



بررسی اثرات زیست محیطی نیروگاه زمین گرمایی

حافظ گلستانی فر^۱، سید محمد شجاعی^۲، سعید پرستار*^۳، عبدالله درگاهی^۳، نرجس برازجانی^۴

۱- کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط - HSE مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت

۲- کارشناسی ارشد مهندسی نفت دانشگاه امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)

۳- کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط

۴- کارشناسی بهداشت حرفه ای دانشگاه علوم پزشکی شیراز

Saeedparastar۶۱@yahoo.com

خلاصه:

ارزیابی اثرات زیست محیطی به عنوان یک ابزار برنامه ریزی، اثرات احتمالی مثبت و منفی یک پروژه را بر روی محیط زیست مشخص می نماید و با ایجاد یک زمینه مستدل برای تصمیم گیران، به آنها در رد و یا قبول یک پروژه کمک شایانی می کند لذا هدف از این مطالعه بررسی اثرات زیست محیطی نیروگاه زمین گرمایی می باشد. در این مطالعه به اثرات زیست محیطی نیروگاههای زمین گرمایی در جهان و ارزیابی مقدماتی اثرات مثبت و منفی فعالیت های احداث نیروگاه زمین گرمایی و تجزیه و تحلیل آن در محیط زیست پرداخته می شود. نتایج حاصل از اثرات مثبت و منفی پروژه های زمین گرمایی نشان می دهد که بخش اعظم اثرات مثبت پروژه جنبه اقتصادی داشته و غالب اثرات منفی آن متوجه محیط زیست منطقه است. همچنین اثرات کوتاه مدت این پروژه ها بیشتر از اثرات بلند مدت آنها می باشد. نتیجه بررسی نشان داد که برنامه پایش چشمه های آب گرم و سرد لازم است در ارتباط با پروژه زمین گرمایی و آلودگی حاصل از سیالات حفاری و سیالات زمین گرمایی ادامه یابد. همچنین برنامه پایش کیفیت آب برای پایین دست رودخانه حتی اگر جهت کشاورزی استفاده شود مورد نیاز است.

واژه های کلیدی: زمین گرمایی، اثرات توسعه، ارزیابی، محیط زیست

مقدمه

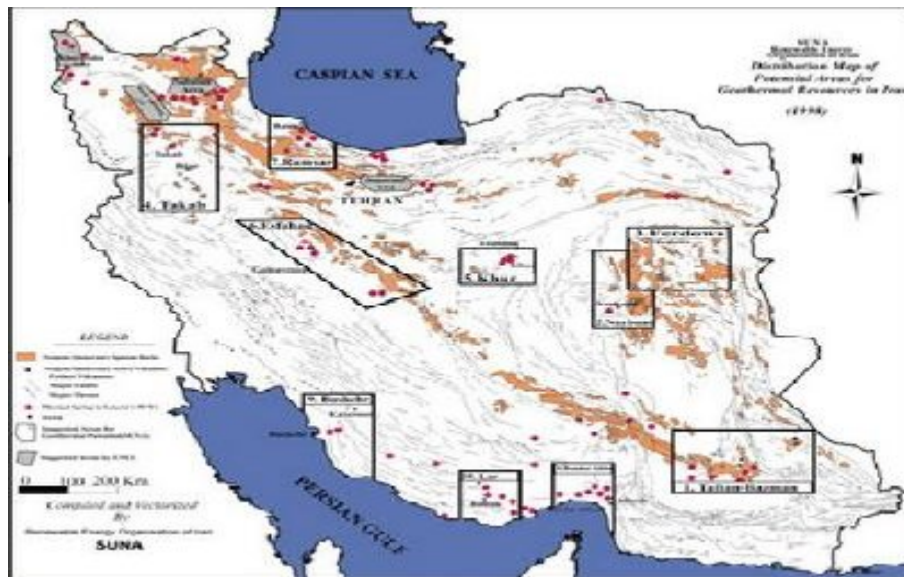
حامل به سطح زمین منتقل می شود. این سیال عمدتاً نزولات جوی می باشد که پس از نفوذ به اعماق زمین و مجاورت با سنگهای داغ حرارت آنها را جذب نموده و در اثر کاهش چگالی مجدداً به طرف سطح زمین صعود می نماید و موجب پیدایش مظاهر حرارتی مختلفی از قبیل چشمه های آب گرم، آبفشانها و گل فشانها در نقاط مختلف سطح زمین می گردد.

