نشست علمی تخصصی هنر، معماری و شهرسازی عصر پنجشنبه‌ها

محل برگزاری: سالن اجتماعات مهندسین مشاور هرم پی

زمان: پنجشنبه ۳۰ فروردین سال ۱۳۹۷

عنوان: پهنه‌بندی ژئوتکنیکی و شناسایی زیرسطحی تهران

سخنرانان و اعضای پنل: مهندس محمدرضا معماریان و مهندس بهرام یوسفی

چکیده‌ای از سخنرانی‌ها:

سخنران اول: مهندس محمدرضا معماریان

بنده حدود ۱۵ سال است که کار تحقیقاتی انجام می‌دهم، در کارهای تحقیقاتی به این نتیجه رسیدم که علوم در حقیقت یک جاهایی با هم وجه مشترک دارد و به این اعتقاد ندارم که یک علم کاملاً تخصصی است و یک فارغ التحصیل دیگر اجازه ندارد در این محدوده ورود پیدا کند. اتفاقاً برعکس به نظر من هر کسی در رشته تخصصی‌اش حلقه‌های ارتباطی را با سایر علوم و رشته‌ها پیدا بکند. متاسفانه هنوز کارهای تحقیقاتی و علمی کشور ما سابقه طولانی نداشته و چند دهه است ما مدیریت مسائل علمی را خودمان انجام می‌دهیم و می‌توان گفت در این زمینه ما نوپا هستیم. در واقع هنوز شیوه کار تیمی را خوب بلد نیستیم. در دنیا یک سری موسسه و کالج‌های علمی معتبر با روش‌های علمی کار تیمی دارند ارائه می‌دهند.

آقای نِردیدبیگینگ در انگلستان حدود ۲۰ سال است که کار تحقیقاتی انجام می‌دهد و الان یک رفتار کار تیمی را ارائه داده است تا جایی که کمپانی‌های بزرگ دنیا وقتی می‌خواهند یک مدیری از یک مجموعه استخدام کنند از این کالج استفاده می‌کنند. این کالج خدماتی می‌دهد و رفتار شخص را آنالیز می‌کند مثلا ۹ تا فاکتور ارائه می‌دهد، در این ۹ تا فاکتور به او نمره می‌دهد و می‌گوید این آدم با این افراد بهتر می‌توانند کار کنند.

در بحث تیمی ما متاسفانه خیلی جلو نرفتیم. کارهای تحقیقاتی که انجام داده‌ام به این شرح است : حدوداً از سال ۸۰ در زمینه مکانیک خاک که رشته تخصصی من بود گواهی گرفتم، حدود ۳۴ سال پیش در دانشگاه فردوسی مشهد در مقطع کارشناسی رشته عمران ژئوتکنیک پذیرفته شدم. بعدها وارد رشته شیمی شدم و هیچ مشکل و تضادی پیدا نکردم. اگر انسان سعی کند در سایر گرایش‌ها مطالعه کند چه بسا آن پایه اصلی و علمی کمک می‌کند برای اینکه ضوابط ناشناخته را هم پیدا کند.

