محیط شناسی ،سال سی و سوم ،شمارۀ٤٤،زمستان ۸۶،صفحۀ۸۲-۷۳

تهیه مدل محیط‌زیستی جهت استقرارنیروگاه‌های حرارتی درکشور

رضا صمدی[۱]، * تیکا سهراب[۲]

۱-رئیس گروه محیط زیست سازمان بهره وری انرژی ایران

۲-کارشناس گروه محیط زیست سازمان بهره وری انرژی ایران

تاریخ دریافت:۸۵/۲/۲٤؛ تاریخ پذیرش:۸۶/۹/۷

چکیده

امروزه مطالعات مکانیابی به منظور توسعه صنعتی بویژه در مورد نیروگاه های حرارتی بسیار متداول شده است. در این گونه مطالعات مشخصه‌های مختلف مورد توجه قرار می‌گیرند. در تحقیق حاضر در مرحله اول انواع نیروگاه های حرارتی و نحوه کارکرد آنها مورد بررسی قرار گرفت، سپس وضعیت نیروگاه‌های حرارتی موجود در کشور و اثرات محیط زیستی آنها تشریح شد و در مرحله بعد مشخصه‌های مؤثر در فعالیت نیروگاه، انتخاب محل و عملکرد آن مشخص و به سه دسته فنی، محیط زیستی و اقتصادی- اجتماعی به شرح زیر تقسیم بندی گردید:

الف-مشخصه‌های محیط‌زیستی(شیب، آب، گسل، هواشناسی، خاک، زمین شناسی و پوشش گیاهی) ب- مشخصه‌های اقتصادی- اجتماعی (سوخت، راه و مراکز جمعیتی) ج- مشخصه‌های فنی(خطوط برق، بار مصرف و ارتفاع از سطح دریا).در نهایت مدل محیط زیستی برای نیروگاه‌های حرارتی ارایه شد که در آن مناطق از نظر قابلیت احداث نیروگاه، به سه طبقه مناسب، کمی مناسب و نامناسب تقسیم بندی گردیدند.

واژه‌های کلیدی: محیط زیست- مدل- نیروگاه حرارتی- توسعه صنعتی- مکانیابی.

سرآغاز

برنامه ریزی برای هر فعالیتی نیازمند داشتن اطلاعات مربوط به آنست که این نیازمندی در مورد برنامه ریزی برای استفاده انسان از سرزمین نیز صادق است. زیرا بدون اطلاعات مربوط به شناخت منابع (اکولوژیکی و اقتصادی اجتماعی) اساساً نمی‌توان بخش‌های دیگر فرآیند برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین یا به عبارتی آمایش سرزمین را برای عمل برنامه ریزی آماده‌کرد.

نکته اساسی در ترسیم کاربری‌های بهینه در قالب مراکز استقرار فعالیت یا جمعیت، انعکاس دقیق حریم های طبیعی (خطوط گسل، رودخانه، چاه آب و...) و انسان ساخت (خطوط انتقال نیرو، راه ها، خطوط گاز رسانی و..) است، زیرا این امر به منظور کاهش مخاطرات احتمالی آینده برای زیستگاه های انسانی یا مراکز فعالیت آنها بایدانجام شود (مخدوم و همکاران،۱۳۸۰) .

هنگامی‌که در یک منطقه توسعه صنعتی آغاز می شود، دو واکنش متقابل بروز می کند. اول، صنعت ایجاد شده بر روی محیط زیست تأثیر می‌گذارد (برای مثال توسعه راه های دسترسی موجبات فرسایش خاک و تخریب پوشش گیاهی را به همراه دارد) .

دوم ، محیط زیست واکنش بر روی منطقه را صنعتی از خود نشان می‌دهد (منطقه ممکن است در اثر طغیان منابع آب سطحی دچار سیل گردد). به همین خاطر قبل از آغاز چنین توسعه ای لازم است که این گونه کنش‌ها و واکنش‌ها مورد شناسایی و تجزیه و تحلیل قرار گیرند. تا چاره جویی های لازم پیش بینی شود.

برای رسیدن به این هدف مشخصه‌های منابع اکولوژیکی منطقه‌ای که قرار است توسعه در آن انجام گیرد باید بتواند :

الف-برای وزن ساختگاه، تکیه‌گاه پایدار و متعادلی فراهم نماید.

ب-راههای دسترسی لازم، فراهم باشد.

ج- توان جذب و تجزیه آلودگی‌های ناشی از توسعه صنعتی را داشته باشد.

نویسندۀ مسئول: تلفن: ۸۸۵۷۸۰۵۱ Email:rsamadi@irenenergy.org.ir

روش کار

در این تحقیق نخست انواع نیروگاه های حرارتی و نحوه کارکرد آنها مورد بررسی قرار گرفت. سپس وضعیت نیروگاه های حرارتی موجود در کشور و اثرات محیط زیستی آنها تشریح شد. در ادامه ریز فعالیت‌های پروژه های نیروگاهی در مرحله ساخت و بهره برداری ارایه شد.

در مرحله بعد با استفاده از تجربیات موجود در کشور و همچنین تجربیات سایر کشورها فاکتورهای تأثیر گذار بر فعالیت نیروگاه، انتخاب محل و عملکرد آن مشخص و دسته بندی گردید. این فاکتورها به سه دسته کلی فنی، محیط زیستی و اقتصادی- اجتماعی تقسیم بندی شده و تأثیر هریک در انتخاب محل مناسب برای احداث انواع نیروگاه های حرارتی مشخص شده است.

