

در بارهٔ IR6هم تجربه تحقیقاتی آن آماده‌ودر خصوص ماشین سانتریفیوژ IR۴، آزمایش هانیز صورت گرفته‌و آماده‌تکثیر و تولید انبوه شده‌است. نکته جالب‌وهوشمندانه‌این‌است که در سالن B در نطنز هیچ سکویی تعبیه نشده‌است و این اقدام کار را برای نصب ماشین‌های IR8آسان می‌سازد تا پس از هشت سال و نیم اجرای برنامه که ساخت ماشین‌های نسل هشتم شدت می‌گیرد، برای مکان نصب‌نشان شکل ومحدودیت فیزیکی نداشته‌باشیم.

سانتر فیژیوژ های نسل چهارم،

آماده تولید انبوه

گزارش میدانی خراسان از کم‌و کیف غنی‌سازی اورانیوم در نطنز، آمادگی ایران برای تولید IR۴ و تفاوت‌های نطنز با فردو

تپش قلب غنی‌سازی ایران در نطنز

آژانس با ۳ ابزار بروردی و خروجی نطنز نظارت دارد

هادی محمدی – دو سال قبل در روزهای داغ خرداد و تیر ۹۴ بود که برای بازدید از سایت‌های هسته‌ای و تهیه ویزه نامه روزنامه خراسان با عنوان «صنعت هسته‌ای؛ شاهکار ایرانی» راهی چهار گوشه ایران عزیز شدم. اوج مذاکرات ایران و ۵+۱ بر سر پرونده پیچیده هسته‌ای کشور مان بود و آن روزها این سوال اصلی ذهن من را درگیر کرده بود که اگر سال‌ها بعد به این سایت‌ها بیایم اثری از نشاط و رونق خواهیم دید؟ هفته گذشته فرصتی دست داد تا در اقدامی ضروری اما کمی دیر هنگام از سوی سازمان انرژی اتمی ایران، گروهی ۳۰ نفره از خبرنگاران حوزه هسته‌ای و سیاست خارجی برای اولین بار بعد از اجرای برنامه با دستور دکتر صالحی از سایت‌های اصلی هسته‌ای ایران شامل غنی‌سازی نطنز، کارخانه آب سنگین و راکتور آب سنگین در خنداب، اراک بازدید کنند. مناطقی که بسیاری در داخل و خارج کشور از متوقف شدن کار و تعطیلی آن‌ها سخن می‌گفتند؛ حتی کار باجایی رسید که به استهزای راکتور اراک پرداختند و آن را بی‌توجهی‌شده توصیف کردند. دیدار از این سایت‌ها علاوه بر دریافت تصاویر و اطلاعات جدید، برای من یک بازبینی و مرور گذشته بود، گذشته‌ای که در نطنز ۲ هزار ماشین کار غنی‌سازی انجام می‌داد و بیش از شش هزار ماشین به صورت خاموش بازدید کنندگان و متخصصان را نظاره می‌کرد، امروز و با اجرای برنامه آن سانتریفیوژهای خاموش، چند ۱۰ متری آن طرف‌در همچون گذشته خود خاموش ایستاده‌اند و تنها کمتر از چهار هزار ماشین فعال غنی‌سازی کم شده‌است. گزارش بازدید از این مراکز طی ۲ شماره به مخاطبان عزیز روزنامه خراسان ارائه می‌شود. گزارشی که امروز پیش‌روی شماست توصیفی است از بازدید خبرنگاران از روند غنی‌سازی اورانیوم در نطنز.

