

فصل سوم

آغازی دوباره پس از ۸ سال جنگ تحمیلی (۱۳۷۰ تا ۱۳۷۹)

که انحصاراً در دست چند تولیدکننده اروپایی، آسیایی و آمریکایی قرار دارد. در دهه ۸۰ با شروع تحریم‌های ظالمانه در حوزه رادیوداروها، این کشورها از فروش ایزوتوپ به ایران خودداری کردند و همین امر باعث شد سازمان انرژی اتمی ایران برای تولید و تأمین این رادیوایزوتوپ تحقیقات را آغاز کند. پس از مدتی متخصصان این سازمان موفق شدند ژنراتور ژل مولی را راه‌اندازی و به مدت ۱۰ سال برای بیمارستان‌ها رادیودارو تولید کنند. در دهه ۸۰ همچنین بومی‌سازی تجهیزات تولید رادیودارو در ایران آغاز شد. در سال ۱۳۹۱ شرکت پارس ایزوتوپ با هدف فعالیت تخصصی در حوزه تولید رادیوایزوتوپ‌ها و رادیوداروها تأسیس و موفق شد بخش عظیمی از رادیوداروهای مورد نیاز کشور برای تشخیص و درمان بیماری‌ها به‌ویژه سرطان‌های لاعلاج را تولید کند. ایزوتوپ‌های لوتسیم، ساماریم، هولمیم مواردی بودند که در دهه ۸۰ تولید شدند. تحقیقات برای تولید رادیوداروی MIBG از سال ۱۳۸۵ آغاز و پس از چندی این محصول به سبد تولیدات رادیودارویی ایران اضافه شد. این رادیودارو علاوه بر استفاده در مراکز پزشکی هسته‌ای داخل به برخی از کشورهای متقاضی نیز ارسال می‌شود. تولید کپسول تشخیصی و درمانی ید ۱۳۱ از دهه ۷۰ آغاز شد؛ ولی پس از چند سال به دلیل نداشتن زیرساخت‌های لازم متوقف شد. پس از تشکیل شرکت پارس ایزوتوپ، تولید این کپسول‌ها با اکتیویته‌های متفاوت از سطح درمانی ۲۰ میلی‌کوری تا ۱۵۰ میلی‌کوری از سر گرفته شد.

فعال سازی معدن اورانیوم ساغد

پیرو تصمیم مسئولان جمهوری اسلامی ایران در راستای فعال کردن مجدد طرح بازسازی واحداث نیروگاه‌های اتمی کشور و اهمیت تأمین بلندمدت سوخت این نیروگاه‌ها و ضرورت تأمین بخشی از این سوخت از منابع داخلی (حدود ۲۰ درصد) سازمان انرژی اتمی ایران طی برنامه‌ای اکتشاف منطقه ساغد یزد را تا مرحله اکتشاف تفصیلی توسط واحد اکتشاف و استخراج این سازمان اجرا کرد که در نتیجه آن طراحی کارخانه‌ای با تولید ۵ تن اکسید اورانیوم در سال در قالب انعقاد قراردادی با یکی از شرکت‌های وابسته به وزارت انرژی اتمی روسیه انجام و تمامی نقشه‌های مربوط به ایران تحویل داده شد.

مرکز پرتودهی بناب

مجمع پرتو فرآیند شمال غرب کشور (بناب) در سال ۱۳۷۴ با نام مرکز تحقیقات و پرتودهی بناب در قالب تنها واحد سازمان انرژی اتمی ایران در منطقه شمال غرب کشور، با هدف پرتودهی محصولات کشاورزی، فرآورده‌های غذایی و اجرای طرح‌های پژوهشی و کاربردی سازمان انرژی اتمی تأسیس شد. در اوایل دهه ۹۰ با انتقال نیروها و تجهیزات به اصفهان، این مجتمع با رکودی چندساله مواجه شد که در ادامه با همت متخصصان و مسئولان، فعالیت‌های خود را دوباره از سر گرفت. این مجتمع درحال حاضر، یکی از زیرمجموعه‌های شرکت توسعه کاربرد پرتوهای ایران با در اختیار داشتن نیروهای مجرب و توانمند و زیرساخت‌ها و تجهیزات منحصربه‌فرد و با اتکا به تجارب ارزشمند کسب شده در بیش از دو دهه فعالیت در حوزه‌های تخصصی مختلف، در حال گسترش فعالیت‌های پرتودهی و کاربرد پرتوها بوده و به قطب طراحی و ساخت تجهیزات پرتودهی تبدیل شده است.



