پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران
سال پنجم، شماره ۱۹، تابستان ۱۳۹۵، صفحات ۱۷۷-۱۴۵

پتانسیل اشتغال‌زائی انرژی‌های نو: طرح‌های فتوولتائیک و انرژی باد با استفاده از رهیافت داده-ستانده

دکتر زین‌العابدین صادقی[۱]
فاطمه شمس‌الدین پور[۲]
دکتر حمید رضا میرزایی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ تاریخ پذیرش:۱۳۹۵/۱۲/۲۳

چکیده

اشتغال‌زایی انرژی‌های تجدیدپذیر قابل اهمیت می‌باشد و اشتغال‌زایی این سیستم‌ها، به علت ماهیت نوین آن‌ها بیش از اشتغال‌زایی سوخت‌های فسیلی می‌باشد. به منظور امکان سنجی ایجاد اشتغال انرژی‌های نو انرژی باد (بخش عملیات و ساخت) و انرژی خورشیدی (بخش عملیات و بخش ساخت) از رهیافت داده ـ ستانده استفاده شده است. در این مطالعه از جدول داده و ستانده سال ۱۳۹۰ استفاده شده‌است و برای برآورد مدل نرم افزار متلب و اکسل بکار رفته است. در این پژوهش سه سناریوی ۱۰ و ۳۰ و ۶۰ درصد افزایش ظرفیت برق تجدیدپذیر در نظر گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که در هر دو مرحله عملیاتی و ساخت و ساز، میزان اشتغال مستقیم و غیرمستقیم افزایش یافته است.

واژگان کلیدی: امکان سنجی ایجاد اشتغال، انرژی‌های نو، داده- ستانده.

طبقه‌بندی JEL : Q4, R15.

Archive of SID

۱ عضو هیئت علمی گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، (نویسنده مسئول) .
Email: Abed_sadeghi@yahoo.com
۲ دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی دانشگاه شهید باهنر کرمان
Email: f.shams71am@gmail.com
۳ عضو هیئت علمی گروه اقتصاد کشاورزی،دانشگاه شهید باهنر کرمان
Email: mirzaei_h@uk.ac.ir

www.SID.ir

۱- مقدمه

جهان در دهه گذشته شاهد رشد بی سابقه ای در انرژی‌های نو و تجدیدپذیر (RNE)[1] بوده است. مزایای انرژی‌های نو به طور گسترده ای پذیرفته شده‌اند. محققان همچنین تأیید می‌کنند که توسعه انرژی‌های نو می‌تواند به کیفیت بهتر محیط زیست، افزایش امنیت انرژی و در مقیاس بزرگ‌تر سرمایه‌گذاری سبز را به ارمغان آورد (کای و همکاران، ۲۰۱۴)[2].

به طور گسترده ای ثابت شده که حرکت به سوی یک اقتصاد سبز تعداد زیادی مشاغل جدید در بسیاری از بخش‌ها ایجاد خواهد کرد و به عنوان یک محرک حیاتی برای توسعه پایدار عمل می‌کند.آثار اشتغال ایجاد شده توسط فعالیت‌های اقتصادی به سه دسته مجزای مستقیم، غیر مستقیم و القایی تقسیم می‌شوند (ترکولیاس و میرجدس،۲۰۱۱)[3].

برابر بررسی‌های به عمل آمده فرآیند نصب، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری از انرژی‌های تجدیدپذیر، عمدتاً در مناطق روستایی و محروم تحقق می‌یابد و انرژی باد ، زمین‌گرمایی و خورشیدی در کشور ما از منابع بسیار خوب برخوردار بوده است. همچنین برای انرژی باد، انرژی‌های ناشی از جزر و مد دریا بستر بسیار مناسب می‌باشد. انرژی خورشیدی یکی از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و از مهم‌ترین آن‌ها می‌باشد. میزان تابش انرژی خورشیدی در نقاط مختلف جهان متغیر بوده و در کمربند خورشیدی زمین بیشترین مقدار را داراست. کشور ایران نیز در نواحی پرتابش واقع است و مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از تجهیزات خورشیدی در ایران مناسب بوده و می‌تواند بخشی از انرژی مورد نیاز کشور را تأمین نماید. ایران کشوری است که به گفته متخصصان این فن با وجود ۳۰۰ روز آفتابی در بیش از دو سوم آن و متوسط تابش ۵/۵ –۴/۵کیلووات ساعت بر مترمربع در روز یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی معرفی شده است. (سازمان انرژی‌های نو ایران ۱۳۹۲).

1- renewable and new energy
2- Cai *et al*.
3- Tourkolias *et al*.

Archive of SID

www.SID.ir

مطالعات حاکی از آن است که میزان اشتغال‌زایی بخش تجدیدپذیرها تا سال ۲۰۳۰ به ۲۰ میلیون برسد که بیشترین سهم مربوط به بخش سوخت‌های زیستی (بالغ بر ۱۲ میلیون شغل) و بعد از آن بخش خورشیدی (۶/۳) میلیون و باد (۲/۱) میلیون می‌باشد(سازمان انرژی‌های نو ایران،۱۳۹۲).

یکی از مهمترین پروژه های انجام شده در زمینه انرژی بادی تهیه اطلس بادی کشور بوده است که پروژه مذکور در سازمان انرژی‌های نو ایران صورت گرفته و به عنوان یکی از پروژه های ملی در صنعت انرژی باد محسوب می‌گردد. طبق اطلس بادی تهیه شده و بر اساس اطلاعات دریافتی از ۶۰ ایستگاه و در مناطق مختلف کشور، میزان ظرفیت اسمی سایت‌ها در حدود ۶۰۰۰۰ مگاوات می باشد. بر پایه پیش بینی های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات برآورد می-شود که مؤید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاه‌های بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه‌گذاری در صنعت انرژی بادی می‌باشد. موارد ذکر شده نشان از پتانسیل بالای انرژی‌های نو در ایران دارد، می‌توان از پتانسیل بالا این نوع انرژی‌ها جهت اشتغال‌زایی نیز استفاده کرد اشتغال‌زایی انرژی های تجدیدپذیر بیشتر برای نیروی کار ماهر با تحصیلات بالا است.

در این پژوهش دو نوع اشتغال مستقیم، غیر مستقیم در نظر گرفته شده است.

اشتغال مستقیم: به طور کلی این مشاغل مربوط به فعالیت محوری، مانند تولید / ساخت / ساخت و ساز، توسعه، نصب، و بهره برداری و تعمیر و نگهداری می‌باشند. مشاغل مستقیم به‌راحتی قابل اندازه‌گیری می‌باشند و تعداد مطلق آن‌ها به نرخ رشد تکنولوژی‌های تجدید پذیر مرتبط است.

اشتغال غیرمستقیم: این مشاغل در سطح ثانویه به عرضه و حمایت از صنعت انرژی تجدید پذیر متصل می شوند. مانند استخراج و پردازش مواد خام (به عنوان مثال تولید مس و فولاد)، بازاریابی و فروش (از جمله نمایشگاه‌های تجاری)، شرکت‌های مشاوره و سازمان-های تحقیقاتی.

Archive of SID

www.SID.ir

به‌منظور امکان‌سنجی ایجاد اشتغال انرژی‌های نو در ایران (فتوولتاییک و انرژی باد) ، میزان آثار اشتغال مستقیم و غیرمستقیم در انرژی‌های تجدید پذیر مطالعه موردی باد (بخش عملیات و ساخت‌وساز) و فتوولتاییک (بخش عملیات و بخش ساخت‌وساز) از رهیافت داده ـ ستانده استفاده شده است.

در ادامه به مواردی اشاره می‌شود که جزء مهم‌ترین دلایل توجه به انرژی‌های نو در کشور هستند: ضرورت تنوع در منابع انرژی، افزایش امنیت انرژی، محدودیت استفاده از منابع سوخت‌های فسیلی و در عین حال صیانت از آن، فرصت کسب‌وکار و ایجاد شغل‌های جدید، اشتغال‌زایی و توسعه در نواحی دورافتاده، و ارتقاء جایگاه استراتژیک در دیپلماسی انرژی در محیط بین‌الملل. همچنین مطالعه حاضر از نظر امکان سنجی اشتغال انرژی‌های تجدید پذیر (باد و فتوولتاییک) و استفاده از جدول داده- ستانده یکی از مطالعات جدید در این حوزه می‌باشد.

با توجه به توضیحات فوق، این تحقیق به دنبال پاسخگویی به سؤالات زیر است:

سؤال اول آن است که آثار اشتغال مستقیم و غیرمستقیم تکنولوژی‌های مرتبط با انرژی‌های تجدید پذیر (فتوولتاییک و باد) در مرحله ساخت در ایران با استفاده از رویکرد داده- ستانده به چه میزان می‌باشد؟

دومین پرسش این مطالعه آن است که آثار اشتغال مستقیم و غیرمستقیم تکنولوژی‌های مرتبط با انرژی‌های تجدید پذیر(فتوولتاییک و باد) در مرحله بهره‌برداری در ایران با استفاده از رویکرد داده- ستانده به چه میزان می‌باشد؟

مقاله حاضر جهت پاسخ به پرسش‌های یاد شده در چند بخش سازماندهی شده است. بخش اول کلیاتی در خصوص امکان‌سنجی اشتغال انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران ارائه شده است و در بخش دوم به مهم‌ترین مطالعات تجربی انجام گرفته مرتبط با اشتغال انرژی‌های تجدیدپذیر و مدل داده- ستانده در داخل و خارج پرداخته شده است، بخش سوم به تصریح مدل اختصاص یافته است ، بخش چهارم برآورد مدل و ارائه سناریوهای مختلف

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی شده است و در نهایت در بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی ارائه شده است.