در نهایت براساس اطلاعات جمع آوری شده و تجربیات موجود در رابطه با احداث نیروگاه های جدید، سه طبقه مناسب، کمی مناسب و نا مناسب برای احداث نیروگاه های حرارتی تهیه و تنظیم شد.

انواع نیروگاه های حرارتی

اساس کار نیروگاه‌های حرارتی بر مبنای تبدیل انرژی حرارتی حاصل از احتراق سوختهای فسیلی (مازوت، گازوییل و گاز طبیعی) به انرژی الکتریکی است. گازهای گرم حاصل از سوختن مواد در کوره با لوله‌های بویلر برخورد نموده و حرارت خود را از دست می دهند و با جذب حرارت حاصله ، آب بویلر به بخار تبدیل شده و در لوله های سوپر هیتر گرم‌تر می شوند و پس از آن وارد توربین شده و باعث‌گردش پره‌های توربین می‌شوند.

از آنجا که محور توربین و ژنراتور یکی است روتور ژنراتور نیز به گردش در آمده و باعث ایجاد الکتریسیته می گردد. انرژی الکتریکی تولیدی توسط خطوط انتقال هوایی یا کابل زیر زمینی به محل های مصرف فرستاده می‌شود.

نیروگاه‌های حرارتی به سه دسته اصلی : گازی، بخاری و سیکل ترکیبی تقسیم بندی می‌شوند. که نیروگاه‌های سیکل ترکیبی از ترکیب نیروگاه‌های گازی و بخاری ایجاد شده اند (وزارت نیرو، ۱۳۷۷) .

۱-نیروگاه بخاری

در این نوع نیروگاه انتقال و حمل انرژی توسط یک سیکل واسطه (سیال آب به شکل مایع و بخار) صورت می‌گیرد. آب خالص توسط پمپ تغذیه تحت فشار وارد بویلرشده، توسط سوخت مصرفی آب به بخار داغ و خشک پر فشار تبدیل شده و وارد توربین می‌شود .در اثر ورود بخار سوپر هیت، گشتاور مکانیکی توربین می‌چرخد و ژنراتور انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.سپس بخار کم دما و کم فشار اشباع از توربین خارج و وارد کندانسور شده و بخار خروجی از توربین از روی لوله‌های کندانسور عبور کرده و در اثر جریان آب خنک داخل لوله‌ها به آب خنک کم فشار تبدیل می‌شود .لازم به ذکر است که برای خنک نمودن آب داخل لوله‌های کندانسور از برج‌های خنک کن استفاده می‌شود.

۲-نیروگاه گازی

در این نوع نیروگاه هوای محیط وارد کمپرسور شده و بعد از متراکم و گرم شدن وارد محفظه احتراق می شود. گازهای داغ ($CO2 + CO + NOx$)حاصل از احتراق وارد توربین شده و موجب چرخش گشتاور مکانیکی توربین می‌شوند و به این ترتیب ژنراتور انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌نماید و گازهای خروجی از دودکش با دمای زیاد خارج می‌شود.

در این نوع نیروگاه‌ها به دلیل بالا بودن دمای گاز خروجی (۵۵۰ درجه سانتیگراد)، کوتاه بودن دودکش، افزایش مصرف سوخت (تا ۲۵ درصد)و راندمان پایین، آلودگی محیط زیست بیشتر از نیروگاه های بخاری‌است.

نیروگاه‌های گازی به دلیل هزینه سرمایه‌گذاری اولیه پایین و امکان راه‌اندازی سریع در زمان ورود مجدد نیروگاه به شبکه حایز اهمیت هستند.

۳-نیروگاه سیکل ترکیبی

نیروگاه سیکل ترکیبی از ترکیب ۲/۳ گازی و ۱/۳ بخاری تشکیل شده است. در این نوع نیروگاه هوای محیط وارد کمپرسور شده و گرم متراکم و همراه سوخت وارد محفظه احتراق می‌شود.سپس گازهای داغ حاصل از احتراق وارد توربین می‌شود. این گازها موجب چرخش گشتاور مکانیکی توربین شده و ژنراتور انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

گازهای داغ خروجی از دودکش واحد گازی وارد سیستم بازیافت شده و آب ورودی به آن سیستم به بخار پر فشار، داغ و خشک تبدیل می شود. سپس بخار سوپر هیت وارد توربین شده و موجب چرخش گشتاور مکانیکی شده و توسط ژنراتور، انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.بخار کم فشار و کم دمای خروجی توربین، جهت سرد شدن وارد کندانسور می‌شود و بخار به آب کم فشار و خنک تبدیل می شود. آب داخل لوله‌های کندانسور توسط برجهای خنک ، سرد و به سیستم برمی‌گردد.

اثرات مهم محیط زیستی انواع نیروگاه ها

نیروگاه‌های حرارتی در مراحل مختلف ساخت و بهره برداری دارای آلودگی‌های محیط زیستی هستند. برای نمونه در مرحله ساخت فعالیت های پاکتراشی محل احداث، گود برداری، تسطیح، زهکشی و لایروبی از عمده ترین اقدامات در این مرحله به شمار می‌آید.

به اضافه استخدام و بکارگیری تعداد زیادی از کارگران در مرحله ساختمانی می‌تواند بطور بالقوه اثرات فرهنگی اجتماعی در منطقه ایجاد نماید(جدول شمارهٔ۱).

