نگاه

خانواده زباله‌ها

■ زباله به مجموعه مواد ناشی از فعالیت‌های انسان و حیوان که معمولا جامد بوده و به صورت ناخواسته یا غیرقابل استفاده دور ریخته می‌شوند اطلاق می‌شود. این تعریف به صورت کلی در برگیرنده همه منابع، انواع طبقه‌بندی‌ها، ترکیب و خصوصیات مواد زاید بوده و به چهار دسته کلی زباله‌های شهری، زباله‌های صنعتی، زباله‌های خطرناک و زباله‌های بیمارستانی تقسیم می‌شود.

زباله‌های شهری

در نشریات و کتب از تعاریف و طبقه‌بندی‌های مختلفی برای توضیح اجزا مواد زاید جامد شهری استفاده شده است. تعاریف ارایه‌شده در زیر می‌تواند به‌عنوان یک راهنما برای شناسایی اجزای مواد زاید شهری مورد استفاده قرار گیرد. زایدات غذایی به قسمت فسادپذیر زباله که معمولا از زایدات گیاهی، تهیه و طبخ یا انبار کردن مواد غذایی به دست می‌آید، اطلاق می‌شود. کمیت پس‌مانده‌های غذایی در طول سال متغیر بوده و در ماه‌های تابستان که مصرف میوه و سبزی بیشتر است، به حداکثر می‌رسد. پس‌مانده‌های غذایی مهم‌ترین قسمت زباله است، چراکه از یک سو به دلیل تخمیر و فساد سریع، بوهای نامطبوع تولید کرده و محل مناسبی برای رشد و تکثیر مگس و سایر حشرات و جوندگان است و از سوی دیگر به دلیل قابلیت تهیه کود از آن (کمپوست) حایز اهمیت است. قابل ذکر است که میزان پس‌مانده‌های فسادپذیر در زباله‌های شهری ایران بین ۳۵ تا ۷۶ درصد گزارش شده است. آشغال به قسمت فسادناپذیر زباله به جز خاکستر گفته می‌شود. آشغال در زباله معمولا شامل کاغذ، پلاستیک، قطعات فلزی، شیشه، چوب و موادی از این قبیل می‌شود. آشغال را می‌توان به دو بخش قابل اشتعال و غیرقابل اشتعال تقسیم کرد. خاکستر باقیمانده حاصل از سوزاندن زغال، چوب و دیگر مواد سوختنی که برای مقاصد صنعتی، پخت و پز یا گرم کردن منازل به کار می‌رود گفته می‌شود. زایدات ناشی از تخریب و ساختمان‌سازی به زایدات حاصل از تخریب ساختمان، تعمیر اماکن مسکونی، تجاری، صنعتی، یا سایر فعالیت‌های ساختمان‌سازی اطلاق می‌شود و همچنین موادی که از وسایل نقلیه به جای مانده است.

زباله‌های صنعتی

زباله‌های صنعتی، مواد زاید ناشی از فعالیت‌های صنعتی هستند و معمولا شامل فلزات، مواد پلاستیکی، مواد شیمیایی و بالاخره زباله‌های ویژه و زباله‌های خطرناک هستند که عمل جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع آنها ضوابط خاص و مقررات ویژه‌ای دارد.

زباله‌های خطرناک

مواد زاید خطرناک، مواد زاید جامد یا مایعی هستند که به علت کمیت، غلظت یا کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی می‌توانند باعث افزایش میزان مرگ و میر یا بیماری‌های بسیار جدی شوند. براساس تعریف آژانس حفاظت محیط‌زیست زباله‌های خطرناک به مواد زاید جامدی اطلاق می‌شود که بالقوه خطرناک بوده یا اینکه پس از طی مدت زمانی موجبات خطر را برای محیط زیست فراهم می‌کنند. زباله‌های خطرناک معمولا یکی از مشخصات قابلیت انفجار، احتراق، خوردگی، واکنش‌پذیری و سمی را دارا بوده و اغلب تحت عنوان مواد زاید پرتوزا، پس‌مانده‌های شیمیایی، زایدات قابل اشتعال، زایدات بیولوژیکی و مواد منفجره دسته‌بندی می‌شوند. از منابع عمده زایدات بیولوژیکی، بیمارستان‌ها، آزمایشگاه‌ها و مراکز تحقیقات پزشکی هستند. زباله‌های بیمارستانی به دلیل آنکه حاوی زایدات پاتولوژیکی، مواد زاید پرتوزا، زایدات دارویی، مواد زاید عفونی، مواد زاید شیمیایی و گاه ظروف مستعمل تحت فشار هستند، از منابع عمده، زباله‌های خطرناک در شهرها به شمار می‌آیند. فناوری گردآوری، دفع یا احیای این مواد در مقایسه با زباله‌های شهری و خانگی تفاوت بسیار دارد و باید جداگانه مورد توجه قرار گیرد.