ارزیابی اثرات زیست محیطی به عنوان یک ابزار برنامه ریزی، اثرات احتمالی مثبت و منفی یک پروژه را بر روی محیط

در حقیقت زمین منبع عظیمی از انرژی حرارتی می باشد. هر چه به اعماق زمین نزدیکتر می شویم حرارت آن افزایش می یابد بطوریکه این حرارت در هسته زمین به بیش از پنج هزار درجه سانتیگراد می رسد. این حرارت به طریقه های متفاوتی از جمله فورانهای آتشفشانی، آبهای موجود در درون زمین و یا بواسطه خاصیت رسانایی از بخش هایی از زمین به سطح آن هدایت می شود. در یک سیستم زمین گرمایی حرارت ذخیره شده در سنگها و مواد مذاب اعماق زمین بواسطه یک سیال

زیست مشخص می نماید و با ایجاد یک زمینه مستدل برای تصمیم گیران، به آنها در رد و یا قبول یک پروژه کمک شایانی می کند [۱]. در حقیقت ارزیابی اثرات زیست محیطی ابزاری برای اطمینان یافتن از اجرای مناسب و صحیح یک پروژه است و می توان آن را روشی جهت تعیین، پیش بینی و تفسیر اثرات زیست محیطی یک پروژه پیشنهادی بر کل مجموعه محیط زیست، بهداشت عمومی و سلامت اکوسیستم هایی دانست که حیات و تداوم زیست انسان ها به آنها وابسته است. کشور ایران در کمربند آتشفشانی زمین قرار گرفته است و دارای آثار و نشانه های بارز این انرژی در آتشفشان های خاموش سبلان، سهپند، دماوند، تفتان و بزمان است [۲].

تولید برق از طریق انرژی زمین گرمایی با استفاده از دستگاه سیکل بخار (توربین بخار) باعث رها سازی گازهای غیر قابل کندانسور و ذرات جامد ریز به اتمسفر اطراف پروژه می شود. آبهای سطحی و زیرزمینی جزء منابع طبیعی مهم به شمار می روند. حفظ منابع آبهای سطحی و زیرزمینی یک امر مهم زیست محیطی است و در نتیجه عدم توجه به منابع فوق احتمال آلودگی آبهای قابل دسترسی موجودات زنده دور از دسترس نیست. لذا کنترل و پایش دقیق آلودگی حاصل از اجرای پروژه ها لازم است [۳].



شکل ۱- میادین زمین گرمایی

روش بررسی

روش مورد استفاده در ارزیابی مذکور فهرست کنترل توصیفی است که جهت ارزیابی مقدماتی استفاده شده است. چنانچه در

این روش متداول است موارد ذیل به طور خلاصه توضیح داده شده می شود.

۱- چهار چوب قانونی، اداری و سیاسی

۵- تجزیه و تحلیل گزینه ها

۲- پروژه پیشنهادی

۶- طرح های پیشنهادی

۳- تشریح محیط زیست منطقه

۷- برنامه پایش

۴- نشانزدهای محیط زیست مهم

۱- چهار چوب قانونی، اداری و سیاسی

براساس مصوبه مجلس شورای اسلامی و ماده یک آیین نامه اجرایی تبصره ۸۲ قانون دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران اجرای این طرح موکول به انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی براساس مصوب شورای عالی حفاظت محیط زیست و بر مبنای نتایج ارزیابی زیست محیطی مذکور می باشد.

۳- تشریح محیط زیست منطقه

۱.۳- مطالعات هوا و اقلیم

در مطالعات هواشناسی انجام شده پارامترهای درجه حرارت، تابش خورشید و تشعشع انعکاسی، رطوبت نسبی، میزان بارش، سرعت و جهت باد و از لحاظ آلاینده های هوا، غلظت دی اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن می تواند مورد سنجش قرار گیرد [۴].

