

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علامه طباطبائی

دانشکده حسابداری و مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی گرایش تولید

اولویت بندی و برنامه ریزی بهره گیری از منابع انرژی تجدیدپذیر به منظور تولید برق

مورد مطالعه، استان سیستان و بلوچستان

نگارش

الهام قاضی متین

استاد راهنما

جناب آقای دکتر سید محمدعلی خاتمی فیروزآبادی

استاد مشاور

جناب آقای دکتر مقصود امیری

زمستان ۱۳۹۰

چکیده

از آنجایی که برنامه ریزی درست انرژی بر توسعه اقتصادی و محیطی تاثیر به سزایی دارد، به کارگیری مناسب ترین برنامه ریزی انرژی از اهمیت بسیاری برخوردار می باشد. امروزه تصمیمات مرتبط با انرژی، عوامل محیطی، اجتماعی-اقتصادی، که از تغییرات در حوزه انرژی نشات می گیرند، به کارگیری ابزار و تکنیک هایی که کثرت عوامل را می توانند در نظر بگیرند را ضروری ساخته است. از آنجایی که ایران منابع عظیم نفت و گاز را دارا می باشد، به یک کشور سوخت فسیل گرا تبدیل گشته است. اما از آنجایی که منابع سوختی نفت و گاز، منابعی تجدیدناپذیرند، نیاز اساسی هر کشوری تمرکز بر منابع انرژی تجدیدپذیرش خواهد بود.

تحقیقاتی که تا کنون در ایران در زمینه برنامه ریزی انرژی انجام پذیرفته اند، بیشتر به معرفی معیارها و شاخص های صحیح و مناسب جهت تولید برق و ساخت نیروگاه پرداخته اند. همچنین این تحقیقات تمامی انواع انرژی های فسیلی و تجدیدپذیر را در کنار یکدیگر مطالعه کرده اند که سبب می شود تمرکز کافی بر انرژی های تجدیدپذیر وجود نداشته باشد. همچنین در کشور ما ایران نیاز بسیار زیادی به افزایش بار شبکه ی توزیع برق سراسری کشور وجود دارد که به دلیل رو به زوال رفتن منابع فسیلی کشور، ناگزیر دیر یا زود بایستی از منابع انرژی تجدیدپذیر استفاده نماییم. همچنین با احداث نیروگاههای انرژی های تجدیدپذیر در استان سیستان و بلوچستان امکان صادرات برق تولیدی به کشورهای همسایه من جمله افغانستان و پاکستان وجود دارد.

حال در این تحقیق بر آن هستیم تا با برنامه ریزی تولید برق با استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر استان سیستان و بلوچستان، بر انرژی برق شبکه ی توزیع سراسری برق کشور بیفزاییم. به همین منظور در این تحقیق، با توجه به منابع انرژی تجدیدپذیر استان سیستان و بلوچستان، ابتدا شاخص های بررسی این انرژی ها مشخص می شوند و با استفاده از روش پرامتی بازه ای بین آنها اولویت بندی صورت می پذیرد. سپس با استفاده از روش آریان، بار دیگر اولویت بین گزینه های تحقیق مشخص می شود و سپس نتایج حاصل از این دو روش (پرامتی و آریان) با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن با یکدیگر مقایسه می شوند.

کلمات کلیدی: انرژی تجدیدپذیر^۱، شاخص^۲، گزینه^۳، پرامتی بازه ای^۴، آریان^۵.