جدول شمارهٔ(۱): فهرست فعالیت های نیروگاهی در مراحل ساخت و بهره برداری

مرحله ساخت	مرحله بهره برداری
تجهیز کارگاه	فضای سبز
پاکتراشی	استخدام
خاکبرداری	اتصالات
تسطیح	تاسیسات
زهکشی	مجتمع اقامتی
پرکردن اراضی	خطوط انتقال نیرو
استخدام	تامین برق
تعمیرات	آتش نشانی
حمل و نقل مواد و مصالح	حمل و نقل کارکنان
حمل و نقل کارکنان	تعمیرگاه ها
آبرسانی	انبارها
کارهای فلزی	تامین سوخت
کارهای بتنی	انتقال سوخت
جاده های دسترسی	مخازن سوخت
رستوران	مصارف سوخت
اقامتگاه موقت	جمع آوری پسماند
احداث دفاتر	دفع پسماند
احداث انبارها	جمع آوری پساب
جمع آوری و دفع پساب	تصفیه پساب
جمع آوری و دفع پسماند	دفع پساب
انتقال و مصرف سوخت	تامین و انتقال آب
فعالیت ماشین آلات	تصفیه آب
خطوط انتقال نیرو	پمپ ها
حصار کشی	گرمایش آب تغذیه
خرید اراضی	دودکش
برچیدن کارگاه	سیستم آب خنک کن

منبع : (منوری،۱۳۸۰)

با شروع بکار نیروگاه به دلیل مصرف حجم قابل توجهی از سوخت‌های فسیلی، آلودگی هوا و به دلیل مصرف مواد شیمیایی مختلف مساله آلودگی آب نیز مطرح است.(سعیدی و همکاران،۱۳۸۴)

شکل شمارهٔ(۱) خلاصه ای از اثرات محیط زیستی ناشی از فعالیت نیروگاه‌ها در مرحله بهره برداری را نشان می‌دهد. جدول شمارهٔ(۲) وضعیت نیروگاه های حرارتی تحت پوشش وزارت نیرو را در سال ۱۳۸۴ نشان می‌دهد.

برای پیشگیری و کاهش اثرات محیط زیستی ناشی از فعالیت نیروگاه ها لازم است که قبل از احداث نیروگاه به انتخاب محل مناسب برای آن توجه شود.

مشخصه‌های مختلفی در مکانیابی نیروگاه ها مطرح هستند که استفاده از مدل محیط زیستی می‌تواند در مکانیابی بسیار مفید باشد. در سال ۱۳۶۴ مدل اکولوژیکی توسعه شهری و صنعتی برای ایران توسط دکتر مخدوم تهیه شود. این مدل در بسیاری از گزارشات مکانیابی نیروگاه های حرارتی مورد استفاده قرار گرفت.اما به دلیل توسعه روزافزون بخش برق و احداث نیروگاه‌های جدید، ایجاد مدل محیط زیستی خاص این بخش ضروری به‌نظر می‌رسد.

به همین دلیل و براساس تجربیات چند ساله بر روی مکانیابی نیروگاه های حرارتی (سمنان، ایلام، زنجان، اردبیل، فارس و بوشهر) مدل محیط زیستی برای مکانیابی محل استقرار نیروگاه های حرارتی تهیه شد که در ادامه ارائه خواهد شد.

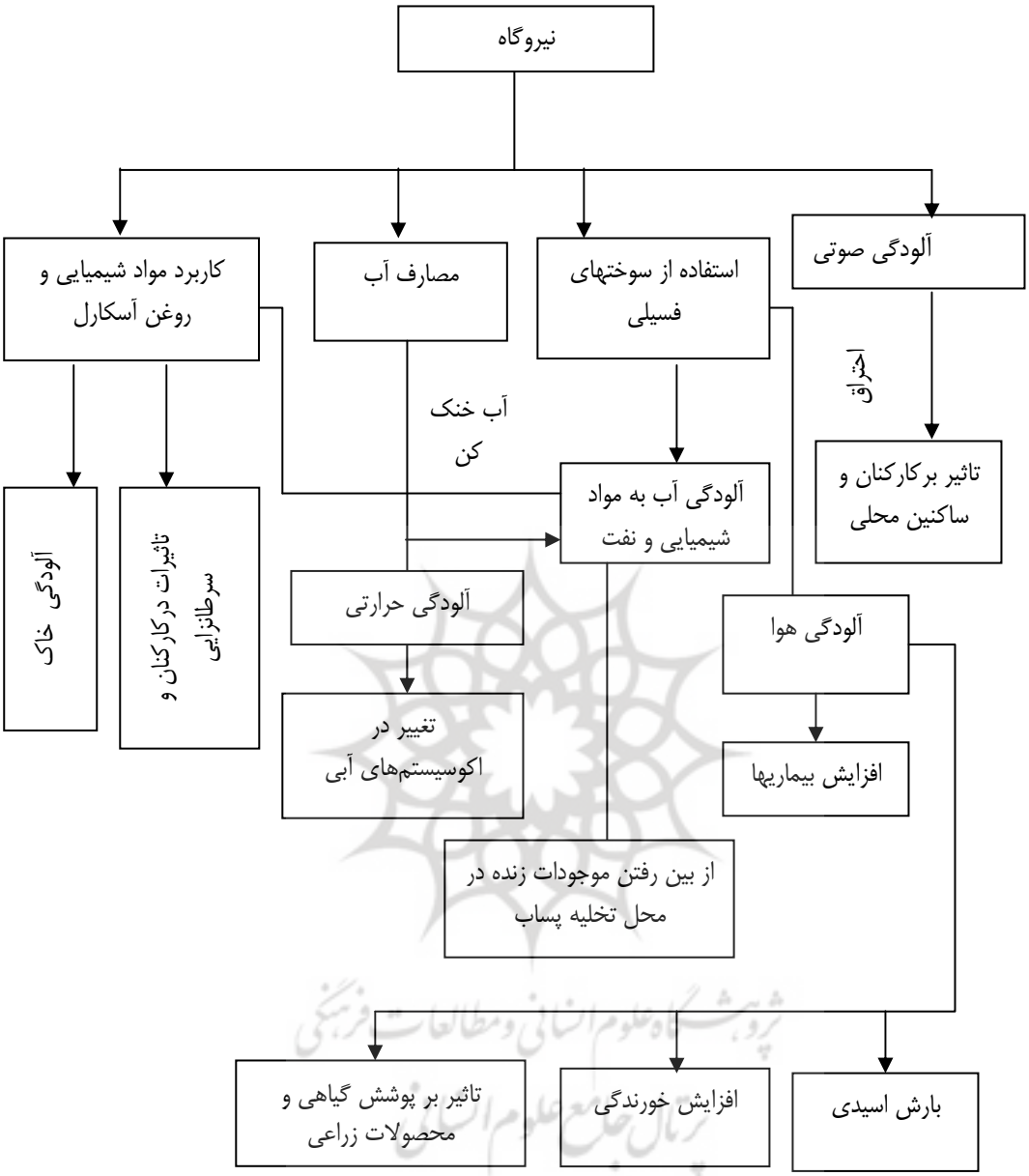
ضرورت مطالعه مشخصه‌های مختلف در مکانیابی نیروگاه‌ها

