



BRENT Crude Oil (\$/b)		WTI Crude Oil (\$/b)	
30/06/2023 74.49	07/07/2023 76.91	30/06/2023 69.91	07/07/2023 72.11
<p>— Brent Crude</p>		<p>— WTI Crude</p>	
Henry Hub Natural Gas (\$/MMBtu)		Europe & Asia Natural Gas (\$/MMBtu)	
30/06/2023 2.69	07/07/2023 2.64	23/06/2023 10.38 11.84	30/06/2023 10.84 12.24
<p>— Natural Gas</p>		<p>— Dutch TTF Natural Gas — LNG Japan/Korea Marker</p>	

## پویایی های بازار

بهای قیمت حامل های انرژی سه شاخص اولیه جهانی از رشد قابل توجه در روزهای اخیر حکایت دارد. نگرانی نسبت به عرضه کافی مجدداً در بازار نفت خام ظاهر شده است. دو کشور تولیدکننده برتر اوپک پلاس یعنی عربستان سعودی و روسیه همچنان مقدار تولید را کاهش می دهند. صبح امروز نفت خام برنت دریای شمال در لندن به قیمت ۷۸,۴۷ دلار به ازای هر بشکه معامله شد که حدود ۲,۵ درصد رشد نسبت به هفته قبل دارد. نفت خام وست تگزاس اینترمدییت به قیمت هر بشکه ۷۳,۸۶ دلار به فروش رفت. در بازار گاز طبیعی در منطقه هنری هاب یک میلیون واحد حرارتی انگلیسی (بی تی یو) به قیمت ۲,۵۸ دلار معامله شد. این عدد یک دلار از قیمت این کالا نسبت به هفته گذشته کمتر است. همین مقدار از گاز طبیعی مایع شده در بازار روتردام در اروپا به قیمت ۱۰,۸۴ دلار به فروش رسید. در شرق دور همین مقدار گاز طبیعی به ۱۲,۲۴ دلار هر میلیون بی تی یو معامله گردید.

## عوامل افزایش قیمت

➤ **تداوم کاهش تولید نفت عربستان سعودی و روسیه:** به گزارش خبرگزاری «رویترز» عربستان سعودی و روسیه به عنوان بزرگترین صادرکنندگان نفت جهان، دوشنبه (۱۲ تیر ۱۴۰۲) اعلام کردند که تولید روزانه نفت خود را در ماه اوت نیز کاهش می دهند. ریاض اعلام کرد کاهش تولید داوطلبانه روزانه یک میلیون بشکه ای خود را در ماه اوت نیز ادامه خواهد داد و ممکن است کاهش تولید پس از این ماه هم تمدید شود. همچنین «الکساندر نواک» معاون نخست وزیر روسیه هم اعلام کرد: «مسکو کاهش تولید ۵۰۰ هزار بشکه ای عرضه روزانه نفت خود را در ماه اوت ادامه می دهد.» این مقدار کاهش تقریباً معادل ۱,۵ درصد از عرضه نفت جهان است و مجموع کاهش عرضه تولیدکنندگان عضو اوپک پلاس را به ۵ میلیون و ۱۶۰ هزار بشکه در روز می رساند. اوپک پلاس هم اکنون ۳ میلیون و ۶۶۰ هزار بشکه از تولید روزانه نفت خود معادل ۳,۶ درصد از تقاضای جهان را کاهش داده که ۲ میلیون بشکه از آن مربوط در سال ۲۰۲۲ و یک میلیون و ۶۶۰ هزار بشکه آن نیز در ماه

آوریل ۲۰۲۳ اعلام شد. کاهش تولید مذکور تا دسامبر سال ۲۰۲۴ میلادی ادامه خواهد داشت.

