



همان سطح ۹۰ درصد نیاز داخل رسیدیم. ده درصد باقی مانده نیز از کانال های خاص جبران می شد. بعد از برداشته شدن تحریم هم ۹۰ درصد قابلیت را داریم اما در حال کاهش به سمت ۵۰ درصد است ما انتظار داریم الان که مشکل سوخت نداریم، ۹۰ درصد تولید داخل توسط راکتور تهران باقی بماند.

#### هر بسته سوخت ایرانی که تمام شود جایگزین می کنیم

وی با خوشحالی و افتخاری که در چشمانش موج می زند تاکید می کند که این اقدام باعث شد به خودباوری برسیم، چون فکر می کردیم با این راکتور قدیمی و تمام شدن سوخت نمی توانیم، اما الان دقیقاً ۱۵ ماه است که راکتور شبانه روز غیر از چهارشنبه هاروشن است و کار می کند حتی اگر سوخت مشکل پیدا کند نگران نیستیم چون می توانیم در یک پروسه دوازده با سوخت ایرانی جایگزین کنیم و سوخت معیوب شده را خارج نماییم. برای مطمئن شدن از ایمنی و استاندارد بودن سوخت ها، مصرف شدن سوخت باید به حدود ۵۵ تا ۶۰ درصد برسد. الان ۳۰ درصد برخی از سوخت های ایرانی مصرف شده و این باید به سطح اشباع ۵۵ تا ۶۰ درصد برسد تا بگوییم یکی از چرخه های تست سوخت انجام شده است. این سوخت ها الان به سطح ۳۰ درصد رسیده اند و اتفاقاً سختی کار در مراحل آخر است چون در آن زمان سوخت اصطلاحاً خسته شده و از این زمان به بعد که دو یا سه سال طول می کشد مهم است. البته ما برای هر اتفاقی از جمله جایگزین کردن سوخت معیوب و همه فرآیندها و تجهیزات لازم استراتژی داریم و حتی مانور تغییر سوخت را داشتیم.

#### شوینک رادیوایزوتوپ ها برای تولید رادیو دارو

ایراتور راکتور تهران در باره نحوه خروج نمونه های رادیوایزوتوپ و بازگرداندن آن ها به آزمایشگاه تولید رادیو داروها که در فاصله کمی با راکتور قرار دارد نیز گفت: بسته به اکتیویته ای که نمونه ها دارند برای حمل آن ها به آزمایشگاه ها کانتینر های خاصی وجود دارد. برای رادیوایزوتوپ سیستم هاتسل (سلول داغ) که اتاقی است بدون حضور پرسنل و هر کاری که با اهرم ها و دسته های مکانیکی انجام می شود (طراحی شده است، وقتی نمونه را از قلب راکتور خارج می کنیم، باید چند ساعت از زمان خاموشی راکتور بگذرد و بعد نمونه را به وسیله دستک هایی بلند توسط ایراتور داخل سینی قرار داده و نمونه در داخل یک جعبه قرار گرفته و از آن جا با فشار باد شدید به داخل ظرفی در آزمایشگاه شوت می شود. بنا به گفته وی سیستم شوت کردن نمونه برای جلوگیری از تماس ایراتور با نمونه ها طراحی و از آن استفاده می شود البته برای رساندن نمونه های رادیوایزوتوپ به آزمایشگاه های دورتر، این کار با حمل نمونه ها توسط کانتینر هایی از جنس سرب صورت می گیرد.

#### جعبه های استفاده شده سوخت خارجی و ایرانی در کف استخر

در استخر شفاف و عمیق راکتور جعبه هایی بود که در آن ها محفظه های سوخت استفاده شده وجود داشت. ایراتور در این زمینه نیز توضیح داد: تمامی سوخت های آمریکایی، آرژانتینی و تولید ایران از لحظه ای که در قلب راکتور قرار داده می شود و وقتی قرار است از قلب خارج شود، تست می شود. البته در حال حاضر دیگر سوخت آرژانتینی و آمریکایی قابل استفاده وجود ندارد و تمام سوخت هایی که از ابتدای کار راکتور تهران قبل از انقلاب تا کنون مصرف شده است، اعم از سوخت های ۹۰ درصدی آمریکایی و ۲۰ درصدی آرژانتین در داخل استخر نگهداری می شوند. ایران فاقد مرحله بازفرآوری است.

