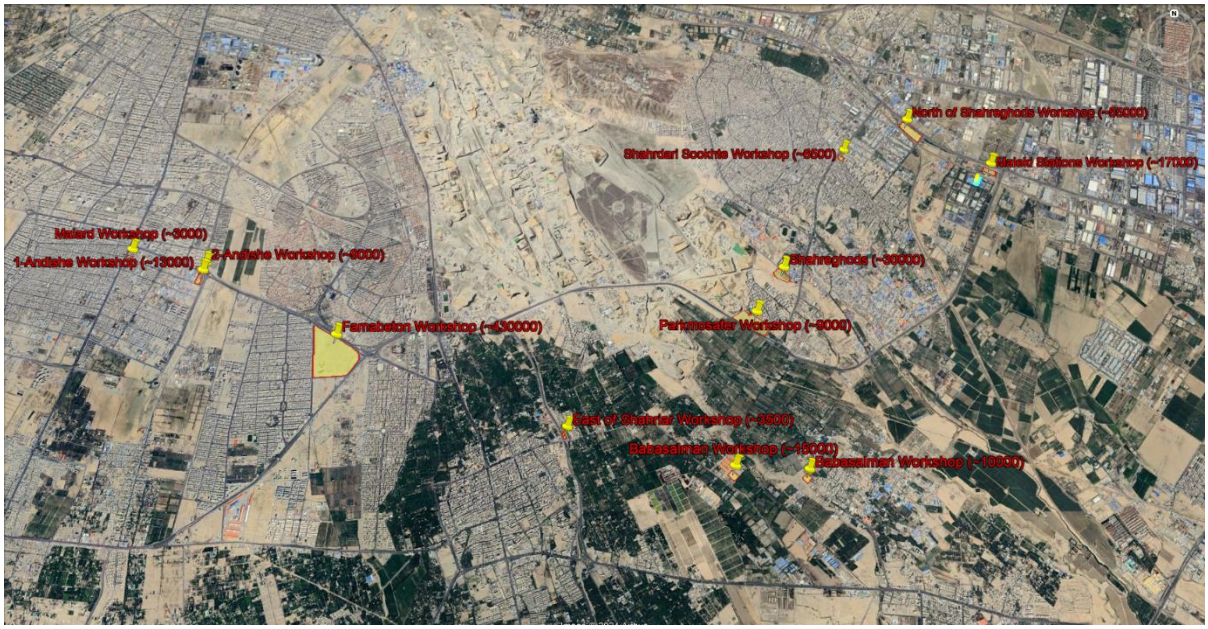
مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک موضوع این بند در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد.

نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۷-۵- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر

با توجه به جانمایی مسیر در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق تصویر زیر پیشنهاد می‌شود.



شکل ۳۷-۵: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی

در این گزینه دوازده سایت جهت تملک مفروض است در نتیجه می‌توان از هر کدام ساخت رمپ دسترسی را با فرض روش اتریشی جدید آغاز نمود. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت را می‌توان با اولویت‌بندی ساخت مسیر و ایستگاه ارزیابی کرده و بهترین حالت در ساخت را که جبهه حفاری بیشتر و سرعت پیشرفت در ساخت را ایجاد می‌کند انتخاب نمود.

۵-۷-۷- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی مسیر و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث تونل مسیر تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

