

# تحلیل پیوند پسین و پیشین محصولات تولیدی شرکت فولاد خوزستان با داخل شرکت و اقتصاد ملی با رهیافت جدول داده - ستانده بنگاهی

یعقوب اندایش<sup>\*۱</sup>

زیبا سعیدی ناشلیل<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۰۵

## چکیده

تکنیک داده - ستانده در سطوح ملی، منطقه‌ای و بنگاهی در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیست و انرژی و برای برنامه‌ریزی استفاده می‌شود. مدل داده - ستانده بنگاهی (EIO) تابلوی اقتصادی انعطاف‌پذیری از عرضه و تقاضای داخل و خارج از شرکت است. در این مقاله سعی شده است که با استفاده از الگوی داده - ستانده بنگاهی، ارتباط بین تولیدات شرکت فولاد خوزستان با بخش‌های داخلی این شرکت و نیز با اقتصاد ملی در دو سمت تقاضا و عرضه و در قالب پیوندهای پسین و پیشین، برای سال ۱۴۰۰ بررسی و تحلیل شود. لذا با تدوین جدول داده ستانده بنگاهی شرکت فولاد خوزستان، ضرایب فزاینده تولید و پیوند پسین و پیشین چهار محصول اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی در داخل شرکت و اقتصاد ملی محاسبه شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که پیوند پسین و پیشین شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی به ترتیب ۳/۲۱ و ۱/۴۱ واحد است. در بین فعالیت‌های تولیدی شرکت، بیشترین پیوند پسین برای محصول گندله با ۱/۰ واحد و کمترین پیوند پسین برای محصول اسلب با ۰/۵۵ واحد است. گندله و آهن اسفنجی به ترتیب بیشترین و کمترین پیوند پیشین (۰/۷۸ و ۰/۰۲ واحد) با اقتصاد ملی را دارا می‌باشند. در سطح ملی، میلگرد سهم بالایی از تقاضایش از تولیدات شرکت فولاد خوزستان است و سنگ آهن مهمترین ماده مصرفی این ۴ محصول شرکت قلمداد می‌شود.

**واژگان کلیدی:** جدول داده - ستانده بنگاهی، شرکت فولاد خوزستان، پیوند پسین، پیوند پیشین

**طبقه‌بندی JEL:** D57; C67; D5; C6

<sup>\*۱</sup> استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی:

Andyesh230@scu.ac.ir

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، پست الکترونیکی:

zzz.s1376@gmail.com

## ۱. مقدمه

واسیلی لئونتیف<sup>۱</sup> تئوری داده - ستانده و تکنیک‌های آن را برای اقتصاد آمریکا در سال ۱۹۳۶ مطرح کرد. این جدول هم به عنوان چارچوب نظری و هم ابزاری کاربردی برای اقتصاد، تکمیل و تحول یافته جدول اقتصادی «فرانسوا کنه<sup>۲</sup>» برای پیش‌بینی‌های اقتصادی است. همچنین جداول داده - ستانده بنگاهی (EIO<sup>۳</sup>) نوعی از جداول داده ستانده (IO) هستند که برای یک بنگاه یا گروهی از شرکت‌ها محاسبه و تدوین می‌شود به گونه‌ای که برای تکمیل سیستم‌های حسابداری و برنامه‌ریزی مدیریتی، محیط زیست و مالی نیز مفید واقع می‌شوند. به کمک این جدول می‌توان جریان فیزیکی و پولی را در بین شرکت‌ها جمع‌آوری کرده و تغییرات در عرضه و تقاضای هر بخش را تجزیه و تحلیل کرد. در جدول EIO، داد و ستد و مبادله‌ی همه‌ی بخش‌های تولیدی به روش کمی بیان می‌شود و اثر تغییر در هر یک از رشته‌های فعالیت‌ها بر یک دیگر قابل برآورد است. در مدل داده-ستانده بنگاهی (EIO) بر روی حساب‌های مربوط به فرآیند عرضه و تقاضا برای تولیدات شرکت تمرکز می‌شود (لارا پناته و لانگا سوا<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱). این نوع ابزار تجزیه و تحلیل در مطالعات توسعه‌ای اقتصاد، به تفصیل نشان می‌دهد که چگونه تغییرات در یک یا چند بخش اقتصاد بر کل اقتصاد تاثیر می‌گذارد و بسته به هدف بخش‌ها می‌تواند به صورت گسترده تفکیک یا تجمیع شود (میرنیک<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰). داده-ستانده یک ابزار مهم برای مدیریت فعالیت‌های شرکت است و به عنوان روشی موفق برای شبیه‌سازی قیمت‌های بازار، کنترل محصولات و توسعه پایدار به کار گرفته می‌شود (لی و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲). این پژوهش سعی دارد برای اولین بار در ایران یک مدل داده-ستانده بنگاهی، برای یک نمونه بنگاه بزرگ اقتصادی کشور (شرکت فولاد خوزستان)، را تدوین نماید.

اولین مجتمع تولید آهن و فولاد ایران به روش احیا مستقیم و کوره قوس الکتریکی و همچنین دومین قطب تولید فولاد خام در کشور، شرکت فولاد خوزستان است که از سال ۱۳۶۷ شروع به فعالیت کرده است (شرکت فولاد خوزستان، ۱۳۹۶؛ هرمزی نژاد و همکاران، ۱۳۹۴). همچنین تولیدات اصلی شرکت فولاد خوزستان شامل شمش و تختال (بیلت، بلوم، اسلب) و

<sup>1</sup> Leontief wassily

<sup>2</sup> Quesnay franchois

<sup>3</sup> Enterprise Input-Output

<sup>4</sup> Lara-penate & Langa-seva

<sup>5</sup> Miernyk

<sup>6</sup> Li et al.

تولیدات دیگری از جمله گندله و آهن اسفنجی است که برای تولید انواع مقاطع فولادی، ورقه‌های گرم و سرد و فولادهای ساختمانی نیز بکار می‌رود. این شرکت متشکل از سه بخش اصلی تولید یعنی؛ کارخانه‌های گندله سازی، کارخانه‌های احیا مستقیم و بخش فولاد سازی است و کارخانه‌ی آهنک، اکسیژن و تصفیه خانه آب از نمونه کارخانه‌های جانبی این مجتمع به شمار می‌آیند (شرکت فولاد خوزستان، ۱۴۰۰). بنابراین از آن جایی که هر بنگاه برای سودآوری بیشتر باید فرایند تولید خود، شبکه تامین، توزیع و فروش را رصد نماید، می‌توان این مهم را برای شرکت فولاد خوزستان که تولیدات آن هم جنبه استراتژیک در سطح کشور دارند و هم جهت سودآوری بهتر و پایدار این مجتمع، با استفاده از تکنیک داده - ستانده بنگاهی تجزیه و تحلیل نمود. این جدول داده - ستانده علاوه بر اینکه داد و ستد داخلی و مبادلات واسطه‌ای شرکت فولاد را مد نظر قرار می‌دهد، فعالیت‌های این شرکت با خارج از آن را نیز هم از جهت تقاضای داده‌ها و هم از نظر عرضه ستانده و شوک‌های قیمتی احتمالی آن بررسی می‌کند در حالی که سیستم‌های حسابداری بنگاه‌ها و شرکت‌ها تنها مقادیر خرید و فروش و یا سود را نشان می‌دهند و روابط بین بخشی محصولات یا قسمت‌های یک بنگاه اقتصادی را نمی‌توانند با قابلیت‌ها و انعطاف جداول داده - ستانده نشان دهند. از این رو اگر شرکت از تقاضای کالاهای واسطه‌ای و نهایی خود و همچنین از تقاضای خود از داده‌های مورد نیاز آگاهی کامل داشته باشد، در این صورت از قبل می‌تواند اثرات مثبت و منفی بر تولیدات و اثر شوک‌های طرف عرضه و تقاضا را بر تولیدات و بهای تمام شده آنها، پیش‌بینی کند. این شرکت هزینه‌های متنوعی از خرید مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای تا هزینه‌های عمومی، اداری و دستمزد دارد. افزایش تولید نیازمند افزایش این هزینه‌ها است و از قبل باید مورد تحلیل قرار گیرد. اوضاع اقتصادی سطح کلان و تغییر تولید و قیمت کالاها و فعالیت‌های مرتبط نیز بر تولید و قیمت شرکت فولاد اثرگذار است. لذا تدوین جدول داده - ستانده بنگاهی و تجزیه و تحلیل پیوند بین تولیدات و سمت عرضه و تقاضا می‌تواند این شرکت را برای برنامه ریزی بهتر، یاری رساند و این جدول تکمیل کننده سیستم حسابداری بنگاه است.