■ ملاقات با سانتر فیژیوژ ها در یک تاپستان داغ پسا برجامی

شنبه ۱۱ شهریور پس از چند ساعت به سایت غنی‌سازی نطنز می‌رسیم. این جارا از زمانی که مصطفی‌احمدی روشن در راه بارور شدنش به شهادت رسید به نام‌نامی‌اش یادگار کرده‌اند. پس از خوش‌و بشی دویستانه همراه با گروه

خبرنگاران و بهروز کمالوندی چهره آشنای سازمان انرژی اتمی به سالن همایش سایت نطنز رفتیم تا مدیرعامل شرکت کالای الکتریک که مسئول صنعت غنی‌سازی است برایمان از داشته‌های نطنز بگوید. این متخصص هسته‌ای کشورمان توضیح می‌دهد که غنی‌سازی مهم‌ترین و حساس‌ترین حلقه از زنجیره چرخه سوخت ا تشکیل می‌دهد و سایت نطنز نیز بر اساس نیاز کشور در ۲۰ فروردین ۱۳۸۵ یعنی همان روزی که روز ملی فناوری هسته‌ای نامیده می‌شد وارد فاز صنعتی شده‌است تا هزاران سانتریفیوژ خود را در حال وارد مدار غنی‌سازی کند که مذاکره کنندگان غربی با دهان‌هایی باز و چشمانی تعجب‌زده به‌روزگار خوش تعلیق در سال قبل فکر می‌کردند.

■ ظرفیت ۱۷ برابر ی نطنز نسبت به فردو

مدیر کالا الکتریک که علاوه بر سایت شهید احمدی روشن در نطنز، مدیریت سایت غنی‌سازی شهید علی محمدی در فردو را نیز بر عهده دارد، تصریح می‌کند: ظرفیت غنی‌سازی نطنز در صورت کامل شدن با ماشین‌های غنی‌سازی، ۱۷ برابر فردوست و بر این اساس نگاه کشور به فردو غنی‌سازی صنعتی نبوده و اهداف راهبردی دیگری را مد نظر داشته‌است. وی تأکید دارد: آن‌چه روزی زمین نطنز می‌بینید ساخت کشور عزیزمان بوده‌است و حتی روغنی که در ماشین‌ها استفاده می‌شود و نقش حیاتی دارد با فرمولی تهیه شده که بومی است. البته یکی از نقاط ضعف ما در حوزه غنی‌سازی همین ماشین‌های نسل اول موسوم به IR۱ است که به‌شوخ‌ی در میان برخی بچه‌های سازمان به‌پیکان معروف است زیرا صرفه اقتصادی و توان لازم برای رساندن تولید غنی‌سازی ما به حد استفاده در نیروگاه‌های برق را در شکل موجود ندارد. مدیر شرکت در این باره می‌گوید: «اگر نطنز با همه ظرفیت خود که حدود ۵ هزار ماشین IR۱ است برمی‌شازد به تنهاتوان تولید یک سوم سوخت سالیانه نیروگاهی همچون بوشهر را داشت و ما برای تأمین سوخت قطعی راکتور در بوشهر، نیازمند دو مجتمع دیگر در ابعاد نطنز بودیم.» از سوی دیگر نکته شیرین و امید بخش ماجرا این است که طبق گفته‌وی، ایران در IR۱ توقف نکرده و بر اساس زمان‌بندی موجود در برنامه هدفش تولید انبوه ماشین‌های IR۸ است که بیش از ۲۰ برابر ماشین‌های فعلی ظرفیت غنی‌سازی دارد، ماشین‌هایی

که همه ایرانی هستند و سال گذشته آزمایش‌های مکانیکی خود را با موفقیت گذراندند و حالا وارد مرحله آزمایش با گاز اورانیوم شده‌اند.

■ کاهش تعداد سانتر فیژیوژ ها و بی تأثیری در تأمین نیاز بوشهر

وی به برخی انتقادها درباره کاهش ظرفیت غنی‌سازی در نطنز نیز این گونه پاسخ می‌دهد که قبل از اجرای برنامه‌از ۴۸ هزار ظرفیت نصب ماشین در نطنز، حدود ۱۶ هزار ماشین نصب شده‌داشتیم که از این میزان نیز ۹ هزار ماشین روشن بودند و عملاً می‌توانستیم یک پانزدهم نیاز بوشهر را در سال تأمین کنیم و اکنون با کاهش چهار هزار ماشین به یک بیست و پنجم نیاز بوشهر رسیدیم که خیلی تفاوت ندارد چرا که ما در دوره جدید و به‌ویژه در زمان پسا برجام به دنبال جهش هستیم و ماشین‌های پیشرفته خود را برای آن‌زمان آماده می‌خواهیم.