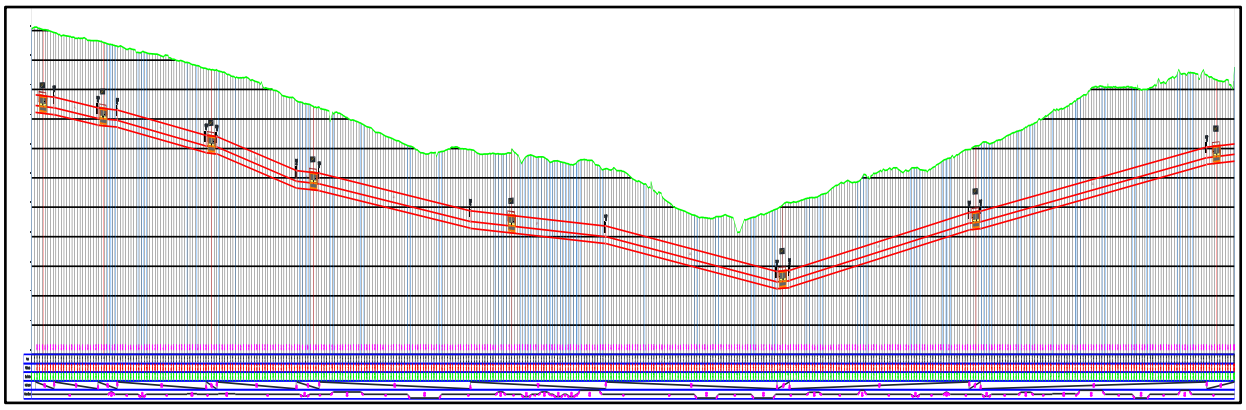
۵-۷-۸- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای تونل مسیر به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به عبور مسیر از محدوده‌های با حضور ساختمان‌های ۷ طبقه، شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۸-۵- مسیر طرح‌ریزی شده در گزینه مصوب :

در این گزینه طرح مورد نظر از سه راه مارلیک در غربی‌ترین نقطه شروع شده و با طی مسیر در بلوار ولایت و عبور از محدوده‌های سرآسیاب (ابتدای بلوار نیلوفر)، میدان آزادی در شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح صیاد شیرازی به سمت جنوب تغییر مسیر داده و وارد شهرک وائین می‌شود. گزینه مزبور در جاده شهدای اندیشه تا رسیدن به سی و پنج متری عباس‌پور تداوم مسیر داشته و بعد از آن به سمت جنوب تغییر جهت می‌دهد. ادامه مسیر در بلوار علامه طباطبائی به عنوان تغییر جهت غرب به شرق انتخاب شده و با عبور از جاده امام خمینی و حفظ تداوم راستایی مسیر وارد بلوار شهید کلهر شده که با عبور از محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس به بلوار انقلاب می‌رسد. در بلوار انقلاب در محدوده شمال بوستان آزادگان تغییر مسیر غربی شرقی رخ داده و این مسیر در ایستگاه راه‌آهن ملکی که در ضلع جنوب غربی تقاطع بزرگراه فتح و بلوار کرمان خودرو جانمایی شده پایان می‌یابد. مسیر طرح‌ریزی شده در این گزینه دارای طولی برابر ۲۲۴۲۰ متر و شامل ده ایستگاه می‌باشد. در شکل زیر مسیر مزبور و موقعیت قرارگیری ایستگاه به همراه پروفیل طولی این مسیر نمایش داده شده است.