بنابراین این پژوهش از دو جنبه ضروری و با اهمیت است: اول اینکه زمینه‌ای برای تدوین جدول داده - ستانده بنگاهی در سطح کشور را فراهم کند که بنگاه‌ها بتوانند از قابلیت این تکنیک برای برنامه‌ریزی بهتر استفاده کنند. دوم برای شرکت فولاد خوزستان که یک شرکت بزرگ با تولید کالاهای واسطه متنوع است و هم از شوک‌های شبکه تأمین اثر می‌پذیرد و هم از شوک‌های سمت عرضه محصول، کاربردی خواهد بود. در این پژوهش با تدوین یک جدول داده

- ستانده بنگاهی برای شرکت بزرگ فولاد خوزستان، هم زمینه تدوین جدول داده - ستانده بنگاهی برای سایر بنگاه‌های بزرگ که تولیدات متنوع در کشور دارند مهیا می‌شود و هم می‌تواند پیوند متقابل تولیدات درون شرکت فولاد خوزستان و پیوند آنها با اقتصاد ملی را تجزیه و تحلیل نمود و برای برنامه ریزی بهتر در این شرکت، این ابزار را در اختیار شرکت‌های مشابه قرار داد و توصیه‌هایی انجام داد.

با توجه به مزایای تدوین و محاسبه جدول داده- ستانده در سطوح بنگاهی، پرسش‌های قابل طرح در این مقاله این است که؛ (۱) ساختار کلی تولید فولاد خوزستان با استفاده از جدول داده - ستانده بنگاهی چگونه است؟ (۲) ارتباط بین فعالیت‌های تولیدی شرکت فولاد خوزستان با داخل شرکت (پیوندهای پسین و پیشین داخلی) به چه صورت است؟ (۳) ارتباط پسین و پیشین فعالیت تولیدی شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی چگونه است؟ (۴) ارتباط بین فعالیت‌های تولیدی شرکت فولاد خوزستان با انواع پرداخت هزینه‌های عوامل تولید چگونه است؟ بدین منظور مقاله حاضر به شرح ذیل سازماندهی می‌گردد: ابتدا ادبیات تحقیق شامل جنبه‌های نظری و مطالعات تجربی مرور می‌شود، سپس روش داده ستانده بنگاهی و رویکرد تحلیل ضرایب فزاینده و پیوندهای پسین و پیشین آن و پایه‌های آماری مورد استفاده برای تدوین جدول بیان می‌شود و نهایت به تحلیل یافته‌ها و نتیجه‌گیری پرداخته می‌شود.

## ۲. مروری بر ادبیات موضوع

جیا و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) معتقدند که مدل EIO قادر است متابولیسم‌های مواد و تولیدات شرکت‌ها را با توجه به جریاناتی که هم در داخل و هم در خارج از شرکت اتفاق می‌افتد بسته به محدودیت‌های فیزیکی توصیف کند و همچنین می‌تواند سناریوهای تغییرات احتمالی در سیستم تولید را از طریق روابط ریاضی مدل داده - ستانده بنگاهی پیش بینی نماید و این روش برای تجزیه و تحلیل فرایندهای هزینه‌ای در کارخانه‌های صنعتی نیز قابل توسعه است.

هدف از تجزیه و تحلیل داده - ستانده تعیین ستانده‌های بخش‌های جداگانه (متغیرهای درون‌زا) است که برای برآورد تقاضای نهایی (متغیرهای برون‌زا) مورد نیاز است (نوسکووا و پروچازکووا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). این جدول همچنین شامل سه ماتریس اصلی است؛ ماتریس مصرف

<sup>1</sup>Jia et al.

<sup>2</sup>Noskova & Prochazkova

واسطه‌ای بر اساس نوع محصول و بخش فعالیت، ماتریس تقاضای نهایی و ماتریس ارزش افزوده بر اساس شاخه فعالیت و نوع نهاده اولیه. بنابراین جداول نشان می‌دهند که چگونه کالاهای مختلف در یک بنگاه اقتصادی معین استفاده شده و ساختار هزینه‌ای هر بخش را نیز بیان می‌کند. چارچوب (EIO) به تهیه مدل‌های مؤثر در سطح یک سازمان و بنگاه اقتصادی به صورت مجزا یا یکپارچه در مدیریت درآمد، محیط زیست، تحلیل چرخه عمر (ICA)، شبیه‌سازی‌های خرید، مدل‌های تعادل جزئی یا کلی نیز کمک می‌کند (لارا پناته و لانگا سوا، ۲۰۲۱). از منظر کوهتیز و همکارانش (۲۰۰۹) از نظر تئوری جدول داده-ستانده هم بر اساس واحد پولی و هم واحد فیزیکی و یا هر دو قابل بررسی است و دارای دو فرض اساسی یعنی خطی بودن تابع تولید و ثابت بودن ضرایب آن است. به این معنی که داده‌های به کار رفته برای تولید یک محصول طبق یک تابع تولید خطی با ستانده‌ی آن رشته فعالیت ارتباط مستقیم دارد و این تابع، حداقل در دوره زمانی کوتاه ضرایب ثابتی دارد. مدل داده و ستانده از یک سطح تفکیک یافته استفاده می‌کند و الگوی جریان مواد و انرژی در میان بخش‌های صنعت و بین بخش‌ها و مشتری نهایی را در نظر می‌گیرد (تان و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۹۹۴؛ یاگراب بوستروم و تانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۰). ماتسوموتو و فوجیمونو<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) حساب‌های داده-ستانده بنگاهی (EIO) برای تکمیل سیستم‌های حسابداری مدیریتی و مالی که در حال حاضر به طور گسترده توسط شرکت‌ها استفاده می‌شوند، مفید هستند. (بوئی و کوانگ<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱) از نظر روش شناختی، ادغام مدل داده-ستانده بنگاهی (EIO) با دیگر روش‌ها و مدل‌ها ممکن بوده و در واقع (EIO) ابزار مناسبی برای مدل سازی فنی و فیزیکی است. به نظر (اوکاموتو<sup>۵</sup>، ۲۰۲۱) نیز محاسبه جدول داده-ستانده به طور گسترده برای مسائل اقتصادی یک منطقه، مانند شناسایی صنایع پیشرو، تاثیر تأسیس بنگاه‌های صنعتی جدید، اشتغال و بیکاری کاربردی است، زیرا می‌تواند تصویری جامع از کل اقتصاد صنعتی از نظر تقاضا شامل (مصرف و تشکیل سرمایه) و عرضه شامل (دستمزد به کارگران و ارزش افزوده ایجاد شده) ارائه دهد.

لوندی و لنزن<sup>۶</sup> (۲۰۱۲) در تحقیقی در زمینه تدوین جدول داده-ستانده بنگاهی، مورد

<sup>1</sup> Tan et al.

<sup>2</sup> Grubbstrom & Tang

<sup>3</sup> Matsumoto & Fugimoto

<sup>4</sup> Bui & Quang

<sup>5</sup> Okamoto

<sup>6</sup> Luendie & Lenzen

شرکت محصولات لبنی نیوزیلند، به تمام جزئیات ورودی و خروجی محصولات لبنی در بُعد جدول داده - ستانده پرداخته است و ۲۲ شرکت وابسته را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌ها نشان می‌دهد که این جدول در نشان دادن هزینه‌ها، مواد اولیه ورودی، کالاهای نهایی شرکت‌ها و روابط قیمت داده و ستانده‌ها مفید بوده است.

ژو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۰) در مقاله‌ای به تجزیه و تحلیل بازده داده و ستانده یک شرکت برق حرارتی در چین پرداخته و نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که ورودی شرکت‌های برق بوری هر سال افزایش می‌یابد اما خروجی آن‌ها کاهش می‌یابد. در این تحقیقات از مدل سه مرحله‌ای DEA<sup>۲</sup> نیز برای مقایسه بهتر استفاده شده است.

لاراپناته و لانگا سوا (۲۰۲۱) در تحقیقی با هدف چگونگی استفاده از روش داده - ستانده در سطح کسب و کارها در بخش گردشگری، یک جدول EIO برای یک هتل چهارستاره تدوین کرده که نتایج این تحقیق نشان می‌دهد، جداول داده - ستانده بنگاهی پتانسیل زیادی برای ارائه فعالیت‌های اصلی اقتصادی یک شرکت ارائه می‌کند و از اطلاعات آن برای قیاس بین چندین هتل و بنگاه نیز می‌توان بهره برد.

