

انرژی هسته‌ای به روایت اسناد مجلس سنا

شیرین همتی

نقش و تأثیر انرژی هسته‌ای در جهان معاصر به عنوان یکی از فن‌آوری‌های پیشرفته و نتایج حاصل از آن در گسترش دانش بشری، تأمین انرژی، حفظ منابع طبیعی و جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی و کمک به رفاه و پیشرفت زندگی بشر در عرصه‌های مختلف بسیار حائز اهمیت بوده و از محورهای اصلی توسعه پایدار و پیشرفت هر کشوری محسوب می‌شود.

با توجه به نیاز روزافزون دنیای امروز جهت دستیابی به انرژی، یکی از استراتژی‌های مهم در توسعه سیستم پایدار انرژی، ایجاد تنوع در سیستم عرضه و تأمین انرژی است. که از جمله مهمترین راهها بهره‌گیری از انرژی هسته‌ای جهت ساخت راکتورهای هسته‌ای و استفاده از آنها به منظور تولید برق می‌باشد که امروزه کشورهای زیادی از این راکتورها جهت تولید انرژی الکتریکی و برق استفاده می‌کنند.

اولین راکتوری که اختصاصاً جهت تولید برق بکار گرفته شد، توسط شوروی احداث گردید. در سال ۱۹۵۶/۱۳۳۵ میلادی انگلستان از راکتور اتمی جهت تولید الکتریسیته در مقیاس صنعتی بهره گرفت. استفاده از انرژی هسته‌ای در تأمین برق تا دهه ۸۰ میلادی رواج داشت اما در پی حادثه چرنوبیل در اوکراین در سال ۱۹۸۶/۱۳۶۵ و کشته و زخمی شدن عده‌ای این روند کند شد. امروزه با توجه به ابعاد اقتصادی (هزینه تولید) و اجتماعی (تأمین نیرو، بهره‌برداری، صلح آمیز و ...) نیروگاه‌های هسته‌ای در حال رقابت با نیروگاه‌های سوخت فسیلی هستند و تلاش برای بهره‌گیری از قدرت اتم جهت تولید نیرو و انرژی افزایش یافته است. ایران نیز به عنوان یکی از کشورهای که دارای پتانسیل‌هایی جهت تولید انرژی هسته‌ای می‌باشد اقداماتی را در دهه ۵۰ میلادی آغاز نمود که سند حاضر مؤید یکی از این اقدامات می‌باشد.

اولین گام‌های ایران در جهت دستیابی به انرژی هسته‌ای:

آغاز این تلاشها به دهه ۵۰ میلادی (۵ مارس ۱۹۵۷ / ۱۴ اسفند ۱۳۳۵) باز می‌گردد که در پی آن اولین موافقت‌نامه همکاری بین ایران و ایالات متحده آمریکا، در یک مقدمه و یازده ماده، به امضاء رسید و در زمان ریاست رضا حکمت بر مجلس شورای ملی تصویب شد (مصوب ۱۳۳۷/۱۱/۱۲). آمریکا به عنوان اولین مشوق ایران در زمینه کسب انرژی هسته‌ای، مقدمات دستیابی ایران به این فن‌آوری را فراهم کرد. در سال ۱۳۳۷/۱۹۵۸ ایران به عضویت آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (I.A.E.A) درآمد و از این زمان به بعد نمایندگان ایران در نشست‌های آژانس حضور پیدا کردند. یک سال بعد دستور تأسیس مرکز تحقیقات هسته‌ای در دانشگاه تهران از سوی شاه صادر شد و در سال ۱۳۳۹/۱۹۶۰ مقدمات خرید یک مرکز ۵ مگاواتی در این دانشگاه فراهم گردید. در پی آن آمریکا در ۱۳۴۶/۱۹۶۷ اولین راکتور تحقیقاتی ۵ مگاواتی آب سبک را برای ایران در دانشگاه تهران نصب و راه‌اندازی کرد.

امضاء قرارداد با آلمان جهت ساخت اولین نیروگاه هسته‌ای ایران در بوشهر و سرمایه‌گذاری در شرکت "اورودیف" فرانسه گام‌های جدی بعدی بود. در ۱۳۴۷/۱۹۶۸ ایران معاهده منع اشاعه سلاح‌های هسته‌ای (N.P.T) را به منظور صلح‌آمیز بودن حرکت خود در زمینه کسب انرژی هسته‌ای به امضاء رسانید که در ۱۳۴۹ (۱۹۷۰) به تصویب مجلس شورای ملی رسید.