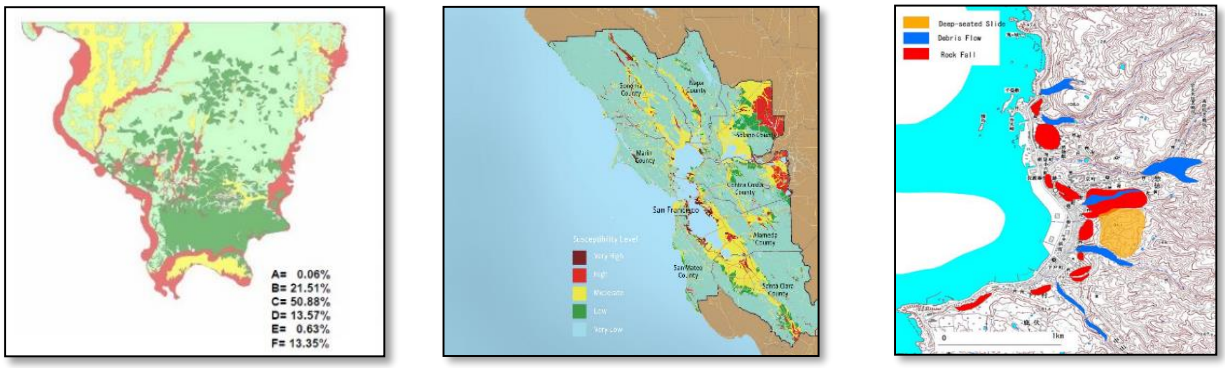
مطلب امروز به علم معماری کاملاً وابسته است، یک نوع گرایش فکری است و رشته معماری باید کاملاً یک شکل شفاف و کاملاً ارائه دهنده باشد. یک معمار باید ذهن خلاق داشته باشد ما برای اینکه بتوانیم خلاقیت داشته باشیم، یعنی تصمیمی ماوراری واقعیت‌هایی که می‌بینیم داشته باشیم باید عمق مسائل را بشناسیم. اگر بخواهیم یک کار معماری و با تکنولوژی روز فعلی دنیا در سطح پایتخت ایران ارائه بدهیم. صرف این است که سطح زمین را بشناسیم، خط آسمان را بشناسیم جهت باد را بشناسیم. میزان بارزندگی و عوارض سطحی را بشناسیم و از همه مهم‌تر عوامل زیرسطحی را بشناسیم، باید بدانیم زیر این زمین که می‌خواهیم پیشنهاد دهیم اگر یک عارضه‌ای احداث شود آیا به لحاظ مهندسی این قابلیت وجود دارد. به عنوان مثال: من در مطالعات ژئوتکنیکی تهران به محدوده پارک ساعی رسیدم، به هیچ عنوان نباید ساختمان بلند بسازیم. حالا ما به عنوان یک معمار می‌گوییم، در دره خوب است، نمای خوبی دارد، موقعیت خوبی دارد، از نظر اقتصادی هم رشد خوبی دارد، ولی من به عنوان یک شخص ژئوتکنیکی می‌گوییم در آن منطقه بیشتر از ۶ یا ۷ طبقه کار نکنید. اگر قرار است اتفاقی هم بیفتد این ملاحظاتی است که ما خدمت شما می‌گوییم. ما امروز سعی می‌کنیم یک دیدگاهی از رفتار واقعی زمین را در دو لایه پهنه‌بندی خاک زیر تهران را در دو لایه سفت ۱۰ تا ۱۵ و ۱۵ تا ۳۰ متر را ارائه کنیم. خرداد ماه سال گذشته شهردار نقشه‌ها را رونمایی کرد. اما این حاصل ۲۰ سال یافته‌ها و زحمات مرکز مطالعات ژئوتکنیکی شهرداری تهران بوده است.

ایران با وجود اینکه در کمربند زلزله قرار دارد ولی مهندسان اصول فنی و اولیه را رعایت نمی‌کنند و یکی از راهکارها برای کمتر صدمه زدن دانستن مطالب ژئوتکنیکی است در محیط GIS می‌باشد.

تعریف پهنه‌بندی و پیشینه آن، مفهوم پهنه‌بندی تقسیم زمین به محدوده‌هایی با رتبه‌بندی متفاوت برحسب خصوصیات آن، محدوده پیشینه تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی مرتبط با زمین‌شناسی در جهان که البته می‌توان گفت علم ژئوتکنیک سابقه‌اش به صورت تخصصی به بیش از ۵۰ سال نمی‌رسد، ایران حدود ۳۰ تا ۴۰ سال در پهنه‌بندی، از دنیا عقب است. البته اگر اطلاعات را به صورت تخصصی انجام دهیم با سرعت بسیار خوبی می‌توانیم به سطح قابل قبولی در دنیا برسانیم. برای مثال سال ۱۸۹۷ میلادی، در انگلیس، لندن نقشه‌های پهنه‌بندی در کل گسترده کشور انجام شده است و سال ۱۹۹۹ میلادی در آمریکا، سانفرانسیسکو همچنین در دهه ۹۰ میلادی، در ژاپن، نیگاتا.