در سطوح منطقه و چند منطقه‌ای در زمینه جداول داده - ستانده مطالعات زیادی انجام شده است که در جدول (۱) به برخی اشاره شده است.

جدول (۱): مطالعات منطقه‌ای جداول داده-ستانده در ایران

ترجمی و همکاران	۱۳۹۴	استان خوزستان	نتایج درباره ی صادرات فلزات اساسی استان و صنایع موجود در آن
دشتبان و همکاران	۱۳۹۵	استان تهران	آثار سرریز ناشی از گسترش صنایع در استان تهران بر استانهای همجوار
مهاجری و همکاران	۱۳۹۷	استان کهگلویه و بویراحمد	توان اشتغال زایی ۶۰ بخش اقتصادی به کمک IO
پاشاکی و همکاران	۱۴۰۰	استان سیستان و بلوچستان	اندازه‌گیری ضرایب فزاینده تولید و به بررسی چرخه کالا و خدمات در بخش عرضه و تقاضای استان

منبع: یافته‌های تحقیق

<sup>۱</sup> Zhu et al.

<sup>۲</sup> Data envelopment analysis

### ۳. روش پژوهش و پایه‌های آماری

#### ۳-۱. روش پژوهش

جداول داده- ستانده بنگاهی مشابه جداول IO ملی است و جداول ملی معمولاً از واحدهای پولی استفاده می‌کنند. بنابراین جداول EIO را با جداول ملی IO ترکیب می‌کنند و این جداول قابل ادغام با یکدیگر هستند. در جداول داده- ستانده هر فعالیتی یک بار در ستون‌ها به عنوان مصرف کننده و خریدار محصولات و خدمات و باری دیگر در سطرها به عنوان تولید کننده و یا فروشنده محصولات و خدمات قرار می‌گیرد. به طور کلی چهارچوب این جدول به چهار قسمت یا ناحیه تقسیم می‌شود:

(۱) ناحیه اول مبادلات مصارف واسطه‌ای بین بخشی است و معمولاً به صورت ناحیه مربع و قسمت اصلی این جدول‌ها محسوب می‌شود. همچنین در این قسمت گردش تولید و مصرف کالاها و خدمات، و داده و ستد بین بخش‌های مختلف تولیدی نمایش داده می‌شود. در سطرهای این جداول، بخش‌ها به عنوان فروشنده و در ستون‌ها گیرنده و خریدار نهاده‌ها هستند. به عبارتی محل تلاقی سطر  $i$  و ستون  $j$  کمیت  $X_{ij}$  ستانده  $Z$  از فرآورده بخش  $i$  را نشان می‌دهد. بنابراین جمع افقی این موارد کمی، کل ستانده بخش‌های تولیدی از فرآورده بخش  $i$  را نشان می‌دهد و جمع عمودی آن‌ها نیز، کل نهاده‌های بخش  $Z$  از محصولات بخش‌های متمایز اقتصادی را مطرح می‌کند.

(۲) ناحیه دوم نیز تولید نهایی بخش‌های مختلف و اجزای تقاضای نهایی و مصارف نهایی آن بخش‌ها را نشان می‌دهد.

(۳) در ناحیه سوم ماتریس‌های ارزش افزوده که بیان کننده حساب‌های طرف عرضه است قرار می‌گیرند. در این قسمت ارزش افزوده‌ای که هر بخش تولید می‌کند، مشخص می‌گردد.

(۴) در قسمت آخر نیز تعامل بین حساب طرف تقاضا با طرف عرضه مشخص می‌شود و در این ناحیه انواع انتقالات مابین نهاده‌ها و تبادلات درونی آن‌ها نشان داده می‌شود. طبق این اصول بیان شده، در جداول داده - ستانده اصل برابری کل داده‌ها با کل ستانده‌ها برای هر رشته فعالیت تولیدی تصدیق می‌شود (جواهری و همکاران، ۱۳۹۷).

#### ۳-۲. جدول داده- ستانده بنگاهی خرد و کلان (MICRO & MACRO)

در این قسمت برای مشخص شدن مدل پژوهش، دو جدول داده ستانده بنگاهی خرد و جدول داده ستانده بنگاهی کلان از همدیگر تفکیک شده و نما و چارچوب کلی آن‌ها تبیین می‌شود.

### ۳-۲-۱. جدول داده ستانده بنگاهی خرد

جدول ۲، ساختار کلی جدول داده ستانده بنگاهی خرد را نشان می‌دهد.

جدول (۲): ساختار کلی جدول داده - ستانده بنگاهی خرد

		بخش‌های درون شرکت			سرمایه گذاری	فروش به خارج	خرید از خارج	کل ستانده
		$S_1$	$S_2$	... $S_n$				
محصولات تولیدی درون شرکت	$P_1$	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{1n}$	$IV_1^p$	$EM_1$	0	$T_1$
	$P_2$	$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{2n}$	$IV_2^p$	$EM_2$	0	$T_2$
	$P_3$	$X_{31}$	$X_{32}$	$X_{3n}$	$IV_3^p$	$EM_3$	0	$T_3$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	$P_n$	$X_n$	$X_{n,2}$	$X_{nn}$	$IV_n^p$	$EM_n$	0	$T_n$
خرید از خارج شرکت	$E_1$	$Y_{11}$	$Y_{12}$	$Y_{1n}$	$IV_1^e$	0	$-IM_1$	0
	$E_2$	$Y_{21}$	$Y_{22}$	$Y_{2n}$	$IV_2^e$	0	$-IM_2$	0
	$E_3$	$Y_{31}$	$Y_{32}$	$Y_{3n}$	$IV_3^e$	0	$-IM_3$	0
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	$E_n$	$Y_{m,1}$	$Y_{m,2}$	$Y_{m,n}$	$IV_m^e$	0	$-IM_m$	0
نهادهای اولیه	$VA_i$	$V_{11}$	$V_{12}$	$V_{1,n}$				
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$				
	$VA_q$	$V_{q,1}$	$V_{q,2}$	$V_{q,n}$				
کل داده		$T_1$	$T_2$	$T_n$				

جدول از اجزای زیر تشکیل شده است:

$\{S_1, \dots, S_n\}$  مجموعه بخش‌های درون شرکتی،  $\{P_1, \dots, P_n\}$  مجموعه محصولات

بخش‌های شرکت،  $\{E_1, \dots, E_n\}$  مجموعه محصولات خارجی خریداری شده (واردات)

$\{VA_1, \dots, VA_n\}$  ارزش افزوده بخش‌ها، ماتریس  $X$ : نهاده‌های واسطه‌ای (محصولات)

تولید شده در شرکت،  $X_{ij}$ : نهاده محصول  $P_i$  در بخش  $j$ ، ماتریس  $Y$ : نهاده‌های خریداری شده

از خارج (تقاضای وارداتی)،  $Y_{ij}$ : نهاده محصول  $E_i$  در بخش  $j$ ، ماتریس  $V$ : نهاده‌های اولیه،

$V_{ij}$ : داده‌ی نهاده اولیه  $VA_i$  در بخش  $j$ ، بردار  $T$ : کل ستانده (خروجی)، / تولید از بخش  $S_i$

$T_i$ : کل ستانده، بردار  $IV$ : سرمایه گذاری،

$IV_i^p$ : سرمایه گذاری محصول  $P_i$  در شرکت،  $IV_i^e$ : سرمایه گذاری محصول  $E_i$  در شرکت،



بردار  $EX$ : صادرات و فروش به خارج محصولات، : فروش محصول  $P_i$  به خارج از شرکت  
 $EX_i$ ، بردار  $IM$ : خرید خارجی (واردات)،  $IM_i$  : خرید محصول  $E_i$  خارج از شرکت