شکل ۳۸-۵: پلان مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه مصوب

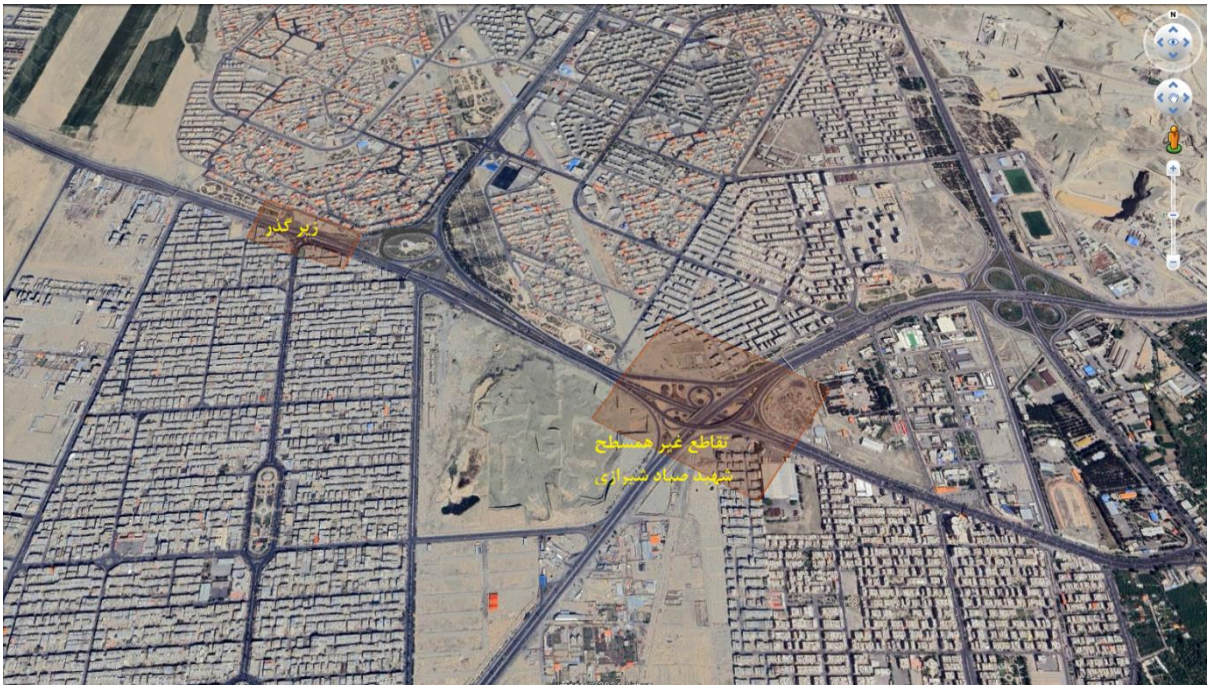


شکل ۳۹-۵: پروفیل طولی مسیر و جانمایی ایستگاه‌های گزینه مصوب

بر اساس پروفیل طولی مسیر تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۵/۰۰ تا ۲۶/۰۰ متری واقع شده است. روش‌های زیرزمینی برای ساخت مسیر روش مکانیزه و روش NATM مناسب می‌باشد. همانطور که قبل از این نیز اشاره شد با توجه به عدم امکان استفاده از ماشین‌های حفاری مکانیزه به دلیل استفاده در پروژه‌های جاری کشور، روش NATM به عنوان روش جایگزین پیشنهاد می‌گردد.

۱-۸-۵- شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر

در حال حاضر در طی مسیر مورد نظر، زیر گذر ابتدای فاز یک شهر جدید اندیشه و تقاطع غیر همسطح شهید صیاد شیرازی قرار دارد. همچنین با توجه به شریان‌های عبوری در این مسیر ساخت تقاطع غیر همسطح دیگری در آینده دور از ذهن به نظر می‌رسد ولی با توجه به عمق TOR، در صورت تعریف تقاطع غیرهمسطح لازم است طرح بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران در اولویت رعایت الزامات فنی و مهندسی قرار گیرد.



شکل ۴۰-۵: زیرگذر و تقاطع غیر هم‌سطح موجود در مسیر

۲-۸-۵- شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس ، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آن‌ها

در مسیر مورد نظر در محدوده سه راه مارلیک تا شهرک وائین ساختمان بلند و ابنیه خاص مشاهده نمی‌شود. در شهرک وائین ساختمان ۷ طبقه با کاربری اداری و تجاری با فاصله حدود ۳۵ متر از آکس مسیر وجود دارد. همچنین در محدوده دانشگاه آزاد واحد شهر قدس دو ساختمان ۷ طبقه در طرفین مسیر وجود دارند. در ادامه مسیر در بلوار شهید کلهر ساختمان-های ۷ طبقه در طرفین مسیر در محدوده پمپ بنزین ثارالله، در تقاطع بلوار شهید کلهر و بلوار شهدا و نیز میدان قدس قرار دارند که نیاز است تمهیدات لازم در خصوص کنترل جابجایی، ارتقاء روش‌های اجرایی و تحکیمات اندرکنشی تحت تاثیر ساخت در نظر گرفته شوند.

