



توریوم تولیدی فعالیت‌های استخراج تیتانیوم سوختی بیش از حد نیاز را تامین خواهد کرد.

تمام این موارد گفته شده، مزایای زیست‌محیطی بسیاری هم به همراه دارد از جمله عدم نیاز به فعالیت‌های معدنی جدید و کاهش تعداد رادیونوکلییدهای پسماندشده. از سویی پردازش شیمیایی برای بازیابی توریوم از نظر الزامات فنی و اقتصادی مانع چالش‌برانگیزی نیست. راکتورهای نمک مذاب زباله‌های هسته‌ای کمتری تولید می‌کنند و با پایین نگاه‌داشتن سطح مواد شکافت‌پذیر، خطر ذوب هسته‌ای از بین می‌رود.

حالا چینی‌ها می‌گویند این منبع بی‌پایان انرژی زیر پای ماست.

چین، نظر کرده خدای رعدوبرق؟

اگر خبر اول این گزارش درست باشد، می‌توان درک کرد که چرا چین در حال ساخت راکتور نمک مذاب توریوم است. اما برخلاف هیاهوی این خبر که طوری القا می‌کند که گویی چینی‌ها چیز جدیدی کشف کرده‌اند، این کشور از سال ۲۰۱۳ این پروژه را جزو «پروژه ساخت زیرساخت‌های علمی و فناوری بزرگ ملی» در نظر گرفته است که بخشی از نوآوری‌های چین در فناوری انرژی هسته‌ای است. اما سابقه این برنامه‌ها باز می‌گردد به سال ۲۰۱۱؛ و شاید هم خیلی عقب‌تر و به دهه هفتاد میلادی! چینی‌ها جاه‌طلبی‌های خود را در حوزه ساخت راکتورهای نمک مذاب از سال ۱۹۷۰ آغاز کردند و توریوم را هم از همان سال مدنظر داشتند. در سال ۲۰۱۱ برنامه تحقیق و توسعه چین در این حوزه بیش از ۴۴۴ میلیون دلار سرمایه داشت.

بر اساس اسنادی که آکادمی علوم چین در سال ۲۰۲۲ منتشر کرد این پروژه آزمایشی بخشی از برنامه‌های بزرگ‌تر برای توسعه راکتورهای کوچک مدولار نمک مذاب توریوم است برای استفاده از چرخه سوخت بسته این ماده.

پس از نیم قرن وقفه، توریوم به عنوان منبع سوخت به خط مقدم تحقیقات انرژی هسته‌ای به چین بازگشت.

اما در ژوئن ۲۰۲۳ بود که بالاخره سازمان ایمنی هسته‌ای چین مجوز افتتاح راکتور توریوم این کشور را صادر کرد و در اوت ۲۰۲۴، چین تبدیل به اولین کشوری در جهان شد که از آخرین نسل فناوری انرژی هسته‌ای استفاده کرد و یک نیروگاه با دور راکتور جدید توریوم در استان شرقی شاندونگ فعالیت تجاری خود را آغاز کرد. چین قصد دارد در سال ۲۰۲۵، ساخت یک راکتور نمک مذاب مبتنی بر توریوم را در صحرای گویی آغاز کند.

چهاردهمین برنامه پنج‌ساله توسعه اقتصادی چین در برگزیده برنامه‌های دولت برای نصب حداقل ۷۰ گیگاوات ظرفیت تولید برق هسته‌ای تا سال ۲۰۲۵ است. بخشی از این طرح‌ها در حال بهره‌برداری است و واحدهای ۵ و ۶، یا فاز دوم، نیروگاه هسته‌ای هونگیان به سال گذشته وارد خط تولید شد. شش واحد هونگیان به مجموع ۶/۷۱ گیگاوات ظرفیت تولید برق دارد و آن را به بزرگترین نیروگاه هسته‌ای چین تبدیل می‌کند.

بر اساس گزارشی که آکادمی علوم چین در ماه اکتبر منتشر کرد، پروژه راکتور ۱۰ مگاواتی که توسط موسسه فیزیک کاربردی این آکادمی اداره می‌شود، قرار است تا سال ۲۰۳۰ عملیاتی شود. این پروژه دنباله نسخه آزمایشی ۲ مگاواتی است که در سال ۲۰۲۱ تکمیل شد و از آن زمان تاکنون عملیاتی شده است.