ایران در ۱۳۵۱/۱۹۷۲ اعلام کرد ظرف ده سال آینده نیروگاه‌های خود را احداث خواهد کرد. شاه در ۱۳۵۳/۱۹۷۴ در اسفند ۱۳۵۳/مارس ۱۹۷۴ سازمان انرژی اتمی ایران (A.F.O.I) را به ریاست دکتر اعتماد و تحت نظارت مستقیم خود تأسیس نمود. این سازمان عهده‌دار تعهداتی چون ساخت ۴ نیروگاه در بوشهر و دارخوین، ایجاد تأسیسات آب شیرین‌کن در بوشهر، تأمین سوخت و پشتیبانی تکنولوژی از نیروگاه‌ها و قرارداد ساخت ۴ نیروگاه دیگر در اصفهان و استان مرکزی شد. این مرکز از آن پس مرکز تحقیقات هسته‌ای (N.R.C) نام گرفت.

براساس قرارداد ۱۳۵۳/۱۹۷۴ میان ایران و بنیاد پژوهشی استنفورت آمریکا، این بنیاد مجری تحقیق و ارائه چشم‌انداز میان مدت در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و صنعتی در توسعه ایران شد، که پیشرفت اقتصادی و صنعتی ایران را متکی به تولید ۲۰ هزار مگاوات برق تا سال ۱۳۷۴/۱۹۹۵ و راه اساسی تولید این مقدار برق را از طریق تأسیس نیروگاه‌های هسته‌ای در ایران می‌دانست؛ بدین منظور ایران در آبان ۱۳۵۳/نوامبر ۱۹۷۴، ۵ سال پیش از انقلاب، قرارداد احداث ۲ راکتور آب سبک ۱۳۰۰ مگاواتی را برای نصب در بوشهر با شرکت آلمانی "زیمنس" به امضاء رساند که پیش‌بینی می‌شد این پروژه عظیم تا پایان سال ۱۳۵۹/۱۹۸۰ تکمیل شود اما وقوع انقلاب و جنگ تحمیلی آن را متوقف ساخت.

اهمیت انرژی هسته‌ای برای ایران:

۱. ارتقاء سطح زندگی و بهبود شاخص‌های اقتصادی، تأمین روند صعودی تقاضای انرژی در کلیه بخش‌های داخلی است.

۲. اقتصاد ملی به میزان قابل توجهی وابسته به درآمدهای نفتی است.

به منظور رفع این مشکلات باید راهی در جهت کنترل استفاده بی‌رویه منابع فسیلی و یافتن منابع جدید تأمین انرژی پایدار جست. چرا که این منابع به نسل‌های آتی نیز تعلق داشته و از طرفی روزی به اتمام می‌رسند. همچنین استفاده از این منابع در صنایع تبدیلی مثل پتروشیمی، ارزش افزوده بیشتری برای کشور به همراه دارد و استفاده از این منابع به عنوان سوخت، درآمد حاصله از صادرات نفت خام و گاز طبیعی را به شدت تحت‌الشعاع خود قرار می‌دهد، به طوری که ممکن است ایران خود به یک وارد کننده این فرآورده‌ها تبدیل شود.

با توجه به اهمیت خاص این موضوع برای کشور در حال توسعه‌ای چون ایران، مطالعات کاربردی هسته‌ای قبل از تاسیس سازمان انرژی اتمی در سال ۱۳۵۳، توسط سه ارگان زیر آغاز شد:

۱. فعالیت مرکز اتمی دانشگاه تهران از سال ۱۳۴۴ آغاز شد. این مرکز که مجهز به راکتور ۵ مگاواتی بود، به تحقیقات علمی می‌پرداخت.

۲. آغاز فعالیت سازمان برنامه و بودجه به سال ۱۳۴۵ باز می‌گردد. این سازمان، دفتری به نام انرژی اتمی داشت که بیشتر فعالیت‌های آن مربوط به ارتباطات بین‌المللی به ویژه آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (I.A.E.A) بود. قبل از ایجاد این دفتر کمیسیونی تحت عنوان کمیسیون انرژی اتمی در وزارت اقتصاد وجود داشت که کاری انجام نداده و پس از ایجاد دفتر انرژی اتمی در سازمان برنامه، منحل شد.