Elham_g_matin@yahoo.com

^۱ Renewable Energy

^۲ Criteria

^۳ Alternative

^۴ Interval PROMETHEE

^۵ ARIADNE

فهرست عناوین

فصل اول

- ۱-۱ شرح و بیان مسئله ۱
- ۱-۲ اهمیت و ضرورت موضوع ۲
- ۱-۳ گزاره های تحقیق: ۵
- ۱-۳-۱ پرسش های اصلی و فرعی: ۵
- ۱-۳-۲ هدف های تحقیق یا نتایج مورد انتظار: ۵
- ۱-۴ روش کلی تحقیق: ۵
- ۱-۴-۱ قلمرو مکانی-جامعه تحقیق: ۶
- ۱-۴-۲ قلمرو زمانی تحقیق: ۶
- ۱-۴-۳ روش نمونه گیری و تخمین حجم جامعه: ۶
- ۱-۴-۴ روشهای گردآوری داده ها و ابزار مورد استفاده برای آن: ۶
- ۱-۴-۵ روشهای تحلیل داده ها: ۷
- ۱-۵ موانع ومشکلات تحقیق : ۸
- ۱-۶ چارچوب کلان نظری تحقیق: ۸
- ۱-۷ نقشه راه: ۱۰
- ۱-۸ نقشه ی ادبیات پژوهش : ۱۱

فصل دوم

- ۲ مقدمه ۱۳
- ۲-۱ انرژی های تجدیدپذیر ۱۴
- ۲-۱-۱ لزوم استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر ۱۵
- ۲-۱-۲ انرژی و محیط زیست ۱۶
- ۲-۲ جایگزینی منابع سوخت فسیلی با منابع انرژی های تجدیدپذیر ۱۷

- ۱۷..... ۲-۲-۱ تحولات بین المللی در استفاده از انرژی های تجدیدپذیر
- ۱۹..... ۲-۲-۲ وضعیت انرژی در ایران
- ۲۰..... ۲-۳ موقعیت و اهمیت ویژه ی استان سیستان و بلوچستان
- ۲۱..... ۲-۴ انواع نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر
- ۲۱..... ۲-۴-۱ نیروگاه بادی
- ۲۲..... ۲-۴-۱-۱ قدرت باد
- ۲۲..... ۲-۴-۱-۲ روند تحولات تکنولوژی انرژی باد در سالهای اخیر
- ۲۲..... ۲-۴-۱-۳ مزایای بهره برداری از انرژی باد
- ۲۳..... ۲-۴-۱-۴ عملکرد و مزایای توربین های بادی
- ۲۳..... ۲-۴-۱-۵ آینده انرژی باد در ایران
- ۲۴..... ۲-۴-۲ نیروگاه زمین گرمایی
- ۲۴..... ۲-۴-۲-۱ مزایای استفاده از انرژی زمین گرمایی
- ۲۵..... ۲-۴-۳ نیروگاه خورشیدی
- ۲۶..... ۲-۴-۳-۱ مزایای استفاده از نیروگاه های خورشیدی
- ۲۷..... ۲-۴-۳-۲ مزایای اصلی سیستم PT
- ۲۷..... ۲-۴-۴ انرژی هیدروژن، پیل سوختی
- ۲۸..... ۲-۴-۵ زیست توده
- ۲۸..... ۲-۴-۵-۱ چرخه زیست توده در طبیعت
- ۲۹..... ۲-۵ اهمیت برنامه ریزی انرژی
- ۳۰..... ۲-۵-۱ تکنیک های تصمیم گیری
- ۳۱..... ۲-۵-۲ مروری بر روش PROMETHEE
- ۳۳..... ۲-۵-۲-۱ وزن ها
- ۳۴..... ۲-۵-۳ روش آریان
- ۳۴..... ۲-۵-۳-۱ اهمیت استفاده از دو روش آریان و پرامتی

۳۵	پیشینه تحقیق
۴۷	۲-۷ پروژه های سازمان انرژی های نو ایران در زمینه ی انرژی های تجدیدپذیر
۴۷	۲-۷-۱ نیروگاه خورشیدی ۲۵۰ کیلووات شیراز
۴۷	۲-۷-۲ پروژه های سازمان انرژی های نو ایران در زمینه نیروگاه های فتوولتائیک
۴۷	۲-۷-۳ نیروگاه زمین گرمایی سبلان
۴۸	۲-۷-۴ فعالیت های گروه غیر نیروگاهی در زمینه ی انرژی زمین گرمایی
۴۹	۲-۷-۵ گروه اکتشاف و پتانسیل سنجی انرژی زمین گرمایی
۴۹	۲-۷-۶ پروژه های سازمان انرژی های نو ایران در زمینه ی انرژی باد
۴۹	۲-۸ نتیجه گیری