زباله‌های بیمارستانی

زباله‌های بیمارستانی شامل موادی هستند که با توجه به نوع کار و وظیفه در هر بخش بیمارستانی، متفاوت‌اند. مثلا زباله بخش عفونی یا اتاق عمل، با مواد زاید آزمایشگاه یا بخش رادیولوژی، تفاوت محسوسی دارد و طبق یک بررسی، زباله بخش‌های مختلف بیمارستان‌ها به هفت گروه تقسیم می‌شوند. زباله‌های معمولی بیمارستان عموما شامل زباله‌های مربوط به بسته‌بندی مواد و دیگر زباله‌های پرسنل شاغل در بیمارستان و خوابگاه‌های آنهاست. زباله‌های پاتولوژیکی شامل بافت‌ها، ارگان‌ها، قسمت‌های مختلف بدن، پنبه‌های آغشته به خون و چرک و مواد دفعی بدن همچون نمونه‌های مدفوع و ادرار و غیره جزو این گروه از مواد زاید محسوب می‌شوند. مواد زاید پرتوزا شامل جامدات، مایعات و گازها بوده و در برخی از بخش‌ها و آزمایشگاه‌های بیمارستان‌ها وجود دارند که جمع‌آوری و دفع آنها دارای خصوصیات ویژه‌ای است. مواد زاید شیمیایی شامل جامدات، مایعات و گازهای زاید است که به‌وفور در بیمارستان‌ها وجود دارد. در بخش‌های تشخیص و آزمایشگاه‌ها ماحصل نظافت و ضدعفونی بیمارستان، وسایل و ابزار تنظیف و ضدعفونی به‌انضمام داروها و وسایل دورریختنی اتاق عمل بخش دیگری از این زایدات را تشکیل می‌دهند. مواد زاید شیمیایی ممکن است خطرناک باشند.

عکس: شرق

نماینده مدیریت ضایعات اتحادیه اروپا در گفت‌وگو با «شرق»

با زباله‌هایتان سیمان بسازید

پرویز براتی

سیمان در ایران از سال ۱۳۱۲ تا ۱۳۶۰ به مقدار ۱۲میلیون تن تولید می‌شد. این ظرفیت درسال ۱۳۸۰ به ۳۲میلیون تن رسید و هم‌اکنون ظرفیت تولید سیمان ایران ۷۲میلیون تن است. در این میان، امحای زباله‌های شهری و صنعتی یکی از معضلات شهرهای ایران است. وجود کوره‌های سیمان در اکثر نقاط کشور، کاربرد روش هم‌سوزی را برای امحای زباله‌ها تشویق می‌کند. ژان پییر دگره Jean-Pierre Degré / نویسنده پیش‌نویس دستورالعمل‌های فنی پیشنهادی، اواسط مهرماه به دعوت کنوانسیون بازل و سازمان ملل به تهران آمد تا دوره آموزشی دو روزه‌ای در سازمان حفاظت محیط‌زیست برگزار کند. دگره، مهندس شیمی و زمین‌شناسی است و ۴۱سال در کارخانه سیمان بلژیک و شرکت Holcim سوییس سابقه کار دارد. او که در شرکت مشاوره Cementis شراکت دارد، از ۱۹۹۷-۲۰۱۱ به‌عنوان معاون ارشد و رییس بخش منابع و سوخت جایگزین در شرکت Holcim Group Support فعال بوده. وی همچنین متصدی راهبرد تبدیل ضایعات به منابع سوختی در سراسر جهان بوده و اجرای طرح هم‌سوزی در بیش از ۴۰ کشور را بر عهده داشته است. دگره، پایه‌گذار شناخت و توسعه مفهوم co-processing یا «هم‌سوزی» (استفاده از ضایعات به‌عنوان منابع جایگزین در صنایع سیمان، فولاد، آهک، شیشه، کاشی و مشابه آن) و متخصص توسعه روند تولیدات سیمانی بدون دی‌اکسیدکربن و با درصد دی‌اکسیدکربن پایین است. از دیگر سوابق وی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: نماینده کارشناس در کنوانسیون بازل-استکهلم سازمان ملل متحد، نماینده مدیریت ضایعات در اتحادیه اروپا و کارشناس بازده حرارت در روند تولید کلینکر. گفت‌وگویمان را با او در ادامه می‌خوانید.