مشخصه‌های مؤثر در مکانیابی محل نیروگاه به سه دسته محیط زیستی، فنی و اقتصادی- اجتماعی تقسیم شده است که در ادامه به تشریح آنها پرداخته خواهد شد.لازم به ذکر است که برخی از این مشخصه‌ها می توانند در دو دسته قرار بگیرند، برای نمونه مشخصه آب هم از لحاظ محیط زیستی اهمیت دارد و هم از لحاظ اقتصادی، ولی درجه اهمیت آن از لحاظ مسائل محیط زیستی بیشتر است و در این گروه گنجانده شده است (Valadanzoej,2005)

الف) مشخصه‌های محیط زیستی

- **ضرورت مطالعه شیب**

با در نظر گرفتن پیشرفت جامعه مهندسی کمتر مکانی را می‌توان یافت که برای ساخت و ساز مناسب نباشد، ولی ملاحظات اقتصادی را نباید از نظر دور داشت. بنابراین باید نیروگاه را در زمینی با ناهمواری و



شکل شمارهٔ(۱): شبکه تاثیرات محیط زیستی نیروگاه ها
(World Bank Group,1998)

شیب کم ساخت تا هزینه های مربوط به تسطیح بـه حـداقل کـاهش یابند (وزارت نیرو،۱۳۷۹) .

- **ضرورت مطالعه منابع آب**

نیروگاه‌های حرارتی برای فعالیت‌شان مقدار قابل توجهی آب نیاز دارند. مقدار آن به عوامل مختلفی از جمله نوع برج خنک کن، سیستم خنک کن، شرایط آب و هوایی، عمر نیروگاه، شرایط نگهداری و ... بستگی دارد. اما مقدار آب مورد نیاز برای انواع نیروگاه های حرارتی کشور بطور متوسط به شرح جدول شمارهٔ(۳) می باشد

جدول شمارهٔ(۲): وضعیت نیروگاه های حرارتی تحت پوشش شبکه وزارت نیرو در سال ۱۳۸۴

نوع نیروگاه		بخاری	گازی	چرخه ترکیبی	جمع
تعداد نیروگاه		۱۹	۳۰	۸	۵۷
تعداد واحد		۷۱	۱۵۸	۵۷	۲۸۶
ظرفیت اسمی (مگاوات)		۱۴۸۹۰	۹۷۸۴	۶۸۳۲	۳۱۵۰۶
تولید برق (هزار مگاوات ساعت)		۸۹۵۷۴	۲۸۶۶۷	۳۶۱۹۴	۱۵۴۴۳۵
راندمان (درصد)		۳۶/۵	۲۷/۹	۴۵/۵	–
سوخت مصرفی (میلیون)	گازوییل(لیتر)	۴۳	۱۶۵۳	۶۶۰	۲۳۵۶
	نفت کوره(لیتر)	۶۳۲۹	–	–	۶۳۲۹
	گاز طبیعی(متر مکعب)	۱۷۲۱۱	۸۴۴۴	۷۲۰۴	۳۲۸۵۹
آلاینده ها (هزارتن)	NO_x	۸۶	۳۵	۲۶	۱۴۷
	SO_2	۲۹۸	۲۶	۱۰	۳۳۴
	CO_2	۵۵۶۷۳	۲۲۳۸۸	۱۷۱۱۴	۹۵۱۷۵
	جمع	۵۶۰۵۷	۲۲۴۴۹	۱۷۱۵۰	۹۵۶۵۶
سهم در تولید آلودگی (درصد)		۵۹	۲۳	۱۸	۱۰۰
سهم در تولید برق (درصد)		۵۸	۱۹	۲۳	۱۰۰

