

## مروری گذرا بر کاربرد روش‌های ژئوفیزیکی در حل مسائل زیست‌محیطی

پگاه زارع، کارشناس ارشد ژئوفیزیک

بابک توانا، کارشناس زمین‌شناسی

### چکیده

بررسی‌های ژئوفیزیکی بخشی از مطالعات زمین‌شناسی، آبشناسی و زمین‌شناسی مهندسی که جهت حل مسائل زیست‌محیطی سازماندهی شده‌اند را تشکیل می‌دهند. کاربرد روش ژئوفیزیک جهت اتخاذ تدابیر حفاظتی مفهوم نسبتاً تازه‌ای است که گرایش به استفاده از آن در سراسر دنیا و من جمله ایران به چشم می‌خورد. علت این امر سرعت زیاد این روش‌ها در پوشش مناطق وسیعتر، ارزش کیفی و دقت زیاد اطلاعات حاصله به دلیل نقاط برداشت متعدد است، زیرا اندازه‌گیری‌های ژئوفیزیکی بدون هیچگونه تهدید و مخاطره زیست‌محیطی می‌توانند به دفعات زیاد تکرار گردند. در مقایسه با سایر روشها، روش ژئوالکتریک در حل مسائل زیست‌محیطی از اهمیت بیشتری برخوردار است.

### مقدمه

وظیفه ژئوفیزیک کاربردی در مطالعات زیست‌محیطی اساساً از دو جنبه قابل بررسی است:

- مطالعه اثرات میدان الکترومغناطیسی و الکترواستاتیکی و تشعشعات رادیواکتیو و تغییرات ایجاد شده توسط آنها بر روی انسان‌ها و سایر موجودات زنده.
- توصیف کمی و ارزیابی کیفی پدیده‌های زمین‌شناسی که عوامل زمینی "GEOFACOR" نامیده می‌شوند و آگاهی از آنها ما را در حل مسائل زیست‌محیطی یاری می‌دهد.

میدان الکترومغناطیسی به لحاظ منشاء و موجودیت هم از طریق فضا و هم از درون زمین بر زیست‌کره سیاره ما تأثیر گذار هستند. علاوه بر این میدان طبیعی، میدان الکترومغناطیسی مصنوعی نیز وجود دارند که به لحاظ همدوسی بیشتر، پایداری فرکانسی،

مشابهت رفتارهای زمانی و سطوح انرژی بالاتر با میداین طبیعی متفاوتند و پیوسته بر محیط زنده اطراف خود تأثیر گذار می‌باشند. میداین الکترواستاتیکی نیز می‌تواند هم به شکل طبیعی موجود باشند و هم به طریق مصنوعی ایجاد گردند. فرآیند طبیعی زندگی در یک موجود زنده منوط به میداین الکترواستاتیکی کم شدت و مشخصی می‌باشد و لذا فقدان این میداین و یا وجود میداین الکترواستاتیکی شدید آتار سوئی بر روند طبیعی زندگی موجودات زنده دارد. براساس تحقیقات انجام شده میداین الکترواستاتیکی شدیدی که در حین عملیات نساجی تولید میشوند باعث بروز افسردگی، سستی، کوفتگی و اقسامی از فشارخون در کارگران می‌گردند. ازدیدگاه زیست شناختی منابع تشعشع را می‌توان به دو گروه داخلی و خارجی تقسیم کرد. تشعشعات کیهانی، رادن موجود در اتمسفر، تشعشعات گامای حاصله از هسته‌های رادیواکتیو در محیط‌های زمین‌شناسی و مواد سازنده‌جو، ذرات رادیواکتیو معلق در هوا و نشت رادیو ایزوتوپها در خلال عملکرد رآکتورهای هسته‌ای در زمره منابع خارجی به‌شمار می‌روند. بعنوان منابع داخلی پتاسیم (**K40**)، کربن (**C14**)، رادون (**Ra**) و محصولات ایجاد شده از آن طی فرآیند واپاشی و توریم (**Th**) وقتی حتی در مقادیر بسیار کم در استخوان‌بندی، عضلات و ماهیچه‌ها و پوست تجمع یابند بسیار با اهمیت تلقی می‌گردند.

همچنین مقدار دریافت تشعشع توسط اندام‌های حساس بدن نظیر مغز، نخاع، غدد و ... بسیار مهم است. **Danhal** و همکاران (۱۹۸۳) داده‌های آزمایشی را در ارتباط با اثرات متقابل میداین ژئوفیزیکی و موارد زیست شناختی به شکل آماری ارائه کرده‌اند. در حال حاضر استفاده از ژئوفیزیک کاربردی در تعیین **Geofactor** ها بر مطالعه اثرات میداین ژئوفیزیکی غلبه دارد که در حین آن از روش‌های مختلف تحت الارضی و سطح الارضی، حفاری و چاه نگاری جهت ارائه تصاویری گویا از شرایط زیر زمین کمک گرفته می‌شود.

## بحث

اهداف، وظایف و روش‌های ژئوفیزیک کاربردی جهت حفاظت از محیط زیست در شش گروه موضوعی مختلف قابل بررسی است که عبارتند از:

### ۱- حفاظت و کاربرد منابع آب

در این گروه از روش‌های ژئوفیزیک کاربردی در موارد زیر استفاده می‌شود:

- بررسی هیدرژئوفیزیکی: مهم‌ترین هدف از انجام این بررسی‌ها شناخت بهترین محل جهت حفاری چاههای آب است. سایر موارد تعیین خصوصیات هیدرولوژیکی، تحقیقات بر روی آبهای معدنی و مناطق ترمال و ارائه راه‌حلی برای موارد ویژه می‌باشد.

