

انرژی‌های تجدیدناپذیر

انرژی‌های تجدیدناپذیر به دو دسته کلی انرژی فسیلی (Fossil Energy) و انرژی هسته‌ای (Energy Nuclear) طبقه‌بندی می‌شوند. در ادامه انواع انرژی‌های تجدیدناپذیر توضیح داده می‌شود.

- نفت خام (Crude Oil/Petroleum)

نفت خام مایعی است غلیظ به رنگ سیاه یا قهوه‌ای تیره که قسمت اعظم آن از هیدروکربن‌های (Hydrocarbons) گوناگون تشکیل شده است (ترازنامه انرژی، ۱۳۸۸: ۵۸۹). این ماده ترکیبی پیچیده از هیدروکربن‌های مایع و ترکیبات شیمیایی حاوی هیدروژن و کربن است که با منشأ طبیعی در لایه‌های رسوبی زمین به وجود می‌آید. در واقع این بقایای به‌جامانده، که به وسیله لایه‌های گل پوشیده شده‌اند، در طی زمان تحت حرارت و فشار به آنچه امروز نفت می‌نامیم تبدیل می‌شوند. نفت خام مایعی است به رنگ زرد مایل به سیاه و متعفن که به‌طور معمول در اعماق زمین یافت می‌شود. دانشمندان و مهندسان میادین نفتی را با مطالعه نمونه‌های سنگ آن منطقه و سایر روش‌های مهندسی از جمله لرزه‌نگاری (Seismic) و نمونه‌گیری از درون سنگ مخزن جستجو می‌کنند.

همچنین، مایعات و میعانات گازی از جمله حامل‌های اولیه نفتی هستند که این ترکیبات هیدروکربن در دما و فشار مخزن به شکل گاز هستند، اما با میعان و جذب قابل‌بازیافتند. مایعات و میعانات گازی شامل پروپان (Propane)، بوتان (Butane)، پنتان (Pentane)، هگزان (Hexane) و هپتان (Heptane) است. سایر هیدروکربن‌ها، از جمله ماسه‌های قیری، شیل نفتی، مایعات حاصل از مایع‌سازی زغال‌سنگ و مایعات حاصل از تبدیل گاز طبیعی به بنزین، نیز از دیگر حامل‌های اولیه نفتی به‌شمار می‌رود (همان).

نفت خام پس از اینکه از زمین استخراج شد به پالایشگاه ارسال می‌شود. در این مرحله طیف وسیعی از فرآورده‌های

نفتی از نفت خام تولید می‌شود که بسیاری از این فرآورده‌ها، مانند بنزین موتور یا روغن‌ها، برای اهداف خاص و سایر فرآورده‌ها، مانند نفت گاز یا نفت کوره، برای تأمین نیازهای حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. تفاوت انواع گوناگون نفت خام با یکدیگر به لحاظ ترکیبات آن‌ها است. در حال حاضر می‌توان از حدود ۷۰ نوع نفت خام گوناگون نام برد که در مقیاس بسیار قابل‌ملاحظه‌ای تولید شده و به‌طور منظم در همه بازارهای نفت معامله می‌شوند (درخشان، ۱۳۹۰: ۶۶).

نفت خام برحسب بشکه (Barrel) که معادل ۱۵۹ لیتر است اندازه‌گیری می‌شود. گفتنی است نفت کالایی است که چه به‌صورت نفت خام و چه به‌صورت فرآورده‌های پالایش‌شده، بیشترین حجم مبادلات در سطح دنیا را به خود اختصاص داده است.

- گاز طبیعی (Natural Gas)

میلیون‌ها سال قبل بقایای حیوانات و گیاهان پس از پوسیده شدن به‌صورت لایه‌های ضخیمی روی هم انباشته شده‌اند. این مواد پوسیده از گیاهان و حیوانات را مواد ارگانیک می‌نامند. در طی زمان خاک و گل به سنگ تبدیل شدند و روی این مواد را پوشانیده و این مواد زیر سنگ‌ها محبوس مانده‌اند. حرارت و فشار مقداری از این مواد را به زغال‌سنگ و مقداری را به گاز تبدیل کرده است. گاز متان از اجزای اصلی ترکیبات گاز طبیعی است که از یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن تشکیل شده است (همان: ۶۹). مصرف گاز طبیعی در بخش تبدیل (مانند گاز طبیعی مصرف‌شده برای تولید برق)، بخش انرژی (واحدهای تولیدکننده انرژی)، تلفات انتقال و توزیع گاز طبیعی و در بخش‌های مصرف‌کننده نهایی (صنعت، حمل‌ونقل، خانگی، خدمات، سایر بخش‌ها و مصارف غیرانرژی) صورت می‌گیرد. گفتنی است مصرف گاز طبیعی در پتروشیمی‌ها در بخش صنعت و خوراک مصرفی آن‌ها به‌عنوان مصارف غیرانرژی در نظر گرفته می‌شود (ترازنامه انرژی، ۱۳۸۸).

