



## کاربرد ژئورادار در بررسی نشتی‌های پرده آبنده و سدهای بتنی

سجاد طهماسبی<sup>۱</sup>، سعید کریمی نسب<sup>۲</sup>، علیرضا علی یاری<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معدن-مکانیک سنگ، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استادیار بخش مهندسی معدن، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- کارشناس ارشد زمین‌شناسی مهندسی، مدیر عامل شرکت مهندسین مشاور زمین آب پی

Sajjad\_t68@yahoo.com

### خلاصه

رادارهای نفوذ کننده در زمین (GPR) که رادار نفوذی، زمین رادار یا رادار صوتی زمین نیز نامیده می‌شوند، یک روش ژئوفزیک الکترومغناطیسی است که بصورت غیر مخرب با تصویر نگاری در شناسایی زیرسطحی کاربرد دارد. شناسایی توالی‌های زمین‌شناسی، انواع تاسیسات زیرسطحی، آثار باستانی مدفون، عمق و گسترش ترک و بررسی آرماتورها در سازه‌های بتنی از جمله کاربردهای متداول آن می‌باشد. در این مقاله با بهره‌گیری از این روش ژئوفزیک به بررسی گسترش پرده آب بند بتنی در توده سنگهای پی و تکیه‌گاه‌های سد، مرز بتن و سنگ و نیز شناسایی مسیرهای نشت و فرار آب پرداخته شده است. در این بررسی مسیر برداشت‌های ژئوفزیک فقط از طریق گالری‌های درون پیکره سد عملی بود، و وجود آرماتورهای درون بتن بعنوان مانعی در فرآیند مطالعات محسوب می‌شد که با انتخاب فیلترهای مناسب به تصویر نگاری از محدوده توده سنگ تزریق شده اقدام شد.

کلمات کلیدی: GPR، ژئورادار، پرده آبنده، سدهای بتنی

### ۱. مقدمه

رادار (RADAR) مخفف کلمات Radio Detection And Ranging است که در سال ۱۹۳۴ بکار گرفته شد. اولین رادار نفوذ کننده در زمین در اتریش و در سال ۱۹۲۹ مورد استفاده قرار گرفت. روش ژئورادار مبتنی بر انتشار امواج الکترومغناطیس می‌باشد و تغییرات کمی در خصوصیات الکتریکی و مکانیکی زمین را مشخص می‌کند و در حقیقت نوعی موج رادیوی صوتی است که معیارهای تحت الارضی کم عمقی را بررسی می‌کند که با انتقال انرژی با فرکانس بین ۱۰ تا ۱۰۰ مگاهرتز از یک آنتن فرستنده به زیر زمین فرستاده می‌شود. [۱]

ژئورادار براساس فرستادن یکسری سیگنال به داخل زمین کار می‌کند. سیگنالهای بازگشتی اطلاعاتی در مورد تغییرات خصوصیات زمین بر حسب عمق را نشان می‌دهند. خروجی اساسی رادار، نمایانگر الگوی سیگنالها در عمق، به ازای فاصله طی شده در طول زمین توسط امواج رادار می‌باشد. برای بدست آوردن عمق صحیح، می‌بایست در زمانیکه نقشه برداری و برداشت صورت می‌گیرد، اطلاعات شرایط خاک را کالیبره و استاندارد نمود. ژئورادار زمانی در بهترین حالت کار می‌کند که تفاوت خصوصیات الکترومغناطیسی موادی که برداشت و نقشه برداری می‌شوند به خوبی تعریف و مشخص شده باشند. [۱]

GPR در زمینه‌های مختلف از جمله زمین‌شناسی و اکتشاف معدن، سازه‌های مهندسی (مطالعه پی سازه‌ها، شناسایی شکستگی‌ها، مطالعات تونل و سد و...)، محیط زیست، باستان‌شناسی و شناسایی اشیاء مدفون و ... کاربرد دارد. [۲]

<sup>۱</sup> - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معدن-مکانیک سنگ، دانشگاه شهید باهنر کرمان

<sup>۲</sup> - استادیار بخش مهندسی معدن، دانشگاه شهید باهنر کرمان

<sup>۳</sup> - کارشناس ارشد زمین‌شناسی مهندسی، مدیر عامل شرکت مهندسین مشاور زمین آب پی