می‌توانید در مورد سیستم «هم سوزی» خودبگویید؟

Co-processing یا «هم‌سوزی»، یک مفهوم است؛ به دنبال فرصت بودن... من در صنعت سیمان کار کرده‌ام. صنعتی که به انرژی زیادی نیاز دارد و نیاز آن به منابع سنگ آهک و منابع طبیعی است. از سوی دیگر ما معمولا زباله‌های شهری و صنعتی بسیاری تولید می‌کنیم که من شاهد انبوه آنها در اروپا بوده‌ام. مدیریت زباله‌ها موضوعی زیست‌محیطی است. عموم مردم این موضوع را تدوین مقررات برای حفظ محیط‌زیست می‌دانستند از جمله دفن بهداشتی و سوزاندن بدون مشکل زیست‌محیطی. من سال‌ها قبل با یک شرکت سیمان کار می‌کردم که مشکل رقابت پذیری داشت: ما انرژی زیادی مصرف می‌کردیم. ازسال ۱۹۷۳ در بلژیک با آن شرکت کار می‌کردم. از بخت خوب من در آن‌سال اولین بحران نفتی به وجود آمد! یاد دارم در بلژیک آخر هفته نمی‌توانستیم رانندگی کنیم؛ به این دلیل مردم فکر می‌کردند با کمبود سوخت روبه‌رو هستند و در نتیجه قیمت انرژی بالا رفت. من در اولین دوره کاری‌ام (۸۱-۱۹۷۳) سعی کردم بازده انرژی را بالا ببرم که سودمند افتاد ولی کافی نبود. درسال ۱۹۸۱ شرکت اصلی در سوییس به دلیل اینکه قیمت سوخت هنوز بالا بود تصمیم، به تعطیلی کارخانه گرفتند. به خاطر آنکه قابل رقابت نبودیم.

انرژی حرارتی ۲۰، ۳۰ درصد قیمت تمام شده سوخت را در سطح جهانی در صنعت سیمان تشکیل می‌دهد، شاید در ایران هم این‌گونه باشد، شاید هم نه. به یاد دارم درسال ۱۹۸۲ بارها از همکاران شنیدم که می‌گفتند ژان پی‌یر صاحب اصلی شرکت Holcim سوییس، کارخانه را خواهد بست. من در جنوب بلژیک در منطقه‌ای فقیرنشین زندگی می‌کنم؛ جایی که نرخ بیکاری ۲۰، ۳۰ درصد جمعیت فعال را در بر می‌گیرد. منطقه‌ای محروم و سوسیالیست به دلیل اینکه در ۵۰سال اخیر تعداد زیادی از مراکز اقتصادی و صنایع از قبیل فولاد و ذغال‌سنگ تعطیل شده‌اند. صنعت سیمان تنها صنعتی است که باقی‌مانده و به دلیل غیررقابت بودن ما که قبلا گفتم تصمیم به تعطیلی آن گرفته بودند. این مساله برای منطقه غم‌انگیز بود، قرار بود یکی از آخرین صنعت‌های بزرگش را نیزتعطیل کنند. من و همکارانم خانواده داشتیم و باید کاری می‌کردیم. یادم می‌آید همیشه کوهی از زباله را در آن منطقه می‌دیدم. اینجا بود که به دنبال زباله‌ها رفتم و کار را با آن شروع کردم. در پی زباله‌هایی که به جای دفن‌شدن با سوزاندن آن انرژی و مواد سوختی لازم برای کاهش وابستگی به ذغال سنگ و سوخت نفتی را به ما می‌داد. طرح‌های زیادی را با زباله‌ها در سر پروراندم. ولی تفاوت بین رویکرد من و صنعت قدیمی‌تر سیمان این بود که من باید حرفه‌ای عمل می‌کردم. اینجا بود که دو دنیای متفاوت پیدا کردم. دنیای سیمان به گونه‌ای سنتی و بسیار سنگین. نمی‌دانم هیچ‌وقت از یک کارخانه سیمان بازدید کرده‌اید؟ کارخانه سیمان شامل ماشین آلات بزرگی است که پس از ساخت برای حدود ۶۰، ۷۰سال عمر دارد. ولی راهبردهای زیست‌محیطی در طولانی مدت تغییر می‌کنند. اینچنین است که با خود گفتم این دو دنیا با هم تطبیق ندارند و من باید مرتبطشان کنم. پیشنهاد تاسیس شرکتی فرعی دادم: شرکت مدیریت ضایعات که فعالیت اصلی‌اش جست‌وجو و شناسایی پس‌مانده‌ها جمع‌آوری، تفکیک، پذیرفتن و تحویل سوختی پایدار از زباله‌ها بود. مواد زاید چه جامد چه مایع و چه لجن باید پایدار و به اندازه کافی می‌بود؛ از لحاظ اینکه کوره سیمان سوختی پایدار و مطمئن می‌خواهد. طبق قوانین باید درخواست پروانه می‌کردم. آنجا بود که ما را با زباله‌سوزها یکسان دانستند. انجمن سیمان بلژیک و همچنین اروپا این حرف را قبول کرده بودند. من می‌گفتم نه ما زباله‌سوز نیستیم. ما یک فرآیند تولیدکننده کلینکر و سیمان هستیم. آنجا بود که مفهوم هم‌سوزی به وجود آمد...