➤ **افزایش قیمت رسمی فروش نفت عربستان سعودی:** عربستان سعودی پس از اعلام تمدید کاهش بیشتر تولید علاوه بر توافق محدودیت عرضه اوپک پلاس، قیمت فروش نفت خود برای مشتریان آسیایی در ماه اوت برای دومین ماه متوالی را افزایش داد. گول نفتی دولتی سعودی آرامکو در بیانیه‌ای اعلام کرد قیمت‌های فروش رسمی گرید نفتی عرب لایت برای بارگیری در اوت به آسیا، نسبت به ژوئیه ۲۰ سنت به ازای هر بشکه افزایش یافته و سه دلار و ۲۰ سنت به ازای هر بشکه بالاتر از قیمت نفت عمان/دبی خواهد بود. این افزایش قیمت تا حد زیادی توسط بازار پیش‌بینی می‌شد اما تعدادی از پالایشگاه‌های آسیایی در نظرسنجی رویترز، کاهش حدود ۵۰ سنتی قیمت را پیش‌بینی کرده بودند. آرامکو قیمت فروش نفت عرب لایت به شمال غربی اروپا را نیز به میزان ۸۰ سنت افزایش داد و سه دلار و ۸۰ سنت به ازای هر بشکه بالاتر از قیمت نفت برنت در بازار بورس لندن تعیین کرد. همچنین قیمت فروش نفت به ایالات متحده هم به میزان ۱۰ سنت افزایش یافت و هفت دلار و ۲۵ سنت به ازای هر بشکه بالاتر از شاخص ASCI اعلام شد.

➤ **هشدار آژانس بین‌المللی انرژی در خصوص قیمت گاز:** «فاتح بیرویل» مدیر اجرایی آژانس بین‌المللی انرژی در گفت‌وگو با شبکه خبری «بی.بی.سی.» اظهار داشت: «اگر احیاء اقتصاد چین از پاندمی کووید-۱۹ در اواخر سال جاری میلادی تسریع شود و سرمای زمستانی در نیمکره شمالی شدیدتر از سال گذشته باشد، قیمت‌ها افزایش پیدا خواهند کرد.» وی خاطرنشان کرد: «اگر چنین اتفاقی روی دهد، دولت‌ها باید دوباره وارد عمل شده و برای مصرف انرژی، یارانه در نظر بگیرند.» چین همچنان بزرگ‌ترین عامل تأثیرگذار بر قیمت انرژی در سال ۲۰۲۳ محسوب می‌شود. روند احیاء اقتصادی این کشور تاکنون، برخلاف برآوردهای اولیه بوده و این موضوع به کاهش قیمت انرژی در بازارهای جهانی منجر شده است. اما فعالیت صنعتی چین ممکن است با اقدامات حمایتی دولت تسریع شود و این امر قیمت‌ها را برای همه خریداران بالاتر خواهد برد.

➤ **تداوم واردات قابل توجه گاز طبیعی مایع شده توسط چین:** در حال حاضر دولت چین به حمایت از تلاش‌های خریداران دولتی برای امضاء قراردادهای بلندمدت و حتی سرمایه‌گذاری در تأسیسات صادراتی، به‌منظور تقویت امنیت انرژی تا اواسط قرن جاری

ادامه می‌دهد. پکن در مسیر تبدیل شدن به بزرگ‌ترین واردکننده گاز طبیعی مایع شده جهان در سال ۲۰۲۳ قرار دارد. طبق داده‌هایی که توسط «بلومبرگ» گردآوری شده است شرکت‌های چینی برای سومین سال متوالی بیش از هر کشور دیگری خرید گاز طبیعی مایع شده را در قالب قراردادهای بلندمدت دنبال کرده‌اند. چین به دنبال اجتناب از تکرار کمبود انرژی در آینده و در عین حال تقویت رشد اقتصادی است. قراردادهای وارداتی گاز طبیعی مایع شده در قالب بلندمدت جذاب هستند زیرا محموله‌ها با قیمت نسبتاً ثابتی در مقایسه با بازارهای تک محموله که پس از حمله روسیه به اوکراین با افزایش بی‌سابقه قیمت روبرو شد، خریداری می‌شوند. چندین واردکننده دیگر از جمله هند نیز به دنبال امضاء قراردادهای بیشتری برای اجتناب از کمبودهای آینده و محدود کردن وابستگی به محموله‌های تکی هستند. با این حال چین با سرعت بسیار بیشتری قرارداد می‌بندد. طبق محاسبات «بلومبرگ»، از ابتدای سال میلادی جاری تاکنون چین، مقصد ۳۳ درصد از حجم گاز طبیعی مایع شده در قالب قراردادهای بلندمدت بوده است.