تلاش‌های چین این کشور را در خط مقدم تولید سوخت مبتنی بر توریوم و راکتورهای نمک مذاب قرار داده است. چند شرکت هم در دیگر نقاط جهان در حال توسعه طرح‌هایی برای این نوع سوخت یا راکتور هستند، اما هیچ‌یک هنوز هیچ کدام از آنها را راه‌اندازی نکرده است. قبل از پروژه آزمایشی چین، آخرین راکتور نمک مذاب فعال، آزمایش راکتور نمک مذاب آزمایشگاه ملی اوک ریج تنسی بود که بر روی اورانیوم کار می‌کرد. این راکتور در سال ۱۹۶۹ تعطیل شد و هزینه‌های پاکسازی آن هم ۱۳۰ میلیون دلار برآورد شد. جذابیت توریوم در این است که این قابلیت را دارد که به‌ویژه برای کشورهایی مانند هند با ذخایر عظیم توریوم با کاهش وابستگی به اورانیوم به خودکفایی انرژی کمک کند. اما چین احتمالاً این ماده را به روش دیگری تامین خواهد کرد؛ این عنصر محصول زائد صنعت عظیم معدن فلزات خاکی کمیاب چین است. مهار آن یک منبع عملاً پایا ناپذیر سوخت است در دستان چینی‌ها. طبق گزارش خبرگزاری دولتی شین‌هوا، در استان گانسو چین برای تامین انرژی تأسیسات دریایی و هوافضایی این سوخت مدنظر قرار گرفته است.

وب سایت IEEE Spectrum می‌نویسد که جزئیات فنی کمی از این راکتور چین وجود دارد و آکادمی علوم چین به درخواست‌های این سایت برای کسب اطلاعات پاسخ‌ن داده است. گزارش آکادمی علوم چین درباره تأثیرات زیست‌محیطی این راکتورها نشان می‌دهد که هسته راکتور نمک مذاب ۳ متر ارتفاع و ۲/۸ متر قطر خواهد داشت. این تأسیسات در دمای ۷۰۰ درجه سانتیگراد کار می‌کنند و ۶۰ مگاوات حرارت و ۱۰ مگاوات برق تولید خواهد کرد. این نوع راکتور برای خنک کردن نیازی به آب ندارد، زیرا از نمک مایع و دی‌اکسید کربن برای انتقال گرما و تولید برق استفاده می‌کند بنابراین راکتور مورد بحث چین در صحرای گویی ساخته می‌شود.

چالش‌ها

اما استفاده از توریوم با چالش‌های زیادی هم همراه است و موانع اقتصادی و فنی متعددی وجود دارد که استقرار راکتور توریوم را به چالش می‌کشد. یک مشکل بزرگ، مقابله با خطر اشاعه است. وقتی توریوم به اورانیوم ۲۳۳ تبدیل می‌شود، به طور مستقیم در سلاح‌های هسته‌ای قابل استفاده می‌شود. ادوین لیمن، مدیر ایمنی انرژی هسته‌ای در اتحادیه دانشمندان نگران در واشنگتن،

می‌گوید: «کیفیت آن قابل مقایسه با پلوتونیوم جدا شده است و بنابراین بسیار خطرناک است.»

علاوه بر این استخراج این فلز در حال حاضر گران است. مارک میهالسکی، کارشناس منابع اورانیوم در آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در وب‌سایت این آژانس می‌نویسد که موزایت معدنی، که منبع اصلی عناصر کمیاب خاکی است، منبع اصلی توریوم نیز هست. بدون تقاضای بیشتر برای عناصر کمیاب خاکی، موزایت به تنهایی به خاطر محتوای توریوم آن استخراج نمی‌شود. توریوم یک محصول جانبی است و استخراج توریوم به روش‌هایی نیاز دارد که گران‌تر از اورانیوم هستند. بنابراین مقدار توریومی که می‌توان به روشی مقرون‌به‌صرفه از زمین بیرون کشید، به اندازه اورانیوم نیست. اما اگر تقاضای بیشتری برای توریوم و کاربرد آن در انرژی هسته‌ای وجود داشته باشد، شاید این واقعیت اقتصادی را تغییر دهد. از طرفی تحقیقات، توسعه و آزمایش تأسیسات هسته‌ای مصرف‌کننده توریوم به همان اندازه پرهزینه است و دلیل آن فقدان تجربه قابل توجه و قابل اعتماد در مورد برتری فوق‌العاده توریوم و اورانیوم در انرژی هسته‌ای است.

انژلیکا خایرسکیا، سرپرست فنی مهندسی سوخت و تأسیسات چرخه سوخت در آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، بر این باور است که «ایک مانع دیگر برای توریوم این است که کنترل آن دشوار است». توریوم به عنوان یک ماده بارور و نه شکافت‌پذیر، به یک محرک مانند اورانیوم یا پلوتونیوم نیاز دارد تا ایجاد و حفظ یک واکنش زنجیره‌ای دوام یابد.