منبع: (سازمان مدیریت توانیر،۱۳۸۴)

جدول شمارهٔ(۳): مصرف آب در انواع نیروگاه های حرارتی به ازای هر کیلووات ظرفیت اسمی

نوع نیروگاه	بخاری	گازی	سیکل ترکیبی
مقدار مصرف آب	۰/۷ لیتر در ساعت	۰/۱۲۳ لیتر در ساعت	۰/۳۱۹ لیتر در ساعت

- **ضرورت مطالعه گسل‌ها**

گسل‌ها نوعی ساختار خطی، همراه با جابه‌جایی هستند که بر تحولات زمین ساختی و همچنین تکوین حوضه‌های ساختاری– رسوبی ایران، اثر در خور توجه داشته اند. در این میان، اثر گسل‌های طولی عمده، به مراتب بیشتر است.

گسل‌ها با فعالیت خود، موجب تغییرات عمده در زمین‌شناسی و پایداری زمین می‌شوند و بنابراین، شناخت آنها از نظر زمان تشکیل، فعالیت‌ها، تأثیر آنها بر زمین شناسی ایران ، لرزه‌زمین‌ساخت و احتمال فعالیت‌های آتی برای تصمیم‌گیری‌ها، آمایش سرزمین و برنامه ریزی‌های توسعه آینده بسیار ضروری است.

گسل‌ها نقاط ضعیف پوسته زمین هستند که رها شدن انرژی متمرکز را ممکن می‌سازند و بنابراین گسل‌ها به ویژه انواع طولی عمده (با طول بیش از ده کیلومتر) در لرزه‌خیزی ایران نقش دارند.

بنابراین نیروگاه باید در مناطقی که احتمال خطر زمین لرزه در آنها کم و ساختگاه زمینی آنها از نظر زمین شناسی، خاک‌شناسی و سایر مشخصه‌ها از مقاومت بیشتری برخوردار باشد، استقرار یابند.

- **ضرورت مطالعات هواشناسی**

وضعیت اقلیم از مشخصه‌های مهم در انتخاب محل نیروگاه است، زیرانه تنها شرایط اقلیمی بر روی پراکنش آلودگی ناشی از فعالیت نیروگاه مؤثر است، بلکه تعیین کننده نوع نیروگاه، راندمان نیروگاه و نحوه بهره‌برداری از آن نیز هست.

تأثیر مشخصه‌های اقلیمی بیشتر بر روی نیروگاه های گازی است تا نیروگاه‌های چرخه ترکیبی و بخاری.منحنی عملکرد توربین‌های گازی نشان می‌دهد که اگر دمای هوای ورودی به کمپرسور در فشار یک اتمسفر، ۱۵ درجه سانتیگراد باشد، در شرایط ایده آل می‌توان ۱۰۰ درصد قدرت نامی توربین را از آن بدست آورد.اما دمای هوای ورودی به دلیل تغییر دمای محیط همواره متغیر است. به ویژه در مناطق گرم با زیاد شدن دما از ۱۵ درجه سانتیگراد ، به‌ازای هر ۱ درجه افزایش دما ۰/۷درصد میزان توان خروجی کاهش می یابد (توانیر،۱۳۸۱).

- **ضرورت مطالعه خاک و زمین شناسی**

این مطالعات از جهت قابلیت خاک و پایداری زمین در تحمل وزن نیروگاه اهمیت دارد و از طرف دیگر در مورد نیروگاه‌هایی که سیستم خنک کننده آنها دریا یا رودخانه است و برای استفاده از این دو منبع نیاز به کانال‌کشی دارند میزان نفوذ پذیری خاک بر روی هزینه کانال کشی موثر خواهد بود (گلنشان، ۱۳۸۰) .

- **ضرورت مطالعه پوشش گیاهی**

اشغال فیزیکی زمین برای‌ساخت نیروگاه و خروجی های حاصل از مرحله ساخت و بهره برداری از نیروگاه بر پوشش گیاهی تأثیر خواهد گذاشت.

در موقع انتخاب سایت نیروگاه تا آنجا که ممکن است باید از استفاده کردن از زمین‌های حاصلخیز کشاورزی، منابع طبیعی یا سایت‌هایی که از نظر علمی مورد توجه هستند پرهیز شوند.

هرچه تراکم پوشش گیاهی در زمین منتخب برای ساخت نیروگاه کمتر باشد، آن زمین برای ساخت نیروگاه مناسب‌تر خواهد بود (سازمان بهره وری انرژی ایران ،۱۳۸۴) .

ب) مشخصه‌های اقتصادی–اجتماعی

- **ضرورت مطالعه سوخت**

همان‌طور که در ابتدای مقاله شرح داده شد، نیروگاه های حرارتی مقدار قابل توجهی سوخت مصرف می‌کنند. این مقدار در انواع نیروگاه های حرارتی بدین شرح است:

نیروگاه بخاری

نیروگاه های بخاری موجود در کشور معمولاً قابلیت استفاده از هر سه نوع سوخت (گازوییل ، نفت کوره و گاز طبیعی) را دارند. در این نوع از نیروگاه ها بطور متوسط برای تولید هر مگاوات ساعت برق در صورت استفاده از هر سه نوع سوخت ،۰/۴ لیتر گازوییل،۲۰۱ متر مکعب گاز طبیعی و ۵۸ لیتر نفت کوره مصرف می‌شود.