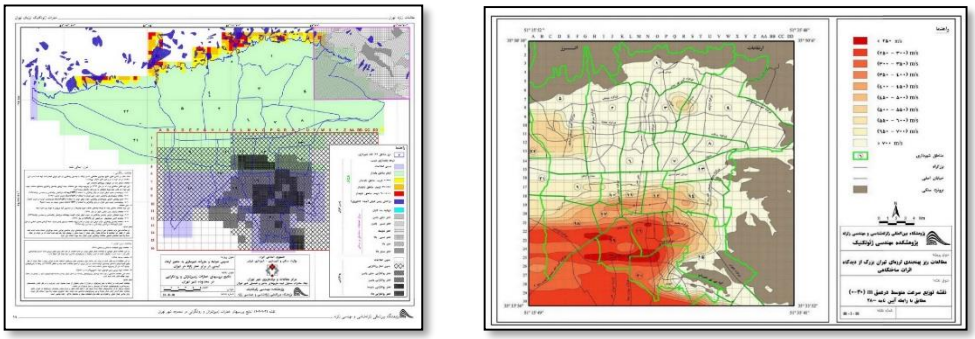
یک اصطلاحی به عنوان آب‌گونگی در مکانیک خاک داریم که در بعضی از زلزله‌ها در شهرهای ساحلی دریاها و یا اقیانوس‌ها نشان می‌دهند، پدیده جوش ماسه است که این پدیده را آب‌گونگی می‌گویند که هر ذره خاک توسط آب اشغال می‌شود. کشور ژاپن در این زمینه سرآمد بسیار بالایی دارد که پهنه‌بندی ژئوتکنیک در توکیو در کل کشور وجود دارد و حقیقاً بس کار ساخت و ساز است.

تعریف پهنه‌بندی و پیشینه آن در ایران هم مطالعات محدود و پراکنده‌ای وجود دارد. مطالعات محدود و پراکنده‌ای در بعضی از شهرها انجام شده است. شرکت جایکای ژاپن با کارفرمایی شهرداری تهران، برخی از پارامترهای ژئوتکنیکی مرتبط با مطالعات لرزه‌خیزی تهران را با مقیاس خیلی بزرگ تهیه نموده است.



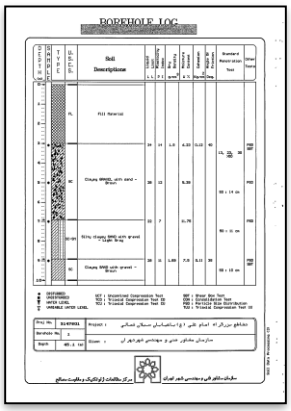
شکل‌گیری پروژه پهنه‌بندی ژئوتکنیکی شهر تهران سابقه‌ای برای تهیه سری نقشه‌های پهنه‌بندی ژئوتکنیکی در شهر تهران وجود نداشت، از این رو مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح، سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، مبادرت به تهیه نقشه‌های یاد شده نموده است.

مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح، در سال ۱۳۵۰ با عنوان آزمایشگاه مکانیک خاک تأسیس و در سال ۱۳۶۹ به اداره کل آزمایشگاه مکانیک خاک شهرداری تهران تبدیل شد، سپس در سال ۱۳۷۳ به شرکت خاک صحرا و پس از آن در سال ۱۳۷۷ با عنوان مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح و تحت پوشش سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران تغییر ساختار داده است.



مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح به دو سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران و مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح است که گروه پشتیبانی، گروه مطالعات ژئوتکنیک، گروه مقاومت مصالح، گروه هماهنگی آزمایشگاه‌های مقیم، گروه مطالعات سطحی و زیر سطحی را می‌توان نام برد.

مستندات پروژه با استفاده از آرشیو غنی اطلاعات ژئوتکنیکی موجود در مرکز (مطالعات ژئوتکنیک پروژه‌های انجام شده از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۴)، امکان تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی ژئوتکنیکی فراهم کرد و مراحل مختلف کار پیگیری و عملیاتی شد. حدود ۸۲۰۰۰ متر حفاری، حدود ۳۷۵۰ گمانه و چاه دستی، ۷۷۰ جلد گزارش مطالعات ژئوتکنیک.