۳. بررسی‌های مربوط به امکان بهره‌برداری از نیروگاه‌های هسته‌ای از سال ۱۳۴۶ در وزارت آب و برق که بعدها به وزارت نیرو تغییر نام یافت، انجام می‌گرفت و با تشویق مهندس صالحی معاون این وزارت و رئیس واحد برق، اولین گزارشها را در سال ۱۳۴۶ تا ۱۳۴۸ تهیه کرده و در اختیار مقامات کشور قرار دادند. در این گزارشها وضع نیروگاه‌ها هسته‌ای در جهان و مسائل مربوط به آن و سپس امکان بهره‌برداری از این نیروگاه‌ها مورد بررسی قرار گرفته بود. این مطالعات بعد از سال ۱۳۴۸ نیز در اداره آب و برق ادامه یافت.

گزارش یکی از این مطالعات مربوط به مورخ ۱۳۴۷/۶/۲۴ و با عنوان (بررسی امکانات بهره‌برداری از انرژی هسته‌ای برای تولید نیروی برق در ایران و برنامه اجرای آن) در سند حاضر موجود است که می‌توان آن را جزو اولین و مهمترین مطالعات انجام شده در این زمینه در ایران دانست. این سند یازده صفحه‌ای که به بررسی پتانسیل‌های موجود در ایران برای تولید برق پرداخته است بهره‌گیری از انرژی هسته‌ای جهت تولید برق در ایران را منوط به دو عامل می‌داند:

۱. استفاده از اورانیوم داخلی

۲. ظرفیت تولید کافی شبکه به هم پیوسته

بر طبق این طرح پیش‌بینی شده که ایجاد نیروگاه اتمی در اواخر برنامه پنجم یا اوایل برنامه ششم، آغاز

شود و تا پایان برنامه هفتم توسعه، نسبت قدرت اتمی ایران به قدرت اتمی آمریکا، ۵۰ درصد، نسبت به اروپا ۴۰ درصد و به سایر ممالک، ۳۰ درصد، برسد.

محل نصب نیروگاه: به علت احتیاج به آب برای خنک کردن نیروگاه در کنار یکی از بنادر جنوب، شاهپور یا بندرعباس، سواحل شمال، کنار دریاچه رضائیه و یا رودهای پرآبی چون کارون یا سفیدرود احداث گردد و از راکتور آب سنگین به دلیل به صرفه بودن برای ممالک در حال توسعه‌ای چون ایران، استفاده شود.

هزینه‌های برآورد شده: برای نیروگاه اتمی به قدرت ۳۰۰ مگاوات با راکتور آب سنگین، ۲۲۰ دلار برای هر کیلووات، قریب ۶۶ میلیون دلار پیش بینی شده بود که امید می رفت این هزینه به هنگام گرفتن سفارش کمتر شود.

زمان‌بندی طرح:

۱. مطالعات اولیه اجرای طرح نیروگاه: از سال ۵۰ تا اواسط سال ۵۱.
 ۲. انجام مناقصه بین‌المللی و پیشنهادات اواسط سال ۵۱ تا اوایل سال ۵۲.
 ۳. شروع طرح: اوایل سال ۵۲ (اوایل برنامه پنجم)
 ۴. خاتمه طرح: سال ۵۷ - ۵۶ (اواخر برنامه پنجم)
 ۵. بهره‌برداری آزمایشی: سال ۵۸ (اوایل برنامه ششم)
- همچنین در این سند به آغاز بررسی امکانات و تهیه یک طرح جامع جهت شیرین کردن آب‌های شور در سواحل جنوب با استفاده از انرژی هسته‌ای اشاره شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

پی‌نوشت‌ها:

۱. راکتور هسته‌ای وسیله‌ای است طی آن فرایند شکافت هسته‌ای به صورت کنترل شده انجام می‌گیرد و طی این فرایند انرژی زیادی آزاد می‌گردد؛ به طوری که در اثر شکافت نیم کیلوگرم اورانیوم، انرژی معادل ۱۵۰۰ تن زغال سنگ آزاد می‌شود.
۲. پرونده هسته‌ای ایران به روایت اسناد، به اهتمام کاظم غریب‌آبادی، مرکز اسناد و تاریخ دیپلماسی، مرکز چاپ و انتشارات وزارت امور خارجه تهران، بهار ۱۳۸۶، با تلخیص از صص ۲۰ - ۱۳.
۳. تاریخچه انرژی هسته‌ای در ایران و جهان، مرکز اسناد و تاریخ دیپلماسی وزارت امور خارجه، مرکز چاپ و انتشارات، ۱۳۸۶، با تلخیص از صص ۲۰۷-۱۹۷.
۴. نیم قرن پرونده هسته‌ای ایران، مهران قاسمی، مرکز اسناد انقلاب اسلامی، تهران ۱۳۸۷، با تلخیص از صص ۴۹ - ۴۲.
۵. اسناد مجلس سنا، دوره ۵، کارت ۳۰۴، جزوه‌دان ۳۰/۱۸ پوشه ۵، مرکز اسناد کتابخانه مجلس شورای اسلامی.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