درصورتی‌که از دو نوع سوخت استفاده شود،۲۰۲ متر مکعب گاز طبیعی و ۵۹ لیتر نفت کوره و اگر تنها از گاز طبیعی استفاده نماید، برای تولید هر مگاوات‌ساعت برق در حدود ۳۰۰ متر مکعب گاز طبیعی مصرف خواهد شد.

نیروگاه گازی

در نیروگاه های گازی از دو سوخت گازوییل و گاز طبیعی استفاده می شود. در این نوع نیروگاه ها برای تولید هرمگاوات ساعت برق حدود ۵۵ لیتر گازوییل و ۳۱۳ متر مکعب گاز طبیعی استفاده می‌شود و

در صورت استفاده از یک نوع سوخت برای تولید هر مگاوات ساعت ۴۵۰ لیتر گازوییل و یا ۳۸۰ متر مکعب گاز طبیعی سوزانده می شود.

نیروگاه سیکل ترکیبی

این نیروگاه ها نیز از دو نوع سوخت گاز طبیعی و گازوییل استفاده می کنند. در نیروگاه های سیکل ترکیبی برای تولید یک مگاوات ساعت برق در صورت استفاده از هردو نوع سوخت (گازوییل و گاز طبیعی) حدود ۱۱ لیتر گازوییل و ۲۰۸ متر مکعب گاز طبیعی مصرف می‌شود و اگر تنها از گاز طبیعی استفاده شود مقدار آن در حدود ۲۱۰ متر مکعب برای هر مگاوات ساعت تولید برق خواهد بود (وزارت نیرو،۱۳۸۴).

- **ضرورت مطالعه راهها**

دسترسی به یک نیروگاه به منظور رسانیدن مصالح ساختمانی، مواد سوختی و رفت و آمد کارمندان امری ضروری است. از طرفی مسأله حمل قطعات سنگین و بزرگ نیروگاهی مطرح است. سنگین ترین قطعه نیروگاه که در واقع بزرگترین قطعه نیروگاه نیز است ترانس اصلی است. وزن و اندازه ترانس اصلی هر واحد بستگی به ظرفیت اسمی آن دارد.

در بزرگترین واحد بخار موجود در کشور (۴۴۰ MW)که مربوط به نیروگاه بخاری نکا است، وزن این قطعه تقریباً ۳۵۰ تن و ارتفاع آن در حدود ۸ متر است. به همین دلیل بررسی تونل‌ها و پل‌های موجود در مسیر ارتباطی حایز اهمیت فراوان است.

- **ضرورت مطالعه مراکز جمعیتی**

در مکانیابی محل یک نیروگاه باید به مسایلی همچون تراکم جمعیت، کاربری فعلی سرزمین، نزدیکی به مرکز مصرف و نیروی انسانی توجه شود. زیرا ساختن یک نیروگاه ۳ الی ۶ سال زمان می‌برد و مستلزم اشتغال چند هزار نفر بعنوان نیروی کار طی دوره ساخت و ساز است. به همین علت دسترسی به نیروی انسانی جهت اشتغال مهم است. (وزارت نیرو،۱۳۷۹).از طرف دیگر به دلیل آلودگی‌های ناشی از فعالیت نیروگاه لازم است که حریم شهرها (۱۲۰ کیلومتر برای تهران و ۵۰ کیلومتر برای اصفهان و...) رعایت شود.

ج) مشخصه‌های فنی

- **ضرورت مطالعه خطوط برق**

فاصله نیروگاه از خطوط برق شبکه ۴۰۰ کیلوولتی یا یک نقطه بار که بتواند خروجی نیروگاه راقبول کند بسیار اهمیت دارد. زیرااکه افزایش این خطوط علاوه بر بالابردن هزینه پروژه، و تلفات شبکه مخالفت مجامع عمومی در عبور این خطوط از مسیرهای مختلف را نیز به دنبال دارد(گلنشان ،۱۳۸۰).

- **ضرورت مطالعه بار**

نزدیکی نیروگاه به مراکز بار (مصرف) نیز مشخصه مهمی است و باید مراکز مصرف را در آینده مشخص نمود، زیرا هدف از نزدیکی نیروگاه ها به مراکز مصرف کاستن از هزینه انتقال نیرو به آن مراکز و کاهش اتلاف انرژی می‌باشد.

- **ضرورت مطالعه ارتفاع**

مطالعه ارتفاع از سطح دریا بدلیل تغییر فشار هوا و تأثیر بر تراکم هوای ورودی به توربین‌های گازی، درمطالعات مکانیابی حایز اهمیت است . مطالعات نشان می‌دهد که به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش ارتفاع از سطح دریا در نیروگاههای گازی حدود ۰/۸ درصد از قدرت تولیدی نیروگاه (در صورت ثابت بودن سایر شرایط محیطی) کاسته می‌شود. بنابراین هرچه نیروگاه گازی در ارتفاع پایین تری ساخته شود راندمان و کارایی نیروگاه بالاتر خواهد بود (سازمان بهره وری انرژی ایران، ۱۳۸۲).