آیا با این روش، استفاده از سوخت‌های فسیلی در کوره‌های سیمان به کلی کنار گذاشته می‌شود؟

چنین کاری ممکن است؛ ولی هنوز عملی نشده. چندین کارخانه پیشرفته سیمان تنها این روند را به طور آزمایشی انجام داده است. ولی هنوز راه دوری در پیش داریم. اگر در حال حاضر به اروپای غربی نگاه کنید، میزان جایگزینی این سوخت به جای سوخت‌های فسیلی به ۳۰ تا ۳۵ درصد محدود است. پس امروز تقریبا یک‌سوم انرژی کوره‌های سیمان شامل زباله‌های شهری و صنعتی جایگزین سوخت‌های فسیلی شده است. ولی در بلژیک در کارخانه‌ای که کار می‌کردم، میزان جایگزینی ۶۰درصد است. در آلمان هم به دلیل فراوانی ضایعات سوخت جایگزین تا ۸۰درصد سوخت کوره سیمان رسیده است. اگر بخواهیم بحث کشورهای در حال رشد را مطرح کنیم باید بگوییم در هند این میزان یک‌درصد و در ایران صفر درصد است. واقعیتش را بخواهید یک روند طولانی پیش روی ماست؛ چون طرز فکر در صنعت سیمان باید تغییر کند. همان‌طور که چندین بار در هفته‌های گذشته در محل برگزاری سمینار بین‌المللی کنوانسیون بازل و استکهلم درسالن همایش سازمان حفاظت محیط‌زیست جهت هم‌سوزی گفته‌ام، من یک مهندس هستم. من مهندس پروژه هم‌سوزی هم بوده‌ام، مرحله فنی کار به نظر من چندان سخت نیست و به سرمایه‌گذاری چندانی هم نیاز ندارد. مشکل اصلی نوع تفکر است که باید عوض شود چون صنعت‌سیمان به تنها یک نوع سوخت عادت کرده است و عادت استفاده از حجم بسیار زیادی از زباله را ندارد. بنابراین، برای هم‌سوزی لازم است که طرز تفکر در صنعت سیمان عوض شود.

ما زباله‌های شهری، صنعتی، آفت‌کش‌ها و بیمارستان‌ها را داریم. با این نوع زباله‌ها چه می‌توان کرد؟

در رده‌بندی انواع زباله‌ها ما با چهارنوع زباله روبه‌رو هستیم که به زباله‌های شهری، زباله‌های صنعتی، زباله‌های خطرناک و زباله‌های بیمارستانی تقسیم می‌شوند.

از اینها کدامشان را می‌توان جایگزین سوخت کرد؟

تقریبا از تمامی چهارنوع زباله ذکر شده به جز یک فهرست ۹ تا ۱۰ قلمی که برای هم‌سوزی مستقیم در کوره سیمان غیرقابل قبول است می‌توانیم استفاده کنیم. اما زباله‌های پاتولوژیکی، زباله‌هایی که باتری سربی دارند، زباله‌های انباشته به مواد زاید، اسیدها، مواد رادیواکتیو و ضایعات تفکیک نشده قابل استفاده نیستند. من به این فهرست، ضایعات تفکیک نشده زباله‌های شهری را هم اضافه می‌کنم. شما باید این را بفهمید که نظر من، نقطه نظر یک تولیدکننده سیمان است. ما در اصل تولیدکننده سیمان هستیم و نمی‌توان تولید سیمان و کلینکر با استاندارد بالا را به مخاطره انداخت. با چنین رویکردی پس از تفکیک زباله‌های شهری انرژی حاصل Refuse-derived fuels (RDF)، یعنی آنچه از این ضایعات تفکیک می‌شود شامل پلاستیک، تکه‌های منسوجات‌آلوده و موادی از این قبیل را که غیربازیافت است به جای دفن می‌توان در کوره سیمان استفاده کرد.

من باز برمی‌گردم به اجرایی‌شدن کار که چگونه در بلژیک با ایجاد یک شرکت مدیریت ضایعات دو دنیای متفاوت را به هم متصل کردیم. اهمیت در این بود که این، یک شرکت خدمات‌رسانی بود. ما به آنها که ضایعات تولید می‌کردند خدمات می‌رساندیم، چه زباله‌های شهری و چه صنعتی، درواقع ما مبلغی از آنها مطالبه می‌کردیم و در ازای ارایه خدمات‌مان به آنها پول دریافت می‌کردیم، برنامه ما از ابتدا چنین بود که در ازای دریافت و شناسایی پس‌مانده‌ها و تفکیک و پذیرفتن زباله‌های شهری و صنعتی، هزینه سوزاندن آنها را در کوره‌های سیمان به ما می‌پرداختند. حدود ۲۵سال پیش در بلژیک من مهندس پروژه برای ساخت یک طرح جدید صنعتی برای تبدیل ضایعات به سوخت جایگزین و مواد خام (AFR) بودم. به شما گفتم که AFR (سوخت جایگزین و مواد خام) می‌تواند از مواد زاید صنعتی، شهری از نوع جامد، مایع یا لجن‌های مختلف شهری و صنعتی باشد.