۳-۸-۵- مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید تراز TOR نسبت به سطح زمین در عمق تقریبی ۲۶/۰۰ متری واقع شده است و با توجه به روباره بیش از ۱۰ متر، احتمال تداخل حفاری تونل با تاسیسات و عوارض شهری وجود ندارد. با توجه به اهمیت حفظ شرایط اولیه و امکان خدمات رسانی هر یک از تاسیسات لازم است تمهیدات لازم اجرایی در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به بخش تجهیزات کارگاه و اجرای رمپ دسترسی جهت دسترسی به محدوده فضای مسیر تونل احتمال تداخل اجرای رمپ با تاسیسات و عوارض شهری وجود دارد که باید در مراحل آتی طراحی‌ها مدنظر قرار گیرد، لذا محدودیت های فنی تاسیسات زیرسطحی از

جمله رعایت حریم تعریف شده برای هر یک شامل جایگاه‌های سوخت‌رسانی، تاسیسات گاز، برق، مخابرات، آب و عبور لوله بنزین و همراه با مسیر بعد از دریافت نتایج استعلام در نظر گرفته می‌شود.

۴-۸-۵- شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر

با توجه به مسیر مورد نظر که از باغات شهریار، بابا سلمان، بوستان مسافر و بوستان آزادگان می‌گذرد فضای سبز دیگری مشاهده نشده است و با توجه به عمق استقرار TOR فضاهای سبز نام برده تحت تاثیر عملیات اجرایی نخواهند بود.

شکل ۴۱-۵: فضاهای سبز

۵-۸-۵- شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (بر اساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح‌ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستابی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (بر اساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز)

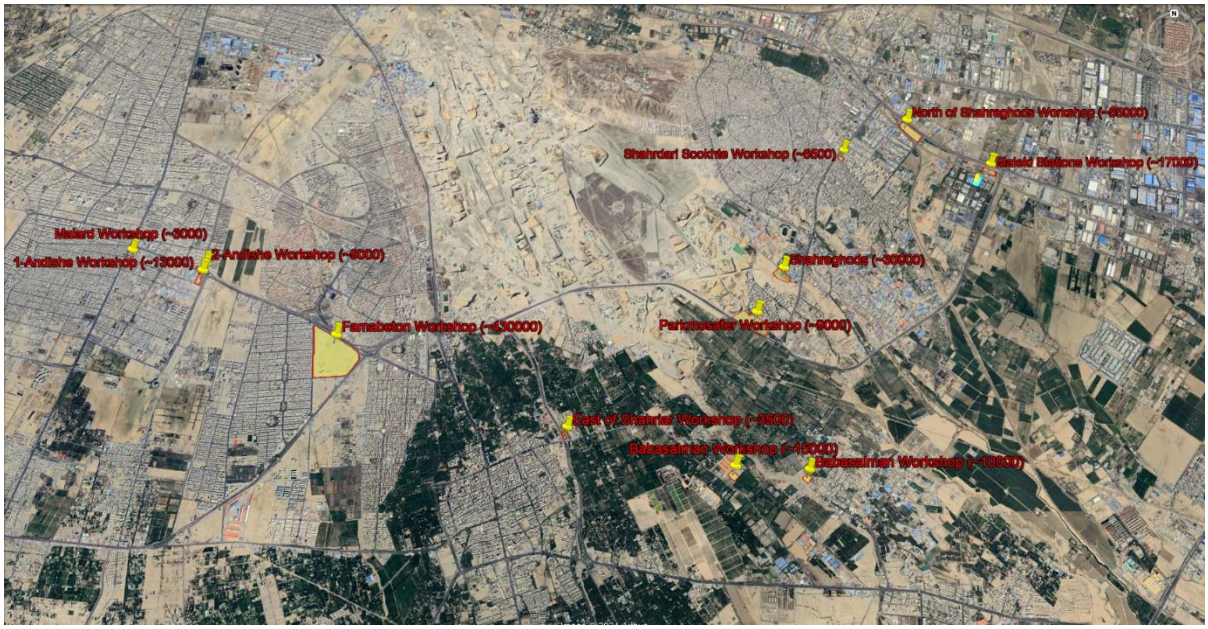
مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک موضوع این بند در دست اقدام بوده و پس از تهیه مطالب مربوطه بررسی و در صورت نیاز موارد لازم جهت لحاظ در طراحی‌های آتی ارائه خواهد شد.