تاریخ: ۲۴/۵/۸۷
شماره: ۸۹۴۹/۱۴۲۸۲
پیوست: ۱

۲۰۱۸
وزارت آب و برق
۷۷

سرکار محترم
جناب آقای شریف امامی
ریاست محترم مجلس سنا

موضوع: بهره برداری از انرژی هسته ای برای تولید نیروی برق در ایران

نظریه اینکه بهره برداری از انرژی هسته ای برای تولید نیروی برق مورد توجه کامل این وزارت میباشد مطالعاتی در این زمینه آغاز شده و گزارش در باره امکانات و برنامه اجرایی نصب نیروگاههای اتمی در ایران آماده شده است که یک نسخه از آن جهت استحضار آنجناب ارسال میگردد. آ

شیرین همتی
رئیس هیات مدیره
معاونت علمی و فناوری
وزارت آموزش عالی
۱۳۸۸/۷/۲۲

۳۰۷۴
۸۷/۷/۹



وزارت آب و برق

**بررسی امکانات بهره برداری از انرژی هسته‌ای
برای تولید نیروی برق در ایران
و برنامه اجرای آن**

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

واحد برق

شهریور ۱۳۴۷

بررسی امکانات بهره برداری از انرژی هسته‌ای برای
تولید نیروی برق در ایران و برنامه اجرایی آن

- منابع انرژی ایران برای تولید نیروی برق عبارتند از :
- ۱) سوخت‌های فسیل : مازوت - گازوئیل - گاز - ذغال سنگ
 - ۲) منابع آبی : سد ها و مخازن آنها
 - ۳) سوخت هسته ای : معادن اورانیوم

سوخت‌های فسیل

از سوخت‌های فسیل فعلاً در اغلب نقاط کشور مازوت و گازوئیل برای تولید نیروی برق مورد استفاده قرار می‌گیرد. قیمت سوخت در مورد مازوت ۱۲۸ / ریال و در مورد گازوئیل ۲۶۴ / ریال برای هر هزار کیلوکالری است. این قیمت‌ها گران بوده و در مقابل گاز ذغال سنگ که در سال‌های بعد از ۱۳۴۹ مورد استفاده قرار خواهد گرفت نمی‌توانند رقابت کنند.

قیمت گاز از سال ۱۳۴۹ به بعد به وزارت آب و برق عرضه خواهد شد از طرف شرکت ملی نفت بطور متوسط ۶۴ / ریال برای هر هزار کیلوکالری تعیین شده و برنامه تولید حرارتی وزارت آب و برق برای اواخر برنامه چهارم استفاده از گاز در تمام نقاطی که در مسیر شاه لوله گازها انشعابات آن قرار دارند پیش‌بینی می‌کند. رشد سالانه صرف‌گاز طبق پیش‌بینی های شرکت ملی نفت در مورد صرف‌گاز که برای سال‌های ۱۳۴۹ و ۱۳۵۴ به ترتیب برابر ۴ / ۱۳ و ۲۰ / ۲۰ میلیارد متر مکعب خواهد بود ۸٪ پیش‌بینی شده که بنظر میرسد پس از سال ۱۳۵۴ که صنعت کشور متوجه مزایای استفاده از گاز می‌شود و خطوط گاز هم‌بند گازی گسترده می‌شود رشد صرف‌گاز بیش از ۸٪ باشد. در مورد ذغال سنگ پیش‌بینی

شده که در بعضی از نیروگاهها از جمله نیروگاه زرنده کرمان از نغال سنگی که شرکت ملی زوب آهن استخراج مینماید ولی برای صرف در کروره زوب آهن مناسب نیست (قابل کک شدن نیست) استفاده شود. در مورد قیمت و ذخیره سوخت نغال مقامات مسئول برنامه مدون ارائه نداده اند. حتی اطلاعات نیمه تفضیلی در این باب در اختیار وزارت آب و برق گذارد نشده است و نمیتوان برنامه ای در مورد سوخت نغال سنگ برای تولید نیروی برق وضع نمود.