در ایران ۷۲میلیون تن سیمان با گاز یا دیگر سوخت‌های فسیلی تولید می‌شود. آیا اکنون امکان دارد که تغییری در این وضع داده شود؟

آیا همه چیز را می‌توانم رک به شما بگویم یا نه؟ (خنده) به نظر من در ایران مصرف سوخت‌های فسیلی شامل مازوت، ذغال‌سنگ یا گاز طبیعی بدترین انتخاب برای تولید سیمان است. حتی به نظر من مصرف گاز طبیعی برای تولید سیمان در حد یک جنایت است. باید شما درک کنید، من بلژیکی‌ای هستم که یک زندگی حرفه‌ای طولانی داشته‌ام، شاید کار من در بلژیک به دلیل وابستگی‌مان به نفت وارداتی سخت‌تر از کار در ایران بوده باشد. بنابراین به‌دنبال سوخت‌های جایگزین بیشتری بوده‌ایم. به این دلیل است که می‌گویم استفاده از گاز طبیعی برای تولید کلینکر یا سیمان جنایت است و اگر مصرف این سوخت با یارانه نیز همراه باشد این دومین جنایت است! ولی چرا؟ به دلیل اینکه گاز طبیعی، یا مازوت انرژی بسیار باارزشی هست. ما این سوخت‌ها را برای تولید برق یا پخت و پز خانگی و بسیاری از مصارف دیگر نیاز داریم. ما در کوره سیمان در فرآیند تولید کلینکر باید مجبور به استفاده از ضایعات شهری، صنعتی و همچنین سوخت‌های درجه پایین که شامل ذغال سنگ باارزش حرارتی پایین یا ذغال سنگی که همراه با مقدار زیادی خاکستر است بشویم.

مثالی می‌زنم که واقعا برای من تاثیرگذار بود. حدود ۳۰سال پیش در هند مشاور محروم‌ترین منطقه آنجا، بیهار بودم. به واقع قابل تحسین بود که هندوستان با وجود مشکل کیفیتی ذغال‌سنگ در آن زمان، قانونی در بیهار وضع کرد که برای تولید انرژی برق حتما باید از ذغال سنگ با کمتر از ۳۵درصد خاکستر استفاده شود. همچنین برای کوره‌های سیمان نیز تنها باید از ذغال سنگ باارزش حرارتی پایین مصرف می‌شد. برای من وجود چنین قانونی شگفت‌آور بود.

برگردیم به وضعیت کنونی ایران، اکنون به‌طور قطع تا ۱۰سال یا حتی ۲۰سال آینده شما نفت و گاز خواهید داشت، برایتان خدا را شکر می‌کنم! ولی در یکی، دو قرن آینده چه؟ من فکر می‌کنم وقت آن است که در ایران هم به بلندمدت فکر کرد، چگونه در طولانی مدت برای نسل‌های آینده همین‌مقدار زیاد از انرژی با کیفیت بالا را برای استفاده در تولیدات باارزش بالاتر نگه داشت. شفاف می‌گویم که صنعت سیمان ایران تا به امروز زندگی خیلی راحتی را داشته است. در ایران انواع سیمان‌های پرتلند با گاز طبیعی یا مازوت تولید می‌شود ولی زمانی که با بحرانی همانند آنچه من در بلژیک تجربه کرده‌ام روبه‌رو شوند، دنبال سایر منابع سوختی خواهند رفت.

مفهوم هم‌سوزی قابل گسترش به صنایع سیمان، فولاد، آهک، شیشه، کاشی و مشابه آن است. در فرآیند تمامی این صنایع انرژی زیادی لازم است. ولی در صورت استفاده از ضایعات، نوع سوخت حاصل از آن برای هر یک از این صنایع متفاوت خواهد بود. مثلا در تغذیه کوره سیمان که ظرفیت، تغییرپذیری و فرآیند آن به گونه‌ای است که تقریبا همه چیز را می‌شود به کوره سیمان تغذیه کرد با کوره آهک که آهک سفید تولید می‌کند و مورد استفاده صنایع داروسازی و غذایی است، به طور قطع متفاوت است. پس فرآیند تولید، تعیین‌کننده نوع پذیرش ضایعات است.

چقدر سرمایه‌گذاری لازم است، آیا این کار اصلا به صرفه است؟

شما باید مرحله به مرحله پیش بروید. در آخرین ساعت سمینار در محل سازمان حفاظت محیط‌زیست این موضوع را بیان کردم. البته که باید مقداری سرمایه گذاشت ولی در مقایسه با کارخانه‌های زباله‌سوز مقدار بسیار ناچیزی است. به طور مثال اگر من کارخانه‌ای با ظرفیت ۱/۵میلیون تن کلینکر در سال داشته باشم، می‌توان با سرمایه‌ای چهار میلیون یورویی کار سوخت جایگزین را شروع کرد، برای طراحی و چگونگی تغذیه ضایعات به کوره سیمان نیز باید یک میلیون یورو در نظر بگیریم و در نتیجه می‌توان تا ۳۰-۲۰ درصد از سوخت جایگزین در کوره سیمان استفاده کرد.