۲- مروری بر مطالعات تجربی

در این بخش به بررسی مهم‌ترین پژوهش‌های انجام شده راجع به اشتغال انرژی‌های تجدیدپذیر و با تأکید بر رویکرد داده- ستانده در داخل و خارج پرداخته شده است. از آن جایی که در داخل کشور هیچ پژوهشی در رابطه با میزان اشتغال انرژی‌های تجدیدپذیر مورد بررسی قرار نگرفته است، پژوهش‌های مرتبط با امکان سنجی انرژی‌های تجدیدپذیر بیان شده است. انرژی‌های نو دارای پتانسیل بالایی برای تأمین انرژی مناطق روستایی در کشور می‌باشند.

صمدی(۱۳۸۳)، در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی میزان اشتغال‌زایی جذب توریست براساس الگوی ایستای داده – ستانده منطقه‌ای، با استفاده از تکنیک داده- ستانده لئونتیف و جدول داده- ستانده ۱۳۷۵ استان فارس، اثر مخارج توریست‌های خارجی و همچنین تأثیر حذف تقاضای نهایی بخش توریسم و حذف کل بخش توریسم و افزایش تقاضای نهایی آن بر میزان اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصادی استان فارس را بررسی کرده است. نتایج نشان داده است که در ازای یک سال مخارج توریست اروپایی، آمریکایی و آسیایی به ترتیب ۷/۷ و ۹ شغل جدید ایجاد می‌شود. همچنین ضریب فزاینده اشتغال(تعداد شغل‌های ایجاد شده در اثر یک میلیارد ریال مخارج) توریست‌های اروپایی، آمریکایی و آسیایی به ترتیب ۹۱، ۹۲،۹۳ نفر برآورد شده است. نتایج حاصل از محاسبه تأثیر حذف تقاضای نهایی بخش توریسم بر میزان اشتغال کل و اشتغال بخش‌های مختلف اقتصادی استان حکایت از این دارد که کل اشتغال حدود ۲۹ درصد کاهش می‌یابد. حذف کل بخش توریسم (تقاضای نهایی و واسطه‌ای) میزان اشتغال کل را ۳۹ درصد کاهش می‌دهد.

رنگرز و مرادی (۱۳۸۹)، در پژوهشی به بررسی امکان سنجی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در توسعه‌ی روستایی ایران پرداخته‌اند. تأمین انرژی مناطق روستایی یکی از مشکلات کشور است. در این مقاله با توجه به پتانسیل بالای انرژی‌های نو، نقش آن در تأمین انرژی روستایی کشور و امکان‌سنجی آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. انرژی‌های نو

Archive of SID

www.SID.ir

دارای پتانسیل بالایی برای تأمین انرژی مناطق روستایی در کشور می‌باشند و در انرژی رسانی روستایی باید ویژگی‌های منطقه‌ای را مورد توجه قرار داد و این کار مبتنی بر الگوهای کلی نیست. زیرا انرژی‌های نو تابع شرایط محلی می‌باشند و در سطح کلان برای تمام روستاهای کشور نمی‌توان مدل یکپارچه‌ای ارائه کرد. باید در هر منطقه از نوع انرژی که بر حسب شرایط طبیعی و اقلیمی از اولویت بیشتری برخوردار است استفاده نمود. با توجه به این که بالاترین منطقه‌ی تابشی ایران، شامل نواحی مرتفع مرکزی ایران از شهر کرد تا جنوب استان فارس و استان کرمان می‌باشد و از طرف دیگر به علت پراکندگی زیاد روستاها در استان‌های مذکور که کمترین درصد روستاهای برق‌دار کشور نیز در این نواحی در استان‌های کهکیلویه و بویر احمد، یزد و فارس می‌باشد. به نظر می‌رسد که استفاده از سیستم‌های خورشیدی بهترین راه حل تأمین برق روستاهای دور افتاده در استان-های مذکور می‌باشد. همچنین در این مقاله این نتیجه حاصل خواهد شد که استان‌های مازندران، گیلان، خوزستان و لرستان از مساعدترین استان‌ها برای ایجاد واحدهای بیو گاز هستند. از نظر سایر منابع انرژی‌های تجدیدشونده مانند باد، زمین گرمایی و همان طور که بررسی خواهد شد کشور ایران دارای پتانسیل بالایی می‌باشد که در یک برنامه‌ریزی جامع انرژی بهره‌برداری از این منابع مخصوصا برای تأمین انرژی مناطق روستایی باید مدنظر قرار گیرد.

کیوربا و همکاران(۲۰۰۴)[1] ، در پژوهشی به بررسی تجزیه و تحلیل اقتصادی و فنی از تقاضا القاء شده در بخش فتوولتاییک پرداخته‌اند. آثار اقتصادی از تقاضا فتوولتاییک در مراکش، از نظر تولید القاء شده و ایجاد اشتغال تجزیه و تحلیل شده است. در مراکش پتانسیل بالایی برای نصب و راه اندازی سلول‌های خورشیدی وجود دارد. در این صورت، با استفاده از روش داده- ستانده، اثرات اقتصادی از تولید ۵ مگاوات سلول خورشیدی، نیاز به سرمایه‌گذاری کلی ۱۶/۳ میلیون دارد،که ۲۵۷۰ شغل ایجاد می‌کند.

1-Ciorba et al.

Archive of SID

www.SID.ir

لیهر و همکاران(۲۰۰۸)[1] ، به بررسی انرژی تجدیدپذیر در آلمان پرداخته‌اند.آثار مثبت انرژی‌های تجدیدپذیر در کاهش تغییرات آب و هوایی و همچنین در کاهش وابستگی واردات انرژی قطعی هستند. با این حال اقتصاد آلمان با سطح بالای بیکاری درگذشته همراه بوده است. همچنین نتایج با بکارگیری مدل داده- ستانده برای بخش انرژی تجدید-پذیر بر مبنای نتایج حاصل از ۱۰۰۰ مصاحبه با پرسش‌نامه ارائه شده است. اثرات خالص و ناخالص از دو سناریوی سیاسی متفاوت برای آلمان تا سال ۲۰۳۰ محاسبه شده است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش آگاهی از تغییرات آب‌وهوا منجر به ارزیابی جدیدی از راه‌هایی برای کاهش دی‌اکسیدکربن منجر می‌شود.

ترکولیاس و میر جدس(۲۰۱۱)[2]، در پژوهشی به کمی کردن و کسب درآمد از مزایای شغلی مرتبط با تکنولوژی‌های انرژی‌های تجدید پذیر پرداخته‌اند. در این مطالعه از روش داده- ستانده برای سنجش اثرات اشتغال مستقیم و غیرمستقیم مرتبط با تکنولوژی‌های انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده شده است. این چارچوب برای تخمین نتایج اشتغال ناشی از توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر در یونان می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل نیز به وضوح نشان می‌دهد که بهره‌برداری از انرژی تجدیدپذیر در بخش برق یونان مزایای قابل‌توجهی فراهم می‌کند. بنابراین، به تحقق هدف ملی برای افزایش نفوذ انرژی تجدید پذیر در بخش برق یونان جدا از بهبود زیست‌محیطی قابل‌توجه نسبت۱۲ امروز به ۴۰ درصد در سال ۲۰۲۰ ، برای توسعه کل اقتصاد و افزایش اشتغال کمک خواهد کرد.

کای و همکاران(۲۰۱۱)[3]، در پژوهشی به بررسی اقتصاد سبز و مشاغل سبز: افسانه یا واقعیت؟ مطالعه موردی بخش تولید برق چین پرداخته‌اند.در این مطالعه رابطه میان اقتصاد سبز و مشاغل سبز در چین و با پاسخ به این پرسش که آیا می‌توان از طریق سیاست‌های فعلی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در بخش تولید برق چین مشاغل بیشتری ایجاد کرد؟ مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه، از مدل داده- ستانده استفاده شده است. همچنین برای تجزیه و تحلیل اثرات اشتغال مستقیم و غیر مستقیم از دو سیاست

2-Lehr et al.
1- Tourkolias and Mirasgedis.
2-cai et al

Archive of SID

www.SID.ir

اصلی کاهش تولید چین استفاده شده است. سیاست‌های کاهش در بخش تولید برق چین از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۹ منجر به کاهش اشتغال خالص تا ۴۴ هزار نفر شده است. در این مقاله مشاهده می‌شود برای اطمینان از همزیستی اقتصاد سبز و مشاغل سبز در بخش تولید برق چین، سیاستگذاران باید تکنولوژی‌های سلول‌های خورشیدی، زیست توده و باد را تشویق کنند. نتایج در سال ۲۰۱۰ نشان می‌دهد، به ازای هر یک درصد افزایش در سهم تولید سلول‌های خورشیدی کل اشتغال ۶/۸ درصد در چین افزایش می‌یابد،که بیش از هر تکنولوژی تولید برق در چین است. در نهایت، استدلال شده است که سیستم آموزشی تطبیق یافته و ساختار پرسنلی نیز مورد نیاز است.

لیهر و همکاران (۲۰۱۲)[1]، به بررسی مشاغل سبز و اثرات اقتصادی آن ناشی از بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در آلمان پرداخته‌اند. رشد صنایع انرژی‌های تجدیدپذیر در آلمان را می‌توان از آثار کلی افزایش انرژی‌های تجدیدپذیر مبنی بر تکنولوژی‌های تولید گرما و برق در اقتصاد آلمان که به تجزیه و تحلیل مدل‌های دقیق نیاز دارند، مشاهده کرد. همچنین نتایج نشان می‌دهند که اشتغال سبز خالص از ۳۴۰ هزار نفر در سال ۲۰۰۹ به ۵۰۰ تا ۶۰۰ هزار نفر در سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت.

۳- مبانی نظری الگوی داده – ستانده

جداول داده – ستانده با آشکار نمودن تعاملات بین رشته‌های فعالیت‌های اقتصادی در تفصیلی‌ترین سطح ممکن، امکان تحلیل این تعاملات و اتخاذ سیاست‌های اقتصادی مناسب را میسر می‌سازند. گسترش کاربردها و بهبود روش‌های تدوین جداول داده- ستانده سبب شده است که تحلیل داده- ستانده به عنوان ابزاری قدرتمند، مورد استفاده سیاستگذاران و تحلیلگران اقتصادی قرار گیرد.

جداول داده- ستانده در ایران نیز به طور گسترده توسط پژوهشگران، برنامه‌ریزان و سیاستگذاران اقتصادی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. با این وجود، آخرین جداول داده-

3- Lehr *et al*

Archive of SID

www.SID.ir

ستانده آماری کشور مربوط به سال ۱۳۸۰ است و در دسترس نبودن یک جداول داده-ستانده بهنگام، انجام پژوهش‌های مرتبط با این حوزه را با مشکل جدی مواجه کرده است. از این رو، گروه اقتصاد کلان و مدلسازی دفتر مطالعات اقتصادی مرکز پژوهش‌های مجلس برای تأمین نیازهای خود و سایر کاربران این جداول، بهنگام‌سازی جداول داده-ستانده ۱۳۸۰ را در دستور کار خود قرار داده است. در این راستا، در سال ۱۳۹۱، جداول بهنگام شده برای سال ۱۳۸۵ و در سال ۱۳۹۳، جداول بهنگام شده برای سال ۱۳۹۰، توسط این دفتر تهیه و ارائه شده‌اند.

در حالت کلی شمار بخش‌های تولیدی n بوده و هر سطر نمایندهٔ یک بخش است. بخش‌ها بر اساس طبقه‌بندی خاصی مرتب می‌شوند[1] و ترتیب آنها در سطرها و ستون‌های جدول یکسان است. بخش‌ها در سطرها به عنوان عرضه‌کننده کالاها و خدمات تلقی می‌شود، در ستون‌ها خریدار یا متقاضی کالاها و خدمات هستند. بنابراین در محل تلاقی سطر i، و ستون j، کمیت X_{ij} ستاندهٔ بخش j از فرآورده‌های بخش i است(دین محمدی، ۱۳۸۳).

۱ـ این طبقه‌بندی بر اساس طبقه‌بندی ISIC می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

بخش‌ها		بخش‌های مصرف کننده								کل عرضه = کل تقاضا	تولید	واردات
		مصارف واسطه	مصارف نهایی									
		جمع j:1,…,N	جمع	صادرات و	تشکیل سرمایه	دولت	خانوار					
بخش‌های تولید کننده	i:1,…,N	ناحیه ۱	ناحیه ۲									
	جمع	X_{ij} W_i U_j	F_i	E_i	I_i	G_i	C_i			Z_i	X_i	M_i
اجزاء ارزش افزوده		ناحیه ۳ V_{ij}	ناحیه ۴									
جمع		V_j										
تولید		X_j										

یعنی:

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = W_i \qquad (۱)$$

جمع عمودی، کل ستانده‌های بخش j از فرآورده‌های دیگر بخش‌هاست. یعنی

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = U_j \qquad (۲)$$

ناحیهٔ ۲ جدول برای بخش‌های گوناگون، اجزاء تقاضای نهایی یا مصارف نهایی آنها را نمایان می‌سازد. تقسیم‌بندی این ناحیه گاهی برحسب تقسیمات نهادی مانند شرکت‌ها، خانوارها، دولت، دنیای خارج و گاهی برحسب فرآیند عملیات نهایی

Archive of SID

www.SID.ir

مانند تشکیل سرمایهٔ ثابت، مصرف نهایی، خالص مبادلات خارجی است. در عمل معمولاً ملاک طبقه‌بندی ترکیبی از نهادها و عملیات است. در ایران معمولاً طبقه‌بندی به صورت زیر است:

هزینه‌های مصرفی خانوارها، هزینه‌های مصرفی دولت، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص (در ماشین‌آلات و ساختمان)، تغییر موجودی و صادرات. در برخی جداول واردات به صورت منفی در قسمت تقاضای نهایی منظور می‌شود.

بنابراین تقاضای نهایی عبارت است از جمع مصرف خانوارها C_i و مصرف دولتی G_i و تشکیل سرمایه I_i و صادرات E_i می‌باشد:

$$F_i = C_i + G_i + I_i + E_i \qquad (۳)$$

به طبع کل تقاضا جمع تقاضای نهایی و واسطه می‌باشد:

$$W_i + F_i = Z_i \qquad (۴)$$

و از آنجایی که تقاضای کل مساوی عرضه کل است و عرضه کل نیز شامل تولیدات داخلی X_i و واردات M_i می‌باشدبراین اساس:

$$X_i + M_i = Z_i$$

در نتیجه تولید داخلی معادل است با : $X_i = Z_i - M_i$

با توجه به روابط فوق می‌توان نوشت:

$$Z_i = M_i + X_i = \sum_j z_{ij} + F_i = W_i + F_i \qquad (۵)$$

به عبارت دیگر در نواحی ۱ و ۲ هر یک از سطرهای جدول مقصد داده‌های بخش مربوطه نمایان می‌شود.

در ناحیهٔ ۳ اجزاء ارزش افزوده‌ای که در هر یک از بخش‌ها ایجاد می‌شود یعنی نهاده‌های اولیه، نشان داده شده است. این نهاده‌ها از آن رو نخستین نامیده می‌شوند که برخلاف مقادیر مندرج در سطرهای نواحی ۱ و ۲ جدول، جزو فرآورده‌های تولید جاری نیستند. به این اعتبار مصرف سرمایه موجود یا استهلاک، به کار گرفتن نیروی انسانی و بهره‌برداری از زمین از جملهٔ نهاده‌های اولیه هستند.

Archive of SID

www.SID.ir

تقسیمات ارزش افزوده غالباً عبارت است از: درآمد کارکنان یا جبران خدمات کارکنان، سود شرکت‌ها و درآمد کارکنان مستقل یا مازاد عملیاتی و خالص مالیات‌های غیرمستقیم.

با در نظر گرفتن نواحی ۱ و ۳ جدول می‌توان به بخش‌ها از زاویه‌ای دیگر یعنی در ستون‌ها نگریست و به ترکیب هزینهٔ هر یک از آنها پی برد زیرا جمع ارزش نهاده‌های واسطه و نهاده‌های اولیه معادل ارزش تولید است(دین محمدی،۱۳۸۳).

$$Xj = \sum_{i=1}^{n} Xij + V_j = U_j + V_j \qquad (۶)$$

حواشی(مجموع سطری و ستونی محصول) جدول در ستون‌ها، کل تولید هر بخش و در سطرها کل منبع هر محصول شامل تولید داخلی و صادرات را نشان می‌دهند. تولید در سطر و ستون باید دقیقاً مساوی باشند.

در معادلهٔ (۶) تولید بخش iام مساوی است با جمع مصارف از محصولات آن بخش منهای واردات محصولات مشابه:

$$X_i = \sum_{J=1}^{n} x_{ij} + F_i - M_i \qquad (۷)$$

حال اگر معادلهٔ (۷) را برای همهٔ بخش‌ها حساب کرده، با یکدیگر جمع کنیم، رابطهٔ (۸) بدست می‌آید:

$$\sum_{j=1}^{n} X_i = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_{ij} + \sum_{i=1}^{n} F_i - \sum_{i=1} m_i \qquad (۸)$$

جمع معادلهٔ (۶) نیز عبارت است از:

$$\sum_{j=1}^{n} X_j = \sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n} X_{ij} + \sum_{j=1}^{n} V_j \qquad (۹)$$

و چون جمع عمودی و افقی یکی است یعنی:

$$\sum_{i=1}^{n} X_i = \sum_{j=1}^{n} X_j \qquad (۱۰)$$

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین:

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_{ij} + \sum_{i=1}^{n} F_i - \sum_{i=1}^{n} M_i = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_{ij} + \sum_{j=1}^{n} V_j \qquad (۱۱)$$

و یا

$$\sum_{i=1}^{n} F_i - \sum_{i=1}^{n} M_i = \sum_{j=1}^{n} Vj \qquad (۱۲)$$

معادلهٔ (۱۲) تساوی اساسی حسابداری ملی است. به این اعتبار جمع مصارف نهایی اقتصاد منهای کل واردات، مساوی است با جمع ارزش افزوده‌ها یعنی تولید ناخالص داخلی.

اگر X_{ij} به شکل زیر تعریف شود:

$$X_{ij} = a_{ij} X_j \qquad (۱۳)$$

بطوریکه در این معامله a_{ij} مقدار نهاده و یا کالا خدمت خریداری شده به ازاء یک واحد تولید بخش خریدار باشد یعنی:

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} \qquad (۱۴)$$

با جایگزین کردن ۱۳ در ۵ خواهیم داشت:

$$M_i + X_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j + F_i \qquad (۱۵)$$

مشروح معادلات ۱۵ بدین قرار است:

$$M_1 + X_1 - (a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \ldots + a_{1n}X_n) = F_1$$
$$M_2 + X_2 - (a_{21}X + a_{22}X_2 + \ldots + a_{2n}X_n) = F_2$$
$$\vdots$$
$$M_n + X_n - (a_{n2}X_n + a_{n2}X_2 + \ldots + a_{nn}X_n) = F_n$$

معادله‌های ۳-۱۵ را می‌توان به صورت ماتریسی نیز نوشت:

$$M + X - AX = F \qquad (۱۶)$$

Archive of SID

www.SID.ir

که در آن M ماتریس واردات، A ماتریس ضرایب فنی است. اگر کشوری فاقد واردات باشد در آن صورت معادلهٔ ۱۵ به صورت زیر خواهد بود:

$$X_i - \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j = F_i \qquad (۱۷)$$

که به صورت ماتریسی:

$$X - AX = F \qquad (۱۸)$$

$$(I - A)X = F \qquad (۱۹)$$

و در نتیجه:

$$X = (I - A)^{-1} F \qquad (۲۰)$$

اگر به ارقام بالا واردات نیز افزوده شود ممکن است این ارقام به صورت متغیر برون‌زا وارد الگو شده و به تقاضای نهایی اضافه شوند یا به صورت درون‌زا در الگو وارد گردد که در ساده‌ترین حالت یعنی با فرض این که واردات با تولید متناسب است.

$$M_i = m_i X_i \qquad (۲۱)$$

خواهیم داشت:

$$X_i + m_i X_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j + F_i \qquad (۲۲)$$

و یا به صورت ماتریسی:

$$X + MX - AX = F \qquad (۲۳)$$

$$(I + M - A)X = F \qquad (۲۴)$$

$$X = (I + M - A)^{-1} F \qquad (۲۵)$$

ماتریس (I-A) و یا (I+m-A) با فرض بدون واردات و با وجود واردات به ماتریس لئونتیف معروف است. اجزاء این ماتریس در قطر اصلی همواره اعداد مثبت و بیرون از آن اعداد منفی یا صفر هستند(دین محمدی،۱۳۸۳).

۳- ۱- ضرایب فزاینده اشتغال

Archive of SID

www.SID.ir

این ضرایب نفر ـ شغل ایجاد شده به ازای تغییر ارزش یک واحد مشخص از تقاضای نهایی را نشان می‌دهند. به عبارت دیگر این ضریب نفر ـ شغل ایجاد شده به ازای آثار مستقیم و غیرمستقیم تغییر ارزش یک واحد مشخص از تقاضای نهایی (مصرف نهایی خانوار، مصرف نهایی دولت، تشکیل سرمایه ثابت، صادرات و تغییر موجودی انبار) را نشان می‌دهد و برداری سطری (n×۱) است که از جمع ستونی عناصر ماتریس اشتغال به دست می‌آید و به آن اشتغال مستقیم و غیرمستقیم می‌گویند.

$$E = i'.L \qquad (۲۶)$$

i': بردار سطری واحد

L: ماتریس اشتغال که از حاصل ضرب ماتریس قطری اشتغال در معکوس ماتریس لئونتیف حاصل می‌شود.

$$L = \hat{e}.(I - A)^{-1} \qquad (۲۷)$$

$(I - A)^{-1}$: معکوس ماتریس لئونتیف

$\hat{e}$: ماتریس قطری اشتغال، ماتریس مربع $(n \times n)$ است که روی قطر آن ضرایب اشتغال بخش‌ها (e_i) قرار داشته و سایر عناصر آن صفر است.

e_i ضریب اشتغال، نفر ـ شغل به ازای ارزش یک واحد مشخص تولید را نشان می‌دهد و از تقسیم اشتغال هر بخش (l_i) به ستانده همان بخش (X_i) بدست می‌آید که به آن اشتغال مستقیم می‌گویند.

$$e_i = \frac{l_i}{X_i} \qquad (۲۸)$$

بعد از به دست آوردن ضریب فزاینده و ماتریس اشتغال مربوط به بخش برق تجدیدپذیر، مهم است بدانیم اشتغال مستقیم و غیر مستقیم مربوط به باد در ساحل، باد خارج از ساحل در دو مرحله عملیاتی و ساخت و ساز به چه میزان می‌باشد. بدین منظور در این مطالعه بر مبنای پژوهشی که توسط اورتگا[1] و همکاران(۲۰۱۵) انجام شده که به ازای هر مگاوات چند نفر شغل مستقیم و غیر مستقیم باد در ساحل، باد خارج از ساحل و سلول‌های

1-Ortega et al

Archive of SID

www.SID.ir

خورشیدی در مراحل عملیاتی و ساخت و ساز ایجاد می‌شود، استفاده شده است. براساس پژوهش اورتگا و همکاران(۲۰۱۵)، اشتغال مستقیم و غیر مستقیم برای باد در ساحل، باد خارج از ساحل و سلول‌های خورشیدی به ترتیب ۷/۵ ، ۵ نفر است و اشتغال مستقیم باد خارج از ساحل شامل توربین‌ها، پایه و کابل‌ها به ترتیب ۱۳/۱۴، ۶/۲۱ و ۳/۱۱ نفر می‌باشد. برای اشتغال غیر مستقیم ۹/۵۸۵ و ۴/۶۶ و برای سلول‌های خورشیدی که شا مل مدول‌ها و معکوس کننده‌ها به ترتیب اشتغال مستقیم ۵/۵۰ و ۱/۶۵ و برای اشتغال غیر مستقیم ۱۷/۶۰و ۳/۸۵ می‌باشد، استفاده گردیده است که به نسبت برای ایران تعدیل شده است. یعنی به ازای یک مگاوات چند شغل/ مگاوات به صورت مستقیم و غیر مستقیم در ایران ایجاد می-شود.

٤- پایه‌های آماری و تجزیه و تحلیل نتایج

در این پژوهش از جدول داده- ستانده بهنگام شده سال ۱۳۹۰ استفاده شده است و برای محاسبه میزان اشتغال از داده‌های اشتغال مرکز آمار ایران برای سال ۱۳۹۰ استفاده شده است. همچنین برای محاسبه برق تجدیدپذیر و فسیلی از تراز نامه انرژی سال ۱۳۹۰ استفاده شده است. میزان تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۱۳۹۰ محاسبه و بر کل میزان تولید برق تقسیم شده است. با استفاده از نرم افزار اکسل و متلب ماتریس معکوس لئونتیف و ماتریس اشتغال محاسبه شده است. همچنین داده‌های اشتغال بخش‌ها از مرکز آمار ایران گرفته شده است.

٤-١- برآورد جدول متقارن

در سال ۱۳۹۰، انرژی برق مورد نیاز کشور توسط ۲۵ نیروگاه بخاری، ۶۱ نیروگاه گازی، ۱۴ نیروگاه سیکل ترکیبی، ۴۰ نیروگاه دیزلی ، ۴۸ نیروگاه آبی(بزرگ، متوسط، کوچک و مینی)، ۱۶۸ توربین بادی، ۶ واحد فتوولتاییک، ۲ نیروگاه بیوگاز سوز و ۵۵ واحد تولید پراکنده وابسته به وزارت نیرو، صنایع بزرگ و بخش خصوصی تأمین شده است. ظرفیت

Archive of SID

www.SID.ir

اسمی نیروگاه‌های برق کشور در سال ۱۳۹۰ بالغ بر ۶۵۲۱۷/۲ مگاوات بوده که نسبت به سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۹ سال‌های اول و آخر برنامه چهارم، به ترتیب ۵۸/۹ و ۶/۱ درصد افزایش داشته است. در این سال از مجموع ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های کشور سهم نیروگاه‌های بخاری۲۴/۳ درصد، نیروگاه‌های گازی۳۷/۳ درصد، نیروگاه‌های سیکل ترکیبی ۲۲/۷ درصد، نیروگاه‌های آبی ۱۳/۴ درصد، نیروگاه‌های دیزلی ۰/۶ و نیروگاه‌های بادی، خورشیدی، اتمی و بیوگاز نیز در مجموع ۱/۷ درصد بوده است. در مجموع ۸۸۴۶/۴ مگاوات انرژی تجدیدپذیر(آبی، بادی، خورشیدی و بیوگاز) جهت تولید برق در سال ۱۳۹۰ به کار گرفته شده است. همچنین تولید برق به میزان ۲۴۰/۱ تراوات ساعت بوده است. میزان انرژی تجدیدپذیر برای تبدیل به تراوات ساعت بر ۱۰۰۰ تقسیم شده و به این ترتیب بخش برق را در جدول داده – ستانده به دو بخش برق تجدیدپذیر و برق فسیلی تقسیم شده است .که از تقسیم انرژی تجدیدپذیر بر میزان کل تولید برق سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و فسیلی محاسبه شده است. به این صورت که سهم برق تجدیدپذیر برابر در سال ۱۳۹۰ با ۰/۰۳۶۸۴۴۶ سهم برق فسیلی نیز ۰/۹۶۳۱۵۵می‌باشد که در ستون مربوط به برق ضرب شده است و به این ترتیب جدول متقارن برای برق تجدیدپذیر و فسیلی برآورد شده است.

٤-٢- محاسبه ضرایب فزاینده اشتغال

ضرایب نفر ـ شغل ایجاد شده به ازای تغییر ارزش یک واحد مشخص از تقاضای نهایی را نشان می‌دهند. به عبارت دیگر این ضریب نفر ـ شغل ایجاد شده به ازای اثرات مستقیم و غیرمستقیم تغییر ارزش یک واحد مشخص از تقاضای نهایی (مصرف نهایی خانوار، مصرف نهایی دولت، تشکیل سرمایه ثابت، صادرات و تغییر موجودی انبار) را نشان می‌دهد و برداری سطری (n×۱) است که از جمع ستونی عناصر ماتریس اشتغال به دست می‌آید و به آن اشتغال مستقیم و غیرمستقیم می‌گویند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول(۲): ماتریس اشتغال به تفکیک برق تجدید پذیر و فسیلی و کل برق

(نفر- شغل ایجاد شده بر حسب میلیون ریال)

	بخش	برق فسیلی	برق تجدید پذیر	کل برق
۱	زراعت و باغداری	۳/۲۴۸	۰/۱۲۴	۳/۳۷۳
۲	دامداری، مرغداری، پرورش کرم ابریشم و زنبور عسل و شکار	۱/۴۳۳	۰/۰۵۵	۱/۴۸۷
۳	جنگلداری	۰/۳۹۶	۰/۰۱۵	۰/۴۱۱
۴	ماهیگیری	۰/۰۸۵	۰/۰۰۳	۰/۰۸۸
۵	نفت خام و گاز طبیعی	۰/۳۸۵	۰/۰۱۵	۰/۳۹۹
۶	سایر معادن	۰/۰۶۸	۰/۰۰۳	۰/۰۷۰
۷	ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی‌ها	۱/۲۳۵	۰/۰۴۷	۱/۲۸۳
۸	ساخت محصولات از توتون و تنباکو	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۱۹	ساخت منسوجات	۰/۲۲۸	۰/۰۰۹	۰/۲۳۷
۱۱۰	ساخت پوشاک، عمل آوری و رنگ کردن خز	۰/۰۳۳	۰/۰۰۱	۰/۰۳۵
۱۱	دباغی و پرداخت چرم و سایر محصولات چرمی	۰/۰۴۴	۰/۰۰۲	۰/۰۴۶
۱۲	ساخت چوب و محصولات چوبی	۰/۲۰۸	۰/۰۰۸	۰/۲۱۶
۱۳	ساخت کاغذ و محصولات کاغذی	۰/۳۸۹	۰/۰۱۵	۰/۴۰۴
۱۴	انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۰/۱۵۴	۰/۰۰۶	۰/۱۶۰
۱۵	ساخت کک، فراورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۲۲/۶۰۴	۰/۸۶۵	۲۳/۴۶۹
۱۶	ساخت مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی	۹/۱۲۲	۰/۳۴۹	۹/۴۷۱
۱۷	ساخت محصولات از لاستیک و پلاستیک	۰/۸۳۳	۰/۰۳۲	۰/۸۶۵
۱۸	ساخت سایر محصولات کانی غیر فلزی	۳/۰۱۵	۰/۱۱۵	۳/۱۳۰
۱۹	ساخت فلزات اساسی	۴/۲۳۲	۰/۱۶۲	۴/۳۹۳

Archive of SID

www.SID.ir

۲۰	ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین آلات و تجهیزات	۳/۱۴۴	۰/۱۲۰	۳/۲۶۵
۲۱	ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰/۲۲۹	۰/۰۰۹	۰/۲۳۷
۲۲	ساخت ماشین آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی	۰/۰۱۸	۰/۰۰۱	۰/۰۱۸
۲۳	ساخت ماشین آلات و دستگاه‌های برقی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۰/۲۸۱	۰/۰۱۱	۰/۲۹۲
۲۴	ساخت رادیو و تلویزیون، دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی	۰/۰۶۸	۰/۰۰۳	۰/۰۷۱
۲۵	ساخت ابزار پزشکی، ابزار اپتیکی، ابزار دقیق و انواع ساعت	۰/۰۵۷	۰/۰۰۲	۰/۰۵۹
۲۶	ساخت وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۰/۴۲۶	۰/۰۱۶	۰/۴۴۲
۲۷	ساخت سایر تجهیزات حمل و نقل	۰/۰۹۳	۰/۰۰۴	۰/۰۹۷
۲۸	ساخت مبلمان، مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر و بازیافت	۰/۳۴۹	۰/۰۱۳	۰/۳۶۲
۲۹	برق	۳۰۲/۸۹۰	۱۱/۵۸۷	۳۱۴/۴۷۷
۳۰	برق تجدید پذیر	۱۱/۱۶۰	۰/۴۲۷	۱۱/۵۸۷
۳۱	برق فسیلی	۲۹۱/۷۳۰	۱۱/۱۶۰	۳۰۲/۸۹۰
۳۲	توزیع گاز طبیعی	۴۸/۸۹۸	۱/۸۷۱	۵۰/۷۶۸
۳۳	آب	۰/۱۰۳	۰/۰۰۴	۰/۱۰۷
۳۴	ساختمان‌های مسکونی	۹/۶۱۹	۰/۳۶۸	۹/۹۸۷
۳۵	سایر ساختمان‌ها	۱۷/۰۵۳	۰/۶۵۲	۱۷/۷۰۶
۳۶	عمده فروشی، خرده فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها	۲۱/۳۲۹	۰/۸۱۶	۲۲/۱۴۵
۳۷	هتل و خوابگاه	۱/۰۰۰	۰/۰۳۸	۱/۰۳۸
۳۸	رستوران	۰/۵۶۹	۰/۰۲۲	۰/۵۹۱
۳۹	راه آهن	۰/۴۷۲	۰/۰۱۸	۰/۴۹۰

Archive of SID

www.SID.ir

۴۰	حمل و نقل جاده ای	۱۱/۷۴۴	۰/۴۴۹	۱۲/۱۹۳
۴۱	حمل و نقل لوله ای	۰/۱۷۷	۰/۰۰۷	۰/۱۸۴
۴۲	حمل و نقل آبی	۰/۱۸۶	۰/۰۰۷	۰/۱۹۳
۴۳	حمل و نقل هوایی	۰/۲۲۱	۰/۰۰۸	۰/۲۳۰
۴۴	خدمات پشتیبانی و انبارداری	۴/۳۲۶	۰/۱۶۵	۴/۴۹۱
۴۵	پست و مخابرات	۱/۷۱۵	۰/۰۶۶	۱/۷۸۰
۴۶	بانک	۳/۱۱۱	۰/۱۱۹	۳/۲۳۰
۴۷	سایر واسطه گری‌های مالی و فعالیت‌های جنبی آنها	۰/۴۱۲	۰/۰۱۶	۰/۴۲۸
۴۸	بیمه	۰/۵۲۹	۰/۰۲۰	۰/۵۴۹
۴۹	خدمات واحدهای مسکونی شخصی	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۵۰	خدمات واحدهای مسکونی اجاری	۰/۰۲۴	۰/۰۰۱	۰/۰۲۵
۵۱	خدمات واحدهای غیر مسکونی	۳۳/۷۵۲	۱/۲۹۱	۳۵/۰۴۳
۵۲	خدمات دلالان مستغلات	۰/۷۸۸	۰/۰۳۰	۰/۸۱۸
۵۳	کرایه و خدمات کسب و کار	۲/۴۵۷	۰/۰۹۴	۲/۵۵۱
۵۴	امور عمومی	۰/۰۷۳	۰/۰۰۳	۰/۰۷۵
۵۵	خدمات شهری	۲/۷۹۷	۰/۱۰۷	۲/۹۰۴
۵۶	امور دفاعی	۰/۲۰۳	۰/۰۰۸	۰/۲۱۱
۵۷	امور انتظامی	۰/۰۴۷	۰/۰۰۲	۰/۰۴۸
۵۸	تأمین اجتماعی اجباری	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۵۹	آموزش ابتدائی دولتی	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰	۰/۰۱۲
۶۰	آموزش ابتدائی خصوصی	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۷
۶۱	آموزش متوسطه عمومی و متوسطه فنی و حرفه ای دولتی	۰/۹۸۱	۰/۰۳۸	۱/۰۱۹

Archive of SID

www.SID.ir

۶۲	آموزش متوسطه عمومی و متوسطه فنی و حرفه ای خصوصی	۰/۰۳۲	۰/۰۰۱	۰/۰۳۴
۶۳	آموزش عالی دولتی	۰/۴۷۵	۰/۰۱۸	۰/۴۹۳
۶۴	آموزش عالی خصوصی	۰/۳۸۰	۰/۰۱۵	۰/۳۹۵
۶۵	آموزش بزرگسالان دولتی	۰/۵۲۳	۰/۰۲۰	۰/۵۴۳
۶۶	آموزش بزرگسالان خصوصی	۰/۷۰۱	۰/۰۲۷	۰/۷۲۸
۶۷	بهداشت و درمان دولتی	۰/۰۶۰	۰/۰۰۲	۰/۰۶۲
۶۸	بهداشت و درمان خصوصی	۰/۳۵۱	۰/۰۱۳	۰/۳۶۴
۶۹	دامپزشکی	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳
۷۰	مددکاری اجتماعی	۰/۲۷۱	۰/۰۱۰	۰/۲۸۱
۷۱	تفریحی، فرهنگی ، و ورزشی	۴۵/۸۱۱	۱/۷۵۲	۴۷/۵۶۴
۷۲	مذهبی و سیاسی	۰/۷۲۸	۰/۰۲۸	۰/۷۵۶
۷۳	سایر خدمات	۱/۲۰۵	۰/۰۴۶	۱/۲۵۱

منبع: محاسبات پژوهش

ذکر این نکته ضروری است که به ازای هر میلیون ریال چه تعداد شغل مستقیم و چه تعداد شغل به صورت مستقیم و غیر مستقیم ایجاد می‌شود. هر درایه در ماتریس اشتغال، ایجاد اشتغال ناشی از افزایش یک واحد تقاضای نهایی فعالیت مربوط را نشان می‌دهد. افزایش یک واحد در تقاضای نهایی هر فعالیت نه تنها باعث ایجاد اشتغال در آن فعالیت می‌گردد، بلکه به صورت غیر مستقیم در سایر فعالیت‌ها نیز ایجاد اشتغال می‌کند. جمع ستون ماتریس اشتغال، اشتغال زایی مستقیم و غیر مستقیم ناشی از افزایش یک واحد تقاضای نهایی در فعالیت مورد نظر را نشان می‌دهد و جمع سطر ماتریس اشتغال، نشان دهنده‌ی آن است که اگر تقاضای نهایی همه فعالیت‌ها یک واحد افزایش یابد، اشتغال در فعالیت مربوط به آن سطر به چه میزان افزایش می‌یابد. تعداد شغل ایجاد شده بر حسب

Archive of SID

www.SID.ir

میلیون ریال به این معنی است که به ازای یک میلیون ریال سرمایه‌گذاری در بخش‌ها مثلا بخش برق چه تعداد شغل مستقیم و غیر مستقیم ایجاد می‌شود.

۳-٤- سناریو سازی

در این پژوهش سه سناریو ۱۰، ۳۰ و ۶۰ درصد افزایش ظرفیت برق تجدیدپذیر در نظر گرفته شده است با این فرض که افزایش تقاضا برق (رشد تقاضای برق) از طریق تولید برق از انرژی‌های نو تأمین شود. بر این اساس سه سناریو در ستون(ستون چهار در جدول شماره۱) مربوط به بخش برق تجدیدپذیر جدول داده-ستانده ضرب شده‌اند و میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم براساس پژوهش اورتیگا و همکاران(۲۰۱۵)، به نسبت برای ایران تعدیل شده است. این ضرایب نفر ـ شغل ایجاد شده به ازای تغییر ارزش یک واحد مشخص از تقاضای نهایی را نشان می‌دهند. که این ظرفیت در سه سناریو ۱۰، ۳۰ و ۶۰ درصد ضرب شده‌اند، که این سناریوها در ستون مربوط به بخش برق تجدیدپذیر ضرب و میزان اشتغال براساس سناریوها محاسبه شده است. هدف از سناریو سازی در این پژوهش این است که با افزایش ظرفیت برق تجدیدپذیر چه میزان اشتغال انرژی‌های نو افزایش می‌یابد. سناریوسازی با هدف افزایش ظرفیت برق تجدیدپذیر در بخش مربوط به برق تجدیدپذیر در دو مرحله ساخت و عملیاتی صورت می‌گیرد. به این صورت که میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم براساس سناریوها در این دو مرحله به چه میزان افزایش خواهد یافت.

٤-٤- سنجش میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم در مرحله ساخت

جدول زیر میزان اشتغال مستقیم و غیرمستقیم در مرحله ساخت که شامل باد در ساحل(کل)، باد خارج از ساحل(توربین، پایه و کابل) و سلول خورشیدی(مدول‌ها و معکوس‌کننده) را نشان می‌دهد.

Archive of SID

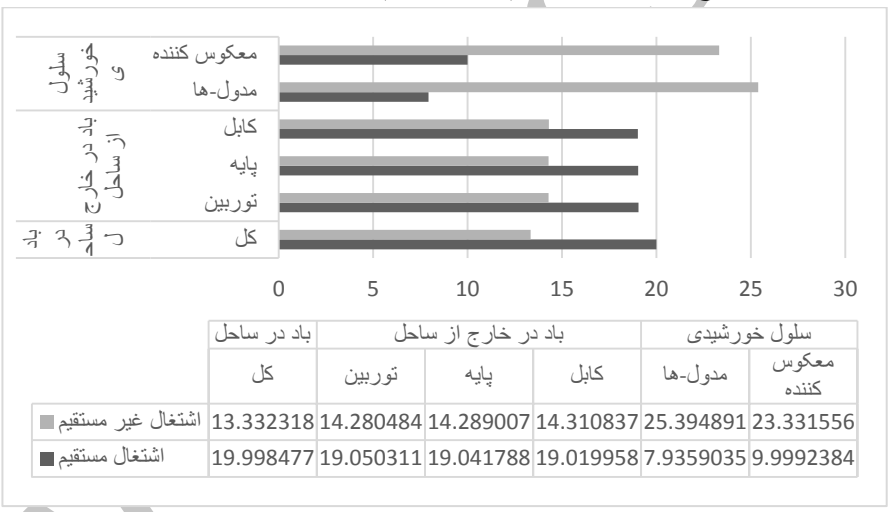
www.SID.ir

جدول(۳): مجموع میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم در مرحله ساخت (شغل-سال/مگاوات)

	باد در ساحل	باد در خارج از ساحل			سلول خورشیدی		
	کل	توربین	پایه	کابل	مدول‌ها	معکوس کننده	مجموع اشتغال
اشتغال مستقیم	۱۹/۹۹۸	۱۹/۰۵۰	۱۹/۰۴۱	۱۹/۰۱۹	۷/۹۳۵	۹/۹۹۹	۹۵/۰۴۵
اشتغال غیر مستقیم	۱۳/۳۳۲	۱۴/۲۸۰	۱۴/۲۸۹	۱۴/۳۱۰	۲۵/۳۹۴	۲۳/۳۳۱	۱۰۴/۹۳۹

منبع: محاسبات پژوهش(رابطه ۲۶ مربوط به اشتغال مستقیم و رابطه۲۸ مربوط به اشتغال غیر مستقیم می‌باشد که بعد از محاسبه ماتریس اشتغال، اشتغال مستقیم و غیر مستقیم براساس پژوهش اورتگا و همکاران(۲۰۱۵)، محاسبه بعد به تفکیک باد در ساحل ، باد خارج از ساحل و سلول‌های خورشیدی تعدیل شده است).

شکل(۱): مجموع میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم در مرحله ساخت (شغل-سال/مگاوات)



	باد در ساحل	باد در خارج از ساحل			سلول خورشیدی	
	کل	توربین	پایه	کابل	مدول-ها	معکوس کننده
اشتغال غیر مستقیم	13.332318	14.280484	14.289007	14.310837	25.394891	23.331556
اشتغال مستقیم	19.998477	19.050311	19.041788	19.019958	7.9359035	9.9992384

منبع: محاسبات پژوهش(رابطه ۲۸ مربوط به اشتغال مستقیم و رابطه۲۶ مربوط به اشتغال مستقیم می-باشد که بعد از محاسبه ماتریس اشتغال، اشتغال مستقیم و غیر مستقیم براساس پژوهش اورتگا و همکاران(۲۰۱۵)، محاسبه بعد به تفکیک باد در ساحل ، باد خارج از ساحل و سلول‌های خورشیدی تعدیل شده است).

همان طور که از جدول بالا قابل مشاهده است بیشترین اشتغال مستقیم در مرحله ساخت مربوط به باد در ساحل می‌باشد. و در مرحله بعد توربین، پایه و کابل قرار می‌گیرند. و در مرحله بعد توربین، پایه و کابل قرار می‌گیرند. بیشترین اشتغال غیر مستقیم را مدول‌ها

www.SID.ir

وبرگردانندهها شامل میشوند. میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم برحسب شغل-سال/ مگاوات براساس پژوهش اورتگا و همکاران(۲۰۱۵) میباشد، اشتغال مستقیم و غیر مستقیم برای باد در ساحل، باد خارج از ساحل و سلولهای خورشیدی به ترتیب ۷/۵، ۵ و باد خارج از ساحل شامل توربینها، پایه و کابلها به ترتیب ۱۳/۱۴، ۶/۲۱ و ۳/۱۱ و اشتغال غیر مستقیم ۵، ۹/۸۵ و ۴/۶۶ و برای سلولهای خورشیدی که شامل مدولها و معکوس کنندهها به ترتیب اشتغال مستقیم ۵/۵۰ و ۱/۶۵ و برای اشتغال غیر مستقیم ۱۷/۶۰ و ۳/۸۵ میباشد که به نسبت برای ایران تعدیل شده است. بیشترین اشتغال غیر مستقیم در مرحله ساخت مربوط به معکوس کنندهها و مدولهای خورشیدی میباشد. در این پژوهش میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم به نسبت پژوهش اورتگا و همکاران(۲۰۱۵)، تعدیل شده است. به این صورت که ماتریس اشتغال در نسبت تعدیل شده اشتغال مستقیم و غیر مستقیم ضرب شده است.

٤-٥- سنجش میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم در مرحله عملیاتی

همانطور که قبلا نیز اشاره شد ضریب فزاینده اشتغال، نفر- شغل ایجاد شده در اثر تغییر ارزش یک واحد مشخص از تقاضای نهایی را نشان میدهد. که از ماتریس اشتغال بخش ستونی و سطری مربوط به بخش برق تجدیدپذیر در سهم مربوط به هر کدام از مراحل نصب و ساخت و ساز ضرب کرده و به این ترتیب میزان اشتغال مستقیم، غیر مستقیم محاسبه شده است. که از ضرایب مربوط به پژوهش اورتگا و همکاران(۲۰۱۵)، استفاده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

شکل(۲): میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم در مرحله عملیاتی(شغل-سال/مگاوات)

	باد در ساحل	باد خارج از ساحل	سلول خورشیدی
اشتغال غیر مستقیم	14,306	14,284	9,803
اشتغال مستقیم برق تجدید-پذیر	19,024	19,046	23,527

منبع: محاسبات پژوهش (رابطه ۲۸مربوط به اشتغال مستقیم و رابطه۲۶ مربوط به اشتغال مستقیم و غیر مستقیم می‌باشد که بعد از محاسبه ماتریس اشتغال، اشتغال مستقیم و غیر مستقیم براساس پژوهش اورتگا و همکاران(۲۰۱۵)، محاسبه بعد به تفکیک باد در ساحل ، باد خارج از ساحل و سلول‌های خورشیدی تعدیل شده است) .

همان طور که از شکل بالا قابل مشاهده است بیشترین میزان اشتغال مستقیم در مرحله عملیاتی مربوط به سلول خورشیدی، در مرحله بعد باد در ساحل و بعد باد خارج از ساحل می‌باشد.۲۳/۵۲ شغل میلیون ریال در سلول‌های خورشیدی و باد خارج از ساحل ۱۹/۰۴ شغل به صورت مستقیم به ازای مگاوات بر حسب میلیون ریال ایجاد می‌شود[۱]

۵- تجزیه و تحلیل نتایج

در این بخش نتایج حاصل از سه سناریو ۱۰، ۳۰ و ۶۰ درصد افزایش ظرفیت برق‌تجدیدپذیر بررسی شده است همچنین میزان آثار اشتغال مستقیم و غیر مستقیم در مرحله ساخت و عملیاتی براساس این سه سناریو(۱۰، ۳۰ و ۶۰ درصد) بررسی شده است. هدف این است تا مشخص شود براساس این سناریوها، پتانسیل ایجاد اشتغال مستقیم و غیر مستقیم به چه میزان می‌باشد.

[۱] هزینه سرمایه گذاری در ظرفیت خورشیدی، باد ساحلی و باد خارج از ساحل به ازای هر کیلوات به ترتیب ۳۰۰۰، ۲۹۴۰ و ۱۵۱۰ دلار می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

۵-۱- میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم در مراحل عملیاتی و ساخت براساس سناریو٪۱۰

سناریو افزایش ٪۱۰ ظرفیت برق تجدیدپذیر را در ستون مربوط به برق تجدیدپذیر ضرب و بعد به تفکیک باد در ساحل، باد خارج از ساحل و سلول‌های خورشیدی در مرحله نصب و باد در ساحل، باد خارج از ساحل(توربین، پایه، کابل) و سلول‌های خورشیدی(مدول-های خورشیدی و معکوس‌کننده‌ها) در مرحله ساخت بررسی شده است. جدول زیر میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم براساس سناریو٪۱۰ افزایش ظرفیت برق تجدیدپذیر در مرحله ساخت را نشان می‌دهد.همان طور که از جدول قابل مشاهده است با افزایش٪۱۰ ظرفیت برق تجدیدپذیر در جدول داده- ستانده، میزان اشتغال نیز در هر دو مرحله نصب و ساخت و ساز افزایش یافته است.

جدول(٤): اشتغال مستقیم و غیر مستقیم، در مرحله ساخت (شغل- سال/ مگاوات)

سناریو ٪۱۰	باد در ساحل	باد خارج از ساحل			سلول‌های خورشیدی		
	کل	توربین	پایه	کابل	مدول‌ها	برگرداننده	مجموع اشتغال
اشتغال مستقیم	۱/۹۹۹	۱/۹۰۵	۱/۹۰۴	۱/۹۰۱	۰/۷۹۳	۰/۹۹۹	۹/۵۰۴
اشتغال غیر مستقیم	۱/۳۳۳	۱/۴۲۸	۱/۴۲۸	۱/۴۳۱	۲/۵۳۹	۲/۳۳۳	۱۰/۴۹۳

منبع:محاسبات پژوهش (رابطه ۲۸ مربوط به اشتغال مستقیم و رابطه۲٦ مربوط به اشتغال غیر مستقیم می‌باشد که بعد از محاسبه ماتریس اشتغال، اشتغال مستقیم و غیر مستقیم براساس پژوهش اورتگا و همکاران(۲۰۱۵)، محاسبه بعد به تفکیک باد در ساحل ، باد خارج از ساحل و سلول‌های خورشیدی تعدیل شده است).

جدول بالا میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم را براساس سناریو٪ ۱۰ نشان می‌دهد که شامل باد در ساحل، باد خارج از ساحل(توربین، پایه و کابل) و سلول‌های خورشیدی(

Archive of SID

www.SID.ir

مدول‌ها و معکوس‌کننده‌ها) می‌باشد. که بیشترین اشتغال مستقیم مربوط به باد در ساحل می‌باشد. همچنین نشان می‌دهد میزان اشتغال غیر مستقیم مدول‌ها و برگرداننده‌ها براساس این سناریو، ۲/۵۳ و ۲/۳۳ نفر/ مگاوات افزایش داشته است و نشان از اهمیت سرمایه-گذاری در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر دارد.

شکل زیر میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم براساس سناریو ۱۰٪ ، در مرحله عملیاتی نشان می‌دهد. براساس این سناریو بیشترین اشتغال مستقیم مربوط به سلول‌های خورشیدی به ازای هر مگاوات ۲/۳۵ شغل می‌باشد.

شکل(۳): اشتغال مستقیم و غیر مستقیم در مرحله عملیاتی(شغل- سال/مگاوات)

	سلول-های خورشیدی	باد خارج از ساحل	باد در ساحل
اشتغال غیر مستقیم	0.98	1,428	1,430
اشتغال مستقیم	2,352	1,904	1,902

منبع: محاسبات پژوهش

۵-۲- اشتغال مستقیم و غیر مستقیم در مراحل عملیاتی و ساخت براساس سناریو٪۳۰

همان طور که از جدول قابل مشاهده است با افزایش٪۳۰ ظرفیت تجدیدپذیرها میزان اشتغال نیز در هر دو مرحله نصب و ساخت و ساز افزایش یافته است که سناریو افزایش ٪

www.SID.ir

۳۰ ظرفیت برق تجدیدپذیر را در ستون مربوط به برق تجدیدپذیر ضرب و بعد به تفکیک باد در ساحل، باد خارج از ساحل و سلول‌های خورشیدی در مرحله نصب و باد در ساحل، باد خارج از ساحل(توربین، پایه، کابل) و سلول‌های خورشیدی(مدول‌های خورشیدی و معکوس‌کننده‌ها) در مرحله ساخت براساس مقاله اورتگا و همکاران(۲۰۱۵)، که به تناسب برای ایران تعدیل شده، بررسی شده است. این جدول میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم را در مراحل نصب و ساخت براساس سناریو٪۳۰ نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم نسبت به سناریو ٪۱۰ افزایش داشته است.که مجدداً در مرحله عملیاتی بیشترین میزان اشتغال مستقیم مربوط به سلول‌های خورشیدی می‌باشند. این اهمیت سرمایه‌گذاری در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر را نشان می‌دهد که به دلیل فقدان مشکلات زیست محیطی و پایان‌پذیری سوخت‌های فسیلی، میزان اشتغال را نیز افزایش می‌دهد. بنابراین نیازمند توجه جدی در کشور است. بر این اساس بیشترین میزان اشتغال مستقیم مربوط به سلول‌های خورشیدی و در رتبه بعدی باد خارج از ساحل قرار دارد.

جدول(۵): میزان اشتغال در مرحله ساخت براساس سناریو٪۳۰ (شغل/مگاوات)

سناریو٪۳۰	باد در ساحل	باد خارج از ساحل			سلول‌های خورشیدی		
مرحله ساخت و ساز	کل	توربین	پایه	کابل	مدول‌ها	برگرداننده	مجموع اشتغال
اشتغال مستقیم	۵/۹۹۹	۵/۷۱۵	۵/۷۱۲	۵/۷۰۵	۲/۳۸۰	۲/۹۹۹	۲۸/۵۱۳
اشتغال غ مستقیم	۳/۹۹۹	۴/۲۸۴	۴/۲۸۶	۴/۲۹۳	۷/۶۱۸	۶/۹۹۹	۳۱/۴۸۱

منبع: محاسبات پژوهش (رابطه ۲۸ مربوط به اشتغال مستقیم و رابطه۲۶ مربوط به اشتغال غیر مستقیم می‌باشد و به تفکیک باد در ساحل ، باد خارج از ساحل و سلول‌های خورشیدی براساس پژوهش اورتیجی و همکاران(۲۰۱۵) تعدیل شده است).

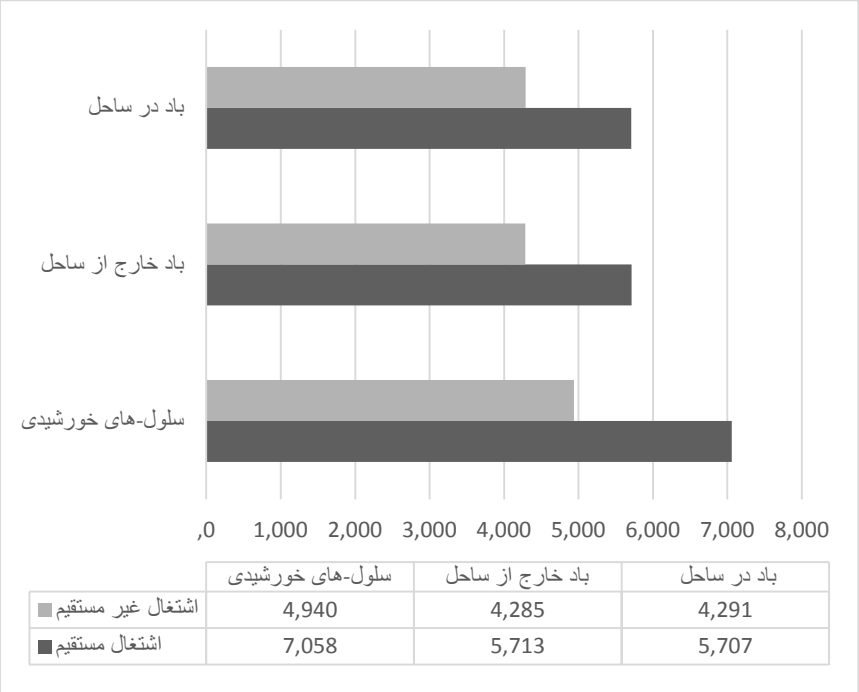
اشتغال غیر مستقیم سلول‌های خورشیدی(مدول‌ها و برگرداننده) بیش از اشتغال مستقیم می‌باشد. و در مجموع اشتغال غیر مستقیم بیش از اشتغال مستقیم می‌باشد. اشتغال غیر

Archive of SID

www.SID.ir

مستقیم مدول‌های خورشیدی و برگرداننده‌ها، به ترتیب۷/۶۱۸ و ۶/۹۹۹ مگاوات/ شغل می‌باشد. و اشتغال مستقیم ۲/۳۸۰ و ۲/۹۹۹ شغل/مگاوات بر حسب میلیون ریال در مرحله ساخت براساس این سناریو می‌باشد.

شکل ٤: میزان اشتغال در مرحله عملیاتی براساس سناریو٪۳۰ (شغل-سال/مگاوات)



منبع: محاسبات پژوهش

برای یکسان کردن واحدها میزان اشتغال مستقیم، غیر مستقیم در میلیون ریال ضرب شده‌اند. از آن جایی که جدول داده- ستانده برحسب میلیون ریال می‌باشد به این دلیل میزان اشتغال در واحد میلیون ریال ضرب شده‌اند.

۵-۳- سنجش اشتغال مستقیم-غیر مستقیم در مراحل عملیاتی و ساخت براساس سناریو٪٦۰

این جدول میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم را در مراحل عملیاتی و ساخت براساس سناریو٪۶۰ نشان می‌دهد. همان طور که قابل مشاهده است میزان اشتغال مستقیم- غیر مستقیم نسبت به سناریو ٪۳۰ افزایش داشته است، که مجدداً در مرحله عملیاتی بیشترین

Archive of SID

www.SID.ir

میزان اشتغال مستقیم مربوط به سلول‌های خورشیدی می‌باشد. اشتغال براساس این سناریو به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. براساس این سناریو، میزان اشتغال غیر مستقیم مدول-های خورشیدی و برگرداننده‌ها به ترتیب، ۱۵/۲۳۶ و ۱۳/۹۹۸ شغل/مگاوات می‌باشد(براساس پژوهش اورتگا که میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم محاسبه شده و به نسبت برای ایران تعدیل شده است).