منابع آبی

از منابع آبی در آتیه نیز برای تولید نیروی برق استفاده شده و برنامه های جاری تعقیب خواهد شد. منابع آبی ایران به علت تغییرات زیاد آب در فصول مختلف سال - حتی در مورد سد های مخزنی بزرگ برای تولید نیرو های پایدار (Firm Power) مناسب نیستند ولی از این منابع برای نیروهای نیم پایدار و کوتاه مدت حد اکثر استفاده خواهد شد و از آنجائیکه اجرای سیاست توسعه منابع آبی و برق بمعهد وزارت واحدی است هماهنگی لازم مراعات شده و مشکلی نظیر نغال سنگ و اورانیوم وجود ندارد.

سوخت هسته ای

برای تولید نیرو های پایدار سالیانه باید در مرحله اول از سوخت گاز استفاده کرد ولی با توجه به ذخیره نسبتاً محدود گاز منطقی است که در مرحله بعدی از انرژی هسته ای نیز استفاده شود و قدرت نصب شده اتمی همانطور که در تمام کشورهای جهان در نظر گرفته شده است بتدریج افزایش یابد. پیش بینی میشود که در اواخر قرن جاری در تمام ممالک جهان از نیروگاههای اتمی برای تولید نیروهای پایدار و از سایر نیروگاهها برای تولید نیروهای نیم پایدار و کوتاه مدت استفاده شود.

قیمت سوخت هسته ای از سوختهای فسیل ارزانتر است. این قیمت در نیروگاهها

بارآکتورآب سنگین ۰/۰۱۷ ریال ود ز نیروگاه‌های بارآکتورآب سبک ۰/۰۴۶ ریال برای هر هزار کیلوکالری است. در عوض مخارج سرمایه‌گذاری نیروگاه‌های اتمی زیاد تر است. این مخارج در مورد یک واحد ۳۰۰ مگاواتی بارآکتورآب سنگین ۲۲۰ دلار و بارآکتورآب سبک ۱۶۰ دلار برای هر کیلووات نصب شده برآورد میشود. این قیمت‌ها با بالا رفتن قدرت واحد هاتنزل میکنند. بنابراین استفاده از انرژی هسته‌ای در صورتی اقتصادی است که اولاً "واحد‌های با قدرت زیاد نصب شود و دوماً ضریب بهره‌برداری سالانه زیاد باشد تا از سرمایه‌گذاری نسبتاً "زیاد" که در این نیروگاه‌ها میشود استفاده شود. محاسبه نشان میدهد که در صورتیکه از نیروگاه اتمی ۳۰۰ مگاواتی از ۶۰۰ ساعت در سال به‌الا (ضریب استفاده ۷۰٪) استفاده بشود قیمت تولید کیلووات ساعت کمتر از قیمت تولید بانیروگاه حرارتی با سوخت گاز یا نیروگاه آبی مشابه سد رضاشاه کبیر می‌باشد. بنابراین باید از نیروگاه‌های اتمی برای تولید نیروهای پایدار استفاده نمود. از نظر فنی نیز مناسبتر است که یک نیروگاه اتمی بدون انقطاع با بار ثابت بکار خود ادامه دهد. شرایط استفاده از انرژی هسته‌ای در ایران

برای استفاده از انرژی هسته‌ای در ایران باید دو عامل موجود باشد :

- ۱) استفاده از اورانیوم درختی
 - ۲) ظرفیت تولید کافی شبکه بهم پیوسته
- طبق استاندارد معالک پیشرفته قدرت یک واحد تولید نسبت به قدرت کل شبکه نباید بیش از ۷-۶٪ باشد تا در صورت از کار افتادن نیروگاه وضع تامین نیرو در شبکه دچار مخاطره نگردد.
- طبق برنامه‌های جاری ظرفیت کل شبکه در اواخر برنامه پنجم رحدود ۴۱۰۰ مگاوات ود را واسط برنامه ششم قریب ۵۰۰۰ مگاوات بود و در این سالها نصب یک واحد ۳۰۰ مگاواتی اتمی از نظر بهره‌برداری ممکن خواهد بود. این واحد ۳۰۰ مگاواتی