فصل سوم

۵۱	۳ مقدمه
۵۱	۳-۱ روش شناسی
۵۲	۳-۲ روش تحقیق
۵۳	۳-۳ روش گردآوری اطلاعات و داده ها
۵۳	۳-۴ جامعه آماری
۵۴	۳-۵ روش PROMETHEE
۵۷	۳-۵-۱ PROMETHEE I
۵۷	۳-۵-۲ PROMETHEE II
۵۷	۳-۵-۳ INTERVAL PROMETHEE
۵۹	۳-۶ ARIADNE
۶۰	۳-۷ مراحل انجام تحقیق
۶۱	۳-۸ نتیجه گیری

فصل چهارم

۶۲	..... ۴ مقدمه
۶۳	..... ۴-۱ داده های اولیه
۶۵	..... ۴-۱-۱ وزن شاخص ها
۶۷	..... ۴-۱-۲ بی مقیاس سازی داده ها
۶۹	..... ۴-۱-۳ محاسبه ی میزان تفاوت ها
۷۷	..... ۴-۱-۴ تابع ارجحیت
۸۴	..... ۴-۱-۵ مقدار کلی
۸۵	..... ۴-۱-۷ رتبه بندی پایانی با روش پرامتی
۸۸	..... ARIADNE ۴-۲
۱۰۴	..... ۴-۳ نتایج روش پرامتی بازه ای
۱۱۰	..... ۴-۴ نتایج حاصل از روش آریان
۱۱۵	..... ۴-۵ تحلیل همبستگی

فصل پنجم

۱۲۵	..... ۵- مقدمه
۱۲۵	..... ۵-۱ شرح تحقیق
۱۲۶	..... ۵-۲ نتیجه گیری
۱۲۷	..... ۵-۳ پیشنهادات

فهرست جداول

- جدول ۳-۱ d یا همان تفاوت در عملکرد ۵۶
- جدول ۳-۲ چهار عمل اصلی بر روی اعداد بازه ای ۵۸
- جدول ۴-۱ داده های خام مربوط به گزینه های تحقیق با توجه به شاخص های مورد استفاده در این تحقیق ۶۳
- جدول ۴-۲ گزینه های تحقیق ۶۴
- جدول ۴-۳ شاخص های مورد استفاده در تحقیق ۶۴
- جدول ۴-۴ چهار عمل اصلی بر روی اعداد بازه ای ۶۵
- جدول ۴-۵ نحوه محاسبه وزن شاخص ها ۶۶
- جدول ۴-۶ داده های بی مقیاس سازی شده ۶۸
- جدول ۴-۷ اعداد حاصل از ضرب داده های بی مقیاس سازی شده در وزن شاخص ها ۶۹
- جدول ۴-۸ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۱ ۷۰
- جدول ۴-۹ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۲ ۷۰
- جدول ۴-۱۰ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۳ ۷۱
- جدول ۴-۱۱ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۴ ۷۱
- جدول ۴-۱۲ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۵ ۷۲
- جدول ۴-۱۳ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۶ ۷۲
- جدول ۴-۱۴ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۷ ۷۳
- جدول ۴-۱۵ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۸ ۷۳
- جدول ۴-۱۶ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۹ ۷۴
- جدول ۴-۱۷ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۱۰ ۷۴
- جدول ۴-۱۸ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۱۱ ۷۵
- جدول ۴-۱۹ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a۱۲ ۷۵