### - ضرایب فنی

با تقسیم ستونی عناصر ماتریس واسطه بین بخش‌ها بر تولید هر بخش، ضرایب فنی را بدست می‌آوریم. هر ضریب مقدار داده مورد نیاز برای هر واحد تولید را نشان می‌دهد. از نظر ریاضی این ضرایب فنی چنین به دست می‌آید:

$$\alpha_{ij}^s = X_{ij}/T_i \quad (1)$$

$$\alpha_{ij}^e = Y_{ij}/T_i \quad (2)$$

بنابراین طبق رابطه (۱ و ۲):

$$X_{ij} = \alpha_{ij} T_i$$

هر ردیف در جدول استفاده از یک کالا یا ورودی را بیان می‌کند، بنابراین ردیف جدول داده- ستانده، یک گزارش آماری از داده‌ها ارائه می‌کند. فرایند و جریان ستانده‌های شرکت نیز باید به صورت زیر متعادل شوند:

$$X_{i1} + X_{i2} + \dots + X_{in} + IV_i^p + EX_i = T_i \quad (3)$$

$$Y_{i1} + Y_{i2} + \dots + Y_{in} + IV_i^e - IM_i = 0 \quad (4)$$

ماتریس آن به صورت زیر است:

$$AT + F - M = T(F - M) \quad (5)$$

فرمول زیر روابط بین مجموعه داده‌ها و تقاضای نهایی را بیان می‌کند:

$$T = (I - A)^{-1} (F - M) \quad (6)$$

این ماتریس (معکوس لئونتیف) همان ضرایب فزاینده جدول داده- ستانده است و نشان می‌دهد که با افزایش یک واحد در تقاضای نهایی، تولید به چه میزان تغییر می‌کند. همچنین این مفهوم اثرات مستقیم و غیر مستقیم پیوندهای پسین و پیشین را بیان می‌کند. ماتریس  $A$  اثرات مستقیم است و اگر منهای ماتریس معکوس شود، ضرایب غیر مستقیم فزاینده تولید به دست می‌آید. در فرمول ۶ ماتریس  $T$  ماتریس ضرایب غیر مستقیم است که حاصل جمع آن ضرایب فزاینده متعارف تولید را به وجود می‌آورد. در این فرمول  $T$  تولیدات و  $A$  ماتریس ضرایب فنی است. همچنین  $(F - M)$  نیز تقاضای نهایی است. همچنین در این فرمول  $(I - A)^{-1}$  ماتریس معکوس لئونتیف نام دارد.

$$T = \begin{bmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \vdots \\ T_n \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} \alpha_{11}^s & \dots & \alpha_{1n}^s & 0 & \dots & 0 \\ \alpha_{21}^s & \dots & \alpha_{2n}^s & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & & \ddots & & & \\ \alpha_{n1}^s & \dots & \alpha_{nn}^s & 0 & \dots & 0 \\ \alpha_{11}^e & \dots & \alpha_{1n}^e & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & & \vdots & & & \\ \alpha_{m1}^e & \dots & \alpha_{mn}^e & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}, F = \begin{bmatrix} IV_1^p + EX_1 \\ IV_2^p + EX_2 \\ \vdots \\ IV_n^p + EX_n \\ IV_1^e \\ \vdots \\ IV_m^e \end{bmatrix}, M = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ IM_1 \\ \vdots \\ IM_m \end{bmatrix} \quad (7)$$

این فرمول ارتباط بین ستانده‌های کل  $(T_1, T_2, \dots)$  و تقاضای نهایی  $IV_1^p + EX_1, IV_2^p + EX_2$  را نشان می‌دهد.

### – پیوندهای مدل

**پیوند پسین:** این پیوند الگوهای تقاضا محور در تولید را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر پیوند پسین یعنی یک بخش (محصول) در فرایند تولید خود چه مقدار از کالاهای سایر بخش‌ها (محصولات) را تقاضا می‌کند.

**پیوند پیشین:** در این پیوند الگوهای عرضه محور قابل سنجش هستند. به این معنی که یک بخش در فرایند تولید خود چه مقدار محصول به سایر بخش‌ها عرضه می‌کند. پیوندهای مستقیم و غیر مستقیم پسین و پیشین با توجه به تعاریف بیان شده از ضرایب فنی داده – ستانده به دست می‌آید. همچنین این پیوندها به بررسی بخش تقاضا کننده و بخش عرضه کننده می‌پردازد. به همین دلیل می‌توان این گونه بیان کرد که؛ اگر  $C_{ij}$  را عناصر ماتریس فرض کنیم، پیوند پسین عبارت است از:

$$BL_j^s = \sum_{i=1}^n C_{ij} \quad (8)$$

$BL_j^s$  (پیوند پسین) به این معنی است که برای پاسخ به یک واحد تقاضای نهایی بخش  $j$ ، سایر بخش‌ها به چه میزان نهاده در اختیار این واحد قرار می‌دهد. همچنین پیوند پیشین مطابق فرمول ۹ به دست می‌آید؛

$$FL_i^e = \sum_{j=1}^n C_{ij} \quad (9)$$

$FL_i^e$  (پیوند پیشین) یعنی این که با افزایش یک واحد در تقاضای نهایی، در همه بخش‌های دیگر بخش  $i$  چه میزان محصول در اختیار این بخش‌ها قرار می‌دهد.

## شکل نرمال پیوندهای پیشین و پسین

شکل نرمال شده شاخص‌های پیوند پسین و پیشین توسط راسمیوسن ارائه شد که به شاخص‌های: قدرت انتشار، حساسیت پراکندگی و یا شاخص‌های پیوند پسین و پیشین هیرشمن -راسمیوسن موسوم هستند که از آن‌ها در مطالعات کاربردی بسیاری به منظور تعیین بخش‌ها و فعالیت‌های کلیدی در اقتصاد کشورهای مختلف استفاده شده است. این شاخص‌ها عبارتند از:

- **شاخص قدرت انتشار**<sup>۱</sup>: شاخص قدرت انتشار نشان می‌دهد که چگونه آثار افزایش تقاضای نهایی برای محصولات فعالیت ز روی کل سیستم اقتصادی انتشار می‌یابد. این شاخص میانگین ز افزایش تولید کلیه فعالیت‌ها به ازای یک واحد افزایش تقاضای نهایی محصولات فعالیت را نسبت به میانگین افزایش تولید در کل اقتصاد به ازای افزایش یک واحد تقاضای نهایی برای هر فعالیت اندازه‌گیری می‌نماید. چنان چه این شاخص برای یک فعالیت بیش از یک باشد نشان می‌دهد که افزایش تقاضای نهایی محصولات آن فعالیت نسبت به سایر فعالیت‌ها، کل نظام اقتصادی را بیشتر تحت تأثیر قرار داده و آثار بیش‌تری بر تولید کل اقتصاد دارد. به عبارت دیگر، فعالیت مذکور از قدرت بیشتری در تحریک سایر فعالیت‌ها برای افزایش تولید برخوردار است. هرچه شاخص بزرگتر از یک باشد به این مفهوم است که تأثیرگذاری این بخش بر سایر بخش‌ها از میانگین بخش‌های اقتصادی کشور بیش‌تر است و پایین‌تر از یک بودن بیانگر کمتر بودن اثربخشی مزبور نسبت به میانگین سایر بخش‌ها می‌باشد. این شاخص از حاصل ضرب تعداد بخش‌های جدول داده-ستانده در جمع ستونی ماتریس معکوس لئونتیف برای بخش مورد نظر و تقسیم بر جمع کل ماتریس معکوس لئونتیف محاسبه می‌شود. که به صورت زیر است:

$$PD_j = \frac{n \sum_{i=1}^n m_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m_{ij}} \quad (10)$$

راسمیوسن از این شاخص به عنوان شاخص قدرت انتشار یاد کرد که در آن  $m_{ij}$  عناصر ماتریس معکوس لئونتیف می‌باشد. درمورد یک کالای ویژه  $j$  اگر این نسبت از یک بزرگ‌تر باشد، در این صورت یک واحد افزایش تقاضای نهایی کالای  $j$  سبب افزایش تأثیر آن بر بخش‌های عرضه‌کننده بیش‌تر از میانگین می‌شود. در صورتی که  $PD$  از یک کوچک‌تر باشد، نتیجه برعکس خواهد بود بدان معنی که هر چه شاخص مذکور برای یک بخش بزرگتر از یک باشد،

<sup>۱</sup> power of dispersion

تأثیرگذاری آن بخش بر سایر بخش‌های اقتصادی کشور بیش‌تر است و به عبارت بهتر ارتباط بیش‌تری را با بخش‌های دیگر در زمینه خرید نهاده‌های واسطه‌ای دارد. پایین‌تر از یک بودن این شاخص نیز بیان‌گر کم‌تر بودن اثربخشی مذکور نسبت به میانگین سایر بخش‌ها می‌باشد (فیض آبادی و رودباری، ۱۳۹۷).

- **شاخص حساسیت پراکندگی:** شاخص حساسیت پراکندگی نیز نشان می‌دهد که چگونه افزایش یک واحد تقاضای نهایی کلیه فعالیت‌ها تولید هر فعالیت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این شاخص میانگین افزایش تولید فعالیت  $i$  به ازای افزایش یک واحد تقاضای نهایی کلیه فعالیت‌ها را نسبت به میانگین افزایش تولید در کل اقتصاد به ازای افزایش یک واحد تقاضای نهایی کلیه فعالیت‌ها، اندازه‌گیری می‌کند. چنان‌چه این شاخص برای فعالیتی بیش‌تر از یک باشد نشان‌دهنده آن است که افزایش تقاضای نهایی کلیه فعالیت‌های اقتصادی، تولید آن فعالیت را نسبت به میانگین افزایش کل تولیدات در اقتصاد بیش‌تر افزایش می‌دهد، به عبارت دیگر، محصولات این فعالیت به نسبت بیش‌تری به عنوان مصرف واسطه در سایر فعالیت‌ها به کار گرفته می‌شوند. در مطالعات تجربی مربوط به تعیین بخش‌های کلیدی، به فعالیت‌های دارای شاخص قدرت پراکندگی و حساسیت انتشار بیش‌تر از یک، فعالیت یا بخش کلیدی گفته می‌شود. زیرا هم افزایش تقاضای نهایی محصولات این فعالیت‌ها موجب افزایش بیش از میانگین در کل اقتصاد می‌شود و هم افزایش تقاضای نهایی کلیه فعالیت‌ها، تولیدات این فعالیت را بیش‌تر از میانگین کل اقتصاد افزایش می‌دهد. از طرف دیگر فعالیت‌های دارای شاخص قدرت انتشار بیش‌تر از یک و شاخص حساسیت پراکندگی کمتر از یک، فعالیت‌های با پیوندهای پسون قوی و فعالیت‌های با شاخص حساسیت پراکندگی بیش‌تر از یک و شاخص قدرت انتشار کمتر از یک، فعالیت‌های با پیوندهای پیشین قوی نامیده می‌شوند. همچنین فعالیت‌های دارای شاخص‌های قدرت انتشار و حساسیت پراکندگی کمتر از یک در رده سایر فعالیت‌ها طبقه‌بندی می‌گردند.

$$SD_j = \frac{n \sum_{j=1}^n m_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m_{ij}} \quad (11)$$

- **ضریب تغییرات و شاخص پراکندگی**

شاخص‌های پسون نرمال (قدرت انتشار) و پیشین نرمال (قدرت حساسیت) می‌توانند بزرگ‌تر از

یک باشند، اما پیوندهای مذکور ممکن است در نتیجه ارتباط یک بخش با شمار اندکی از بخش‌ها حاصل شده باشند. شاخص‌های زیر برای رفع این نقص ارائه شده‌اند. شاخص پراکندگی پیوند پیشین نرمال به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$BV_j = \sqrt{\frac{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (m_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_{ij})^2}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_{ij}}} \quad (12)$$

هم‌چنین شاخص پراکندگی برای پیوند پسین نرمال به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$FV_j = \sqrt{\frac{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (m_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n m_{ij})^2}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n m_{ij}}} \quad (13)$$

حال اگر شاخص‌های تغییرات را بر میانگین آن‌ها تقسیم کنیم، داریم:  
شاخص پراکندگی پسین:

$$SB_j = \frac{BV_j}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n BV_j} \quad (14)$$

شاخص پراکندگی پیشین:

$$SF_j = \frac{FV_j}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n FV_j} \quad (15)$$

اگر  $SB$  یک بخش کوچک‌تر از یک باشد، نشان‌دهنده توزیع نسبتاً مساوی پیوند پسین این بخش بر دیگر بخش‌های اقتصاد است. برعکس اگر بزرگ‌تر از یک باشد، بیان‌گر آن است که این بخش با تعداد کمی از بخش‌ها در ارتباط است. هم‌چنین اگر  $SF$  کوچک‌تر از یک باشد، نشان‌دهنده توزیع متوازن و نسبتاً مساوی پیوند پیشین بخش موردنظر است. اگر  $SF$  بزرگ‌تر از یک باشد، نشان‌دهنده توزیع نامتوازن پیوند پیشین بخش و ارتباط اندک این بخش با سایر بخش‌ها است (بید آباد، ۱۳۸۳).

### ۳-۲-۱. جدول داده ستانده بنگاهی کلان

جدول داده ستانده بنگاهی کلان مشابه جدول داده - ستانده چند منطقه‌ای است که با دو یا چند منطقه و روابط بین آن‌ها سر و کار دارد و با تجمع و ادغام یک جدول EIO با اقتصاد ملی روابط

بنگاه با اقتصاد کلان را نشان می‌دهد. در جداول زیر محصولات تولیدی بنگاه از یک سو به عنوان نهاده و محصولات واسطه در اختیار بخش‌های اقتصاد ملی قرار می‌گیرد، از سوی دیگر بنگاه برای تولید محصولات خود از اقتصاد ملی نهاده‌هایی را تأمین و خریداری می‌کند. بنابراین یک رابطه بده-بستان یا عرضه و تقاضا بین بنگاه و اقتصاد ملی ایجاد می‌گردد که با تدوین و محاسبه جدول داده-ستانده خرد و کلان می‌توان تجزیه و تحلیل روابط بین بخشی در درون و بیرون از بنگاه را مشاهده کرد.

جدول ۳. نمایش اجزا جدول داده-ستانده کلان

	تقاضای واسطه			تقاضای نهایی				واردات	تقاضای کل
				مصرف خانوار	مصرف دولت	سرمایه‌گذاری	صادرات		
P <sub>1</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>1n</sub>	C <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>	EM <sub>1</sub>	IM <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub>
P <sub>2</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>2n</sub>	C <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	EM <sub>2</sub>	IM <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub>
P <sub>3</sub>	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>3n</sub>	C <sub>3</sub>	G <sub>3</sub>	I <sub>3</sub>	EM <sub>3</sub>	IM <sub>3</sub>	Z <sub>3</sub>
P <sub>n</sub>	X <sub>n1</sub>	X <sub>n2</sub>	X <sub>nn</sub>	C <sub>n</sub>	G <sub>n</sub>	I <sub>n</sub>	EM <sub>n</sub>	IM <sub>n</sub>	Z <sub>n</sub>
مصارف واسطه	Y <sub>i1</sub>	Y <sub>i2</sub>	Y <sub>in</sub>						
ارزش افزوده	V <sub>q1</sub>	V <sub>q2</sub>	V <sub>qn</sub>						
عرضه کل	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>n</sub>						

هر کدام از این اجزا عبارتند از؛

$X_{11}$ : ماتریس تقاضای واسطه‌ای،  $Y$ : ماتریس مصارف واسطه‌ای،  $V$ : ارزش افزوده بخش‌ها،  $T$ : عرضه/تولید کل،  $C$ : مصرف خانوار،  $G$ : مصرف دولت،  $I$ : سرمایه‌گذاری،  $EM$ : صادرات،

$IM$ : واردات،  $Z$ : تقاضای کل،  $F_i$  اگر جمع تقاضای نهایی باشد، آنگاه خواهیم داشت؛

$$F_i = C_i + G_i + I_i + EM_i \quad (۱۶)$$

و اگر فرض شود که  $W_i$  جمع تقاضای واسطه‌ای است؛

$$Z_i = F_i + W_i \quad (۱۷)$$

همچنین همانند جدول EIO خرد، ماتریس معکوس جدول داده- ستانده کشوری نیز به این صورت خواهد بود؛  $(I-B)^{-1}$  ماتریس معکوس لئونتیف و  $F^i$  تقاضای نهایی است.

$$(I - B)^{-1} = T \quad (18)$$

بنابراین:

$$T^i \begin{bmatrix} T_1 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & T_2 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & T_n & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}, F^i \begin{bmatrix} F_1 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & F_2 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & F_n & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (19)$$

در نهایت روابط بین دو جدول داده - ستانده خرد و کلان به صورت زیر خواهد بود:

جدول (۴): ساختار روابط بین جدول داده- ستانده خرد و کلان

	تقاضای واسطه		تقاضای نهایی		واردات	تقاضای کل
	شرکت	ملی (خارج شرکت)	اقتصاد ملی سرمایه گذاری + مصرف	صادرات		
شرکت	جریان محصولات داخل شرکت	فروش ملی (۱)	فروش ملی (۲)	فروش به خارج (صادرات)		
ملی (خارج از شرکت)	تأمین مواد مصرفی	ملی (IO)	ملی (IO)	ملی (IO)		
ارزش افزوده						
عرضه کل						