افتتاح فاز نخست مرکز پرتودهی بناب



پیرو تصمیم

مسئولان جمهوری

اسلامی ایران در

راستای فعال کردن

مجدد طرح بازسازی

و احداث نیروگاه‌های

اتمی کشور و اهمیت

تأمین بلندمدت

سوخت این

نیروگاه‌ها و ضرورت

تأمین بخشی از این

سوخت از منابع

داخلی (حدود ۲۰

درصد) سازمان

انرژی اتمی ایران طی

برنامه‌ای اکتشاف

منطقه ساغد یزد

را تا مرحله اکتشاف

تفصیلی توسط

واحد اکتشاف

و استخراج این

سازمان اجرا کرد

فعالیت‌های رآکتور تحقیقاتی تهران در راستای اهداف اصلی خود قرار گرفت. در سال ۱۳۷۱ مبدل‌های حرارتی که یکی از سیستم‌های مهم مربوط به خنک‌کننده‌های رآکتور هستند، توسط کارشناسان و تکنیسین‌های بخش رآکتور طراحی، ساخته و سپس تعویض شد. با توجه به مدت زمان طولانی استفاده از سوخت فلزی اورانیوم ۹۳ درصد که پیش از انقلاب توسط آمریکا در اختیار ایران قرار گرفته بود و اشکالات مربوط، امکان افزایش قدرت رآکتور تحقیقاتی و افزایش مدت کارکرد آن وجود نداشت و شرایط رآکتور جوابگوی نیازهای تحقیقاتی و تولید رادیوایزوتوپ‌ها نبود؛ بنابراین سوخت غنای بالا (۹۳ درصد) با سوخت غنای پایین (۲۰ درصد) در سال ۱۳۷۲ و در نتیجه قراردادی میان ایران و آژانتین تعویض شد.

کشور آژانتین در توسعه برنامه‌های هسته‌ای ایران نقش فعالی ایفا کرده و سوخت رآکتور اتمی تهران پس از انقلاب اسلامی از این کشور وارد شد. اوایل سال ۱۳۷۱ آژانتین آمادگی خود را برای صادر کردن امکانات تولید سوخت و همچنین یک نیروگاه تبدیل دی‌اکسید با سوخت اورانیوم به ایران اعلام کرد. این کشور حدود ۱۰۰ مجموعه سوخت در اختیار ایران گذاشت و به فروشنده‌ای ثابت برای تهران تبدیل شد.

تمام مراحل تعویض و تبدیل سوخت و همچنین انجام تغییرات لازم در سیستم‌های میله‌های کنترل و مکانیزم‌های آن با همکاری و مشارکت کارشناسان و تکنیسین‌های فنی بخش تحقیقات و کارگردانی رآکتور به مرحله اجرا درآمد.

تولید نخستین رادیوداروها در ایران

استفاده از فناوری هسته‌ای در تولید رادیودارو از اواسط دهه ۶۰ شمسی مورد توجه دانشمندان ایرانی قرار گرفت و فعالیت‌های اولیه و تحقیقاتی برای تولید رادیوداروها آغاز شد. امکانات لازم برای این منظور از طریق آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و چندین کشور اروپایی به سازمان انرژی اتمی ایران منتقل شد. سال ۱۳۷۲ بخشی از تحقیقات در این زمینه به خصوص در تولید ژنراتور تکنسیم و مولیدین به بار نشست و حدود ۲۰ تا ۲۵ ژنراتور در هفته به بیمارستان‌ها ارسال می‌شد.

نخستین محموله رادیوداروی ید ۱۳۱ برای تشخیص سرطان تیروئید در مهرماه ۱۳۷۳ به چند بیمارستان در تهران ارسال شد. رادیوداروی ید ۱۳۱ و ژنراتور مولیدین تکنسیم جزو نخستین رادیوداروهایی بودند که در کشور تولید شدند. تا پیش از تولید این رادیوداروها در سازمان انرژی اتمی تعدادی از مراکز پزشکی هسته‌ای در تهران و شهرهای بزرگ این محصولات را از تولیدکنندگان بزرگ در دنیا تهیه می‌کردند.