محل نیروگاه باید ارتفاع‌مناسب ارتفاع داشته باشد نه آن‌چنان پائین که در معرض سیل باشد و نه آنچنان بالاتر از سطح آب خنک کننده که انرژی زیادی برای پمپ کردن آب لازم باشد. برای نیروگاه‌هایی که هم سطح زمین ساخته می‌شوند و خاک شرایط مناسبی را داراست خاک‌برداری عمیق برای فوندانسیون توربین خانه به منظور کم کردن هزینه پمپاژ آب می‌تواند اقتصادی باشد (سازمان بهره وری انرژی ایران،۱۳۸۴).

مدل محیط زیستی جهت استقرار نیروگاه های حرارتی

بر اساس مطالعات انجام شده و تجربیات موجود، مناطق برای احداث نیروگاه به سه دسته طبقه بندی می شوند که به شرح زیر می‌باشند:

طبقه یک (طبقه مناسب)

-اقلیم و آب و هوا:

متوسط حداکثر درجه حرارت : کمتر از ۲۰ درجه

درصد رطوبت: تا ۳۰ درصد

سرعت باد غالب: کمتر از ۳/۵ متر بر ثانیه

-شکل زمین :

موقعیت و شکل زمین : دشتی و فاقد تپه ماهور

شیب: حداکثر ۶ درصد

ارتفاع از سطح دریا: ۰ تا ۱۰۰۰ متر برای نیروگاه‌های گازی و سیکل ترکیبی و ۱۲۰۰-۰ متر برای نیروگاه‌های بخاری

–سنگ مادر: ماسه سنگ، روانه‌های بازالتی، رسوبات آبرفتی
–خاک:
بافت خاک: لومی– لومی رسی
عمق خاک : عمیق
شرایط زهکشی خاک: نیمه تحول یافته تا تحول یافته با دانه بندی متوسط

طبقه دو(کمی مناسب)

- اقلیم و آب و هوا:

متوسط حداکثر درجه حرارت : ۲۰–۲۴ درجه سانتیگراد
درصد رطوبت: ۳۰ تا ۸۰ درصد
سرعت باد غالب: ۷–۳/۵ متر بر ثانیه

- شکل زمین :

موقعیت و شکل زمین : دشتی دارای ناهمواری‌های کم شیب: ۶– ۱۰ درصد
ارتفاع از سطح دریا: ۱۰۰۰ تا ۱۸۰۰ متر برای نیروگاه‌های گازی و سیکل ترکیبی و ۲۵۰۰–۱۲۰۰ متر برای نیروگاه های بخاری

- سنگ مادر: سنگ آهک، سنگ رس، گرانیت، توفهای شکافدار، روانه های بین چینه ای، لس، آبرفتی
- خاک:

بافت و عمق خاک: شنی عمیق، شنی لومی کم عمق تا عمیق، لومی کم عمق تا متوسط و لومی رسی کم عمق تا متوسط
شرایط زهکشی خاک: متوسط تا خوب

- منابع آب(برای نیروگاه‌های بخاری و سیکل ترکیبی):

کمیت آب: بیشتر از۱۶ متر مکعب در روز به ازای هر مگاوات ظرفیت اسمی نیروگاه
آب زیر زمینی : آبدهی بسیار عالی تا خیلی خوب (نیروگاه‌های بخاری)

- پوشش گیاهی :

تراکم پوشش گیاهی: کمتر از ۳۰ درصد
کاربری زمین: بایر و بوته زار
مشخصه‌های فنی و اقتصادی**:**
فاصله از شهرها: بیش از ۱۰ کیلومتر برای مراکز استان و ۵ کیلومتر برای شهرستان‌ها –کمتر از ۵۰ کیلومتر برای کلیه مناطق مصرف‌فاصله از راه های اصلی: بیشتر از ۲۵۰ متر(حریم راه) و کمتر از ۱۰ کیلومتر فاصله از خطوط انتقال برق : بیشتر از ۵۰۰ متر (حریم خطوط انتقال برق) و کمتر از ۳۰ کیلومتر فاصله از خطوط سوخت : بیشتر از ۵۰۰ متر(حریم خطوط انتقال سوخت) وکمتر از ۳۰ کیلومتر
تقاضای بار: مراکز مصرف دارای تقاضای بار زیاد
ساختمان خاک : نیمه تحول یافته
منابع آب(برای نیروگاه های بخاری و سیکل ترکیبی):
کمیت آب: ۱۶–۷ مترمکعب در روز به ازای هر مگاوات ظرفیت اسمی نیروگاه
آب زیر زمینی : آبدهی خیلی خوب تا متوسط
پوشش گیاهی :
تراکم پوشش گیاهی: ۶۰– ۳۰ درصد
کاربری زمین: مرتع
مشخصه‌های فنی و اقتصادی
فاصله از شهرها: بیش از ۵۰ کیلومتر
فاصله از راه های اصلی: ۱۰ تا ۲۰ کیلومتر
فاصله از خطوط انتقال برق : ۳۰ تا ۵۰ کیلومتر
فاصله از خطوط سوخت : ۳۰ تا ۵۰ کیلومتر
تقاضای بار: مراکز مصرف دارای تقاضای بار متوسط

طبقه سه(نا مناسب)

- اقلیم و آب و هوا:

متوسط حداکثر درجه حرارت : بیش از ۲۴ درجه سانتیگراد
درصد رطوبت: بیش از ۸۰ درصد
سرعت باد غالب: بیش از ۷ متر بر ثانیه

- شکل زمین :