### ۳-۳. پایه‌های آماری

در این تحقیق از داده‌های منتشر شده در گزارشات پایان سال ۱۴۰۰ شرکت فولاد خوزستان و صورت‌های سود و زیان آن در سایت کدال استفاده شده است. این داده‌ها به طور کلی آمار خرید و فروش و درآمد تولید ۴ محصول (اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی) را شامل می‌شوند اما برای محاسبه جدول و تکمیل سه ناحیه اصلی آن یعنی ناحیه ماتریس واسطه بین بخشی،

تقاضای نهایی و ناحیه مواد مصرفی و هزینه‌ها به داده‌های ریز و جزئیات بیشتری علاوه بر داده‌های موجود از فرایند تولید اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی مورد نیاز است. بنابراین برای دستیابی به ضرایب بین بخشی شرکت با استفاده از پرسشنامه و روش دلفی مقادیر نسبی مورد نیاز برای سه ناحیه اصلی جدول داده - ستانده بنگاهی شرکت فولاد خوزستان جمع‌آوری شده است تا آمار و ارقام لازم جهت تکمیل و محاسبه کل جدول فراهم شود.

جدول (۵): فرم کلی جدول داده- ستانده بنگاهی شرکت فولاد خوزستان

تقاضای کل	تقاضای نهایی	تقاضای واسطه‌ای خارج از شرکت						محصولات تولیدی شرکت			
		سایر تقاضای واسطه	فوقی	وزق	تیر آهن	میگرد	آهن اسفنجی	گندله	بیلت و بلوم	اسلب	
	صادرات	ناحیه (۲) ماتریس تقاضای واسطه‌ای بین بخشی شرکت						ناحیه (۱) ماتریس واسطه بین بخشی داخلی شرکت			
مواد و هزینه‌های اولیه شرکت	سنگ آهن	ناحیه (۳) ماتریس مواد و هزینه اولیه مورد استفاده شرکت از خارج شرکت									
	آهن قراضه و چدن										
	اسفنجی خریداری										
	گندله خریداری										
	فروآلیاژها										
	مواد افزودنی										
	انرژی										
	مواد مصرفی غیر مستقیم										
	حقوق و دستمزد										
	سایر هزینه‌ها										
مازاد عملیاتی (سود)											
ستانده کل											
واردات											
عرضه کل											



بعد از محاسبه ضرایب هر سه ناحیه به کمک پاسخ‌های جمع آوری شده از پرسشنامه، امکان پاسخ به پرسش‌های تحقیق فراهم شده و روابط بین بخشی محصولات شرکت فولاد خوزستان با داخل و خارج از این شرکت مطرح می‌گردد.

#### ۴. تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

##### ۴-۱. ساختار کلی جدول داده - ستانده بنگاهی شرکت فولاد خوزستان

فعالیت اصلی شرکت فولاد خوزستان در زمینه انجام عملیات ذوب و ریخته‌گری و نورد فلزات آهن و فولادی برای تولید انواع مقاطع هندسی استاندارد است. به طور کلی نتایج تولیدات این شرکت شامل، شمش و تختال است که جهت تولید مقاطع و تولیدات فولادی دیگر، ورق‌های گرم و سرد و محصولات فولادی ساختمان‌سازی استفاده می‌شوند. محصولات عمده و اصلی تولیدی شرکت فولاد خوزستان نیز شامل اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی بوده که فرایند داده‌ها و ستانده‌های درونی و بیرونی این ۴ محصول در سال ۱۴۰۰ در این تحقیق بررسی می‌گردد. اولین مرحله برای تولید این محصولات نیز مواد اولیه مورد نیاز آن‌ها است که توسط شرکت فولاد از بیرون شرکت خریداری می‌گردد و هر کدام از این مواد مصرفی در طی چرخه تولید گندله، آهن اسفنجی و اسلب یا بیلت و بلوم مصرف می‌گردد. این مواد مصرفی عبارتند از:

- ۱) سنگ آهن
- ۲) آهن قراضه و چدن
- ۳) اسفنجی خریداری
- ۴) گندله خریداری
- ۵) فروآلیاژها
- ۶) مواد افزودنی
- ۷) انرژی
- ۸) مواد مصرفی

اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی خود به عنوان محصول واسطه و مواد مصرفی دیگر کالاهای بیرون از شرکت نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند و این محصولات نیمه نهایی در تولید کالاهای نهایی دیگری به کار می‌روند. از عمده‌ترین محصولاتی که در دیگر شرکت‌ها

تولید می‌شوند و در این فرایند تقاضا کننده ۴ محصول مطرح شده به عنوان مواد اولیه تولید یا محصولات واسطه هستند، عبارتند از:

(۱) میلگرد: استفاده از بیلت و بلوم و شمش

(۲) تیرآهن: استفاده از بلوم و بیلت

(۳) ورق: استفاده از اسلب

(۴) قوطی: استفاده از بیلت و بلوم و اسلب برای انواع قوطی

سایر محصولات (ریل، نشی و ناودانی و...)

ساختار نهایی (کلی) جدول داده ستانده بنگاهی شرکت فولاد خوزستان در سال ۱۴۰۰ به ترتیب جدول (۶)، است.

جدول ۶. ساختار نهایی (کلی) جدول داده ستانده بنگاهی شرکت فولاد خوزستان در سال ۱۴۰۰

تقاضای کل	موجودی انبار	صادرات	جمع تقاضای واسطه	جمع تقاضای واسطه خارجی (میلگرد، تیرآهن، ورق، قوطی و سایر)	جمع تقاضای واسطه داخلی	آهن اسفنجی	گندله	بیلت و بلوم	اسلب	میلیارد ریال
۳۳۴۵۳/۸	۷۴۱۶/۰	۱۷۹۲۵۶/۸	۹۰۸۲۸/۱	۸۹۰۵۸/۱	۱۷۸۰	۰	۰	۰	۱۷۸۰	اسلب
۳۱۰۲۵۵/۱	۹۰۸۳۰/۰	۱۰۸۳۰۷/۸	۱۱۱۳۱۷/۳	۱۰۹۱۳۷/۳	۲۱۸۰	۰	۰	۲۱۸۰	۰	بیلت و بلوم
۱۳۲۸۰/۴	-۱۳۷۵۰/۰	۰/۰	۱۴۹۸۸۰/۴	۹۶۳۰/۴	۱۴۰۲۵۰	۱۲۷۵۰	۲۷۵	۰	۰	گندله
۱۴۴۴۴۵/۶	۲۷۶۹۰/۰	۳۲۸۶۵	۱۶۸۶۴۹/۲	۲۵۸۹۲	۱۶۵۰۶۰	۷۰	۰	۹۰۸۳	۷۴۱۶	آهن اسفنجی
۸۱۱۴۳۶/۱	۰/۰	۲۹۰۷۵۱/۲	۲۱۱۴۱۴/۹	۲۱۱۴۱۴/۹	۰	۱۳۷۵۰	۲۷۵۰	۹۳۰۱۰	۷۵۲۴۰	جمع هزینه واسطه داخلی

تقاضای کل				
موجودی انبار				
صادرات				
جمع تقاضای واسطه				
جمع تقاضای واسطه خارجی (میلگرد، تیر آهن، ورق، قوطی و سایر)				
جمع تقاضای واسطه داخلی	۳۳۷۷۵۰/۲	۱۶۴۴۱۶/۰	۵۰۲۱۶۶/۱	۸۱۱۳۳۶/۱
آهن اسفنجی	۶۸۲۰	۵۵/۶	۶۸۷۵/۶	۱۳۳۳۴/۶
گندله	۹۶۲۱/۲	۹/۱	۹۶۳۰/۳	۱۲۳۸۰/۳
بیلت و بلوم	۱۵۱۶۵۸/۴	۵۹۶۲/۶	۲۱۱۳۳۵/۱	۲۱۰۳۵۵/۱
اسلب	۱۶۳۶۵۷/۴	۱۰۶۴۵۷/۶	۶۶۸۳۱۴/۹	۳۳۳۲۵۴/۹
میلیارد ریال	جمع هزینه واسطه خارجی (ناملم سنگ آهن، آهن قرانسه و چین، اسفنجی، گندله، فولادآزاده، مواد افزودنی، انرژی و مواد مصرفی غیر مستقیم) و حقوق و دستمزد و سایر هزینه ها	سود ناخالص	ستانده	عرضه کل