ماده اولیه تکنسیم ۱۹۹م که مولیدین است یکی از استراتژیک‌ترین رادیوایزوتوپ‌های جهانی است

پس از پایان جنگ تحمیلی، پیشرفت دانش‌های نوین و لزوم حضور در روند پرشتاب علوم روز به پیگیری پروژه‌های متوقف شده که به دلایل متعدد سیاسی - اقتصادی و امنیتی به حالت تعلیق درآمده بودند، منجر شد و این هدف با جدیت بیشتری در سازمان انرژی اتمی دنبال گردید. از این رو، وقتی آلمان‌ها با صراحت اعلام کردند کار در بوشهر را متوقف خواهند کرد، ایران به دنبال جایگزین گشت و تنها جایگزینی که پیدا کرد، روسیه بود. در شهریورماه سال ۱۳۷۱ موافقت‌نامه کاملی از همکاری‌های هسته‌ای بین ایران و روسیه امضا شد و در سال ۱۳۷۳ قرارداد تکمیل واحد اول نیروگاه بوشهر منعقد و مقرر شد ساخت نیروگاه تا پایان سال ۱۳۷۸ به پایان رسد. این قرارداد سال ۱۳۷۴ میان سازمان انرژی اتمی ایران و شرکت اتم‌استروی اکسپورت روسیه از شرکت‌های تابعه روس‌اتم اعتبار اجرایی پیدا کرد. البته روس‌ها به دلیل فشارهای آمریکا تا سال ۱۳۷۷ نتوانستند به‌طور جدی برنامه‌های خود را عملیاتی کنند. همچنین ایران در سال ۱۳۷۱ قراردادی با چینی‌ها برای ساخت تأسیسات U. C. F اصفهان به مبلغ ۱۱۰ میلیون دلار منعقد کرد که چین هم همانند سایر کشورها به‌واسطه فشارهای آمریکا نتوانست به همکاری خود با ایران در زمینه پیش‌گفته ادامه دهد. در دهه ۷۰ هجری خورشیدی ایران بیش از هر زمان دیگری در جستجوی فناوری متمرکز هسته‌ای بود. حاصل فعالیت‌های ایران در دهه‌های ۶۰ و ۷۰ شمسی، کشف و آغاز استخراج معدن اورانیوم ساغد یزد و تأسیس کارخانه تولید کیک زرد در اردکان بود. همچنین ایران توانست رآکتور نوترونی مینیاتوری و رآکتور آب سنگین صفر قدرت را در مرکز تکنولوژی هسته‌ای اصفهان راه‌اندازی کند و به دانش طراحی ماشین‌های سانتریفیوژ دست یابد. در ادامه به عمده فعالیت‌های هسته‌ای سازمان در دهه ۷۰ اشاره خواهیم کرد.

تعویض سوخت رآکتور تحقیقاتی تهران

در سال‌های قبل از ۱۳۵۶ کشورهای آمریکا و شوروی برای کاهش خطر تبدیل سوخت غنای بالا به تسلیحات هسته‌ای تصمیم گرفتند سوخت رآکتورهای تحقیقاتی را از غنای بالا به غنای پایین تغییر دهند و سوخت غنای بالا طی یک فرآیند به کشور مبدأ (آمریکا و شوروی) برگردانده شود. بر همین اساس، شرکت آمریکایی سازنده رآکتور پیشنهادی در راستای ارتقای رآکتور تحقیقاتی تهران ارائه کرد. این تغییرات شامل تعویض کنسول کنترلی رآکتور، تعویض سوخت از نوع صفحه‌ای MTR به میله‌ای TRIGA و همچنین سیستم خاموش‌سازی رآکتور بود. پیشنهاد به قرارداد منجر شد که کنسول سیستم خاموش‌سازی، سنسورها و قطعات یدکی به ایران وارد و بخشی در سال ۱۳۵۷ نصب و راه‌اندازی شد اما سوخت ارسال نشد و رآکتور با سوخت قبلی و بدون نصب سیستم خاموش‌سازی فروخته شده، ادامه کار داد. رآکتور تحقیقاتی تهران در دوران قبل از پیروزی انقلاب اسلامی بنا بر تقاضاهای موجود فعالیت‌های پراکنده‌ای داشت اما پس از انقلاب شکوهمند اسلامی