■ تولید دوباره ۲۰ در صد به‌راحتی تعویض یک کیسول مدیر شرکت کالا الکتریک به سوال من درباره بازگشت پذیر ی راکتور، اظهار می‌کند که ظرفیت پاسخ می‌دهد: اگر چنین مقدمات را شد نظام بیان می‌کند اما تأکید دارد اگر بازی به روزی فرابرسد، آمادگی کامل برای بازگشت پذیری وجود دارد البته او این اقدامات را محرمانه و تنها در دسترس می‌بینید ساخت کشور عزیزمان بوده‌است و حتی روغنی غنی‌سازی صنعتی نبوده و اهداف راهبردی دیگری را مد نظر داشته‌است. وی تأکید دارد: آن‌چه روزی زمین نطنز می‌بینید ساخت کشور عزیزمان بوده‌است و حتی روغنی که در ماشین‌ها استفاده می‌شود و نقش حیاتی دارد با فرمولی تهیه شده که بومی است. البته یکی از نقاط ضعف ما در حوزه غنی‌سازی همین ماشین‌های نسل اول موسوم به IR۱ است که به‌شوخ‌ی در میان برخی بچه‌های سازمان به‌پیکان معروف است زیرا صرفه اقتصادی و توان لازم برای رساندن تولید غنی‌سازی ما به حد استفاده در نیروگاه‌های برق را در شکل موجود ندارد. مدیر شرکت در این باره می‌گوید: «اگر نطنز با همه ظرفیت خود که حدود ۵ هزار ماشین IR۱ است برمی‌شازد به تنهاتوان تولید یک سوم سوخت سالیانه نیروگاهی همچون بوشهر را داشت و ما برای تأمین سوخت قطعی راکتور در بوشهر، نیازمند دو مجتمع دیگر در ابعاد نطنز بودیم.» از سوی دیگر نکته شیرین و امید بخش ماجرا این است که طبق گفته‌وی، ایران در IR۱ توقف نکرده و بر اساس زمان‌بندی موجود در برنامه هدفش تولید انبوه ماشین‌های IR۸ است که بیش از ۲۰ برابر ماشین‌های فعلی ظرفیت غنی‌سازی دارد، ماشین‌هایی

که همه ایرانی هستند و سال گذشته آزمایش‌های مکانیکی خود را با موفقیت گذراندند و حالا وارد مرحله آزمایش با گاز را به سبک قبل ادامه دهیم.»

■ صدای گوش نواز غنی‌سازی در عمق زمین با اتوبوس، تونل بزرگ با دیواره‌های بتنی را به سمت زیر زمین می‌پیامیم. بعد از پوشیدن روپوش مخصوص، وارد سالن غنی‌سازی که می‌شوی صدای نازک اما دلنشین ماشین‌های سانتریفیوژ ایرانی که کار غنی‌سازی را انجام می‌دهد و از یک غرور و افتخار علمی حکایت دارد، ذهنت را پروراز می‌دهد و به جایی می‌برد که روزی دشمنان این ملت حاضر نبودند بسیار کمتر از این رانیز داشته باشیم اما این مقاومت و ایستادگی ملت و تدبیر نظام چه کرده‌است که امروز می‌توانیم مدعی شویم در میان غول‌های بزرگ هسته‌ای دنیا همچون آمریکا و روسیه، انگلیس، چین و فرانسه و... هستیم و غنی‌سازی را به عنوان مهم‌ترین خط قرمز انجام می‌دهیم. زنجیره‌ها یا همان آبشارهای سانتریفیوژ در کنار یکدیگر غنی‌سازی را می‌نوازند و از آن زیباتر نام و عکس‌شدهایی است که زینت‌بخش هر آبشاری از سربلندی این ملت شده‌است.

■ حفظ دوسوم از ظرفیت واقعی غنی‌سازی پس از برنامه وارد سالن A می‌شویم که ظرفیت نصب ۲۴ هزار ماشین سانتریفیوژ را دارد و با سالن B در مجاورت همین سالن به ۴۸ هزار ماشین می‌رسد. ابتدای ورود کم‌ی سخت می‌گذرد. دیدن سکوهای خالی از ماشین که به دلیل تعهدات ایران در برنامه، تنها سکو و شیر آلات و دستگاه‌های برق باقی‌مانده دل چرکین می‌کند کسی را که آخرین خاطره‌هاش از این جاسالنی پر از ماشین بوده‌است اما گفته‌های کارشناس غنی‌سازی کمی آرامش می‌دهد. او می‌گوید: عمل‌آپیش از برنامه از هشت پونیت (سکو) موجود در این سالن که هر کدام سه هزار ماشین را در برداشت، تنها سه پونیت غنی‌سازی می‌کرد و حالا هم از آن سه پونیت، قدر نام‌گذاری کنیم، داخل یکی از زنجیره‌ها شدیم تا در میان انبوهی از این ماشین‌های جذاب، ادامه توضیحات سوم ظرفیت غنی‌سازی واقعی کشور بعد از برنامه‌باشد. ما ندیم، این در حالی است که غنی‌سازی برای طرف مقابل یک تابو و خط قرمز پررنگ بوده‌و حتی ادامه آن را در سطح آزمایشگاهی نیز پذیرفته بودند و شش قطعه‌نام شورای امنیت سازمان ملل در حالی علیه کشورمان صادر شد که



عکس از نطنز

سانتریفیوژ روی یک سوزن می‌چرخد که نامش گیلوز و مکانش در روتور سانتریفیوژ است. گیلوز وظیفه مهار ارتعاشات مکانیکی روتور را بر عهده دارد. سانتریفیوژ متشکل از حدود ۱۰۰ قطعه است که باید ده‌ها متخصص حوزه‌های گوناگون همفکری کنند تا آماده کار شود. وجود حتی یک نم از عرق دست هنگام سوار کردن ماشین‌ها، در آن سرعت سراسر آو، مانند پتکی است بر پیکر‌ه‌اش که می‌تواند ماشین را از کار بیندازد.

■ نظارت آژانس با ۳ ابزار بروردی و خروجی نطنز

در زمان خروج از سالن محصول‌گیری توجه من به سیلندرهای آبی‌رنگی جلب می‌شود. از کارشناس سایت کاربرد این‌ها را می‌پرسم که او می‌گوید: «این سیلندرهای آبی، سیلندرهای استاندارد آژانس هستند و کاربردشان محک‌زدن ترازوی ماست تا وزن مواد خروجی را دقیق نشان دهد. در این جاسمایک ترازوی ۲۰ تنی داریم که حساسیت ۱۰۰ گرم دارد و یک ترازوی ۵ تنی هم داریم که با حساسیت ۵۰ گرم کاری می‌کند. در واقع آژانس با ۳ ابزار بازرسی‌های روزانه از پلمب‌ها، دوربین‌های عکس‌برداری و سنسجش وزن دقیق خروجی ووردی‌ما، نظارت کاملی بر بخش‌های هسته‌ای در غنی‌سازی دارد اما باز به‌همانه گیری می‌کند که از نظر ما دلایل سیاسی است.»

■ بازرسی آژانس زیر نظر بازرسان ایرانی

در خصوص بازرسی‌های آژانس نیز باید گفت از توافق برجام به این سو به بازرسی‌های پیشین آژانس دسترسی‌های روزانه نیز اضافه شده‌است و دوربین‌های آژانس هم به صورت آفلاین فعال هستند. نحوه بازرسی‌ها هم این‌گونه است که بازرسان هنگام ورود باید تمامی وسایل شخصی خود حتی خود کار داخل جیب‌شان را تحویل دهند و با لباس‌های مخصوص که مجتمع به آن‌ها می‌دهد به مکان‌های هدف بازرسی‌روود کنند. ضمن این‌که از ابتدای بازرسی تمامی حرکات و صحبت‌های آن‌ها را عوامل حفاظت و مجتمع فیلم‌برداری و مستندسازی می‌کنند.