در این راستا، بررسی‌های صورت گرفته از پروژه‌های ساختمانی و شهری در محدوده‌هایی با فواصل ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از مسیر مترو نشان می‌دهد که قشر خاک محل تا عمق مورد کاوش عمدتا شامل شن بد دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و نسبتا کمتر شن خوب دانه‌بندی شده همراه با ماسه و سیلت و در بعضی اعماق ماسه خوب دانه‌بندی شده لای‌دار می‌باشد.

نوع زمین مورد مطالعه بر اساس مطالعات ژئوتکنیک، نتایج آزمایش دانهول، نفوذ مخروط و آیین‌نامه ۲۸۰۰ طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله از نوع II می‌باشد. بر اساس ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰، کرج در منطقه با خطر نسبی بسیار زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح در چنین منطقه‌ای a=0.35g توصیه گردیده است. در مورد سطح آب زیرزمینی بررسی‌ها نشان می‌دهند که تا عمق ۳۰ متر تراز آب مشاهده نشد است.

۶-۸-۵- شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر

با توجه به جانمایی مسیر در پلان شهری امکان تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی به منظور تعامل عملیات‌های اجرایی دوره موقت و دائم در اراضی تملک شده، تردد آسان و عدم ایجاد گره ترافیکی، قطعات اراضی به منظور تملک مطابق تصویر زیر پیشنهاد می‌شود.



شکل ۴۲-۵: محل‌های تجهیز کارگاه پیشنهادی

در این گزینه دوازده سایت جهت تملک مفروض است در نتیجه می‌توان از هر کدام ساخت رمپ دسترسی را با فرض روش اتریشی جدید آغاز نمود. در تمامی گزینه‌های پیشنهادی جهت ساخت رمپ دسترسی، استراتژی عملیات ساخت را می‌توان با اولویت‌بندی ساخت مسیر و ایستگاه ارزیابی کرده و بهترین حالت در ساخت را که جبهه حفاری بیشتر و سرعت پیشرفت در ساخت را ایجاد می‌کند انتخاب نمود.

۷-۸-۵- تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا

با توجه به اجرای زیرزمینی مسیر و اجرای رمپ و تجهیز کارگاه در فضای معرفی شده در بخش پیشین، عملیات عمرانی جهت احداث تونل مسیر تداخلی با ترافیک عبوری نداشته و نیازی به انحراف ترافیک و تعبیه مسیر جایگزین نمی‌باشد.

۸-۸-۵- جمع‌بندی

بر اساس توضیحات ارائه شده، روش اجرای تونل مسیر به صورت زیرزمینی پیشنهاد گردید که با توجه به تجهیز کارگاه و اجرای رمپ دسترسی در فضای معرفی شده این روش قابلیت اجرا دارد. با توجه به عبور مسیر از محدوده‌های با حضور ساختمان‌های ۷ طبقه، شرایط ژئوتکنیک و تغییر شکل و جابجایی محتمل در روش اتریشی لازم است تمهیدات اندرکنشی خاک و سازه در نظر گرفته شوند.

۶- جمع بندی و نتیجه گیری روش اجرای سازه ایستگاه ها:

در این فصل بر اساس توضیحات ارائه شده در فصل ۴ روش اجرای ایستگاه‌های بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران به صورت خلاصه در جدول ۱-۶ ارائه شده است.