جهان برای برآوردن تقاضای رو به رشد انرژی و دستیابی به اهداف جهانی اقلیمی، به دنبال فناوری‌های انرژی پایدار و قابل اعتماد جایگزین است. توریوم شاید یکی از این موارد باشد.

میدان رقابت هسته‌ای چین و آمریکا

چین در آرزوهای توریومی خود تنها نیست. ژاپن، بریتانیا و ایالات متحده و هند هم هر کدام به این سوخت علاقه‌مند هستند. شرکت دانمارکی Copenhagen Atomics قصد دارد یک راکتور نمک مذاب مبتنی بر توریوم ایجاد کند. این پروژه یک پایلوت ۱ مگاواتی دارد که برای سال ۲۰۲۶ برنامه‌ریزی شده است. شرکت Clean Core Thorium Energy در شیکاگو یک توریوم ترکیبی و سوخت اورانیوم غنی شده (شامل اورانیوم با غنای پایین) تولید کرده است که نمی‌توان از آن در سلاح استفاده کرد. این سوخت برای راکتورهای آب سنگین طراحی شده است. اما چین قصد دارد بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ بیش از ۱۵۰ راکتور هسته‌ای جدید بسازد. از این تعداد ۲۷ راکتور در حال ساخت است، از طرفی میانگین زمان ساخت هر راکتور در چین حدود هفت سال است، باز زمانی که بسیار سریع‌تر از سایر کشورهاست. همانطور که گفته شد چین عملیات اولین راکتور هسته‌ای نسل چهارم جهان را آغاز کرده است و ادعا می‌کند حدود ۹۰ درصد از فناوری لازم برای آن را توسعه داده است.

این کشور در توسعه و راه‌اندازی راکتورهای کوچک مدولار هم پیشرو است. به‌طور کلی، تحلیلگران ارزیابی می‌کنند که چین در توانایی خود برای استقرار راکتورهای هسته‌ای نسل چهارم احتمالاً ۱۰ تا ۱۵ سال جلوتر از ایالات متحده است. بسیاری از فن‌آوری‌های هسته‌ای نسل چهارم سال‌هاست که شناخته شده‌اند، اما رویکرد دولت چین در به‌کارگیری آنها بر دیگر کشورها برتری دارد.

تحلیلگران بر این باورند که آمریکا و چین در زمینه تلاش برای توسعه فناوری‌های هم‌جوشی هسته‌ای احتمالاً در یک سطح هستند، اما همین ناظران هشدار می‌دهند که توانایی‌ای که چین در استقرار راکتورهای شکافت هسته‌ای در مقیاس بالا نشان داده است به این کشور مزیتی بیشتر از دیگر همتایان خود داده است.

این ادعا با نگاهی دقیق به انتشارات علمی چینی در مورد انرژی هسته‌ای واضح است و در شاخص H که معیاری است که معمولاً برای اثرگذاری علمی نشریات سنجیده می‌شود، چین رتبه‌های بالایی به دست آورده است.

بر اساس گزارش «بنیاد تکنولوژی و فناوری اطلاعات» از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۳، سهم چین از تمام پتنت‌های هسته‌ای از ۱/۳ درصد به ۱۳/۴ درصد افزایش یافته است و این کشور در تعداد درخواست‌های ثبت اختراع گداحت هسته‌ای پیشتاز است. بر اساس همین گزارش تحلیلگران موسسه فناوری ماساچوست، MIT. بر این باورند که چین بالفعل رهبر جهانی در فناوری هسته‌ای است. در واقع چین با ۲۷ راکتور هسته‌ای در دست ساخت خود، بیش از ۲/۵ برابر بیشتر از هر کشور دیگری در این زمینه پیشتاز است. چین در توسعه و استقرار ناوگان جدیدی از راکتورهای کوچک مدولار مقرون‌به‌صرفه هم پیشرو است.

در دسامبر ۲۰۲۱، چین تبدیل شد به سومین کشوری که راکتور هسته‌ای شناور به نام ACPR5۰S توسعه داد، راکتوری که برای تحمل یک فاجعه اقلیمی که در هر ۱۰۰۰ سال یک بار رخ می‌دهد طراحی شده است. از طرفی چین در حال ساخت راکتورهای سریع‌نوترونی است، این راکتورها نوع دیگری از راکتورهای نسل چهارم هستند که در طراحی آن از اورانیوم-۲۳۸ و نیز ایزوتوپ شکافت‌پذیر U-۲۳۵ استفاده شده است. تمامی این پیشرفت‌ها وابسته به تامین اورانیوم از خارج از کشور است. اما بخشی از استراتژی چین برای ساخت انواع مختلف راکتورهای نسل چهارم، ساخت طرح‌های جدیدی است که به اورانیوم متکی نیست تا این وابستگی کاهش یابد. چین قصد دارد یکسوم اورانیوم خود را داخل تولید کند، یکسوم را از طریق خرید سهام معادن و سرمایه‌گذاری‌های مشترک در خارج از کشور به دست آورد و یکسوم را در بازار آزاد خریداری کند.