- جهت تعیین محل راههای خروج آبهای زیرزمین جاری: اینکار از یکسویه منظور کاهش عملیات فنی که در تخریب و انهدام محیط زیست سهیم است و از طرف دیگر احتمالاً به منظور استخراج آبهای زیرزمینی در نواحی غیر آلوده صورت می پذیرد.
- جهت تعیین مناطق حفاظت شده بهداشتی نظیر مخازن آب زیرزمینی و منابع آب سطحی، مخازن ذخیره آب و آب بندهای مصنوعی، حوضچه ها... و همچنین به منظور تهیه نقشه های تکمیلی جهت پیش بینی روند آلودگی.
- جهت تعیین حجم و علل آلودگی متفاوتی که بعنوان مثال بوسیله نفت، آلوده کننده های زراعی، دمایی و... ایجاد می شود.
- جهت تعیین بهینه ترین شرایط محلی به منظور حفر چاه های اخطار دهنده در نواحی که بوسیله منابع بالقوه آلوده کننده محاصره شده اند.
- جهت بررسی زمین های سیلابی در طرح های مخازن ذخیره آب و سایر سازه های آبی.
- جهت بررسی حوضه های رودخانه ای به منظور کشف روابط آبشناختی که بر تجمع و حرکت آب های زیرزمینی و شرایط زیست محیطی تأثیر گذار هستند.

## ۲- محافظت از خاک

- جهت ارزیابی حالت فیزیکی - خاک شناسی محیط خاکی
- تخمین متغیرهای هیدرژوئولوژیکی در نواحی تهویه و اشباعی با توجه به مهاجرت آلودگی

## ۳- کاربرد منطقی منابع تجدید ناپذیر

- این گروه طیف مهمی از فعالیتهای ژئوفیزیکی را با توجه به محافظتهای زیست محیطی در برمی گیرد که نقش ژئوفیزیک می تواند در کشف نهشته های معدنی، معادن غیر فلزی، نفت، گاز و زغال سنگ که با هدف کمترین آسیب رسانی به محیط زیست در حین عملیات اکتشاف و استخراج صورت می پذیرد و شناسایی لغزش های بالقوه در تحقیقات پایداری شیب ها که می تواند عملیات معدنکاوی را متوقف نماید، خلاصه گردد.

## ۴- مدیریت زباله

وظایف ژئوفیزیک در این ارتباط عبارتند از:

- انتخاب مهمترین محل جهت ساخت و حفر چاله های زباله های صنعتی و یا بررسی عملکرد چاله هایی که فعلاً ایجاد شده اند و پیدا کردن و بررسی مکانهای مناسب جهت ذخیره سازی مایعات و گازها و مواد سمی در محیطهای سنگی
- بررسی محل تجمع باطله و حوضچه های تفاله در ارتباط با عملیات استخراج زغال سنگ و نیروگاه های برق حرارتی
- بررسی محل نشست آلاینده ها از مخازن، حوضچه های تفاله و محوطه دامداری ها به محیط اطراف

## ۵- بهینه سازی زیست محیطی اقتصاد

نتایج کاربرد روش های ژئوفیزیکی را می توان مبنای تهیه نقشه های پایه در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ قرارداد که کلیه اطلاعات مورد نیاز جهت برنامه های حفاظت از محیط زیست را بطور واضح و روشن در خود دارد.

## ۶- برنامه ریزی شهری و هزینه های عمرانی

در این جا ممکن است از ژئوفیزیک جهت موارد زیر استفاده گردد:

- بررسی های زمین در نواحی با سازه های مسکونی، صنعتی و یا دارای شریان های حیاتی
- بررسی های طرح های انرژی هسته ای، طرح های مربوط به نیروگاه ها و سازه های بزرگ مشابه که در آنها از روش های ژئوفیزیکی به منظور ارزیابی و توصیف شرایط تکنیکی ساختگاه و محیط اطراف آن
- بررسی شرایط هیدروژئوفیزیک و زمین شناسی مهندسی محیط مورد مطالعه و تعیین درجه لرزه خیزی منطقه استفاده می گردد.
- بررسی های اطراف خطوط برق فشار قوی و ریل ها و در تحقیقات باستان شناسی

## نتیجه گیری

گستره متنوعی از مشکلات زیست محیطی توسط روش های ژئوفیزیکی کاربردی قابل حلند. کار آئی یک روش ژئوفیزیکی اساسا بستگی به فن آوری به کار گرفته شده، هزینه در نظر گرفته شده، آشنایی و تخصص افراد دست اندر کار دارد. شکی وجود ندارد که با پیشرفت روز افزون علم ژئوفیزیک در آینده ای نه چندان دور استفاده از روش های کاربردی این علم جهت حل مشکلات زیست محیطی فراگیر گردد.

## فهرست منابع

- ۱- ادوین صفری و کریستین بارونیان؛ استفاده از روش های ژئوفیزیکی در تعیین گسترده آلودگی آب های زیرزمینی، هفدهمین گردهمایی علوم زمین تهران - بهمن ماه ۱۳۷۷.

[2] O. Masac et al, Utilization of Geophysical Methods for Environmental Protection; 1990.