روش انجام ورود داده‌های ژئوتکنیک در نرم‌افزار Excel و ایجاد بانک داده کنترل و تأیید بانک داده ایجاد شده، پردازش داده‌ها و آماده‌سازی آن برای استفاده در نرم‌افزار ArcGIS، تهیه ۱۲ نقشه در نرم‌افزار ArcGIS، تحلیل نقشه‌ها، اصلاح و تهیه خروجی نهایی، تهیه گزارش نقشه زمان صرف شده برای انجام پروژه ایجاد بانک با ورود داده‌ها در نرم‌افزار Excel وکنترل و تأیید بانک داده و مجموع ساعات حدود ۹۶۰۰، پردازش داده‌ها و آماده‌سازی آن برای ورود در نرم‌افزار ArcGIS مجموع ساعات ۲۳۰۰، خروجی اولیه ۱۲ نقشه در نرم‌افزار ArcGIS مجموع ساعات۵۶۰ است و اصلاح نقشه و تهیه خروجی نهایی نقشه‌ها در نرم‌افزار ArcGIS ۱۷۵۰، تهیه گزارش نقشه هم مجموع ساعاتش۲۹۰ است همچنین مجموع نفر ساعت اختصاص یافته برای انجام هر پروژه ۱۴۵۰۰ است.

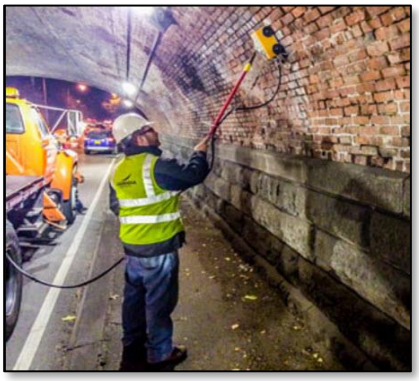
نحوه منطقه به صورت آزمایشی، اضافه کردن مناطق مجاور، تکمیل نیمه غربی تهران، اضافه شدن قسمت جنوب شرق تهران، اضافه شدن قسمت اجرا که عبارتند از انتخاب یک شمال شرق تهران و تکمیل نقشه.

اهداف مدیریت زمان و هزینه با روش آدرس‌دهی اطلاعات در نقشه. پاسخ‌گویی به مشکلات فوری توسعه شهری از طریق اطلاعات ژئوتکنیک موجود در محیط GIS و تهیه نقشه‌های مدل‌سازی شده. اطلاع از مشخصات اولیه فیزیکی و مکانیکی خاک به منظور روشن شدن دورنمای وضعیت ژئوتکنیک خاک و تصمیم‌گیری در مورد نوع و تعداد آزمایش‌ها.

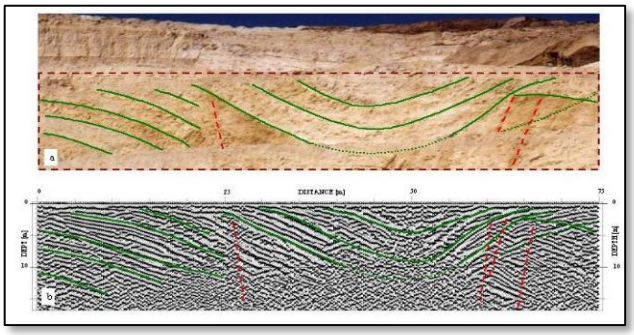
کاربرد ارزیابی و برنامه‌ریزی مناسب، دقیق و کم هزینه‌تر برای تصمیم‌گیری‌های توسعه شهری، اعم از سازه، سیویل و تأسیسات شهری و فضای زیرسطحی و مطالعات ساختگاهی. پیشگیری از پیامدهای خطرزای زمین‌شناسی. سندی مناسب برای برآورد هزینه‌های پروژه و طرح‌های فرادست. ارائه الگویی جهت ارزیابی و توسعه پارامترهای ژئوتکنیکی در گستره‌ی شهر.