جدول ۱-۶: روش اجرای پیشنهادی ایستگاه‌های بخش غربی خط اکسپرس **B** متروی تهران

موقعیت ایستگاه		کیلومتراژ و تراز TOR								روش اجرای پیشنهادی
		گزینه ۱	گزینه ۲	گزینه ۳	گزینه ۴	گزینه ۵	گزینه ۶	گزینه ۷	گزینه مصوب	
ایستگاه Exp B 01	سه راه مارلیک	-25.38	-25.38	-25.38	-25.38	-26.00	-25.39	-26.00	-26.00	دو طبقه زیرزمینی
	کیلومتراژ	00+070.26	00+070.26	00+070.26	00+070.26	00+070.26	00+070.26	00+070.26	00+070.26	
ایستگاه Exp B 02	سرآسیاب	-	-	-26.00	-23.38	-23.83	-26.00	-	-26.00	دو طبقه زیرزمینی
	کیلومتراژ	-	-	01+348.51	01+387.59	01+338.16	01+384.53	-	01+332.75	
ایستگاه Exp B 03	اندیشه	-	-	-	-	-26.00	-26.00	-	-26.00	دو طبقه زیرزمینی
	کیلومتراژ	-	-	-	-	03+300.00	03+375.12	-	03+351.98	
ایستگاه Exp B 03-1	فاما بتن	-26.77	-26.44	-26.00	-26.44	-	-	-26.44	-	یک طبقه زیرزمینی تیکت هال کناری
	کیلومتراژ	04+005.00	04+105.48	03+880.65	04+106.11	-	-	04+105.48	-	
ایستگاه Exp B 04	وائین	-	-	-	-	-26.00	-26.00	-	-26.00	یک طبقه زیرزمینی تیکت هال کناری
	کیلومتراژ	-	-	-	-	05+255.01	05+255.65	-	05+251.83	
ایستگاه Exp B 05-1	علامه طباطبایی	-	-26.00	-26.00	-25.74	-25.35	-25.56	-26.00	-	یک طبقه زیرزمینی تیکت هال کناری
	کیلومتراژ	-	07+877.02	07+840.34	07+877.65	07+876.03	07+876.66	07+877.02	-	
ایستگاه Exp B 05	شهریار	-26.54	-	-	-29.36	-29.34	-29.46	-32.39	-26.00	یک طبقه زیرزمینی تیکت هال کناری
	کیلومتراژ	08+272.75	-	-	08+950.02	08+948.40	08+949.03	09+803.80	08+278.68	
ایستگاه Exp B 06	بابا سلمان	-	-26.00	-	-26.00	-26.00	-26.00	-26.00	-26.00	یک طبقه زیرزمینی تیکت هال کناری
	کیلومتراژ	-	14+367.08	-	14+367.72	14+366.09	14+366.73	14+367.08	13+999.32	
ایستگاه Exp B 06-1	بوستان مسافر	-26.36	-	-26.00	-	-	-26.00	-	-	دو طبقه زیرزمینی
	کیلومتراژ	13+300.00	-	13+520.91	-	-	16+100.00	-	-	
ایستگاه Exp B 07-1	دانشگاه قدس	-	-	-	-26.00	-26.00	-	-	-	یک طبقه زیرزمینی تیکت هال کناری
	کیلومتراژ	-	-	-	16+600.00	16+600.00	-	-	-	
ایستگاه Exp B 07	قدس	-	-26.00	-	-	-	-	-26.00	-26.00	دو طبقه زیرزمینی
	کیلومتراژ	-	17+900.00	-	-	-	-	17+900.00	17+633.31	
ایستگاه Exp B 07-2	میدان قدس	-	-	-26.00	-	-	-26.00	-	-	دو طبقه زیرزمینی
	کیلومتراژ	-	-	16+573.67	-	-	19+166.50	-	-	
ایستگاه Exp B 07-3	شهرداری	-26.00	-	-	-	-	-	-	-	یک طبقه زیرزمینی تیکت هال کناری
	کیلومتراژ	16+771.54	-	-	-	-	-	-	-	
ایستگاه Exp B 07-4	بوستان آزادگان	-	-	-	-26.00	-27.23	-	-	-	دو طبقه زیرزمینی
	کیلومتراژ	-	-	-	20+108.27	20+100.00	-	-	-	
ایستگاه Exp B 08	ملکی	-26.00	-26.00	-26.00	-24.78	-26.00	-26.00	-26.00	-26.00	یک طبقه زیرزمینی تجمیعی با خط ۱۰ سه سکو
	کیلومتراژ	19+454.69	22+518.58	19+800.00	22+519.21	22+517.59	22+518.22	22+980.79	22+086.49	