اتمی خواهد توانست با ۸۰۰۰ ساعت کار سالانه ۲/۴ میلیارد کیلووات ساعت یعنی تریپل
 ۱۰٪ کل انرژی تولید شده در این سالها را تولید نموده و قیمت انرژی تولید شده را به حد
 ممکنه برسانند *

از نظر بهره برداری از معادن اورانیوم هنوز تصمیمی گرفته نشده و به توجه باینکه
 عملیات اکتشافی - برآورد ذخائر - نصب واحدهای استخراج تصفیه و ساخت میله های
 اورانیوم برای استفاده در رآکتورهای اتمی سالیان دراز وقت لازم دارد باید از هم اکنون
 برنامه های لازم را تهیه و مرحله اجرا کند تا بتوان از آن برای استفاده در رآکتور
 نیروگاه اتمی ایران در اواخر برنامه پنجم یا اوائل برنامه ششم استفاده نمود *

پس از شروع برنامه ششم با افزایش ظرفیت شبکه محدودیت استفاده از نیروگاهها
 اتمی برطرف شده و میتوان ظرفیت اتمی نصب شده را افزایش داد * پیش بینی میشود که
 بخصوص با توجه به تکامل صنعت اتمی در جهان و ارزان شدن قیمت واحد ها بتوان
 در رساله های برنامه ششم و هفتم به ترتیب ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۰ مگاوات نیروگاه اتمی نصب نمود
 اگر تا آخر برنامه هفتم یعنی سال ۱۹۸۸ ، ۲۰۰۰ مگاوات نیروگاه اتمی نصب شده باشد
 این قدرت نسبت به قدرت کل شبکه که ۸۹۴۳ مگاوات پیش بینی شده است ۲۲/۵٪
 میباشد * در این سال نسبت قدرت اتمی به قدرت کل در آمریکا بیش از ۵۰٪ ، در اروپا
 ۴۰٪ و در سایر ممالک جهان ۳۰٪ پیش بینی شده است *

محل نصب

در مورد محل نصب نیروگاه اتمی هنوز مطالعه اساسی نشده ولی چون ایمن
 نیروگاه مقدار زیادی آب برای خنک کردن احتیاج دارد نصب آن در کنار یکی از سواحل
 جنوب (بندر شاهپور یا بندر عباس) سواحل شمال ، کنار دریاچه رضائیه و یا کنار
 رودخانه های پرآب مثل کارون و سفید رود محتمل بنظر میرسد که بایستی با توجه

به احتیاجات مصرف نیرو مطالعه و تعیین گردد.

نوع رآکتور

از انواع رآکتورهای اتمی در ممالک در حال توسعه بخصوص رآکتور آب سنگین مورد توجه قرار گرفته و در نیروگاه‌هایی که در هندوستان - پاکستان - آرژانتین در حال نصب میباشند از این رآکتور استفاده شده است. علت آن اولاً " پائین بودن مخارج سوخت و دوماً " استفاده از اورانیوم طبیعی که هزینه تهیه آن مناسب است میباشد. در آمریکا و بعضی کشورهای پیشرفته دیگر از اورانیوم فنی شده استفاده میشود. تا سیسات تهیه اورانیوم فنی شده فوق العاده گران و تکنولوژی آن پیچیده است و در دسترس ممالک متوسط و در حال رشد قرار ندارد. رآکتور آب سنگین انواع مختلفی دارد که بخصوص در کشورهای انگلستان - آلمان - فرانسه - کانادا ساخته میشوند.

میزان سرمایه گذاری

سرمایه گذاری برای ساخت اولین نیروگاه اتمی ایران بقدرت ۳۰۰ مگاوات در صورت استفاده از رآکتور آب سنگین با هزینه ۲۲۰ دلار برای هر کیلووات قریب ۶۶ میلیون دلار پیش بینی میشود. با تجاری شدن که از سالهای قبل در دست است هزینه فوق ممکن است تا هنگام سفارش نیروگاه منورتنزل نماید.

برای سوخت گیری اولیه رآکتور نیروگاه منورتنزل ۱۵۰ تن میله های سوخت اورانیوم است که هزینه آن در حدود ۱۰ میلیون دلار تخمین زده میشود.