قلعه سن آنجلو: قلعه سن آنجلو که پیرویی رودخانه بسیار زیبای شهرم قرار گرفته، بنایی است عجیب و دیدنی ای شکل که ابتدا مقبره امپراطور «هادریان» بوده ولی بعدها به گنبدی مخفی پیاد و در نهایت به زندانی تبدیل شد. کلیسای سنت پتر: کلیسای سنت پتر بزرگ‌ترین کلیسای



میدان تاوونا: این میدان‌های باشکوه شهر که اطرافشان پر از مغازه‌رستوران و کافی‌شاپ است. «پانتاز ناوونا» جیزدبگری است این میدان بزرگ سه فواره زیبا را در هم تنه‌نشان فواره‌ی وسطی است چون یکی از شاهکارهای هنرمند معروف ایالتا، «برنینی» است و مجسمه‌های روش‌نمادی از چهار قاره‌اند. **موزه بورگزه:** ازین موزه‌های هنری دنیا، «گالری بورگزه» همچنان یکی از بهترین‌هاست یکی از منحصر به فردترین مجموعه‌های نقاشی و مجسمه‌های ایتالیایی مربوط به قرن ۱۶ تا ۱۸ میلادی از هنرمندان معروف مثل برننی، کاراواجو، بوتیچلی و رافائل در این موزه هستند. **پله‌های اسپانیایی:** این پله‌ها طولانی‌ترین و پهن‌ترین پله‌ها در کل اروپا هستند. مردم روی این پله‌ها خوش‌مردمی‌کن‌آن. پایین‌توی فروشگاه‌ها، رستوران‌ها، کوچه و خیابان‌ها مشغول رفت‌وآمدند. در آنجا تماشا می‌کنند.



اماکن گردشگری جهان

جاذبه های گردشگری ایتالیا
شهر زیبای رم که بسیاری آن‌را با لقب شهر ابدی می‌شناسند، بزرگترین و پرجمعیت‌ترین شهر ایتالیا است که روزگاری پایتخت جهان و قلب امپراطوری عظیم رم بود. این شهر تنگت‌انگیز با تاریخچه ۲۵۰۰ ساله‌اش، جاهای تاریخی و موزه‌های بی‌نظیری که در خود جای داده، مهم‌ترین و اصلی‌ترین مقصد گردشگران ایتالیاو حتی قاره سراسر است. مجسمه‌های زیبای سیزار یا رم را شاید نتوانید هیچ جای دنیابه این شکل و در قالب یک کلکسیون بزرگ ببینید. این شاهکارهای هنرمندان معروفی چون میکل آنژ و لوانیچی و درواقع اوج هنر مردم این گوشه از دنیاست. آثار هنری و زیبایی‌های رم تمام‌نشدنی‌اند.

کلو سونوم: کلو سونوم، مهم‌ترین و شاید مشهورترین جاذبه گردشگری رم است. این بنا نمای تاریخی است با معماری بی‌نظیر، که درواقع تجلی‌بخش هنر ایتالیایی‌ها و یادآور نیزدهای گلداتو در گذشته‌های دور است. این بنا که از سال ۸۰ میلادی تاکنون س‌دمات زیادی دیدم‌چندان نمادی از بزرگی و شکوه امپراطوری رم باقی‌مانده.

موزه واتیکان: در حوالی کلیسای سنت پتر، موزه واتیکان قرار دارد که یکی از بهترین موزه‌های دنیاست. مقبره تمام پاپ‌های گذشته و کلیسای کوچک «سینتین» در این موزه قرار دارد. در کلیسای سینتین به بالا که نگاه کنید سقف و دیوارهایی اعجاب‌انگیز و پر از نقاشی‌های مذهبی معروفی مثل آفرینش آدم‌داستان زندگی حضرت موسی و حضرت عیسی می‌بیند که همه از شاهکارهای میکل آنژ هستند.