۲.۳- اکولوژی

شناسایی پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه با استفاده از نقشه و عملیات میدانی و شناسایی مهمترین گونه های جانوری (پستانداران، پرندگان، خزندگان، دوزیستان، حیوانات اهلی) منطقه که باید مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

۳.۳- مطالعات زمین شناسی

شناسایی چین خوردگی های منطقه، واحدهای چینه شناسی که در این منطقه حائز اهمیت هستند، که باید جهت ارزیابی زیست محیطی مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

۴.۳- مطالعات خاک

برای تهیه مدل و نقشه بافت خاک از نمونه برداری و آنالیز خاک استفاده می گردد.

انجام مطالعات فرسایش و رسوب تا وضعیت مناطق در معرض فرسایش آبی مشخص و درصد آن تعیین گردد.

بررسی وضعیت آلودگی خاک و تهیه نقشه های ژئوشیمیایی خاک های سطحی، برای این کار ابتدا ایستگاههای نمونه برداری در منطقه تعیین و پس از نمونه برداری، نمونه به آزمایشگاه منتقل و بار مواد آلی و عناصر سنگین مورد نظر آنالیز شده و سپس از روی نتایج برای منطقه مدل سازی می گردد.

۵.۳- هیدرولوژی

محاسبه دبی حوزه.

بررسی کیفی رودخانه و چشمه آب گرم و سرد منطقه که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها اندازه گیری و با مقادیر سازمان محیط زیست مقایسه می شود.

۶.۳- مطالعات اجتماعی و اقتصادی

بررسی تعداد جمعیت در مراکز جمعیتی محدوده مورد مطالعه و همچنین منابع درآمد ساکنین منطقه مورد بررسی قرار می گیرد [۴].

۴- نشانزدهای زیست محیطی مهم

۴.۱- اثرات منفی

جدول ۱- اثرات منفی طرح احداث نیروگاه زمین گرمایی در مرحله اکتشاف

زمان اثر	فعالیت های عمده	اثرات منفی
کوتاه مدت	<p>مطالعات زمین شناسی مقدماتی و تکمیلی؛</p> <ul style="list-style-type: none"> - شناسایی کلی محدوده مورد مطالعه - تهیه نقشه های زمین شناسی در منطقه - تهیه نقشه های توپوگرافی، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی، تکتونیکی و چینه شناسی - تهیه نقشه مظاهر سطحی زمین گرمایی 	<ul style="list-style-type: none"> - فشردگی خاک، افزایش تردد وسایل نقلیه، افزایش فشار بر روی سیستم حمل و نقل منطقه ای، ایجاد شرایط روانی نامناسب برای ساکنین، بهم خوردن نظم و تعادل بیولوژیک در میکروارکانیسم ها
کوتاه مدت	<p>مطالعات ژئوشیمیایی؛</p> <ul style="list-style-type: none"> - شناسایی و تهیه نقشه چشمه های آبگرم و سرد منطقه - نمونه برداری از چشمه های آبگرم و سرد منطقه - نمونه برداری از مناطق دگرسانی و تهیه نقشه از مکانهای دگر سان شده - 	<ul style="list-style-type: none"> - فشردگی خاک، افزایش تردد وسایل نقلیه، افزایش فشار بر روی سیستم حمل و نقل منطقه ای، ایجاد شرایط روانی نامناسب برای ساکنین، بهم خوردن نظم و تعادل بیولوژیک در میکروارکانیسم ها، احتمال پاشیدن اسید و مواد آزمایشگاهی در زمان نمونه برداری، پسماندهای آزمایشگاهی
کوتاه مدت	<p>مطالعات ژئوفیزیکی؛</p> <ul style="list-style-type: none"> - انجام عملیات مقاومت سنجی به روش الکتریکی - انجام عملیات مگنوالکتریکی در منطقه - ارزیابی مقدماتی مخزن و تعیین محل حفر چاههای اکتشافی 	<ul style="list-style-type: none"> - فشردگی خاک، افزایش تردد وسایل نقلیه، افزایش فشار بر روی سیستم حمل و نقل منطقه ای، ایجاد شرایط روانی نامناسب برای ساکنین، بهم خوردن نظم و تعادل بیولوژیک در میکروارکانیسم ها، اثرات برق گرفتگی در موجودات زیر زمینی، احتمال برق گرفتگی ساکنین بومی و کارکنان پروژه