منبع:  
باقدهای  
پژوهشی

#### ۴-۲. تحلیل یافته‌ها

جدول داده - ستانده بنگاهی شرکت فولاد خوزستان دارای سه ناحیه اصلی است. در ناحیه یک جدول، گردش کالاها در داخل در طول فرایند تولید نشان داده شده است و جمع افقی سطرها داده‌های یک کالا به سایر بخش‌ها را نشان می‌دهد و جمع عمودی ستون‌های آن نیز ستانده یک محصول را از سایر بخش‌ها نشان می‌دهد. در ناحیه دوم این جدول تقاضای واسطه اقتصاد ملی از محصولات شرکت فولاد خوزستان و ناحیه سوم بخش مواد مصرفی و هزینه‌های شرکت است. بنابراین شرکت فولاد خوزستان با توجه به این نواحی جدول، محصولات تولیدی خود یعنی اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی را به عنوان تقاضای واسطه‌ای و کالاهای نیمه نهایی در اختیار بخش خارجی شرکت و یا صادرات قرار می‌دهد تا این ۴ محصول عرضه شده در تولید سایر محصولات فولادی و آهنی مانند میلگرد، ورق، تیر آهن و ... استفاده شوند. از طرف دیگر

سمت تقاضای شرکت فولاد از بخش بیرونی وجود دارد و شرکت فولاد خوزستان از اقتصاد ملی مواد مصرفی لازم مانند سنگ آهن، مواد افزودنی، انرژی و ... را جهت تولید ۴ محصول خود خریداری و تقاضا می‌کند. نواحی داخلی و خارجی و پیوندهای محصولات این شرکت به صورت زیر است:

#### ۴-۲-۱. نسبت‌های سمت تقاضا و عرضه شرکت فولاد خوزستان

محصولات تولیدی شرکت فولاد خوزستان هم در داخل و هم در خارج از شرکت تقاضا می‌شود. بدین معنی که ۴ محصول اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی در فرایند تکمیل سایر بخش‌های درونی شرکت استفاده می‌شوند و همچنین در اقتصاد ملی نیز این محصولات مورد تقاضا واقع می‌شوند. علاوه بر این درصدی از این کالاها نیز به اشکال مختلف به دیگر کشورها صادر می‌شود. مجموع نسبت‌های استفاده از این محصولات در داخل، خارج و صادرات و بخش انبار که تقاضای کل محصولات (اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی) است در کل برابر یک بوده و تراز بودن تمام اقلام تقاضای کل را نشان می‌دهد. به صورت ستونی مجموع تقاضای کل ۴ محصول شرکت فولاد خوزستان در همه بخش‌ها عبارت است از:

جدول (۷): نسبت‌های تقاضای ۴ محصول شرکت فولاد خوزستان

جمع	انبار	صادرات	واسطه‌ای ملی	تقاضای داخلی
۱/۰۰	-/۲۲	۰/۵۲	۰/۲۶	۰/۰۱
۱/۰۰	-/۲۹	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۰۱
۱/۰۰	-/۴۸	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۴۹
۱/۰۰	-/۱۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۸۲

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق جدول ۷ هر واحد محصول اسلب به طور سرجمع در داخل شرکت ۰/۰۱ واحد تقاضا دارد و تقاضای درونی بیلت و بلوم نیز ۰/۰۱ واحد بوده است. تقاضای هر واحد گندله و آهن اسفنجی نیز به ترتیب ۰/۴۹ واحد و ۰/۸۲ واحد است. برای محصول آهن اسفنجی بیشترین تقاضای درون و بین‌بخش داخلی وجود دارد.

میزان تقاضای واسطه ۴ محصول عمده شرکت نیز توسط اقتصاد ملی برای محصول اسلب در مجموع ۰/۲۶ واحد، برای هر واحد بیلت و بلوم ۰/۳۵، و برای گندله ۰/۰۳ واحد بوده است.

همچنین ۰/۰۲ از هر واحد آهن اسفنجی نیز توسط تولید کننده خارج از شرکت تقاضای واسطه داشته است. بنابراین بیشترین تقاضای واسطه ملی برای محصول گندله و کمترین نیز برای آهن اسفنجی بوده است.

در مورد صادرات شرکت فولاد به کشورهای خارجی، دو کالای اسلب و بیلت و بلوم بیشتر صادر شده‌اند که ۰/۵۲ از تولیدات اسلب و ۰/۳۵ بیلت و بلوم به مقاصد صادراتی ارسال شده است. این شرکت همچنین طی سال ۱۴۰۰ حدود ۰/۰۲ از آهن اسفنجی خود را صادر کرده است. بنابراین در بین ۴ محصول بیشترین سهم صادرات از کل تولید مربوط به محصول اسلب بوده است. برای موجودی انبار نیز بیشترین تقاضا مربوط به تولید محصول گندله ۰/۴۸ و کمترین با ۰/۱۴ واحد برای محصول آهن اسفنجی بوده است. موجودی انبار محصول اسلب و بیلت و بلوم به ترتیب ۰/۲۲ و ۰/۲۹ واحد است. در نهایت ستون عمودی آخر نشان دهنده جمع واحد کامل سمت تقاضای کل ۴ محصول است. مطابق جدول ۷، تقاضای داخلی از گندله و آهن اسفنجی بسیار بیشتر بوده و دو محصول اسلب و بیلت و بلوم به میزان بیشتری به عنوان صادرات و تقاضای واسطه ملی درخواست می‌شوند.

سمت عرضه حکایت از این دارد که برای تولید ۴ محصول چه آیتم‌هایی به شرکت عرضه شده یا اینکه شرکت برای خرید آنها چه هزینه‌هایی را انجام داده است. از اینرو این قسمت شامل عرضه داخلی شرکت، عرضه مواد مصرفی از خارج شرکت به شرکت و هزینه‌های پرداختی شرکت است. که مجموع این نسبت‌ها برابر یک است. در جدول داده ستانده بنگاهی تعادل عرضه و تقاضای کل شرکت وجود دارد. جدول ۸ آیتم‌های سمت عرضه کل ۴ محصول شرکت فولاد خوزستان را نشان می‌دهد. نسبت هر کدام از اقلام سمت عرضه به قرار جدول زیر است.

جدول (۸): نسبت‌های عرضه (هزینه‌های پرداختی) ۴ محصول شرکت فولاد خوزستان

آهن اسفنجی	گندله	بیلت و بلوم	اسلب	عرضه داخلی
۰/۹۵	۰/۲۲	۰/۳۰	۰/۲۲	عرضه داخلی
۰/۵	۰/۷۸	۰/۴۷	۰/۴۳	مواد مصرفی
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۵	سایر هزینه
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۹	۰/۳۰	سود
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	جمع

منبع: یافته‌های پژوهش

سطر اول جدول ۸ بیانگر این است که برای تولید هر کدام از ۴ محصول، سهم استفاده از محصولات داخلی شرکت چقدر است. ۰/۲۲ از کل هزینه‌ای که برای تولید اسلب انجام شده، هزینه‌های داخلی پرداختی به بکارگیری ۴ محصول تولیدی خود شرکت بود است. آهن اسفنجی بیشتر از ۴ محصول دیگر از تولیدات خود شرکت به اندازه ۰/۹۵ واحد استفاده کرده که غالباً از گندله بوده است که این امر به دلیل نهاده اصلی بودن این محصولات برای سایر تولیدات شرکت فولاد خوزستان است. کمترین میزان استفاده از عرضه داخلی در بین ۴ محصول مربوط به اسلب و گندله است.

سطر دوم جدول مربوط به عرضه مواد مصرفی خارج از شرکت برای تولید ۴ محصول است. این مواد شامل سنگ آهن، آهن قراضه و چدن، اسفنجی خریداری، گندله خریداری، فروآلیاژها، مواد افزودنی و مواد مصرفی غیر مستقیم است.

۰/۴۳ از هزینه تولید اسلب، ۰/۴۷ از هزینه تولید بیلت و بلوم، ۰/۷۸ از هزینه تولید گندله و ۰/۵۰ از هزینه تولید آهن اسفنجی مربوط به خرید مواد مصرفی از خارج شرکت بوده است. شرکت فولاد خوزستان برای تولید محصولات خود، هزینه‌های دیگری نیز متحمل می‌شود. مجموع این هزینه‌ها برای تولید هر واحد اسلب برابر ۰/۰۵ و برای هر واحد محصول بیلت و بلوم نیز ۰/۰۴ واحد هزینه پرداخته است.