سخنران دوم: مهندس بهرام یوسفی

بخشی که من می‌خواهم صحبت کنم درباره شناسایی درون یک سازه، درون یک جسم که نمی‌توانیم به راحتی اطلاعات آن را پیدا کنیم و در اصل جاهای پنهان یک سازه است. روش معرفی رادار نفوذی زمین (Ground Penetrating Radar) که در چند دهه اخیر در دنیا برای مطالعات زیرسطحی و شناسایی اوامر زیر سطحی استفاده می‌شود. بدین صورت است که یک آنتن فرستنده و یک آنتن گیرنده وجود دارد این آنتن‌ها امواج‌های الکترومغناطیسی را به درون زمین می‌فرستند و بعد از اینکه این امواج وارد زمین می‌شود به عوارض و یا توده‌هایی که خواص الکترویکی متفاوتی دارند برخورد می‌کند و بازتابی از این عوارض به سطح زمین می‌آید و گیرنده سیگنال‌های بازتاب شده را دریافت و ثبت می‌کنند. در اصل فرستنده امواج الکترومغناطیس را به درون محیط ارسال می‌کند. بازتاب در جایی اتفاق می‌افتد که خواص دی الکتریک مواد زیر سطح تغییر می‌کند و گیرنده سیگنال‌های بازتاب شده را دریافت می‌کند. کنار هم قراردادن این سیگنال‌ها یک روش GPR جهت شناسایی تأسیسات شهری برخی از خروجی‌های نهایی در این زمینه عبارتند از بکارگیری روش GPR در مطالعات روسازی معابر، بکارگیری روش GPR در مطالعات بتن سیستم GPR با فرکانس‌های بالاتر از ۵/۱ گیگاهرتز با وضوح بسیار بالا، روش GPR در بکارگیری روش GPR در مطالعات زمین شناسی. روش GPR در مطالعات تونل (برخی از روش‌های برداشت دیواره تونل‌ها)، کاربردهای روش GPR در مطالعات شهری شناسایی حفرات و مناطق مستعد نشست شناسایی زیرسطحی در شهرداری تهران مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران از سال ۱۳۹۱ تاکنون پروژه‌های متعددی را با استفاده از تجهیزات رادار نفوذی زمین (GPR) برای سازمان مشاور و بسیاری از مناطق بیست و دو گانه تهران جهت شناسایی تأسیسات مدفون و حفرات و نقاط مستعد نشست انجام داده است.



شناسایی زیرسطحی در شهرداری تهران درسه دهه اخیر با گسترش سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، برنامه‌ریزی شهری و اجرای پروژه‌های زیربنایی نظیر پیشگیری از خطرات بلایای طبیعی و زیست محیطی در کشور، مطالعات زیرسطحی با استفاده از روش‌های مستقیم و غیرمستقیم، امری ضروری به نظر می‌رسد.



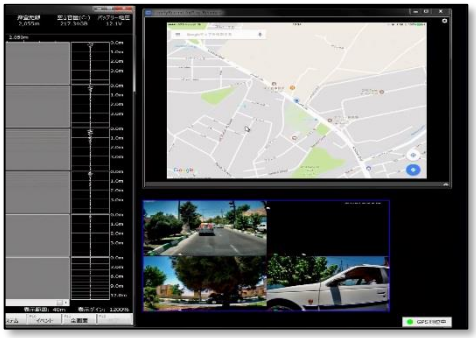
به این منظور، گروه مطالعات سطحی و زیرسطحی مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح، با هدف شناسایی و مطالعات زیرسطحی با روش های ژئوفیزیکی تشکیل شد. تولید نقشه‌های زیرسطحی شهر تهران، با استفاده از بانک اطلاعات جامع ژئوتکنیک و نتایج روش‌های ژئوفیزیکی، از دیگر اهداف این گروه می‌باشد.

روش GPR یک راهکار اولیه برای مطالعات مقدماتی جهت شناسایی حفرات و مناطق مستعد نشست می‌باشد. از سال ۱۳۹۱ تاکنون در مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح از سیستم‌های GPR مختلف دستی با فرکانس‌های گوناگون جهت شناسایی اولیه اهداف یاد شده در مطالعات شهری استفاده می‌شود. درسال ۱۳۹۶با همکاری شرکت ژاپنی CTI پروژه مطالعات بخشی از معابر بزرگراهی و اصلی شهر تهران با سیستم پیشرفته هشت آنتن قابل اتصال به خودرو جهت شناسایی حفرات احتمالی انجام شد.