> **اگر سه گروه ضایعات را در نظر بگیریم ضایعات شهری سهم بسزایی در این میان دارد. هفت هزار تن ضایعات شهری را در روز نمی‌توان به هیچ‌وجه تماما در یک کوره سیمان ریخت در مرحله اول باید برای تفکیک کردن‌شان برنامه‌ریزی کرد**

با وجود آلودگی شهر تهران فکر می‌کنید روش‌های کنونی امحای هفت هزار و ۵۰۰ تن زباله در روز چه نارسایی‌هایی برای شهر تهران دارد؟

اگر سه گروه ضایعات را در نظر بگیریم، ضایعات شهری سهم بسزایی در این میان دارد. هفت هزار تن ضایعات شهری را در روز نمی‌توان به هیچ‌وجه تماما در یک کوره سیمان ریخت. در مرحله اول باید برای تفکیک کردن‌شان برنامه‌ریزی کرد. کار مسوولان این است که اول آموزش تفکیک ضایعات از قبیل شیشه، آلومینیوم، آهن، پلاستیک و مواد کمپوست از ضایعات غذایی را در سطح مدرسه‌ها پایه‌ریزی کنند. کلید کار و اصل به نظر من تفکیک است. گران تمام شدن تفکیک‌سازی، مشکل اساسی زباله‌هاست. به این علت که مقدار زیادی از این ضایعات مثل قطعات فلزی، قوطی‌های نوشابه قابل بازیافت است. پس اولین گام مهم، بازیافت مواد زاید است. سپس حداقل در مرحله دوم باید از ضایعات غذایی به دلیل قابلیت تهیه کود برای تهیه مواد کمپوست از آن استفاده کرد. در مرحله آخر می‌ماند پلاستیک، پارچه، چوب و مواد دیگر که آلوده و غیرقابل بازیافت هستند. من روند زندگی در تهران را نمی‌دانم ولی این قبیل ضایعات به‌طور کلی سه هزار تن در روز را شامل می‌شود که برای هم‌سوزی در کوره‌های سیمان قابل استفاده‌اند. حال مشکل اینجاست که این حجم بالا از ضایعات، ظرفیت تولید کلینکر بالایی نیز می‌خواهد. مشکل ما اینجاست که آیا چنین ظرفیت بالایی برای تولید کلینکر و امحای همزمان سه هزار تن ضایعات در روز در اطراف تهران را داریم؟ تجربه به من نشان می‌دهد ما تولید کافی کلینکر برای امحای چنین میزان بالایی از ضایعات شهری را نداریم. این حجم فقط ضایعات شهری را تشکیل می‌دهد. پس ما در این کار باید پویایی ساختار را در نظر بگیریم.

آیا شهرداری تهران با شما در این‌باره مذاکره‌ای داشته است؟

در نیمه مهرماه به دعوت کنوانسیون بازل و سازمان ملل به تهران آمدم. در سمینار دوروزه‌ای که در سازمان حفاظت محیط‌زیست برگزار شده بود، قسمتی از دانسته‌هایم را به شرکت‌کنندگان منتقل کردم، نمی‌دانم از شهرداری تهران کسی در آن جمع حضور داشت یا نه، ولی کسی تاکنون در این خصوص با من تماسی نداشته است. یکی از دفترهای منطقه‌ای کنوانسیون بازل در تهران مستقر است. در بین کنوانسیون بازل و سازمان ملل من شخص شناخته‌شده‌ای هستم. کنوانسیون بازل به برنامه محیط‌زیست ملل متحد (UNEP) گزارش می‌دهد که مسوولیت تنظیم دستورالعمل‌های مدیریت ضایعات بر عهده‌اش است. من در سه‌سال گذشته با آنها برای پیشنهاد دستورالعمل‌های فنی برای هم‌سوزی زباله‌های خطرناک در کوره‌های سیمان همکاری داشته‌ام. دستورالعمل‌های پیشنهادی در سایت کنوانسیون قابل دسترسی بوده که قرار است اواخر ماه اکتبر در کنفرانس ۱۷۵کشور عضو در کلمبیا به بحث گذاشته شود. البته چهار یا پنج دستورالعمل‌های پیشنهادی دیگر از جمله مربوط به جیوه و لاستیک نیز در دستور کار قرار دارد.

آیا این روش امحا در جایی دیگر به غیر از کشورهای اروپایی اجرا شده است؟

در ۴۲ کشور، من به عنوان معاون بخش امحای زباله‌ها در کوره‌های سیمان متعلق به گروه Holcim، توسعه سوخت و منابع جایگزین را پیاده کردم.