راه‌حل دیگر هم استفاده از توریوم است که می‌تواند این وابستگی چین به اورانیوم را حتی به صفر برساند.

رویداد



بیانیه حزب اتحاد درباره دستمزد کارگران

حزب اتحاد ملت ایران در خصوص تعیین حداقل دستمزد بیانیه‌ای را صادر و در آن تأکید کرد: تا زمانی که تشکل‌های کارگری قدرت کافی را در مذاکرات مزدی نداشته باشند، هر پیشنهاد مبتنی بر عقب‌نشینی شورای عالی کار از تعیین حداقل دستمزد ملی و واگذاری آن به مذاکرات منطفه‌ای، به معنای اهمال دولت در انجام وظایف اجتماعی خود است. ضمن اینکه چنین پیشنهادهایی با نص قانون کار مغایرت دارد. در این بیانیه آمده: وضعیت کنونی به گونه‌ای است که درباره حداقل دستمزد فقط در چارچوب اقتصادی نمی‌توان تصمیم گرفت و این تصمیم نیازمند سیاست‌های مکمل از سوی دولت است تا هم قدرت خرید کارگران حفظ شود و هم کسب‌وکارهای خرد و متوسط متحمل فشار نشوند. بنابراین تصمیم درباره‌ی حداقل دستمزد سال آینده مستلزم همراهی همه‌ی دستگاه‌ها و نهادهای اقتصادی دخیل در اقتصاد ایران با در نظر گرفتن همه‌ی جوانب مسئله از جمله جوانب اجتماعی و سیاسی آن است.



واگذاری حفاظت منابع طبیعی به مردم

نحوه رفتار مسئولان این ابهام را ایجاد کرد که این منابع دولتی است که باید دوباره این مسئولیت به مردم واگذار شود. به گزارش خبرنگار مهر، غلامرضا نوری قزلیجه، وزیر جهاد کشاورزی گفت: در شرایط فعلی، در دولت چهاردهم یکی از اولویت‌های مطرح، منابع طبیعی است که خط قرمز دولت بوده و با جدیت دنبال می‌شود. معتقدم باید سیاست‌های حوزه منابع طبیعی مورد بازنگری قرار گیرد. او با اشاره بر اهمیت مشارکت مردم در حفاظت از منابع طبیعی کشور، عنوان کرد: ما باید با روستاییان و عشایر آشنی و اعلام کنیم این منابع دولتی نبوده و ملی و میراث بین‌نسلی است. در کنار آشنی با مردم باید دست رد بر سینه زمین‌خوران بزنیم و مانع تعدی غیرمجاز به منابع طبیعی شویم. نوری قزلیجه افزود: نحوه رفتار مسئولان دولتی برای مردمی که قرن‌ها از محیط زیست و منابع طبیعی حفاظت می‌کردند ابهام ایجاد کرد که باید این حس ملی بودن عرصه‌ها را برای جامعه احیا کنیم که مسئولیت مراقبت از این میراث دوباره به وجود آید.



افزایش وام مستأجران

افزایش وام مسکن به ۸۰۰ میلیون تومان را به طور جدی پیگیری کردیم که به تصویب برسد تا اختلاف قیمت مسکن و سقف وام کاهش پیدا کند. به گزارش ایلنا، فرانیه صادق، وزیر راه و شهرسازی با اشاره به افزایش سقف وام مسکن گفت: براساس آمار رسمی، تاکنون ثبت ۱/۷ میلیون نفر واجد شرایط برای نهضت ملی مسکن ثبت‌نام کرده‌اند که هنوز اقدامی برای آنها انجام نشده و این تعداد متقاضی به زمین و تسهیلات بانکی متصل نیستند. همچنین ۸۰۰ هزار نفر آورده واجد شرایط، آورده و ریز کردند تا ۲۴۰ میلیون تومان سپرده‌گذاری دارند. او افزود: اما ۳۷۰ هزار نفر از این ۸۰۰ هزار نفر به تسهیلات بانکی متصل نبودند و به‌جد پیگیری می‌کنم این افراد به شبکه بانکی وصل شوند. عدم اتصال این افراد به شبکه بانکی یعنی توقف در اجراء. از این رو در این مدت ۶ ماهه ۶۰ هزار نفر به تسهیلات بانکی متصل شدند. همچنین ابلاغیه تقسیم این تسهیلات بین بانک‌ها توسط بانک مرکزی انجام شده است.