سیستم GPR ۸ آنتن شرکت CTI، جهت مطالعات معابر تهران سیستم GPR موجود در سازمان مشاور جهت شناسایی تاسیسات زیرسطحی تا عمق ۵ متر، فرکانس مرکزی: ۲۵۰ مگاهرتز، سیستم GPR موجود در سازمان مشاور جهت شناسایی حفرات احتمالی تا عمق ۱۵ متر، فرکانس مرکزی: ۸۰ مگاهرتز.

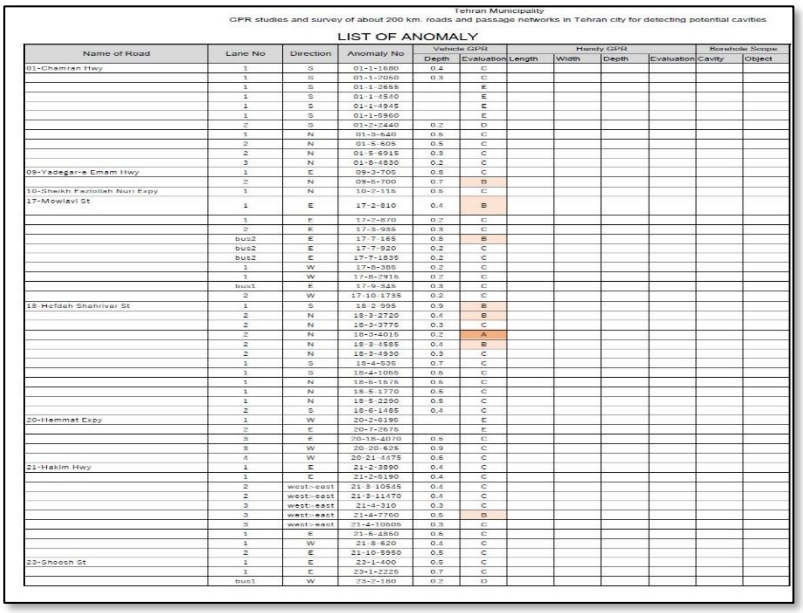
سیستم GPR ۸ آنتن شرکت CTI جهت مطالعات معابر تهران این سیستم دارای ۸ آنتن است که در دوکانال با محدوده فرکانس‌های: ۵۰ تا ۳۰۰ مگاهرتز و ۵۰ تا ۸۰۰ مگاهرتز موج ارسال می‌کند.

شناسایی زیرسطحی در شهرداری تهران سیستم GPR مدل Chirp شرکت ژاپنی با محدوده فرکانس ۵۰ تا ۸۰۰ مگاهرتز.



"نمونه ای از نقاط معرفی شده به عنوان بی هنجاری های احتمالی" "نمونه‌ای از اطلاعات برداشت شده"

"نمونه‌ای از نقاط معرفی شده به عنوان بی‌هنجاری‌های احتمالی معرفی سریع نقطه به شهرداری منطقه ۱۱و عملیات ترمیم محل حفره توسط عوامل منطقه"



Tehran Municipality

GPR studies and survey of about 200 km. roads and passage networks in Tehran city for detecting potential cavities