➤ **هشدار شل در خصوص وضعیت بازار نفت و گاز: «وائل ساوان» مدیرعامل شرکت شل، از وابستگی کشورها به نفت و گاز دفاع کرد و مدعی شد که کاهش تولید هیدروکربن‌ها «خطرناک و غیرمسئولانه» خواهد بود. ساوان روز پنج‌شنبه (۱۵ تیر ۱۴۰۲) در مصاحبه‌ای با «بی.بی.سی.» اینگونه استدلال کرد که جهان هنوز «به شدت به نفت و گاز نیاز دارد» و تغییر رویکرد کشورها و حرکت به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر آنقدر سریع اتفاق نمی‌افتد که بتواند جایگزین نفت و گاز شود. ساوان مدعی شد که کاهش تولید سوخت‌های فسیلی با محدود کردن عرضه جهانی انرژی و بالا بردن قبوض مصرفی در مواجهه با تقاضای فزاینده چین و هوای سرد در اروپا، خطر تشدید رکود اقتصادی را به همراه خواهد داشت. مدیرعامل شرکت شل در توضیح این اظهارات تأکید کرد که «آنچه خطرناک و غیرمسئولانه است، کاهش (جهانی) تولید نفت و گاز است تا هزینه زندگی، همانطور که سال گذشته شاهد بودیم، دوباره شروع به افزایش کند.» ساوان اظهار داشت که عجله اتحادیه اروپا برای جایگزینی انرژی روسیه در سال گذشته که شامل جنون خرید گاز طبیعی مایع شده بود به جنگ قیمت پیشنهادی در بازار دامن زد و کشورهای فقیرتر مانند پاکستان و بنگلادش را از این گاز محروم کرد. ساوان افزود: «اگر می‌خواهیم یک انتقال (سبز) داشته**

باشیم، باید یک انتقال عادلانه صورت بگیرد به طوری که تأثیر مثبت آن فقط برای بخشی از جهان نباشد.»

➤ **خوش بینی اوپک نسبت به رشد تقاضا برای نفت:** اوپک برآوردش از رشد تقاضای جهانی برای نفت را برای نخستین بار در طی چند ماه گذشته تحت تأثیر تسهیل محدودیت‌های کرونایی در چین، بالا برد. سازمان کشورهای صادرکننده نفت در جدیدترین گزارش ماهانه خود پیش‌بینی کرد تقاضای جهانی برای نفت در سال جاری میلادی به میزان ۲,۳۲ میلیون بشکه در روز معادل ۲,۳ درصد رشد خواهد کرد. این برآورد ۱۰۰ هزار بشکه در روز بالاتر از پیش‌بینی ماه گذشته این سازمان است. عرضه محدودتر و توازن تقاضا، از قیمت نفت که از دسامبر نسبتاً ثابت بوده است پشتیبانی خواهد کرد. اوپک پس از چند دور بازنگری و تنزل دورنمای تقاضا که در واکنش به تیره شدن چشم‌انداز اقتصادی صورت داده بود، پیش‌بینی خود از رشد تقاضای جهانی برای نفت در سال ۲۰۲۳ را در دو ماه گذشته بدون تغییر نگه داشته است. در گزارش اوپک عنوان شده که بازگشت چین از محدودیت‌های رفت‌وآمد اجباری و تأثیری که لغو محدودیت‌ها برای این کشور خواهد داشت بر رشد تقاضای نفت در سال ۲۰۲۳ حائز اهمیت خواهد بود. نگرانی‌هایی که پیرامون عمق و روند احیاء اقتصادی چین و پیامد آن بر تقاضای نفت تأثیرگذار خواهد بود. اوپک انتظار دارد تقاضای چین برای نفت در سال ۲۰۲۳، به میزان ۵۹۰ هزار بشکه در روز رشد کند که بالاتر از پیش‌بینی ۵۱۰ هزار بشکه در روز در ماه گذشته است. مصرف نفت چین در سال ۲۰۲۲، برای نخستین بار در چند دهه گذشته، تحت تأثیر قرنطینه‌های کووید-۱۹، کاهش سالانه داشت. گزارش اوپک نسبت به چشم‌انداز اقتصادی خوش‌بین بود و پیش‌بینی نرخ رشد اقتصاد جهانی در سال ۲۰۲۳ را از ۲,۵ درصد به ۲,۶ درصد ارتقاء داد. با این حال با اشاره به تورم بالا و انتظار برای افزایش بیشتر نرخ بهره، خاطرنشان کرد کندی نسبی رشد اقتصادی، همچنان حفظ شده است.