هنگام بهره برداری از اولین نیروگاه اتمی کشور بایستی صنایع اتمی شامل استخراج بهره برداری اورانیوم، ساخت میله ها و کپسولهای سوخت، تکنیک بهره برداری - از سوخت در رآکتور، تصفیه تغاله، تولید پلوتونیم، کنترل اشعه رادیواکتیو ایجاد

شود ° در مراحل بعدی این صنایع به ساخت قسمت‌های مختلف راکتور نیروگاه توسعه پیدا کرده و هزینه ارزی نیروگاه‌های اتمی بعدی کاسته خواهد شد ° بطور مثال نسبت هزینه های ارزی در نیروگاه‌های مختلف هند وستان بقرار زیر می‌باشد :

اولین نیروگاه اتمی	(تاراپور)	۶۵٪
دومین نیروگاه	(راجاستان)	۴۵٪
سومین نیروگاه	(مدرس) -	۲۰٪

انرژی هسته ای و شیرین کردن آب‌های شور

در مورد طرح‌های توان شیرین کردن آب‌های شور و تولید نیروی برق بوسیله انرژی هسته ای فقط یک طرح فعلاً " در جهان بمقیاس اقتصاد ی در دست اجرا است ° این طرح که در جزیره مصنوعی بولساد ساحل غرب کالیفرنیا نزدیک سان دیگوییاسده میشود برای تهیه ۱۵۰ میلیون گالن آب در روز (۶/۶ مترمکعب در ثانیه) و ۱۶۶۹ - مگاوات نیروی برق تنظیم شده است ° قیمت تهیه آب در حدود ۴/۵ ریال برای هر مترمکعب پیش‌بینی شده بود ولی در جریان عمل این رتبه ۲/۵ ریال افزایش خواهد یافت و به همین علت طرح متوقف شده است ° این قیمت برای تأمین احتیاجات کشاورزی اقتصادی نیست ° معذک توسعه تکنیک شیرین کردن آب شور و تولید برق از انرژی هسته ای برای ایران مطلب حیاتی و اساسی است و وزارت آب و برق بامید پایین آمدن مخارج اقتصادی شدن این تکنیک هم اکنون بررسی امکانات و تهیه یک طرح جامع را در سواحل جنوب آغاز کرده است °

برنامه طرح و اجرا

برای طرح و ساختمان نیروگاه اتمی ۳۰۰ مگاواتی در کشور برنامه زیر پیش‌بینی

میگردد :

- ۱) مطالعه و طرح ریزی در تیرماه از نظر قدرت - نوع سوخت - محل نصب - نوع رآکتور سایر مطالعات فنی و اقتصادی در سال ۱۳۵۰ شروع شده و در اواسط سال ۱۳۵۱ خاتمه یابد .
 - ۲) مطالعه تامین اعتبار همزمان با مطالعات فوق .
 - ۳) انجام مذاکره بین المللی و رسیدگی به پیشنهادات از اواسط سال ۱۳۵۱ تا اواخر ۱۳۵۲ .
 - ۴) شروع اجرای طرح از اوایل سال ۱۳۵۲ یعنی اوایل برنامه پنجم .
 - ۵) خاتمه طرح در سالهای ۵۷ - ۱۳۵۶ مترادف با اواخر برنامه پنجم .
 - ۶) بهره برداری آزمایشی و نهایی در ۱۳۵۸ یعنی سال اول برنامه ششم .
- اجرای این برنامه از نظر اقتصادی بستگی زیادی به اجرای طرح استخراج و ایجاد صنایع اورانیوم ارد زهرا در غیر این صورت با توجه به وجود منابع سوخت فسیل در کشور بدون لزوم استفاده از ارز خارجی خرید اورانیوم از خارج و پرداخت بهای آن بازرگرای جان‌شهن کردن مواد سوختی داخلی صحیح نیست . بنابراین وزارت اقتصاد که مسئولیت بهره برداری از معادن اورانیوم را برعهده گرفته است باید بطور جدی عملاً وارد این کار شده و با مسئولیت آن راه وزارت آب و برق که سازمان علاقمند به این ماده است واگد ار نماید .

توضیحات راجع به نمود ارضیمه مخارج سالیانه چند نیروگاه

۳۰۰ مگاواتی مختلف نسبت به ساعات استفاده سالیانه

این نمودار برای شرایط ایران و فرضیات زیر محاسبه و رسم شده است :

(۱) برای مخارج سرمایه گذاری هر کیلووات نیروگاه آبی مخارج کیلووات نصب شده سد رضا شاه که برای ۱۲۵ دلار برای هر کیلووات (سد - نیروگاه - خطوط انتقال) ^ل ماخذ قرار گرفته است . برای نیروگاه‌های حرارتی و اتمی قیمت‌های زیر منهای محاسبه قرار داشته است :