- زغال سنگ (Coal)

زغال سنگ یک کانی قابل اشتعال رسوبی به رنگ سیاه یا قهوه‌ای-سیاه است که از کربن و هیدروژن تشکیل شده است. انرژی موجود در زغال سنگ از انرژی ذخیره شده به وسیله گیاهان، که صدها میلیون سال پیش که زمین نسبتاً پوشیده از جنگل‌های باتلاقی بوده زنده بوده‌اند، به دست آمده است. برای میلیون‌ها سال یک لایه از گیاهان مرده در کف باتلاق‌ها به وسیله لایه‌های آب و خاک پوشیده شده و انرژی گیاهان مرده محبوس شده است. حرارت و فشار حاصل از لایه‌های بالایی کمک کرده تا بقایای گیاهان تبدیل به ماده‌ای شوند که امروزه زغال سنگ نامیده می‌شود. هرچه نسبت کربن در زغال سنگ بیشتر باشد کیفیت بهتری دارد (راهنمای آمار انرژی بین‌المللی انرژی، ۲۰۰۵: ۱۰۹).

بخش عمده تولید زغال سنگ اولیه از معادن زیرزمینی یا از معادن روباز (سطح الارضی) استحصال می‌شود. همچنین، بخشی از تولید زغال سنگ ممکن است حاصل انباشت پسماندها، حوضچه‌های دوغاب زغال سنگ و سایر منابعی که به واسطه معدن‌کاوی‌های متعارف در سال‌های قبل ایجاد شده‌اند نیز باشد (همان: ۱۱۱).

- انرژی هسته‌ای (Nuclear Energy)

انرژی هسته‌ای یکی دیگر از انواع انرژی‌های تجدیدناپذیر از نوع غیرفسیلی است که به صورت اولیه از معادن اورانیوم به دست می‌آید. اورانیوم به صورت عنصر درون زمین یافت می‌شود (EIA, 2015). این انرژی ممکن است از دو منشأ سرچشمه بگیرد: یکی شکافت هسته اتم‌های سنگین و دیگری هم‌جوشی یا گداخت هسته اتم‌های سبک. در شکافت هسته‌ای عناصر سنگین از قبیل اورانیوم و پلوتونیوم به وسیله نوترون‌ها شکافته شده و همراه با آزادسازی چند نوترون، مقداری انرژی نیز تولید می‌شود. نوترون‌های آزاد شده می‌توانند تحت شرایط مناسب برای ایجاد شکافت در دیگر هسته‌های اورانیوم مورد استفاده قرار گیرند و بدین

ترتیب می‌توان یک واکنش زنجیره‌ای ایجاد کند که باعث آزادسازی مقدار قابل ملاحظه‌ای انرژی شود (Ibid, 2015). سهم انرژی هسته‌ای از کل سبد انرژی جهان در سال ۲۰۱۵ معادل حدود ۵۸۳ میلیون تن نفت بوده که ۴ درصد از کل سبد انرژی جهان را شامل می‌شود (BP, 2016). به دلیل اینکه انرژی هسته‌ای از طریق شکافت اتم‌های عنصر اورانیوم که تجدیدناپذیر است به دست می‌آید، این نوع انرژی را در زمره انرژی‌های تجدیدناپذیر دسته‌بندی می‌کنند.

پس از تکانه نفتی سال ۱۹۷۳ میلادی سیاست‌ها و برنامه‌های گسترده‌ای به ویژه از سوی آژانس بین‌المللی انرژی (International Energy Agency) برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای صنعتی اجرا شده است (EIA, 2015). با وجود این، همان‌طور که آمارهای منتشر شده نشان می‌دهد، در سال ۲۰۱۵ انرژی‌های تجدیدناپذیر و به ویژه نفت، زغال سنگ و گاز به ترتیب با سهم ۳۳٪، ۲۹٪ و ۲۴٪ از کل مصرف انرژی، بیشترین سهم را در سبد مصرف انرژی جهان به خود اختصاص داده‌اند.

کتاب‌شناسی

ترازنامه انرژی جمهوری اسلامی ایران، سال ۱۳۸۸ و ۱۳۹۲.
درخشان، مسعود. (۱۳۹۰)، مشتقات و مدیریت ریسک در بازارهای نفت، مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی.
راهنمای آمار انرژی آژانس بین‌المللی انرژی (۲۰۰۵)، ترجمه وزارت نیرو جمهوری اسلامی ایران.

BP Statistical Review of World Energy (2016), www.bp.com/statisticalreview

Energy Information Administration (EIA), (2015), www.eia.com
<http://www.merriam-webster.com/dictionary/energy>

محسن ابراهیمی

دانشیار اقتصاد، دانشکده اقتصاد دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران