



بازیافت روی

تأمین مواد

جهان به‌طور طبیعی سرشار از فلز روی است، فلزی که عنصر اساسی برای تمام ارگانسیم‌های زنده است. ویژگی‌های منحصر به فرد فلزکاری و شیمیایی‌اش، آن را تبدیل به ماده مناسب در محدوده گسترده‌ای از کاربردهای جامعه مدرن کرده است. در انتهای عمر مفید این محصولات، روی به‌دست آمده از آنها می‌تواند بدون از دست دادن خصوصیات یا ارزش فلزکاریش بازیافت شود. بعلاوه درحالی که تمرکز بر فلز روی به‌طور قابل توجهی معطوف به پایداری آن در طول استفاده‌اش است، بازیافت روی نقش مهمی در کاستن از درخواست کنسانتره، مصرف انرژی، انتشار گازها و به حداقل رساندن دفع زباله دارد.

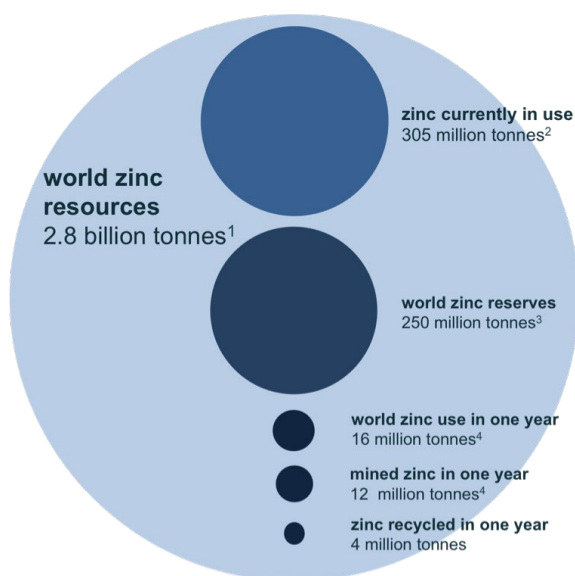
چه مقدار روی در جهان وجود دارد؟

تخمین زده شده است که ۲۸۰۰ میلیون تن روی موجود در پوسته زمین به مقدار و شکلی وجود دارد که استخراج آن در حال حاضر یا بالقوه به لحاظ اقتصادی امکان‌پذیر است (منابع؛ شکل ۱). با این حال، تمام این روی برای استخراج فوری در دسترس نیست. تعامل پیچیده ملاحظات اقتصادی، سیاسی و زیست‌محیطی مشخص می‌کند که آیا یک قطعه سنگ معدن خاص می‌تواند استخراج شود یا خیر.

آخرین برآورد Reserve Base پایگاه ذخایر معدنی (که حداقل معیارهای مشخص‌شده فیزیکی بهره‌برداری از معادن و فعالیت‌های تولید را تعیین می‌کند) در سال ۲۰۰۹ انجام گرفت که براساس آن ذخایر روی تقریباً ۴۸۰ میلیون تن محاسبه شد، از طرف دیگر به لحاظ زمین‌شناسی مشخص شد، از نظر اقتصادی بر اساس (محل، درجه، کمیت و کیفیت) کدام سنگ‌های معدنی در آن زمان مشخص،

مناسب بازیافت هستند.

از آنجا که اکتشاف و توسعه معادن روندی مداوم است، میزان ذخایر روی، یک عدد ثابت نیست و ثبات منابع سنگ معدن روی را نمی‌توان صرفاً با ملاک قرار دادن عمر معادن امروز روی قضاوت کرد. این مفهوم به خوبی توسط داده‌های سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده USGS اثبات می‌شود که نشان می‌دهد اگرچه تولید روی تصفیه‌شده بین سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۱۰ رشد ۸۰٪ داشته، ولی عمر ذخایر روی بدون تغییر باقی مانده است (جدول ۱).



شکل ۱- برآورد جهانی از منابع، ذخایر، تولید و در حال استفاده روی در سال ۲۰۱۰.

آیا تنها منابع روی، ذخایر آن هستند؟

در حالی که ذخایر با زمین‌شناسی و تعامل اقتصاد، فناوری و سیاست تعیین می‌شود، منابع موجود روی شامل موجودی در دست استفاده یا منابع ثانویه (بازیافتی) روی نیز می‌شود. با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد فلزکاری روی و عمر طولانی در استفاده محصول، موجودی مواد فعلی مورد استفاده ۳۰۵ میلیون تن بیشتر از ذخایر در نظر گرفته شده است. همزمان با پایان یافتن عمر مفید محصولات یاتاقانی و تبدیل شدن به قراضه، آنها جمع‌آوری، فراوری و بازیافت می‌شوند تا به محصولات جدیدی تبدیل شوند. در سال ۲۰۱۰ نزدیک به ۴ میلیون تن روی احیا و از طریق شبکه‌های جافتاده بازیافت به چرخه مصرف بازگردانده شد.

تفاوت بین تولید فلز روی و روی مورد استفاده چیست؟

تولید فلز روی نشان‌دهنده مقدار کمی روی تصفیه شده (رویی که از کوره ذوب فلز یا پالایشگاه به دست می‌آید) است، در حالی که روی مورد استفاده شامل روی تصفیه شده و رویی است که از سایر منابع در دسترس باشد. برای نشان دادن این موضوع باید گفت، تخمین زده می‌شود سالانه ۱۳ میلیون تن فلز روی تصفیه شده تولید می‌شود. از این مقدار، ۱۲ میلیون تن از سنگ معدن و کنسانتره تأمین می‌شود (شکل ۱) و یک میلیون تن باقیمانده هم از قراضه‌های قدیمی است که قبل از استفاده مجدد، نیاز به تصفیه دارد. با این حال مقدار روی مصرفی سالانه، تقریباً ۱۶ میلیون تن است. این شکاف ۳ میلیون تنی از منابع ثانویه یا بازیافتی تأمین می‌شود که قبل از استفاده مجدد نیاز به تصفیه بیشتری ندارند. این دسته از بازیافتی‌ها در درجه اول از آلیاژها (برنج و اشیای ریخته‌ای) و ورق روی تشکیل شده است که به راحتی دوباره ذوب می‌شوند. بنابراین تولید روی تصفیه شده، تنها یک منبع از مواد موجود است که برای تأمین نیاز سالانه روی مصرف می‌شود.

برآوردهای کنونی بازیافت چگونه به کار گرفته می‌شوند؟

براساس اهداف تعیین شده جهت دستیابی به پایداری و بهره‌وری از منابع، بسیاری ابتکارات مربوط به سیاست‌های مدیریت مواد شیمیایی، از بیانیه‌های مربوط به کارایی محصولات گرفته تا قانون تدارکات عمومی، برآوردهای میزان بازیافتی (ماده ثانویه در تولید فلز پالایشی) را به کار می‌گیرند. به عنوان مثال شورای مسکن سبز ایالات متحده (طراح برنامه صدور گواهینامه LEED) حد نصاب‌های محتوای بازیافتی در مصالح ساختمانی را تجویز می‌کند تا گواهینامه‌های مطمئنی را فراهم نماید. گواهینامه LEED فقط در شرایطی به رسمیت شناخته می‌شود که از تمام مصالح ساختمانی مورد استفاده در یک پروژه، حداقل ۱۰٪ محتویات آن از مواد بازیافتی تشکیل شده باشد. برای روی هم مانند بسیاری دیگر از فلزات، اعمال موانع با چنین تخمین‌هایی تنها برای فلز پالایش شده محدودیت‌های زیادی به وجود می‌آورد. در عوض، محتوی بازیافت شده باید شامل تمام منابع روی ثانویه باشد که برای تولید محصولات جدید استفاده می‌شود (یعنی حدود ۲۵٪ محتوای بازیافت شده، شکل ۱). بعلاوه، با در نظر گرفتن نرخ بازیافت پایان عمر (نسبت مقدار بازیافتی به آنچه در ساخت اولیه استفاده شده است) شاخص‌های بازیافت می‌تواند برای برخی محصولات تا ۹۰٪ باشد (نگاه کنید به بازیافت روی: بستن حلقه).

صنعت روی چگونه داده‌های تأمین مواد را به کار می‌گیرد؟

انجمن بین‌المللی روی (IZA) برای کمک به برقراری ارتباط و ارتقای روش‌های مختلف که روی در ایجاد یک جامعه پایدار به آن می‌پردازد، داده‌های مربوط به تأثیرگذاری بازیافت روی را تولید و

نظارت می‌کند. این صنعت همچنین در حال ارتقای فناوری‌های بازیافت روی از محصولات کارکرده قدیمی است. علاوه بر این IZA در حال کار با ناظران، تولیدکنندگان، سازندگان، معماران و مقاطعه‌کاران است تا جنبه‌های عملی تعبیر تولید را منتقل کند و داده‌ها را برای تسهیل در تصمیم‌گیری‌های واقع‌بینانه به کار بندد.

جدول ۱- ارزیابی‌های مهم از عمر ذخایر روی

سال	تولید جهانی روی تصفیه شده (میلیون تن)	ذخایر شناسایی شده (میلیون تن)	عمر ذخایر (سال)
۱۹۶۰	۳/۵	۸۴/۵	۲۴
۱۹۷۰	۵/۶	۱۱۷	۲۱
۱۹۸۰	۶/۱	۱۴۰	۲۳
۱۹۹۰	۷/۳	۱۴۴	۲۰
۲۰۰۰	۷/۶	۱۹۰	۲۵
۲۰۱۰	۱۲/۹	۲۵۰	۱۹