- جدول ۴-۲۰ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a_{13} ۷۶
- جدول ۴-۲۱ میزان تفاوت تمامی گزینه ها با a_{14} ۷۶
- جدول ۴-۲۲ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_1 ۷۷
- جدول ۴-۲۳ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_2 ۷۸
- جدول ۴-۲۴ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_3 ۷۸
- جدول ۴-۲۵ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_4 ۷۹
- جدول ۴-۲۶ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_5 ۷۹
- جدول ۴-۲۷ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_6 ۸۰
- جدول ۴-۲۸ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_7 ۸۰
- جدول ۴-۲۹ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_8 ۸۱
- جدول ۴-۳۰ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_9 ۸۱
- جدول ۴-۳۱ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_{10} ۸۲
- جدول ۴-۳۲ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_{11} ۸۲
- جدول ۴-۳۳ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_{12} ۸۳
- جدول ۴-۳۴ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_{13} ۸۳
- جدول ۴-۳۵ میزان برتری تمامی گزینه ها با گزینه a_{14} ۸۴
- جدول ۴-۳۶ مقادیر کلی یا همان $\pi(a,b)$ ۸۵
- جدول ۴-۳۷ جریان رتبه بندی مثبت و منفی ۸۷
- جدول ۴-۳۸ داده های خام مورد استفاده در روش آریان ۸۸
- جدول ۴-۳۹ داده های بی مقیاس سازی شده ۸۹
- جدول ۴-۴۰ جریان خالص داده ها در روش پرامتی بازه ای ۱۰۴
- جدول ۴-۴۱ مقایسات بین جریان های خالص نهایی تمامی گزینه ها با a_1 ۱۰۵
- جدول ۴-۴۲ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a_2 با سایر گزینه ها ۱۰۵
- جدول ۴-۴۳ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a_3 با سایر گزینه ها ۱۰۶

- جدول ۴-۴۴ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a۴ با سایر گزینه ها ۱۰۶
- جدول ۴-۴۵ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a۵ با سایر گزینه ها ۱۰۷
- جدول ۴-۴۶ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a۶ با سایر گزینه ها ۱۰۷
- جدول ۴-۴۷ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a۷ با سایر گزینه ها ۱۰۷
- جدول ۴-۴۸ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a۸ با سایر گزینه ها ۱۰۸
- جدول ۴-۴۹ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a۹ با سایر گزینه ها ۱۰۸
- جدول ۴-۵۰ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a۱۰ با سایر گزینه ها ۱۰۸
- جدول ۴-۵۱ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a۱۱ با سایر گزینه ها ۱۰۸
- جدول ۴-۵۲ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a۱۲ با سایر گزینه ها ۱۰۹
- جدول ۴-۵۳ مقایسات بین جریان های خالص نهایی a۱۳ با سایر گزینه ها ۱۰۹
- جدول ۴-۵۴ رتبه بندی گزینه های تحقیق با استفاده از روش پرامتی بازه ای ۱۰۹
- جدول ۴-۵۵ نتایج حاصل از پیاده سازی روش آریان ۱۱۰
- جدول ۴-۵۶ مقایسات بین بازه ی a۱ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۱
- جدول ۴-۵۷ مقایسات بین بازه ی a۲ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۱
- جدول ۴-۵۸ مقایسات بین بازه ی a۳ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۲
- جدول ۴-۵۹ مقایسات بین بازه ی a۴ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۲
- جدول ۴-۶۰ مقایسات بین بازه ی a۵ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۳
- جدول ۴-۶۱ مقایسات بین بازه ی a۶ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۳
- جدول ۴-۶۲ مقایسات بین بازه ی a۷ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۳
- جدول ۴-۶۳ مقایسات بین بازه ی a۸ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۴
- جدول ۴-۶۴ مقایسات بین بازه ی a۹ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۴
- جدول ۴-۶۵ مقایسات بین بازه ی a۱۰ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۴
- جدول ۴-۶۶ مقایسات بین بازه ی a۱۱ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۴
- جدول ۴-۶۷ مقایسات بین بازه ی a۱۲ با بازه ی سایر گزینه ها ۱۱۵

جدول ۴-۶۸ مقایسات بین بازه ی ۲۱۳ با بازه ی سایر گزینه ها..... ۱۱۵

جدول ۴-۶۹ رتبه بندی گزینه های تحقیق با استفاده از روش آریان..... ۱۱۵

جدول ۴-۷۰ نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن..... ۱۱۸

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱ فرایند تصمیم‌گیری چندشاخه ۷
- شکل ۲-۱ مناطق دارای پتانسیل انرژی زمین‌گرمایی در جهان ۲۵
- شکل ۲-۲ پتانسیل‌های زمین‌گرمایی ایران ۲۵
- شکل ۲-۳ فرایند تصمیم‌گیری ۳۰
- شکل ۲-۴ شش نوع تابع ارجحیت استاندارد ۳۲
- شکل ۴-۱ ساختار کلی مسئله برنامه‌ریزی انرژی ۶۵

۱-۱ شرح و بیان مسئله

اولین، اصلی ترین و مهم ترین بخش صنعت برق تولید نیرو می باشد. کمبود ظرفیت تولیدی نیروگاه های کشور، اثرات نامطلوب خاموشی برق را در پی دارد که گاه ضربات جبران ناپذیری به پیکره اقتصادی، سیاسی و اجتماعی کشور وارد می کند. بحران انرژی مسئله ای است که امروزه همه ی کشورهای جهان را نگران خود ساخته است. آلودگی های محیط زیست و مشکلات ناشی از آن نیز بر مسئله ی منبع تامین انرژی افزوده است. همچنین افزایش جمعیت، نیاز این جمعیت به انرژی و کار و افزایش روز افزون هزینه ی انرژی نیز از جمله مشکلات مرتبط به حساب می آیند. (ترادوس و دیگران، ۲۰۰۸)

قیمت تمام شده برق تولیدی نیروگاه های فسیلی بسیار زیاد است که ناگزیر باید پیگیر جایگزینی تولید برق از منابع طبیعی (باد، خورشید، جزر و مد و ...) بود. بر همین اساس در کشور ما از چندین سال پیش تصمیم گرفته شد که بر روی انرژی های نو تحقیقاتی به عمل آمده و به مورد اجرا در آیند. در حال حاضر سرجمع استفاده از انرژی های نو در دنیا با توجه به اینکه بیش از ۲٪ نمی باشد ولی سیاست گذارها و نیز محققین ناگزیرند با توجه به پارامترهای اقتصادی و زیست محیطی و ساده بودن تکنولوژی، از انرژی های نو برای تولید انرژی استفاده ی بیشتری کنند به طوریکه در کشور ما، ایران، پس از چندین سال تحقیقات و بحث و بررسی زیاد و کمک و مساعدت بخش انرژی نو در انرژی اتمی و علاقه ی سیاست گذارها (مجلس - دولت) به این مقوله باعث گردید در سال ۷۳ برای اولین بار نیروگاه های بادی پس از مکان یابی در منجیل از شرکت نورتن دانمارک خریداری و نصب گردد و پس از آزمایش یک ساله در مقایسه با مشکلات اولیه ای که وجود داشت با این حال از لحاظ تولیدی در مقایسه با نیروگاه های مشابه جزء نیروگاه های اول دنیا گردید. (گلشنی فرامرز، ۱۳۷۸)

از آنجایی که برنامه ریزی درست انرژی بر توسعه ی اقتصادی و محیطی تاثیر به سزایی دارد، به کارگیری مناسب ترین برنامه ریزی انرژی از اهمیت بسیاری برخوردار می باشد. امروزه تصمیمات مرتبط با انرژی، عوامل محیطی، اجتماعی-اقتصادی، که از تغییرات در حوزه انرژی نشات می گیرند، به کارگیری ابزار و تکنیک هایی که کثرت عوامل را می توانند در نظر بگیرند را ضروری ساخته است.

حال در این تحقیق بر آن هستیم تا با برنامه ریزی تولید برق با استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر استان سیستان و بلوچستان، بر انرژی برق شبکه ی توزیع سراسری برق کشور بیفزاییم. به همین منظور در این تحقیق، با توجه به منابع انرژی تجدیدپذیر استان سیستان و بلوچستان، ابتدا شاخص های بررسی این انرژی ها مشخص می شوند و با استفاده از روش پرامتی بین آنها اولویت بندی صورت می پذیرد. سپس از با استفاده از روش آریان، بار دیگر اولویت بین گزینه های تحقیق مشخص شدند و سپس نتایج حاصل از این دو روش (پرامتی و آریان) با یکدیگر مقایسه می شوند. همچنین مدل هایی که برای پیاده سازی روش آریان به کار گرفته شده اند، تحلیل حساسیت می شوند و بازه ی قابل قبول تغییر شاخص های تحقیق مشخص می گردند. در مرحله ی آخر نیز همبستگی بین نتایج حاصل از رتبه بندی گزینه ها به روش پرامتی با نتایج آریان محاسبه می گردند.