➤ **بهبود اقتصاد جهان:** براساس آخرین چشم‌انداز اقتصادی OECD، اقتصاد جهانی شروع به بهبود کرده است اما سرعت بهبود ضعیف خواهد بود. گزارش مذکور پیش‌بینی می‌کند رشد تولید ناخالص داخلی جهانی از ۳,۳ درصد کاهش در سال ۲۰۲۲ به ۲,۷ درصد کاهش در سال ۲۰۲۳ و در سال ۲۰۲۴ به ۲,۹ درصد کاهش برسد. با این وجود روند صعودی همچنان شکننده خواهد بود. عدم قطعیت‌های موجود در مورد تحولات جنگ روسیه و

اوکراین و تأثیر جهانی آن همچنان یک نگرانی کلیدی است. از سوی دیگر برخی از عوامل که به کاهش تقاضای انرژی در سال جاری کمک کرد، مانند زمستان معتدل در اروپا ممکن است در سال آینده تکرار نشود. تورم یکی دیگر از ریسک‌های کلیدی است. همچنین تأثیر نرخ‌های بهره بالاتر به‌طور فزاینده‌ای در اقتصاد جهانی احساس می‌شود و سیاست‌های پولی محدودکننده، اگرچه ضروری است اما خطرات بیشتری را به‌ویژه در کشورهایی با بدهی بالا به‌دنبال خواهد داشت.

## عوامل کاهش‌دهنده قیمت

- **افزایش نرخ بهره توسط فدرال رزرو:** انتظار افزایش بیشتر نرخ بهره توسط بانک مرکزی ایالات متحده مانع بالا رفتن قیمت نفت شده است. بانک مرکزی ایالات متحده نرخ بهره را در ماه ژوئن بین ۵ تا ۵,۲۵ درصد ثابت نگه داشته، اما انتظار می‌رود آن را در اجلاس ۲۵ و ۲۶ ژوئیه افزایش دهد. اطلاعات اقتصادی ایالات متحده در روز پنجشنبه (۱۵ تیر ۱۴۰۲) نشان داد تعداد آمریکایی‌هایی که فرم مزایای بیکاری را در هفته گذشته پر کرده‌اند افزایش یافته، اما لیست حقوق بگیران بخش خصوصی هم بالا رفته است. بدین ترتیب احتمال بالا رفتن نرخ بهره بانک مرکزی ایالات متحده در ماه جاری باز هم بیشتر می‌شود. بالا رفتن نرخ بهره هزینه وام‌گیری را برای کسب و کارها و مصرف‌کنندگان افزایش داده، رشد اقتصاد را کند می‌کند و تقاضای نفت را پایین می‌آورد.
- **افزایش صادرات نفت ونزوئلا:** براساس داده‌ها و اسناد حمل‌ونقل محموله‌های نفت ونزوئلا، صادرات نفت این کشور در ژوئن ۸ درصد نسبت به ماه قبل افزایش یافت و به بیش از ۷۰۰ هزار بشکه در روز رسید. براساس داده‌ها و اسناد، در مجموع ۳۷ محموله در ماه ژوئن از بنادر ونزوئلا خارج شدند که حامل ۷۱۵۹۳۳ بشکه در روز نفت خام و فرآورده‌های پالایش شده و ۲۹۴۰۰۰ تن فرآورده‌های جانبی نفت بوده‌اند.

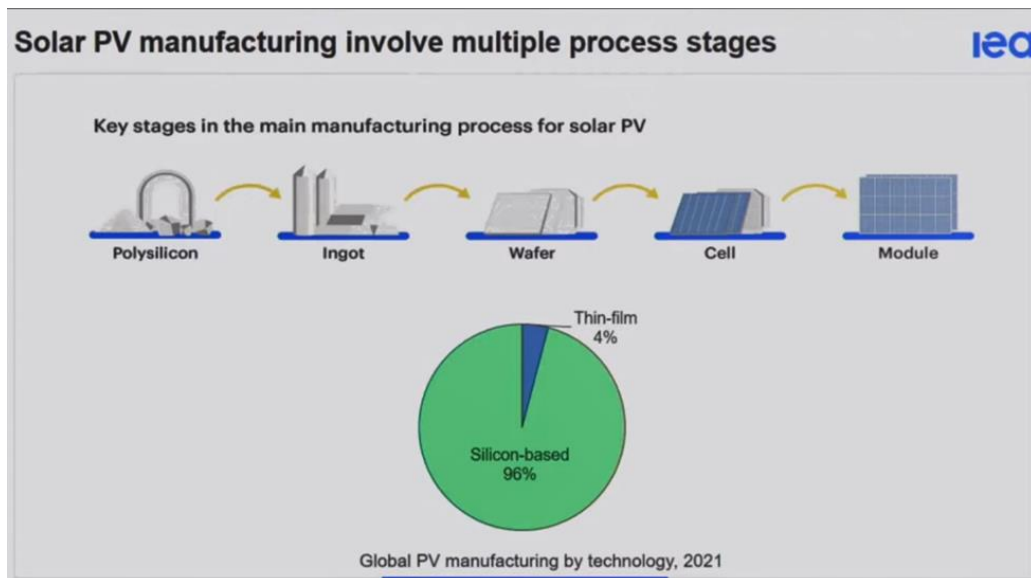
# تفسیر مفهومی - اهمیت زنجیره ارزش سیلیکون در صنعت انرژی

زنجیره تأمین تجهیزات صنعت انرژی یکی از چالش‌های اصلی صنعت انرژی در جهان به‌شمار می‌رود. این موضوع در ایران اهمیتی دوچندان پیدا می‌کند، چراکه کشور ما با تحریم نیز مواجه است و یکی از نقاط اصلی که ایالات متحده بر آن متمرکز شده است، حوزه انرژی است. این گزارش به توضیح چند نکته در ارتباط با اهمیت زنجیره ارزش سیلیکون در صنعت انرژی می‌پردازد.

۱- سیلیکون و فرآورده‌های آن به‌عنوان کالاهای راهبردی در دنیا شناخته می‌شوند. تمام تجهیزات الکترونیکی که اطراف ما وجود دارند، جهت تولید قطعاً به یکی از فرآورده‌های سیلیکون وابسته است. ترانسفورماتورها، موتورهای الکتریکی، و بسیاری از تجهیزات مورد استفاده در صنعت برق نیز نیازمند سیلیکون است. معروف‌ترین محصولی که می‌توان در زنجیره ارزش سیلیکون به آن اشاره کرد، پنل‌های فوتوولتائیک است که از چند مرحله فرآوری سیلیکون به‌دست می‌آید.

۲- موارد اشاره شده همگی بیان‌کننده آن است که اگر کشوری می‌خواهد در بلندمدت، در سطح جهانی به یکی از ارکان حوزه تأمین تجهیزات صنعت انرژی تبدیل شود، ناچار است که در توسعه صنعت سیلیکون، سرمایه‌گذاری کند. از طرفی بی‌ثباتی سیاسی که چند سال اخیر جهان را گرفتار خود ساخته است، اهمیت داخلی‌سازی صنایع مرتبط با انرژی را جهت افزایش امنیت انرژی به ما نشان می‌دهد. فلذا حرکت به سمت توسعه زنجیره ارزش سیلیکون در کشور از جهت افزایش امنیت انرژی و تضمین پایداری انرژی علی‌الخصوص برق، امری ضروری است.

۳- طی ۱۵ سال گذشته پکن سرمایه‌گذاری عظیمی بر توسعه پنل‌های فوتوولتائیک داشته و باعث شده است که چین به قطب تولید سیلیکون و محصولات مرتبط با آن مخصوصاً سلول‌های خورشیدی مبتنی بر کریستال‌های سیلیکون تبدیل شود. در شکل (۱) مراحل تولید ماژول‌های خورشیدی ترسیم شده است و همچنین بیان می‌کند که ۹۶ درصد ماژول‌های خورشیدی ساخته شده در جهان جهت تولید برق، مبتنی بر سیلیکون است که اهمیت سیلیکون را در صنعت برق خورشیدی به خوبی بیان می‌کند.