جدول(٦): میزان اشتغال در مرحله ساخت براساس سناریو (شغل/مگاوات)٪ ٦٠

	باد در ساحل	باد خارج از ساحل			سلول خورشیدی		
اشتغال در مرحله ساخت	کل	توربین	پایه	کابل	مدول خورشیدی	برگرداننده	مجموع اشتغال
اشتغال مستقیم	۱۱/۹۹۹	۱۱/۴۳۰	۱۱/۴۲۵	۱۱/۴۱۱	۴/۷۶۱	۵/۹۹۹	۵۷/۰۲۷
اشتغال غیر مستقیم	۷/۹۹۹	۸/۵۶۸	۸/۵۷۳	۸/۵۸۶	۱۵/۲۳۶	۱۳/۹۹۸	۶۲/۹۶۳

منبع: محاسبات تحقیق(رابطه ۲۸ مربوط به اشتغال مستقیم و رابطه۲٦ مربوط به اشتغال غیر مستقیم می-باشد که بعد از محاسبه ماتریس اشتغال، اشتغال مستقیم و غیر مستقیم براساس پژوهش اورتگا و همکاران(۲۰۱۵)، محاسبه بعد به تفکیک باد در ساحل ، باد خارج از ساحل و سلول‌های خورشیدی تعدیل شده است) .

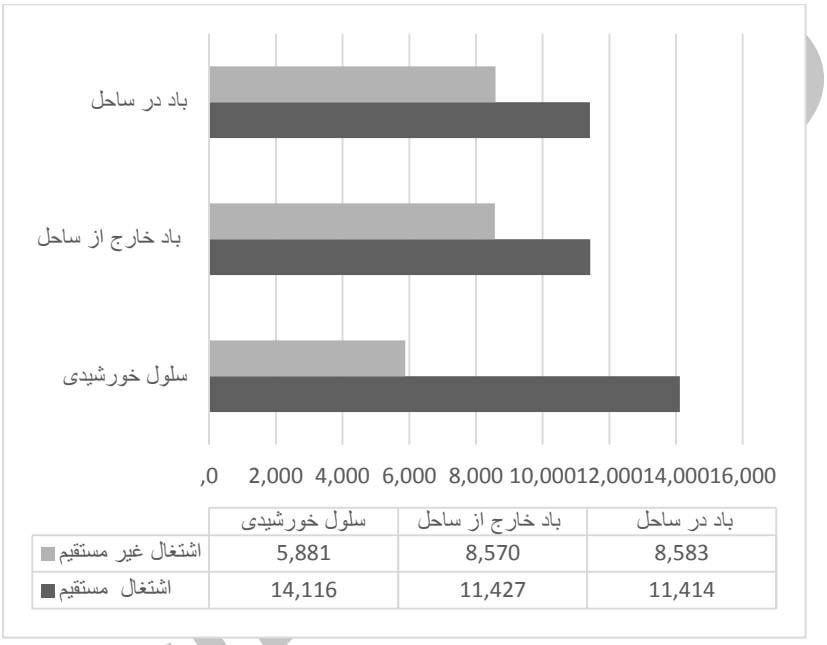
بر این اساس که میزان اشتغال برحسب شغل-سال/ مگاوات براساس پژوهش اورتگا و همکاران(۲۰۱۵)، اشتغال مستقیم و غیر مستقیم برای باد در ساحل، باد خارج از ساحل و سلول‌های خورشیدی به ترتیب ۷/۵، ۵ و باد خارج از ساحل شامل توربین‌ها- پایه و کابل‌ها به ترتیب ۱۳/۱۴، ۶/۲۱ و ۳/۱۱ و برای غیر مستقیم ۵، ۹/۸۵ و ۴/۶۶ و برای سلول‌های خورشیدی که شا مل مدول‌ها و معکوس کننده‌ها به ترتیب مستقیم ۵/۵۰ و ۱/۶۵ و برای غیر مستقیم ۱۷/۶۰و ۳/۸۵ می‌باشد، که به نسبت برای ایران تعدیل شده است. مجموع

Archive of SID

www.SID.ir

اشتغال مستقیم ۵۷/۲۷ و مجموع اشتغال غیرمستقیم ۶۲/۹۶ نفر برحسب مگاوات می-باشد،که اشتغال غیر مستقیم در این سناریو نیز از اشتغال مستقیم بیشتر می‌باشد. بر این اساس اشتغال مستقیم برای سلول‌های خورشیدی(مدول‌ها و برگرداننده‌ها) به ترتیب ۴/۷۶ و ۵/۹۹ و اشتغال غیر مستقیم ۱۵/۲۳ و ۱۳/۹۹ شغل/ مگاوات بر حسب میلیون ریال می‌باشد.

شکل(۵): میزان اشتغال مستقیم – غیر مستقیم در مرحله عملیاتی براساس سناریو(شغل/مگاوات)٪۶۰



	سلول خورشیدی	باد خارج از ساحل	باد در ساحل
اشتغال غیر مستقیم	5,881	8,570	8,583
اشتغال مستقیم	14,116	11,427	11,414

منبع: محاسبات پژوهش

شکل بالا، میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم را براساس سناریو ۶۰٪ در مرحله عملیاتی را نشان می‌دهد. که بر اساس این سناریو به ازای هر مگاوات ۱۴/۱۱ شغل به صورت مستقیم بر حسب میلیون ریال برای سلول‌های خورشید، ایجاد می‌شود. که بیشترین اشتغال مستقیم نیز مربوط به سلول خورشیدی می‌باشد. همچنین براساس این سناریو نیز، بیشترین اشتغال غیر مستقیم مربوط به باد در ساحل می‌باشد.

www.SID.ir

٦- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

هدف از انجام این پژوهش محاسبه امکان‌سنجی ایجاد اشتغال انرژی‌های نو (فتوولتاییک و انرژی باد) در ایران می‌باشد. در این پژوهش از جدول داده- ستانده بهنگام شده سال ۱۳۹۰ برای محاسبه امکان‌سنجی ایجاد اشتغال انرژی‌های نو استفاده شده‌است. در این پژوهش سه سناریو ۱۰، ۳۰ و ۶۰ درصد افزایش ظرفیت موجود برق تجدیدپذیر در نظر گرفته شده است بدین ترتیب ستون مربوط به برق تجدیدپذیر در سه سناریو ۱۰، ۳۰ و ۶۰ درصد ضرب شده است که براساس سناریو ۱۰٪، مجموع اشتغال مستقیم، غیر مستقیم در مرحله ساخت به ترتیب ۹/۵۰ و ۱۰/۴۹ شغل- سال/ مگاوات و براساس سناریو٪۳۰ در مرحله ساخت به ترتیب۲۸/۵۱ و ۳۱/۴۸ و برای سناریو٪۶۰ در مرحله ساخت به ترتیب ۵۷/۰۲ و ۶۲/۹۶ شغل-سال/ مگاوات ایجاد کرده‌اند. همان طور که ملاحظه می‌شود بر اساس سناریوها اشتغال به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. نتایج نشان می‌دهد که میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم با افزایش استفاده از ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر(باد وسلول خورشیدی) افزایش یافته است . همچنین نتایج نشان می‌دهد که اشتغال غیر مستقیم در مجموع بیش از اشتغال مستقیم بوده است و دیگر این که در هر سه سناریو در مرحله ساخت اشتغال غیرمستقیم سلول‌های خورشیدی بیشتر از اشتغال مستقیم بوده است و در مرحله عملیاتی اشتغال مستقیم سلول‌های خورشیدی بیش از اشتغال غیر مستقیم آن می-باشد.که نشان از اهمیت سلول‌های خورشیدی برای اشتغال‌زایی و تولید برق دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

۷- منابع

الف) فارسی

دادفر، آرام (۱۳۸۳)، بررسی تغییرات کمی اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصادی از طریق تحلیل داده – ستانده در اقتصاد ایران در دوره زمانی ۷۳-۱۳۶۷، مجموعه مقالات دومین همایش کاربرد تکنیک‌های داده – ستاند، صفحات ۱۷۹-۱۴۵

رنگرز، سید جعفر و مرادی، شیرین (۱۳۸۹)، امکان سنجی استفاده از انرژی‌های تجدید-پذیر در توسعه‌ی روستایی ایران، مجله اقتصاد انرژی، شماره۱۲۸، صفحه ۴۳-۳۵

صمدی،علی حسین. (۱۳۸۳)، ارزیابی میزان اشتغال‌زایی جذب توریست براساس الگوی ایستای داده- ستانده منطقه‌ای(مطالعه موردی استان فارس)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره‌های ۱۱ و ۱۲، صفحات ۱۰۶-۷۹

دین محمدی، مصطفی. (۱۳۸۳)، استخراج جدول داده ستانده زنجان، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان.

نشریه سازمان انرژی‌های نو ایران(۱۳۹۲). سال هفتم، شماره سی و چهارم.

ب) انگلیسی

Ciorba, Umberto., Pauli, Francesco and Menna, Pietro. (2004) Technical and economical analysis of an induced demand in the photovoltaic sector. Energy Policy,Vol.32, pp. 949–96.

Cai W, Wang C, Chen J and Wang SQ. (2011). Green economy and green jobs: myth or reality? The case of China's power generation sectors Energy, Vol.36, pp. 5994–6003

Lehr, U., Lutz , C and Edler , D. (2012), Green jobs? Economic impacts of renewable energy in Germany. Energy Policy, Vol.47, pp. 358 -64.

Ortega, M., Pablo, d , R ., Pablo, R and Christian , T. (2015) Employment effecs renewable electricity deployment. A novel methodology. Enrgy, Vol. 91, pp. 940-951

Tourkolias , C. and Mirasgedis, S. (2011), "Quantification and monetization of employment benefits associated with renewable energy technologies in Greece", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol.15, pp. 2876–288.

Archive of SID

www.SID.ir