#### اتاق کنترل؛ مغز متفکر راکتور

آخرین قسمت مورد بازدید ما در راکتور تهران، اتاق کنترل این مجموعه در گوشه ای از سالن مدور بود البته در روزی که ما بازدید داشتیم (۴شنبه) طبق گفته ایراتور، راکتور خاموش بود و کسی در اتاق کنترل حضور نداشت. در آنجا نیز پای توضیحات ایراتور پر حوصله و خوش برخورد راکتور تهران نشستیم. تمام تصمیم گیری ها جهت بهره برداری ایمن و به هنگام راکتور

در این اتاق و توسط نیروهای بهره برداری که شبانه روز اینجا هستند و فقط شیفت عوض می کنند انجام می شود. در اینجا تشعشعات محیطی راکتور را کنترل می کنند. فرق بین نسل قدیم و جدید تجهیزات راکتور در اینجا کاملاً قابل لمس است البته یک سری سیستم ها که از کار افتاده اند را در اینجا با سیستم های جدید دیجیتالی به روز کرده اند و سیستم های قدیمی که هنوز خوب کار می کنند هم استفاده می شوند البته بعد از تعویض سوخت به بیست درصد در سال ۷۲ ما تغییراتی هم داشتیم ولی باز هم در حال پیشرفت است و تا دو سال آینده به اتاق کنترل تمام دیجیتال جدید و به روز که خارج از این سالن است می رویم، این اتاق چندی قبل مورد یک بهره برداری چند ساعته آزمایشی قرار گرفت که نشان داد ضرب ایمنی آن چندین برابر اتاق فعلی است و استاندارد دهایی که آژانس مشخص کرده را دارد.

#### سال های ۸۶ تا ۸۹ اوج فعالیت راکتور در عمر ۴۸ ساله

نمودار کار کرد راکتور از ابتدای سال ۹۲ نیز از جمله نکات جالب بود. این تابلو که در اتاق کنترل نصب شده طبق گفته های ایراتور نشان می دهد در سال ۱۳۴۶ این راکتور ساخته شده اما به دلیل نبود دانش بومی در سال ۱۳۴۸ راه اندازی شده است. وی ادامه داد: اساتید فعلی که داریم از آمریکایی هاروش کار را گرفتند و به خودباوری در بهره برداری از راکتور رسیدند. بعد از انقلاب و در زمان دفاع مقدس چون این مکان یکی از هدف های موشکی دشمن بود کار راکتور کاهش و به خاطر ایمنی فعالیت ها کم شد. بعد از جنگ و از سال ۶۸ فعالیت راکتور افزایش یافته تا به پروتکل آژانس رسیده که باید سوخت های غنای بالا با سوخت های غنای پایین عوض شود. در سال ۱۳۷۲ که مجموعه بزرگ سوخت ۲۰ درصد از آرژانتین وارد شد برای تعویض سوخت کاهش فعالیت داشتیم. سال ۸۱ تا ۸۵ در واقع تحول سیستم آنالوگ به دیجیتال بود و فرآیند سنتی متوقف شد و کار راکتور نیز با کاهش رو به رو شد. پس از این تغییرات راکتور شروع به کار کرد تا سال ۸۶ تا ۸۹ که فعالیت ما به خاطر تحریم ها در بالاترین ظرفیت تاریخی (۹۰ درصد) رسید زیرا بار اصلی تولید رادیو داروهای کشور را بر عهده داشتیم. امسال (۹۳) دوباره نمودار ما بالا خواهد رفت چون ما حدود ۱۵ ماه به صورت شبانه روزی فعالیت داریم. در پایان توضیحات، ایراتور مجموعه، مانیتوری را روشن کرد که به وسیله دوربینی که بالای قلب راکتور نصب شده بود هسته مرکزی راکتور به نمایش گذاشته شد چیزی شبیه همان جدولی که در بخش قبلی دیده بودیم؛ طبق گفته های ایراتور قلب راکتور شامل ۶ ردیف در ۹ ستون حفره است که در آن بسته های مختلف قرار می گیرند هر بسته ۸ سانتی متر در ۸ سانتی متر بوده و ۷۵ سانتی متر ارتفاع دارد. این محفظه در ارتفاع یک متری و نیم از کف استخر ۹ متری قرار دارد و برای جابجایی آن ها از ابزار های ویژه ای استفاده می شود.

بازدید ما از راکتور تحقیقاتی تهران با دیدار از اتاق کنترل به اتمام رسید و در حالی که من نگاهم با تابلویی از لیخند امام راحل که تصویرش در کنار پیامی به جبهه های جنگ در دیوار سالن قرار داشت پیوند خورده بود به این فکر می کردم که آن بزرگوار راهی را برای این ملت باز کرد که امروز با افتخار می توانیم به دستاوردهای آن در گذشته افتخار کرده و افق روشن را برای آینده ترسیم کنیم. گرفتن عکس یادگاری با راکتور و استخر قلب راکتور آخرین کاری بود که قبل از ترک سالن راکتور تهران انجام دادیم و پس از آن با اصولی که راهنمای ما بیان کرد، با دقت پاپوش های خود را که دیگر آلوده به شمار می رفت در آورده و از خط مرز آلودگی تشعشعات رادیو اکتیو عبور نمودیم. طبق گفته ایراتور راکتور تهران هر فرد می تواند در سال ۲۰ میلی سی و تشعشع دریافت کند و حضور یک ساعته در سالن راکتور ۲/۷ میکرو سی و تشعشع ارسال می کند که یک هزارم مقدار سالانه است. عدد خوبی است و جای نگرانی ندارد هر چند که همان ایراتور عزیز که نامش هم مثل کارش بزرگ اما گمنام است تصریح کرد که اگر یک ساعت در برابر آفتاب قرار گیرید همین مقدار تشعشع را دریافت می کنید.