نیروگاه حرارتی ۳۰۰ مگاواتی ۱۲۵ دلار برای هر کیلووات

نیروگاه حرارتی ۱۸۰ مگاواتی

(مکمل نیروگاه آبی) ۱۳۵ دلار برای هر کیلووات

نیروگاه اتمی بارآکتور آب سنگین ۲۲۰ دلار برای هر کیلووات

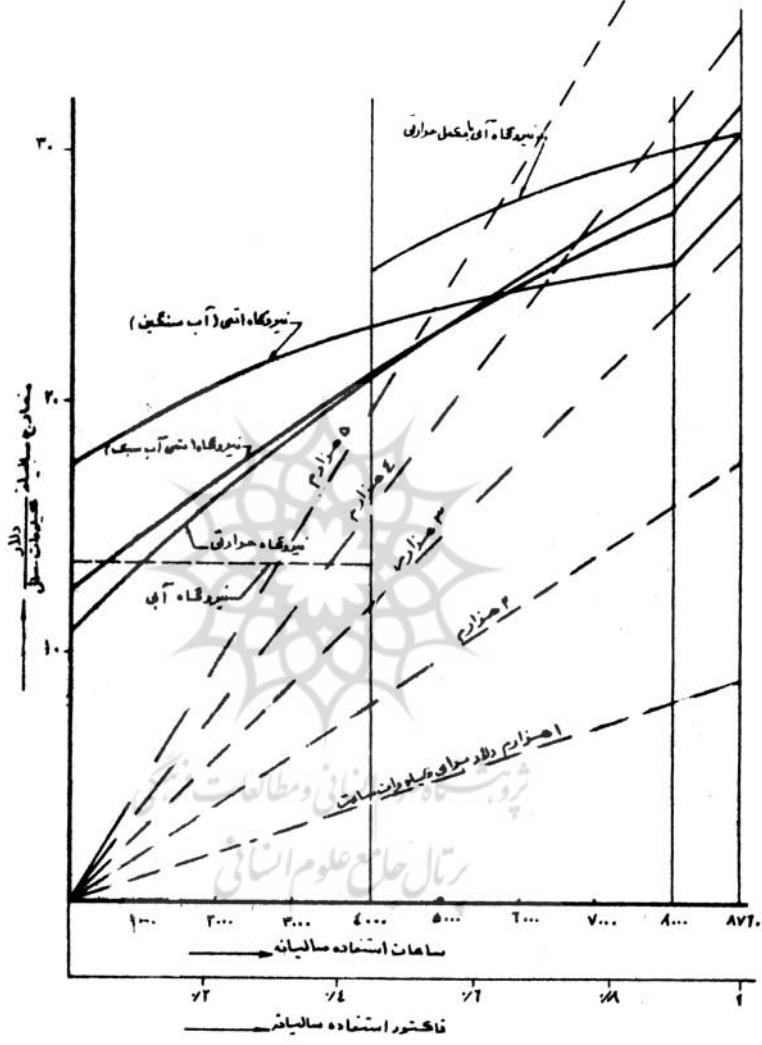
نیروگاه اتمی بارآکتور آب سبک ۱۶۰ دلار برای هر کیلووات

(۲) مدت استهلاك نیروگاه آبی ۴۰ سال نیروگاه حرارتی ۲۰ سال و نیروگاه اتمی ۲۵ - ۳۰ سال در نظر گرفته میشود .

(۳) قیمت سوخت گاز ۰/۰۶۴ ریال برای هر هزار کالری (۶/۰ ریال برای هر متر مکعب) و قیمت سوخت هسته ای در رآکتورهای با آب سنگین و سبک بترتیب ۰/۰۱۲ و ۰/۰۴۶ ریال برای هزار کالری در نظر گرفته شده است .

(۴) مخارج جاری مختلف (هزینه اداری - تعمیرات - مالیات - بیمه و غیره) برای نیروگاه آبی ۳ دلار برای نیروگاه حرارتی ۳ دلار و برای نیروگاه‌های اتمی آب سنگین آب سبک بترتیب ۴ و ۵/۰۴ دلار برای هر کیلووات در سال ماخذ قرار گرفته است .

ر.ج. سالیانه چند نیروگاه مختلف ۳۰۰ مگاواتی نسبت به ساعات استفاده سالیانه (نرخ بهره ۱۶٪)



	وزارت آب و برق
	واحد برق
	تاریخ سرداد - ۱۳۴۷