آیا می‌توانید بعضی از این کشورها را نام ببرید؟

Holcim در آسیا به جز لبنان، در بقیه غرب آسیا فعالیتی ندارد. ولی در شرق آسیا فعالیتش در هند، اندونزی، سریلانکا، ویتنام، تایلند، فیلیپین و چین بوده است که در چین رشد فاحشی داشته. همچنین در آمریکای لاتین کشورهای مکزیک، گواتمالا، السالوادور، کاستاریکا، اکوادور، کلمبیا، آرژانتین، برزیل و شیلی است. می‌توان از آمریکا، کانادا، مصر، استرالیا و زلاندنو نیز نام برد.

برتری امحای زباله‌ها در کوره سیمان به زباله سوزها در چیست؟

این کار را قبلا بسیار انجام داده‌ایم و همان‌گونه که درسالن همایش سازمان حفاظت محیط‌زیست گفتم تجربه کار را داشته‌ایم. ضمانت می‌کنم که این روش از طرف سازمان ملل به‌عنوان بهترین طریق برای ازبین بردن آفت‌کش‌ها و بی‌فنیل‌های چندکلره شناخته شده است.

استفاده از ضایعات ماشین از جمله لاستیک‌ها چگونه است؟

فقط با مشکل جمع‌آوری لاستیک روبه‌رو هستیم.

آیا شما درخواست حق امتیاز کرده‌اید؟

نه، انحصاری وجود ندارد.

هم‌سوزی تاکنون توسط چه سازمان‌هایی تایید شده است؟

هم‌سوزی تا به حال از سوی برنامه محیط‌زیست ملل متحد، سازمان توسعه صنعتی ملل متحد و کمیسیون اروپا تایید شده است. اخیرا حمایت‌هایی نیز از طرف آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا داشته‌ایم و در چین نیز به علت اهمیت موضوع ضایعات و فراوانی تولید سیمان در آنجا هماهنگی‌هایی شده است. هند نیز تا حدودی پیشرفت‌هایی در این خصوص داشته است.

پیشنهاد شما به شهرداری تهران چیست؟

من نمی‌دانم! تهران شهر بزرگی است. در دو، سه سال آخری که من در Holcim بودم، بیشتر و بیشتر با شهرداری‌ها همکاریم را گسترش دادم. من با انجمن ACRplus که بسیاری از شهرداری‌ها عضو آن هستند، قراردادی امضا کردم. سایت اینترنتی‌اش www.acrplus.org است و صد عضو در اتحادیه اروپا دارد. این انجمن ۱۷سال پیش برای مدیریت ضایعات شهری ایجاد شده بود و اکنون بیشتر شهرها و ناحیه‌های بزرگ اروپا را دربرمی‌گیرد. رییس انجمن، بلژیکی و دوست من است. قرارداد من برای توسعه استفاده از ضایعات شهری در کوره‌های سیمان در سطح ۶۲ شهر عضو انجمن بود. ضایعات مورد بحث در آن شهرها شامل خاکستر ناشی از زباله‌سوزها، ضایعات حاصل از تخریب و ساختمان‌سازی است. مهم‌تر از همه برای من و آنها استفاده فاضلاب‌های شهری، ضایعات ناشی از تصفیه آب، آب‌های آلوده و لجن‌های شهری در کوره‌های سیمان است.

در ایران که غیرممکن است. زباله‌ها همیشه تولید می‌شوند...

ببخشید من اینجا حرف شما را قبول ندارم...

قبلا گفتید از مدرسه‌ها باید شروع کنیم...

بله، قطعا. نسل جدید را باید بیشتر درگیر مدیریت منابع زیست‌محیطی کرد، بچه‌های شما و نوه‌های شما. من علاقه دارم که به تفصیل با شهرداری تهران بحث کنم، البته نه در یک جلسه. باید بیشتر بدانیم که دیگر چه ضایعاتی را می‌توان مدیریت کرد، زباله‌های حاوی لجن یا ضایعات خطرناک یا ضایعات دیگر؟ آنچه ما توسط کنوانسیون بازل سعی در توسعه آن در اکوادور داشتیم، این بود که زباله‌ها را به طریقی جمع‌آوری کنیم که از ضایعات خطرناک جدا شود. به طور مثال جمع‌آوری روغن سوخته تعمیرگاه‌ها یا کارگاه‌های کوچک باید جداگانه صورت گیرد. تعمیرگاه‌های خودرو با روغن‌های سوخته چه می‌کنند؟ شاید آن را در سطل می‌اندازند.

در مورد فاضلاب‌های شهری چطور؟

این موضوع بحث جداگانه‌ای است. در مورد لجن‌های جامد که قبلا گفته شد. در تصفیه آب شهری، مسوولان شهری باید خیلی به کیفیت آب اهمیت بدهند. اگر قرار باشد در آینده ساخت تصفیه‌خانه جدیدی را پیش‌بینی کنیم، می‌توان از بخشی از ضایعات به‌طور مستقیم در کوره سیمان استفاده کرد. باید پرسید آیا مسوولان شهری برای ۱۰سال آینده برای تغییر وضعیت مدیریت ضایعات برنامه‌ای دارند؟ سوال اینجاست.