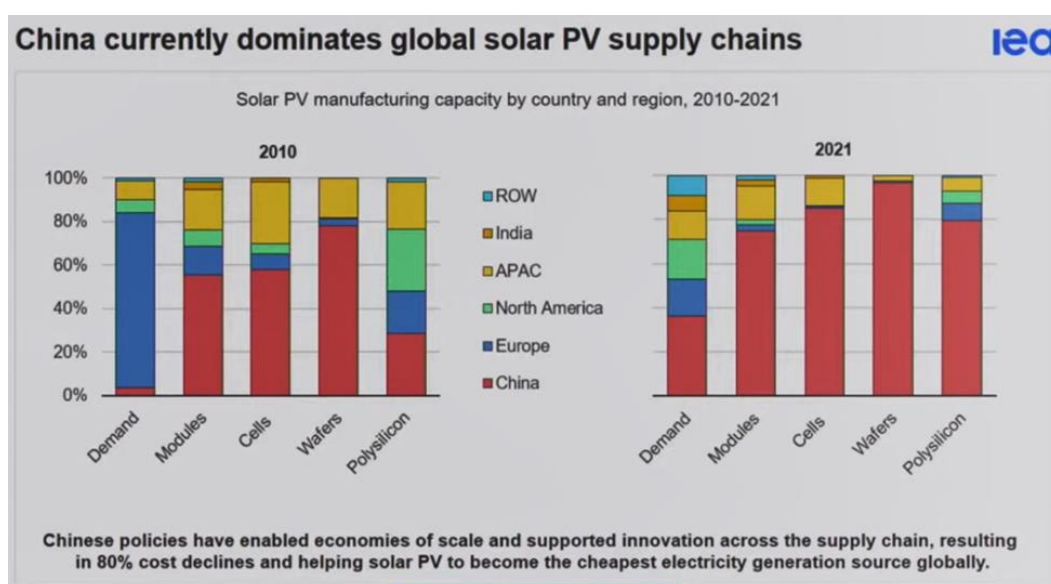
شکل ۱: مراحل تولید ماژول‌های خورشیدی

۴- مواد خام سیلیکون پس از استخراج و فرآوری معمولاً به شمش‌های سیلیکونی تبدیل می‌شوند که خلوصی در حدود ۹۵ درصد را دارا هستند. پس از یک مرحله خالص‌سازی، این شمش‌ها به خلوص ۹۸٫۵ درصد می‌رسند که در صنعت به سیلیکون متالورژی شهرت دارند. این محصول مواد اولیه بسیاری از صنایع فولادی و ورق‌سازی است و صنایع فلزی و فولادی در سراسر جهان مشتریان اصلی آن به حساب می‌آیند. فرآیندهای مذکور، همانند فرایندهای ذوب‌آهن و تولید آهن اسفنجی، فرایندهایی انرژی‌بر و نیازمند سرمایه‌گذاری‌های عظیم است.

۵- جهت تولید سلول‌های خورشیدی، نیازمند یک مرحله دیگر فرآوری شمش سیلیکون هستیم تا بتوانیم مواد اولیه کارخانجات تولید سلول را به‌دست آوریم. با توجه به فناوری مورد استفاده جهت خالص‌سازی سیلیکون، مونوکریستال‌ها، و پلی‌کریستال‌های سیلیکونی به‌دست می‌آیند که خلوص آن‌ها ۹۹٫۹۹۹ درصد است. به این دسته از محصولات سیلیکونی، ویفر سیلیکون می‌گویند. یکی از اصلی‌ترین عوامل تعیین‌کننده بازدهی سلول‌های خورشیدی، فناوری خالص‌سازی و تولید کریستال‌های سیلیکون است. در صورتی که بخواهیم موارد اولیه صنایع الکترونیک را نیز تولید کنیم، می‌بایست یک مرحله‌ی دیگر بر روی ویفرها خالص‌سازی انجام شود تا سیلیکونی با خلوص ۹۹٫۹۹۹۹ درصد به‌دست آید.



۶- تا سال ۲۰۱۰ ایالات متحده و کشورهای اروپای غربی، کشورهای پیشرو در صنعت سیلیکون و پنل به حساب می‌آمدند. اما با سرمایه‌گذاری عظیم چین بر صنعت سیلیکون و سلول‌های فوتوولتائیک و همچنین دمپینگ که توسط این کشور در خصوص قیمت‌های سلول‌ها و پنل‌های خورشیدی اتفاق افتاد، چین به بزرگ‌ترین تأمین‌کننده تجهیزات نیروگاه خورشیدی تبدیل شد. شکل (۲) نشان‌دهنده سهم کشورها در تأمین پنل‌های خورشیدی و زنجیره تولید آن است. چین زنجیره تأمین صنعت فوتوولتائیک را به‌صورت کامل در خود جای داده و بیش از ۹۰ درصد از عرضه محصولات بازار توسط شرکت‌های چینی اتفاق می‌افتد.