Comment sheet

	دیدگاه		پاسخ		دیدگاه		پاسخ		وضعیت انجام
	Doc. No.: WestMetro-95042-BLD1-00		Doc. No.: WestMetro-95042-BLD1-0A		Doc. No.:		Doc. No.:		
	شماره نامه:	تاریخ نامه:	شماره نامه:	تاریخ نامه:	شماره نامه:	تاریخ نامه:	شماره نامه:	تاریخ نامه:	
۱	گزارش نهایی ابنیه پس از اعمال کامنت‌های گزارش حاضر، با گزارش بخش معماری یکپارچه و کل گزارش ابنیه طبق ضابطه ۷۷۷ به صورت یکپارچه ارائه شود.		با عنایت به تعداد صفحات زیاد گزارش معماری و گزارش حاضر این مهم در نظر گرفته شده بود که مقرر شد در ارسال نهایی این مورد اقدام گردد.						
۲	در تمام متن‌ها و عناوین اسم پروژه به "بخش غربی خط اکسپرس B متروی تهران" تغییر یابد.		بازبینی و اصلاح گردید.						
۳	در بخش ۵-۳ جمع‌بندی لازم است از آنجائیکه امکان اجرای مسیر با دستگاه حفاری مکانیزه (TBM) از ایستگاه باغستان تا ایستگاه ملکی (و احتمال ادامه حفاری در شهر تهران) وجود دارد لذا در این خصوص اظهارنظر و مبانی این مهم نیز در گزارش و در بخش مناسب ایجاد گردد.		در فصل ۵ صفحه ۲۰۵ اضافه گردید.						
۴	در بخش معرفی ایستگاه‌ها (فصل چهارم) جهت یکپارچگی و تفهیم روند گزارش ابتدا توضیحاتی مبنی بر چگونگی شرح ایستگاه‌ها ارائه گردد و سپس به ترتیب عنوان شده، شرح تفصیلی هر		اصلاح شد.						

	ایســـتگاه ارائه شـــود. (به طور مثال :در ابتدا بر اســاس پلان و پروفیل مصــوب و ســپس ۷ گزینه پیشـنهادی، به ترتیب از ایسـتگاه سـه‌راه‌مارلیک به ســمت ایســتگاه ملکی، تمامی ایســتگاه‌های روی مسیر معرفی و ...)				
۵	در فصل چهارم و در معرفی هر یک از ایستگاه‌ها، لازم اســت بر اســاس پلان و پروفیل مصــوب و گزینــه‌هــای هفتگــانــه اقــدام و پلان و پروفیــل پیشـــنهادی هر ایســـتگاه به صــورت خوانا در هر ایستگاه اضافه و نمایش داده شود.	اصلاح گردید.			
۶	بر اساس اصلاحات اعلام شده پلان و پروفیل در جلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۵/۳۰، گزینــه هفتم نیز درنظر گرفتــه شود و اطلاعات مربوطه اضافه شود.	گزینه هفتم در گزارش ارائه شده بود. اصلاحات مذکور در این باره نیز انجام گرفت.			
۷	در خصـــوص زمین‌های تملک ارائه شـــده جهت روش اجرای ایســتگاه‌ها، لازم اســت پیرو توضــیحات جلســه غیرحضوری مورخ ۱۴۰۳/۰۶/۱۵ موارد کنترل و اصلاح شود.	جداول و تصاویر بازبینی شده و مطالب مرتبط با هر سایت تملک شده به صورت تصویر و توضیحات تکمیلی در هر ایستگاه اضافه گردید.			
۸	لازم اســت در اولین فرصــت و پس از دریافت اطلاعات تاسـیسـات شـهری، محل و نحوه سـاخت ایسـتگاه‌ها و مسیر مجددا کنترل و جهت کنترل نهایی ارسال گردد.	پس از دریافت اطلاعات اصلاحات انجام خواهد شد.			

۹	بر اساس مباحث اعلام شده در جلسه غیرحضوری مورخ ۱۴۰۳/۰۶/۱۵ و زمین‌های هماهنگ شده با کارفرمای محترم و شهرداری‌های ۶ گانه نسبت به اصلاح روند روش اجرای مسیر (همچنین لحاظ روش اجرای TBM) اقدام گردد.	در فصل ۵ و مرتبط با هر گزینه ارائه شد.			
۱۰	گزارش مجددا کنترل و کلیه ایرادات ویرایشی، املایی و شماره فصول، شکل‌ها و جداول برطرف گردد.	مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفت.			