جدول ۲- اثرات منفی طرح احداث نیروگاه زمین گرمایی در مرحله حفاری و ساخت و ساز

نوع اثر	فعالیت های عمده	اثرات منفی
---------	-----------------	------------

<p>- تصرف اراضی، جابجایی زیستگاههای انسانی (عشایری)، تغییر در شکل زمین، فرسایش خاک، فشردگی خاک، بهم خوردن نظم و تعادل بیولوژیک در میکروارکانیسم ها، افزایش سر و صدا و پسماند، تخریب منظره آلودگی خاک، آلودگی اب، افزایش گرد و غبار، از بین رفتن قشر آلی خاک، جابجایی خاک با حجم بالا (خاکبرداری خاک ریزی)، منظره بد، ایجاد سد و مانع در مسیر حرکت طبیعی جانوران و ساکنین، تخریب پوشش گیاهی، کاهش آب مصرفی کشاورزی در اثر برداشت از رودخانه، پسماند و نخاله های ساختمانی، زباله های خانگی و مصرفی، افزایش آلاینده های هوا، دسترسی آسان به منابع طبیعی، از بین رفتن زمین های کشاورزی و کاهش سطح کشت</p>	<p>- ساخت جاده های دسترسی - ساخت سکوه های حفاری - ساخت ساختمانهای اداری و نیروگاهی - خطوط انتقال آب و خطوط انتقال نیرو و ارتباطات</p>	<p>کوتاه مدت ومیان مدت</p>
<p>- افزایش سر و صدا، تخریب منظره آلودگی خاک کاهش آب مصرفی کشاورزی در اثر برداشت از رودخانه، آلودگی آبهای سطحی و زیر زمینی، دیپوی کنده های حفاری و نشر مواد سمی گل حفاری، انتشار آلاینده های هوا (CO_2 و H_2S و ...) از بخار خروجی چاه در حین آزمایش، دفع حجم زیاد آب و سیالات زمین گرمایی در آبراهه های سطحی و رودخانه، مهاجرت حیات وحش در هنگام آزمایش چاه حفاری</p>	<p>- حفاری و آزمایش چاه</p>	<p>کوتاه مدت</p>

جدول ۳ - اثرات منفی طرح احداث نیروگاه زمین گرمایی در مرحله بهره برداری

نوع اثر	فعالیت های عمده	اثرات منفی
بلند مدت	بهره برداری نگهداری و تولید برق	افزایش سر و صدا، آلودگی خاک، آلودگی آبهای سطحی و زیر زمینی، تخریب پوشش گیاهی و جانوری، افزایش آلاینده های هوا

- ایجاد راههای دسترسی مناسب و آسفالت شده شدن بسیاری از

جاده ها جهت روستاهای مسیر سایت و ساکنین محلی

۲.۴- اثرات مثبت

- ایجاد اشتغال در سطوح مختلف تحصیلی

- تسريع انتقال محصولات صنعتی، کشاورزی و دامی به محل های مصرف

- توسعه سیاسی، اقتصادی و اجتماعی و بهداشتی منطقه

- توسعه روابط بین المللی

- اخذ وام از منابع مالی جهانی

- کاهش نشر گازهای گلخانه ای در برابر مقدار تولید برق

- توجه مجامع جهانی به مسئله انرژی های نو ایران

- بهبود صنعت گردشگری منطقه

- افزایش خدمات عمومی در منطقه

- کاهش مهاجرت از روستا به شهر

۳.۴- ارتباطات اثرات منفی و مثبت

توجه به اثرات مثبت و منفی پروژه نشان می دهد که بخش اعظم اثرات مثبت پروژه جنبه اقتصادی داشته و غالب اثرات منفی آن متوجه محیط زیست منطقه است. نظر به عدم قابلیت سنجش و ارزش گذاری واقعی جنبه های اکولوژیکی با فرمول های اقتصادی، نمی توان به توازن اثرات مثبت و منفی پروژه در منطقه قائل شد و فقط با توجه به اجتناب ناپذیر بودن اجرای پروژه و هماهنگی بیشتر پروژه های زمین گرمایی با محیط زیست بایستی امیدوار بود که در دراز مدت تعادلی بین اهمیت اقتصادی و ارزش واقعی محیط زیست برقرار کرد [۴].