موقعیت و شکل زمین :
شیب: بیش از ۱۰ درصد
ارتفاع از سطح دریا: بیش از ۱۴۰۰ متر
– سنگ مادر: گسل پیدا و پنهان، سنگ مادر مارنی، یا وجود لایه‌های مارن در زیر سنگ مادر، زلزله خیز، شیست، تپه های ماسه ای و دشت‌های سیلابی.
-خاک:
بافت و عمق خاک: شنی کم عمق، رسی سنگین یا نیمه سنگین و خاک هیدرومرف
شرایط زهکشی خاک: ناقص
ساختمان خاک : کم تحول یافته – دانه بندی خیلی ریز

- منابع آب(برای نیروگاه های بخاری و سیکل ترکیبی):

کمیت آب: کمتر از ۶ متر مکعب در روز به ازای هر مگاوات ساعت ظرفیت اسمی نیروگاه

آب زیر زمینی : آبدهی متوسط تا ضعیف
پوشش گیاهی :
تراکم پوشش گیاهی: بیش از ۶۰ درصد
کاربری زمین: کشاورزی و جنگلی
مشخصه‌های فنی و اقتصادی
فاصله از شهرها: کمتر از ۱۰ کیلومتر برای مراکز استان و کمتر از ۵ کیلومتر برای شهرستانها
فاصله از راه های اصلی: بیش از ۲۰ کیلومتر
فاصله از خطوط انتقال برق : بیش از ۵۰ کیلومتر
فاصله از خطوط سوخت : بیش از ۵۰ کیلومتر
تقاضای بار: مراکز مصرف دارای تقاضای بار ک

نتیجه گیری

براساس مطالب ارایه شده احداث انواع نیروگاه های حرارتی در مناطقی که از نظر فنی، زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی از توان و قابلیت لازم برخوردار هستند، باعث می‌شود که علاوه بر کاهش هزینه‌های مربوط به ساخت و بهره برداری از نیروگاه، تخریب‌های محیط زیستی ناشی از عملیات مختلف در محدوده طرح نیز تقلیل یابد.

از این‌رو در پروژه‌های جدید نیروگاهی که قراراست درکشور انجام گیرد لازم است که قبل از انتخاب دقیق محل و انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی مطالعات مکانیابی با در نظر گرفتن مدل محیط زیستی ارایه شده انجام‌گیرد.لازم به‌ذکراست که مشخصه های ارائه شده در مدل هموزن نبوده و بسته به نوع نیروگاه و شرایط منطقه مطالعاتی اولویت‌بندی می‌شوند که بطور معمول درجه اهمیت این مشخصه‌ها بدین شرح است. تقاضای بار، خطوط انتقال سوخت، کمیت آب، خطوط انتقال برق، راه های دسترسی، ارتفاع، سرعت باد، درجه حرارت، پایداری زمین، شیب، پوشش گیاهی و کاربری زمین.

منابع مورد استفاده

سازمان مدیریت توانیر.۱۳۸۱. بررسی امکان سنجی فنی و اقتصادی افزایش قدرت توربین های گازی نیروگاه کیش با استفاده از چیلرهای جذبی.

سازمان بهره وری انرژی ایران.۱۳۸۴. انتخاب بهینه محل احداث نیروگاه های حرارتی با لحاظ نمودن مشخصههای فنی، زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی با استفاده از GIS در استان بوشهر.

سازمان بهره وری انرژی ایران .۱۳۸۲. مکانیابی جهت استقرار نیروگاه های حرارتی جدید در استانهای سمنان، زنجان، ایلام و اردبیل.

سازمان مدیریت توانیر.۱۳۸۵.آمار تفصیلی صنعت برق ایران سال ۱۳۸۴.

سعیدی، م. کرباسی، ع.ر. سهراب، ت. و صمدی، ر. ۱۳۸۴. مدیریت زیست محیطی نیروگاه ها، ناشر وزارت نیرو، ۳۳۱ص.

گلنشان،ع. ا.۱۳۸۰. تجربیات نیروگاه های پیشرفته، برنامه ریزی و طراحی نیروگاه، موسسه بین المللی الکتریسیته انگلستان، جلد ۱.

مخدوم ، م. درویش صفت، ع. ا. جعفرزاده ، ه. مخدوم، ع.ر .۱۳۸۰. ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS) ، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۱۰ ص.

مخدوم، م.۱۳۷۴. شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران ، چاپ دوم،۲۹۵ ص.

منوری، م. ۱۳۸۰. راهنمای ارزیابی اثرات زیست محیطی نیروگاه های حرارتی، معاونت محیط زیست انسانی سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ اول،۱۳۱ ص.

وزارت نیرو، دفتر برنامه ریزی معاونت امور انرژی.۱۳۸۴. ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۳.

وزارت نیرو، دفتر برنامه ریزی معاونت امور انرژی.۱۳۷۹. استراتژی مکانیابی نیروگاه های جدید با ملاحظات زیست محیطی و بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی.

وزارت نیرو، معاونت امور انرژی، گروه محیط زیست .۱۳۷۷. شناخت دقیق بخش انرژی در ایران و تهیه داده های پایه، جلد چهارم، تهیه مدل پراکنش نیروگاه های حرارتی کشور.

GIS, Proceedings Map Asia GIS .2005. Indonesia – Jakarta,22-25 August 2005.

Valadan Zoej, M.J., Samadi, R., Sohrab, T. 2005. Thermal Power Plant Site Selection using

World Bank Group.1998. Pollution Prevention and Abatement Handbook,413-426.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی