

هدف از انجام پروژه

هدف اصلی از اجرای این پروژه، انجام مطالعات ژئورادار به منظور شناسایی حفرات زیرسطحی، انبارها و مسیرهای احتمالی قنات در محدوده‌ای گودبرداری شده در شهر زنجان است. شناسایی این اهداف به منظور جلوگیری از وقوع فرونشست برای سازه در حال احداث ضروری می باشد. وجود شواهدی مبنی بر وجود چاه‌های قدیمی در منطقه، لزوم انجام این مطالعات را دوچندان کرده است.

روش کار

در این پروژه، برداشت‌های ژئوفیزیکی به وسیله دستگاه GPR مدل PinPointR ساخت شرکت ImpulseRadar سوئد انجام شد (شکل 1). این دستگاه از پیشرفته‌ترین مدل‌های ژئورادار موجود در بازار است که به تازگی توسط شرکت ImpulseRadar معرفی شده و در طراحی آن از جدیدترین فناوری‌های روز دنیا استفاده شده است. مهم‌ترین مزیت این دستگاه، برخورداری از یک آنتن با فرکانس‌های 400 و 800 مگاهرتز به صورت همزمان است که در مقایسه با دستگاه‌های قدیمی تک فرکانسه، قابلیت پوشش طیف وسیع‌تری از عمق و دقت را فراهم می‌آورد.

فرآیند برداشت داده‌ها در محل پروژه با حرکت دستگاه روی سطح زمین و ثبت بازتاب‌های امواج الکترومغناطیسی انجام شد. داده‌های خام پس از انتقال به رایانه، با استفاده از نرم‌افزار Geolix پردازش گردیدند. این نرم‌افزار از پیشرفته‌ترین ابزارهای تحلیل و تفسیر داده‌های GPR است و امکان تولید مدل‌های سه‌بعدی از ساختارهای زیرسطحی را فراهم می‌آورد.

در طول برداشت، GPS مولتی‌فرکانس متصل به دستگاه، اطلاعات دقیق موقعیت مکانی را به صورت همزمان ذخیره می‌کرد. این ویژگی کمک می‌کند تا کلیه داده‌های برداشت‌شده با دقت بالا روی نقشه زمین مرجع شده و در تحلیل‌های نهایی مورد استفاده قرار گیرد.



شکل 1- نمای کلی از محل انجام پروژه.



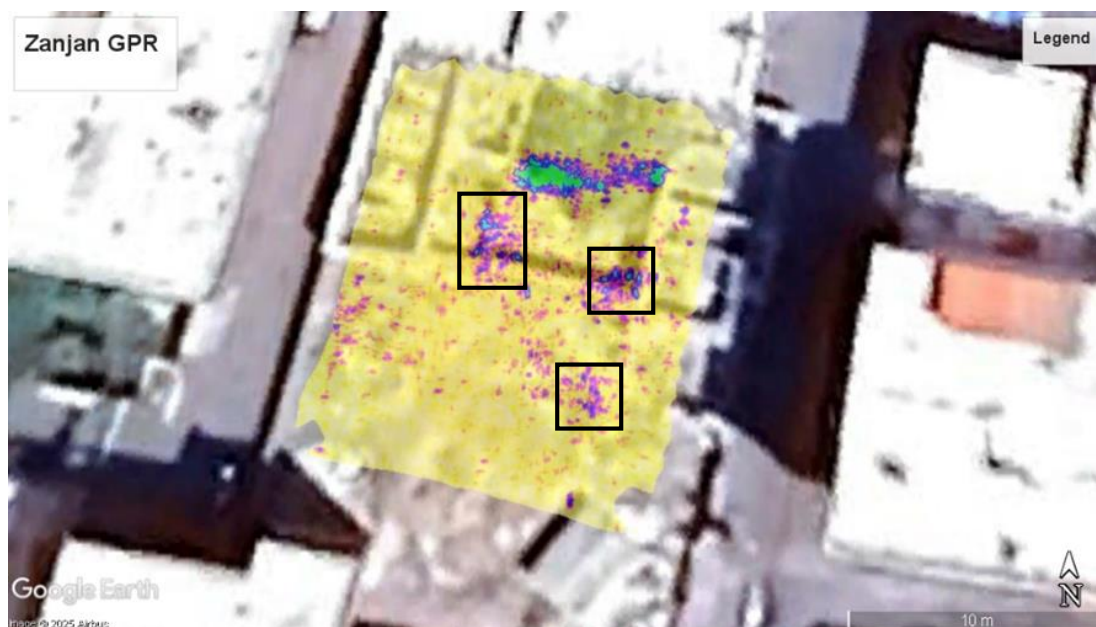
شکل 2- دستگاه GPR ایمپالس رادار مدل PinPointR به همراه GPS مولتی فرکانس.

طراحی و انجام عملیات

جهت دستیابی به دقت بالا در تحلیل، شبکه‌ای متراکم از 70 پروفیل در دو راستای متعامد (شمالی-جنوبی و شرقی-غربی) با فواصل 0.5 متر طراحی و اجرا گردید. این طراحی امکان تهیه مدل سه‌بعدی از ساختارهای زیرزمینی با وضوح بالا را فراهم کرد. در این پروژه پروفیل‌های شمالی-جنوبی به‌طور میانگین دارای طولی برابر با 19 متر و پروفیل‌های شرقی-غربی نیز طولی در حدود 15 متر داشتند.



شکل 3- کارشناس در حال برداشت داده ژئورادار.



شکل 4- نمایش برشی از مدل سه بعدی آنتن 400 مگاهرتز بر روی تصویر ماهواره ای. آنومالی های شمالی که در تصویر با کادر مشکی مشخص شده اند، با مرز دیوارهای سازه قبلی موجود در محل پروژه هماهنگی بالایی را نشان می دهند.

نتیجه گیری

بر اساس تحلیل داده ها و مدل سازی سه بعدی، بیش از 150 آنومالی نقطه ای در محدوده بررسی شناسایی گردید که بیشتر آن ها در قالب 11 زون ناهنجار قابل تفکیک بودند. این ناهنجاری ها می توانند نشان دهنده وجود حفرات، تغییرات جنس خاک، یا دیگر ناپیوستگی های زیر سطحی باشند. هم پوشانی بالای موقعیت آنومالی ها با تصاویر ماهواره ای و اطلاعات میدانی، اعتبار تحلیل های انجام شده را افزایش داده است. در پایان پیشنهاد گردید تا در محل سه مورد از آنومالی های مهم به منظور بررسی های تکمیلی، حفر گمانه صورت بگیرد.