۲-۱ اهمیت و ضرورت موضوع

از آنجایی که یک سیاست درست در زمینه ی انرژی، محیط زیست و توسعه ی اقتصادی را به شدت تحت تاثیر قرار می دهد، چنین سیاستی به شدت دارای اهمیت می باشد. انرژی، عاملی ضروری جهت توسعه ی اقتصادی و اجتماعی جوامع به شمار می رود (کهرمان و کایا، ۲۰۱۱).

انرژی تجدیدپذیر به انرژی گفته می شود که از منابع طبیعی مانند نور خورشید، باد، زیست توده، امواج و زمین گرمایی تولید شده باشد. بنابراین انتخاب بهترین گزینه برای هر کشوری از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می باشد. منابع انرژی تجدیدپذیر از ابتدای تمدن بشری برای انسانها بسیار حائز اهمیت بوده است. انرژی تمیز، بومی و تجدیدپذیر عموماً به عنوان کلیدی به سوی آینده در نظر گرفته می شود. این امر به خاطر فوایدی است که انرژی تجدیدپذیر نسبت به سوخت های فسیلی دارا می باشد. همچنین به منابع انرژی تجدیدپذیر، منابع پیشنهادی انرژی نیز گفته می شود. منابع انرژی تجدیدپذیر، دارای پتانسیل تولید انرژی بدون ایجاد آلاینده های هوا و گازهای گلخانه ای یا تولید آنها به مقدار بسیار کم می باشند. منابع اصلی انرژی تجدیدپذیر شامل انرژی زیست توده، انرژی زمین گرمایی، انرژی خورشیدی و انرژی بادی می باشند (کهرمان و دیگران، ۲۰۰۹).

تحقیقاتی که تا کنون در ایران در زمینه ی برنامه ریزی انرژی انجام پذیرفته اند، بیشتر به معرفی معیارها و شاخص های صحیح و مناسب جهت تولید برق و ساخت نیروگاه پرداخته اند و کمتر یک برنامه ریزی دقیق در این زمینه انجام داده اند. همچنین این تحقیقات تمامی انواع انرژی های فسیلی و تجدیدپذیر را در کنار یکدیگر مطالعه کرده اند که سبب می شود تمرکز کافی بر انرژی های تجدیدپذیر وجود نداشته باشد. همچنین در کشور ما ایران نیاز بسیار زیادی به افزایش بار شبکه ی توزیع برق سراسری کشور وجود دارد که به دلیل رو به زوال رفتن منابع فسیلی کشور، ناگزیر دیر یا زود بایستی از منابع انرژی تجدیدپذیر استفاده نماییم. همچنین با احداث نیروگاههای انرژی های تجدیدپذیر در استان سیستان و بلوچستان امکان صادرات برق تولیدی به کشورهای همسایه من جمله افغانستان و پاکستان وجود دارد.

منافع حاصل از احداث نیروگاههای انرژی های تجدید پذیر را می توان به شرح زیر بر شمرد : منافع اقتصادی، زیست محیطی، ثابت نگه داشتن قیمت انرژی توزیع شده، صرفه جویی در مبادلات ارزی، ایجاد اشتغال، افزایش سرمایه گذاری ثابت در کشور، کاهش آلاینده های زیست محیطی و گازهای گلخانه ای، بهبود کیفیت هوا و افزایش سلامت عمومی، افزایش تعداد جهانگردان و

یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده رژیم باد مناطق، شرایط توپوگرافی و عوارض طبیعی و پوشش گیاهی می باشد. منطقه ی زابل دارای پیچیدگی های توپوگرافی نبوده و نسبتاً مسطح می باشد. بادهای بسیار قوی که به بادهای ۱۲۰ روزه سیستان معروف هستند از منطقه هرات کشور افغانستان به سمت خواف حرکت کرده و پس از عبور از استان های خراسان رضوی و جنوبی از طریق کانال های ایجاد شده توسط رشته کوههای این مسیر به این منطقه مسطح می رسد و با سرعت قابل توجهی این منطقه را درمی نوردد. توربینهای ۱/۵Mw و یا ۲/۰Mw ساخت شرکت وستاس^۶ بنام ۲/۰Mw -۷۸۰ که دارای قطر پره ۸۰ متر و ارتفاع برج ۶۷ متر می باشد نیز می توان استفاده نمود. مطابق با بررسی های فوق استان سیستان و بلوچستان از مناطق مستعد بادخیز تشخیص داده می شود.^۷