LIST OF ANOMALY

Name of Road	Lane No	Direction	Anomaly No	Vehicle GPR		Handy GPR				Borehole Scope	
				Depth	Evaluation	Length	Width	Depth	Evaluation	Cavity	Object
01-Chamran Hwy	1	S	01-1-1680	0.4	C						
	1	S	01-1-2060	0.3	C						
	1	S	01-1-2655		E						
	1	S	01-1-4540		E						
	1	S	01-1-4945		E						
	1	S	01-1-5960		E						
	2	S	01-7-7440	0.2	D						
	1	N	01-3-640	0.5	C						
	2	N	01-5-605	0.5	C						
	2	N	01-5-6915	0.3	C						
	3	N	01-8-4830	0.2	C						
09-Yadegar-e Emam Hwy	1	E	09-3-705	0.8	C						
	2	N	09-9-700	0.7	B						
10-Sheikh Fazlollah Nuri Expy	1	N	10-2-715	0.5	C						
17-Mowlavi St	1	E	17-2-810	0.4	B						
	1	E	17-7-870	0.2	C						
	2	E	17-3-985	0.3	C						
	bus2	E	17-7-165	0.8	B						
	bus2	E	17-7-920	0.2	C						
	bus2	E	17-7-1835	0.2	C						
	1	W	17-8-395	0.2	C						
	1	W	17-8-2915	0.2	C						
	bus1	E	17-9-525	0.3	C						
	2	W	17-10-1795	0.2	C						
18-Hedah Shahriver St	1	S	18-2-995	0.9	B						
	2	N	18-3-2720	0.4	B						
	2	N	18-3-3775	0.3	C						
	2	N	18-3-4015	0.2	A						
	2	N	18-3-4585	0.4	B						
	2	N	18-3-4930	0.3	C						
	1	S	18-4-535	0.7	C						
	1	S	18-4-1065	0.6	C						
	1	N	18-5-1575	0.5	C						
	1	N	18-5-1770	0.5	C						
	1	N	18-5-2290	0.5	C						
	2	S	18-6-1485	0.4	C						
20-Hemmat Expy	1	W	20-2-6195		E						
	2	E	20-7-2675		E						
	3	F	20-18-4070	0.5	C						
	3	W	20-20-625	0.9	C						
	4	W	20-21-4475	0.6	C						
21-Hakim Hwy	1	E	21-2-3890	0.4	C						
	1	E	21-2-6190	0.4	C						
	2	west-east	21-8-10545	0.4	C						
	2	west-east	21-9-11470	0.4	C						
	3	west-east	21-4-310	0.3	C						
	3	west-east	21-4-7760	0.5	B						
	3	west-east	21-4-10605	0.3	C						
	1	E	21-6-4850	0.5	C						
	1	W	21-8-620	0.4	C						
	2	E	21-10-5950	0.5	C						
23-Shoosh St	1	E	23-1-400	0.5	C						
	1	E	23-1-2225	0.7	C						
	bus1	W	23-2-180	0.2	D						

"نمونه فرم ارائه بی هنجاری های شناسایی شده"

پروژه مطالعات ۲۰۰ کیلومتر معابر شهر تهران شاخص های زیر در اجرای پروژه پایلوت مدنظر قرار گرفت، تمایل به انتقال تکنولوژی به ایران و قابلیت اجاره دستگاه و حمل آن به کشور، آمادگی برای برگزاری دوره آموزشی انتقال تکنولوژی و اعزام کارشناسان دارای سابقه مناسب در زمینه شناسایی حفره های زیرسطحی.

پیش نیازهای اجرایی این پروژه:

۱- نقشه خطوط مترو

۲- مسیرتقریبی قنوات

۳- نقشه کانال‌های جمع آوری آب‌های سطحی

۴- نقشه‌های پهنه‌بندی ژئوتکنیکی شهر تهران با مقیاس ۱:۱۵۰۰۰۰

دستاوردهای انجام یک پروژه پایلوت:

- تهیه دستورالعمل و شیوه نامه‌های فنی را می‌توان ارتقا دانش فنی پرسنل و توانمندسازی مشاورین همکار نام برد.
- تأمین تجهیزات مناسب برای شهرداری تهران و تشویق مشاورین بخش خصوصی به انتقال تکنولوژی و تهیه ماشین آلات لازم.
- ایجاد سازمان انجام کار به منظور هماهنگی بین دستگاه‌های مرتبط (درون سازمانی و فرا سازمانی).
- توسعه و تعمیم در قالب سامانه جامع مدیریت دارایی‌های شهر (Asset Management).
- پایش مستمر معابر شهر تهران با روش GPR با مشاورین داخلی توانا دارای تجهیزات استاندارد GPR جهت اسکن خودرویی.