آیا می‌دانید که در تهران ما با مشکل جاری شدن آب فاضلاب‌های شهری در سبزی کاری‌ها مواجه هستیم؟

پس می‌بینید که مشکل مدیریت ضایعات شهری وجود دارد. ما باید به دنبال راه حل آن باشیم. مشکل سیاست‌گذاری‌هاست.

آرشیو

تبدیل زباله‌ها به انرژی موجب پایداری محیط زیست می‌شود

■ ۱۳۸۹/۱۲/۱۵: مدیرعامل سازمان انرژی‌های نو ایران گفت: تبدیل بهداشتی زباله‌ها به کمپوست و انرژی موجب پایداری محیط زیست می‌شود. یوسف آرمودلی در همایش شیوه پردازش زباله‌های شهری با اولویت تولید انرژی در رشت افزود: زباله در طبیعت به ویژه مناطق شمالی علاوه بر ایجاد بیماری‌ها، چهره زشتی بر جای می‌گذارد که این مهم اکنون در استان‌های گیلان و مازندران به عنوان یک معضل جدی تلقی می‌شود. او بیان داشت: در استان‌های گیلان و مازندران به دلیل بالا بودن آب‌های زیرزمینی نمی‌توان زباله را دفن کرد و نباید هم این کار انجام گیرد بلکه با مدیریت بر این فرایند باید زباله در محیط‌های بسته و به صورت بهداشتی به کمپوست و انرژی تبدیل شود. وی خاطرنشان کرد: نباید استفاده از روش‌های قدیمی ادامه یابد و شهرداران باید برای سلامت شهروندان در شهرهای غرب و شرق استان گیلان نیز در جهت حل مشکل زباله اقدام کنند. آرمودلی با اشاره به اینکه اکنون در کشور روزانه ۴۴هزار تن و در تهران هفت هزارتن زباله تولید می‌شود، اظهار داشت: از زباله دو دفن‌گاه در مشهد و شیراز، هم اکنون برق تولید می‌شود و سازمان انرژی‌های نو نیز برق این واحدها را خریداری می‌کند.

استحصال انرژی با سوزاندن زباله‌های بیمارستانی

■ ۱۳۹۰/۰۴/۱۲: کارشناس زیست‌توده سازمان انرژی‌های نو کشور گفت: تامین انرژی با روش سوزاندن زباله‌های بیمارستانی و فروش برق حاصل از آن به دولت اجرای طرح‌های جدید را توجیه‌پذیر کرده است. سیدجواد شیخ‌الاسلام در نشست تخصصی کاربرد انرژی‌های نو در مدیریت شهری برای مقابله با تغییرات آب و هوا که عصر دوشنبه در سالن آمفی‌تئاتر فرهنگسرای بانو در قزوین برگزار شد، اظهارداشت: فناوری‌های تولید انرژی از پسماندها در کشورهای پیشرفته رایج بوده و سوزاندن زباله هم سابقه زیادی دارد. او افزود: در چند دهه گذشته، استحصال انرژی از لندفیل‌های قدیمی و جدید رایج شده و در این میان تولید بیوگاز با روش‌های تغییر بی‌هوازی از شیوه‌های مطمئنی است که مورد توجه جدی قرار گرفته است. شیخ‌الاسلام تصریح کرد: در ایران نیز چند سالی است این موضوع جدی گرفته شده و با اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها استفاده از زباله‌های شهری و انرژی ناشی از آزادسازی آن مورد توجه قرار گرفته است.

زباله‌ها برای شهرداری‌ها می‌تواند درآمدزا باشد

■ ۱۳۹۰/۰۸/۵: مدیر دفتر انرژی زیست‌توده سازمان انرژی‌های نو ایران گفت: مدیریت زباله‌ها می‌تواند برای شهرداری‌ها درآمدزا باشد. جواد نصیری در حاشیه همایش شیوه پردازش زباله‌های شهری با اولویت تولید انرژی در رشت در گفت‌وگو با ایرنا افزود: زباله ۳۰شهر بزرگ کشور و فناوری‌های مختلف تبدیل و پردازش زباله مطالعه و بررسی شده و مناسب‌ترین فناوری برای هر منطقه با توجه به شرایط جغرافیایی پیشنهاد شده است. وی هدف این کار را دفع و کاهش اثرات بعدی زباله‌ها، ایجاد ارزش افزوده، تفکیک بهتر صورت زباله، بهترشدن مواد بازیافتی و تولید انرژی ذکر کرد. مدیر دفتر انرژی زیست‌توده سازمان انرژی‌های نو ایران ادامه داد: این سازمان از طرف دولت مکلف شده طبق ماده ۶۲ برق حاصل از انرژی‌های تجدیدپذیر را به قیمت تضمینی و بلند مدت از بخش خصوصی خریداری کند. وی گفت: این انرژی با هزینه بلندمدت ۲۰سال خریداری می‌شود و فعلا مت