طی مقاله ای با عنوان "برآورد پتانسیل تابش خورشیدی در ایران و تهیه ی اطلس تابشی آن"، تحقیقی از میان ۲۱ ایستگاه تشعشع سنجی کشور، ۹ ایستگاه سینوپتیک صورت گرفت که در نتیجه ی آن ۱۲ نقشه مربوط به میانگین روزانه تابش کلی خورشیدی در هر ماه، ۴ نقشه مربوط به مجموع انرژی تابشی کلی رسیده به واحد سطح افقی در هر فصل، ۱ نقشه مربوط به مجموع انرژی تابشی دریافتی در سطح افقی در طول مدت یکسال تهیه گردید. پس از بررسی نقشه های تابش خورشیدی ماهیانه، فصلی و سالیانه به این نتیجه رسیده شد که استانهای یزد، کرمان، سیستان و بلوچستان، فارس، هرمزگان و دامنه های زاگرس میانی و جنوبی، به لحاظ انرژی خورشیدی دارای پتانسیل بسیار خوبی می باشند.(صفائی بتول و دیگران، ۲۰۰۵).

زیست توده عبارت است از اجزای قابل تجزیه زیستی از محصولات ، ضایعات و زائدات کشاورزی(شامل مواد گیاهی و دامی)، جنگلها و صنایع وابسته وهمچنین زائدات صنعتی و شهری قابل تجزیه که می توانند در فرآیند تولید انرژی مورد استفاده قرار گیرند. جمع کل پتانسیل پنج منبع عمده زیست توده ایران معادل ۱۳۲/۵ میلیون بشکه نفت خام است که برابر ۱۷ درصد عرضه انرژی نهایی کشور در سال ۱۳۸۲ می باشد. (سازمان انرژی های نو، ۱۳۷۹).

عرضه ی کل انرژی اولیه ی حاصل از زیست توده در استان سیستان و بلوچستان حدود ۶۰ PJ و جمع پتانسیل بیوانرژی این استان در حدود ۲۰ PJ می باشد.

^۶ Vestas

^۷ گزارش تحلیلی انرژی باد در استان سیستان و بلوچستان بر اساس بازدید میدانی مورخ ۸۵،۳،۲۹

به همین منظور با توجه به مطالعاتی که در سازمان انرژی های نو در رابطه با منابع تجدیدپذیر کشور ایران صورت پذیرفته است، سعی بر این شد تا طی این تحقیق ویژگیهای مربوطه را در استان سیستان و بلوچستان مورد بررسی قرار داد و بین منابع انرژی تجدیدپذیر در این استان اولویت بندی انجام داده و جهت تولید برق از این منابع انرژی، برنامه ریزی نمود. همچنین با توجه به این مسئله که طی برنامه ای قرار است تا سال ۲۰۵۰، انرژی برق تولیدی از نیروگاههای خورشیدی و بادی در آفریقا و خاورمیانه ۱۵-۲۰٪ از نیاز قاره ی اروپا به انرژی برق را پوشش دهد، پس چرا برای رسیدن به این هدف، با توجه به اینکه ۷۰٪ از کشور ایران دارای قابلیت احداث نیروگاه خورشیدی می باشد، نیروگاههای خود را گسترش و بهبود ندهیم و خود را برای آن روز آماده نسازیم. (زینال و دیگران، ۲۰۱۰).

چندی است که تکنیک های تصمیم گیری چندشاخصه^۸ محبوبیت بسیاری در برنامه ریزی انرژی پایدار به دست آورده اند. این تکنیک ها جواب هایی برای مسائلی ارائه می کنند که درگیر اهداف و شاخص های متفاوت و گاه "متضادی می باشند. (پوهکار و دیگران، ۲۰۰۳). روش های قدیمی تصمیم گیری، تک شاخص بودند و هدفشان حداقل سازی هزینه ی سرمایه گذاری بود. اما روش های تصمیم گیری چندشاخصه، درک بهتری از ویژگی های اصلی مسئله ارائه کرده، نقش تصمیم گیرندگان را در امر تصمیم گیری افزایش می دهند، تصمیم گیری را راحت تر ساخته و به درک بهتر مدل و تحلیل های انجام گرفته در راستای نتایج تحقیق کمک شایان توجهی می کنند. این تکنیک ها، کیفیت تصمیم گیری را با افزایش صراحت، عقلانی و کارایی آنها بهبود می بخشند.