بودجه لازم جهت طرح های بهسازی در مراحل مختلف از محل بودجه جاری قابل پرداخت است. همچنین جهت اجراء گروه هیئت مشاوره مدیریتی جنبی و گروه محیط زیست باید تشکیل گردد.

۷- برنامه پایش

۵- تجزیه و تحلیل گزینه ها

هدف، انتخاب بهترین گزینه برای بهینه ترین استفاده از منطقه مطالعاتی با وجود مطالعات زمین گرمایی و طرح آن می باشد. توجه به این نکته مهم است که انرژی زمین گرمایی و استفاده از آن در جهان به دلیل سازگاری با محیط زیست امروزه از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

گزینه اول- اجرای طرح های کشاورزی و مرتع داری

گزینه دوم- اجرای طرح زمین گرمایی

گزینه سوم- عدم اجرای طرح

گزینه چهارم - تلفیق گزینه های اول و دوم

با یک دید کلی می توان فهمید گزینه ۴ در حال حاضر از نظر اقتصادی، اجرایی و زیست محیطی تنها گزینه قابل قبول است.

۶- طرح های بهسازی

از دو روش طرح های بهسازی یعنی بهبود شرایط زیست محیطی یا بهبود اثرات منفی ناشی از پروژه فقط مورد دوم توجیه اقتصادی داشته و قابل اجرا است. جدول زیر خلاصه طرح های بهسازی را در مراحل مختلف پروژه نشان می دهد [۶].

در برنامه پایش مشخص می گردد: آیا پروژه در جهت کاهش اثرات منفی طرح پیش رفته است یا خیر؟

بنابراین دستگاه نظارت با همکاری گروه محیط زیست با انتخاب شاخص های محیط زیست در هر زمینه، به بررسی

تأثیرات فعالیت های پروژه در قبل و بعد از اجراء می پردازد و دستوالعمل های لازم را صادر می کند.

گرمایی، حفر چاههای اکتشافی و در صورت مثبت بودن نتایج چاهها، احداث نیروگاه زمین گرمایی با رعایت اصول حفظ و حراست از محیط زیست انسانی و طبیعی و پایش مداوم منابع طبیعی، در جهت رسیدن به توسعه پایدار امکان پذیر است

نتیجه گیری

با توجه به مطالب عنوان شده، توسعه میدان زمین

منابع:

[۱]-SEED Science center, Roles of Drilling. fluids, <http://www.seed.slb.com/en/watch/mud/char.htm> Jonathan Wills, M.A Drilling Waste Streams from Offshore Oil and Gas Installations, (۲۰۰۰),

[۲] Ian Bogie, A. J. Cartwright, Khosrow Khosrawi, Behnam Talebi and F. Sahabi., The Meshkinshahr Geotherma Prospect, Iran., (۲۰۰۰), Proceedings World Geothermal Congress, Kyushu - Tohoku, Japan, May ۲۸ - June ۱۰, ۹۹۷-۱۰۰۲.

[۳] - حسین یوسفی - بهمن جباریان - تیکا سهراب "ارزیابی اثرات زیست محیطی نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر" گزارش، ۳ جلد، صص ۷۰۰، معاونت انرژی وزارت نیرو، ۱۳۸۱

[۴] - مسعود منوری "راهنمای ارزیابی اثرات زیست محیطی نیروگاه های حرارتی" صص ۱۳۰، سازمان حفاظت محیط زیست چاپ اول ۱۳۸۱

[۵] - Jha R. , Whalley j . (۱۹۹۹). The Environmental regime in Developing countries . N. B.E.R .National Bureau of Economic Research. Cambridge Massachusetts U.S.A

[۶] - The Environmental Encyclopedia and Directory (۲۰۰۱) . Europa Publications, Taylor & francis group,