شکل ۲: سهم کشورها در تأمین پنل‌های خورشیدی و زنجیره تولید آن

۷- ایران دارای مزیت‌های بالقوه‌ای است که در صورت فعال‌سازی آن‌ها می‌تواند نقش تأثیرگذاری صنعت سیلیکون و به‌تبع آن صنعت انرژی خورشیدی ایفاء کند. در ادامه به برخی از این موارد اشاره خواهیم کرد.

- **تولید و فرآوری:** فرآوری سیلیکون فرایندی انرژی‌بر بوده و حدود ۳۰ درصد از قیمت یک پنل خورشیدی، هزینه انرژی آن است. از آنجائیکه انرژی در ایران ارزان‌تر از دیگر نقاط دنیا از جمله چین است، ایران می‌تواند این محصولات را با قیمتی پایین‌تر در بازار جهانی عرضه کند و به‌سرعت سهم بازار جهانی خود را افزایش دهد. علاوه بر هزینه انرژی، هزینه نیروی کار و زمین نیز در ایران نسبت به دیگر کشورهای رقیب از جمله چین، آلمان و ایالات متحده پایین‌تر است.

- **حمل و نقل:** درصد قابل توجهی از هزینه راه‌اندازی نیروگاه‌های خورشیدی، بابت حمل و نقل پنل‌ها از مبدأ تولید که عمدتاً کشور چین است، به کشور مقصد را به خود اختصاص می‌دهد. با توجه به موقعیت ژئوپلیتیک ایران، هزینه صادرات پنل‌ها به کشورهای مصرف‌کننده مانند کشورهای عربی حاشیه خلیج فارس و اروپا، به مراتب کمتر از چین خواهد بود.

- **مصرف برق تولید شده توسط پنل‌های خورشیدی:** ایران به‌عنوان کشوری با تعداد روز آفتابی بالا، مکان مناسبی برای بهره‌برداری از نیروگاه‌های خورشیدی و تأمین برق از آن‌ها به حساب می‌آید. تقاضای برق کشورهای اطراف در کنار تقاضای داخلی، فرصت مناسبی را برای تولید برق در ایران از این فناوری ایجاد می‌کند. فلذا در صورت داخلی‌سازی زنجیره تولید پنل خورشیدی، می‌توان از خروج ارز در آینده جلوگیری نمود.

- **تقاضا و قیمت بالای محصولات مبتنی بر سیلیکون:** افزایش محصولات الکترونیکی و کامپیوتری در سطح جهان باعث افزایش چشمگیر تقاضای محصولات مبتنی بر سیلیکون شده و قیمت این محصولات نیز در سال‌های اخیر رشد چند برابری را تجربه کرده است. در نتیجه سرمایه‌گذاری در این حوزه، می‌تواند رشد اقتصادی چشمگیر و درآمد ارزی قابل توجهی را برای کشور به ارمغان آورد.

۸- حضور در بازارهای جهانی انرژی، صادرات خدمات فنی و مهندسی، و توانایی رقابت همگنی نیازمند توسعه زنجیره ارزش تجهیزات صنعت انرژی است. عدم سرمایه‌گذاری در صنایعی همچون محصولات مبتنی بر سیلیکون ممکن است در آینده چالش‌های جدی امنیت انرژی برای کشور به‌همراه داشته باشد. کما اینکه، اکنون نیز تأمین برخی تجهیزات وابسته به سیلیکون برای کشور مشکلاتی را به‌همراه داشته است.

۹- حرکت به سمت استفاده از منابع تجدیدپذیر جهت تأمین انرژی در جهان سرعت گرفته و استفاده از پنل‌های خورشیدی رو به رشد است. ایران در قدم اول باید خود را در تأمین پنل‌های خورشیدی بی‌نیاز کند و در مرحله بعد به‌عنوان یک بازیگر اصلی در این صنعت در سطح جهانی نقش ایفا کند. این مهم با توجه به ظرفیت‌های داخلی دور از انتظار نیست.

همکاران این شماره: یاسین جوادی، صن راعی، وعباس ملکی