به همین منظور در این تحقیق نیز از برنامه ریزی چندشاخصه جهت اولویت بندی گزینه های تحقیق استفاده شده است.

همچنین با توجه به اینکه تکنیک های تصمیم گیری چندشاخصه^۹ دارای محبوبیت روزافزونی در زمینه ی مدیریت انرژی پایدار^{۱۰} می باشد، در این تحقیق از تکنیک پرامتی^{۱۱} جهت اولویت بندی منابع تامین انرژی استان سیستان و بلوچستان استفاده می شود. این تکنیک ها برای مسائلی که دارای چندین هدف بعضاً متضاد می باشند، راه حلهایی ارائه می دهد. متوذهای گوناگونی بر اساس میانگین های وزنی، تعیین اولویت، روش های نارته ای^{۱۲}، نظریه ی فازی و یا ترکیبی از اینها برای تصمیم گیری در زمینه ی برنامه ریزی انرژی مورد استفاده قرار می گیرند. (پوهکار و رامچاندان، ۲۰۰۳). امنیت انرژی^{۱۳} و منافع اجتماعی، اهداف برجسته ی برنامه ریزی انرژی با استفاده از این روش ها می باشند.

^۸ Multi-Criteria decision Making (MCDM)

^۹ Multiple Criteria Decision Making

^{۱۰} Sustainable

^{۱۱} Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

^{۱۲} Outranking

^{۱۳} Energy Security

۳-۱-۱ گزاره های تحقیق:

۱-۳-۱ پرسش های اصلی و فرعی:

سوالاتی که در این تحقیق در پی پاسخگویی به آنها می باشیم عبارتند از :

سوال اول : شاخص های ارزیابی به منظور اولویت بندی منابع انرژی تجدیدپذیر استان سیستان و بلوچستان کدامند؟

سوال دوم : منابع انرژی های تجدیدپذیر استان سیستان و بلوچستان به ترتیب اولویت کدامند؟

سوال سوم : اولویت استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر استان سیستان و بلوچستان به چه صورت می باشد؟

۲-۳-۱ هدف های تحقیق یا نتایج مورد انتظار:

اهداف اساسی پژوهش حاضر به صورت زیر است :

هدف اول : تعیین شاخص های ارزیابی نیروگاههای انرژی های تجدیدپذیر.

هدف دوم : وزن دهی به هر یک از نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با توجه به شاخص های موجود.

هدف سوم : تعیین اولویت نیروگاههای انرژیهای تجدیدپذیر با استفاده از روش پرامتی.

هدف چهارم : تعیین اولویت نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با استفاده از روش آریان^{۱۴} ، جهت مقایسه ی نتایج دو

روش پرامتی و روش غیر قطعی آریان با یکدیگر و نیز تحلیل حساسیت مدل های آریان جهت پیشنهادهایی برای برنامه

ریزی انرژی و محاسبه ی ضریب همبستگی اسپیرمن بین نتایج حاصل از دو روش.

۴-۱ روش کلی تحقیق:

تحقیقات را بر اساس معیارها و مبانی مختلفی می توان دسته بندی کرد. پژوهش حاضر بر اساس اهداف تحقیق، با توجه

به عنوان تحقیق، یک پژوهش از نوع کاربردی می باشد. روش گردآوری اطلاعات نیز کتابخانه ای و با استفاده از نتایج

مربوط به پتانسیل سنجی های انجام گرفته در گذشته و نیز میدانی جهت تعیین وزن گزینه های مربوطه با توجه به

شاخص های موجود، می باشد. روش تحلیل داده ها نیز توصیفی-تحلیلی می باشد.

^{۱۴} ARIADNE