با توجه به نسب‌های بالا و میزان عرضه و تقاضا (تولید و فروش) محصولات شرکت فولاد خوزستان، سود ناخالص این شرکت به طور کلی برابر  $164/415/950$  میلیون ریال بوده است که در مجموع نسبت این سود برای ۴ محصول عبارتند از: سود ناخالص حاصل از تولید هر واحد محصول اسلب ۰/۳۰ واحد و برای هر واحد بیلت و بلوم این سود ۰/۱۹ است. با توجه به این آمار و ارقام سود ناخالص تولید محصول اسلب بیشترین میزان را در بین تولید این ۴ محصول عمده دارد.

## ۴-۲-۲. پیوندهای پسین و پیشین داخلی شرکت فولاد خوزستان

### - پیوند پسین داخلی شرکت (سمت تقاضای داخلی)

ماتریس واسطه بین بخشی به صورت ستونی در واقع تقاضای ۴ محصول اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی را در داخل شرکت نشان می‌دهد. همچنین به صورت ستونی این ماتریس نسبت عرضه این محصولات را در درون بنگاه مطرح می‌کند. به طور کلی سمت تقاضا یا پیوند پسین جدول داده - ستانده بنگاهی شرکت فولاد خوزستان به صورت زیر است:

جدول (۹): پیوند پسین داخلی شرکت (ضرایب فنی)

	اسلب	بیلت و بلوم	گندله	آهن اسفنجی
اسلب	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
بیلت و بلوم	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰
گندله	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۹	۰/۹۵
آهن اسفنجی	۰/۲۸	۰/۴۲	۰/۰۰	۰/۰۱

منبع: یافته‌های پژوهش

طبق جدول (۹)، شرکت فولاد برای تولید هر واحد اسلب ۰/۰۱ و واحد از اسلب تولید داخل و ۰/۲۸ واحد نیز از آهن اسفنجی تقاضا دارد. محصول بیلت و بلوم نیز از خودش و آهن اسفنجی به ترتیب ۰/۰۱ واحد و ۰/۴۲ واحد تقاضا دارد. در تولید هر واحد محصول گندله ۰/۲۹ واحد از گندله و در آهن اسفنجی ۰/۹۵ واحد از گندله و ۰/۰۱ واحد آهن اسفنجی تقاضا می‌شود. براساس نتایج جدول فوق، پیوند پسین (سمت تقاضا) آهن اسفنجی از بین ۴ محصول بیشترین میزان را در ماتریس واسطه بین بخشی ناحیه یک جدول داده- ستانده شرکت فولاد خوزستان دارد.

### - پیوند پیشین داخلی شرکت (سمت عرضه‌ی داخلی)

پیوند پیشین یا نسبت‌های سمت عرضه ماتریس واسطه بین بخشی در ناحیه یک جدول داده- ستانده نیز به این شرح است:

جدول (۱۰): پیوند پیشین داخلی شرکت

	اسلب	بیلت و بلوم	گندله	آهن اسفنجی
اسلب	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
بیلت و بلوم	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰
گندله	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۲	۰/۹۸
آهن اسفنجی	۰/۵۱	۰/۶۳	۰/۰۰	۰/۰۱

منبع: یافته‌های پژوهش

طبق پیوند پیشین و عرضه داخلی شرکت در جدول (۱۰)، ۰/۰۱ واحد از اسلب برای تولید اسلب و ۰/۵۱ از آن برای آهن اسفنجی عرضه می‌شود. همچنین ۰/۰۱ واحد بیلت و بلوم و ۰/۶۳ واحد از آن به ترتیب برای تولید بیلت و بلوم و آهن اسفنجی عرضه می‌شود. گندله به میزان ۰/۲۲ واحد به خود محصول گندله عرضه می‌کند و ۰/۹۸ آهن اسفنجی برای تولید گندله عرضه

می‌شود. مطابق نتایج جدول، پیوند پیشین داخلی محصول آهن اسفنجی از سایر محصولات بیشتر و عرضه این محصول برای تولید سایر محصولات شرکت فولاد خوزستان بالاترین سهم را دارد.

### ۴-۲-۳. پیوند پسین و پیشین محصولات شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی (پیوندهای خارجی)

داد و ستد یا عرضه و تقاضای محصولات شرکت فولاد با بیرون از شرکت در واقع همان پیوندهای شرکت با اقتصاد ملی است. اینکه به چه نسبت از مواد مصرفی در سطح ملی برای تولید هر کدام از ۴ محصول تولیدی فولاد تقاضا شده است، پیوند پسین شرکت فولاد با اقتصاد ملی را نشان می‌دهد. از طرفی دیگر اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی به طور عمده پیش نیاز تولید محصولاتی چون میلگرد، تیرآهن، ورق، قوطی و سایر محصولات در سطح ملی هستند و سایر مشتریان و شرکت‌های خارجی، مواد مورد نیاز خود را از شرکت فولاد دریافت می‌کنند، این نوع ارتباط پیوند پیشین شرکت فولاد با اقتصاد ملی را بیان می‌کند. لذا ارتباط بین فعالیت‌های تولیدی شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی در دو ناحیه دوم و سوم جدول داده ستانده بنگاهی آورده شده است که ناحیه دوم بیانگر پیوند پیشین و ناحیه سوم نشان دهنده پیوند پسین شرکت با اقتصاد ملی است.

#### - پیوند پسین (تقاضای خارجی) شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی

پیوند پسین وابستگی یک بخش به سایر بخش‌ها را مطرح می‌کند یعنی بخش مورد نظر برای تولید هر واحد کالای خود برای مثال اسلب، چه میزان از محصولات سایر بخش‌ها را تحت عنوان نهاده‌های واسطه‌ای مصرف کرده است. پیوند پسین ۴ محصول شرکت فولاد از اقتصاد ملی در جدول ۱۱ آورده شده است. مجموع پیوند پسین برای محصول اسلب برابر  $0/55$  واحد و برای بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی به ترتیب برابر  $0/68$  واحد،  $1/00$  واحد و  $0/99$  واحد است.

جزئیات پیوند پسین ۴ محصول اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی با ۸ ماده مصرفی در سطح ملی در جدول ۱۱ نشان داده شده است.



جدول (۱۱): پیوند پسین (تقاضای خارجی) شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی

آهن اسفنجی	گندله	بیلت و بلوم	اسلب	
۰/۵۰	۰/۹۶	۰/۳۴	۰/۳۳	سنگ آهن
۰/۲۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	آهن قراضه و چدن
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۲	۰/۱۲	اسفنجی خریداری
۰/۲۱	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	گندله خریداری
۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲	فروآلیاژها
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	مواد افزودنی
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۸	انرژی
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۴	مواد مصرفی غیر مستقیم
۰/۹۹	۱/۰۰	۰/۶۸	۰/۵۵	جمع

منبع: یافته‌های پژوهش

طبق نسبت‌ها و ضرایب مستقیم جدول (۱۱)، هر واحد محصول اسلب در فرایند تولید خود به ترتیب ۰/۲۳ واحد سنگ آهن، ۰/۰۳ آهن قراضه و چدن، ۰/۱۲ واحد اسفنجی، ۰/۰۱ گندله و ۰/۰۲ واحد فروآلیاژها، ۰/۰۱ واحد مواد افزودنی، ۰/۰۸ واحد انواع انرژی و ۰/۰۴ واحد مواد مصرفی غیر مستقیم استفاده کرده است. برای تولید هر واحد محصول بیلت و بلوم به ترتیب ۰/۳۴، ۰/۰۴ و ۰/۱۲ واحد سنگ آهن، آهن قراضه و چدن و اسفنجی تقاضا می‌گردد. همچنین ۰/۰۱ واحد گندله خریداری، ۰/۰۳ فروآلیاژها، ۰/۰۱ واحد مواد افزودنی و ۰/۰۸ انرژی و ۰/۰۴ واحد نیز مواد غیر مستقیم استفاده شده است.

پیوند پسین گندله با سنگ آهن ۰/۹۶ واحد، آهن قراضه ۰/۰۳ واحد، اسفنجی و گندله صفر واحد و فروآلیاژها ۰/۰۱ واحد است. پیوند پسین آهن اسفنجی شرکت فولاد خوزستان با سنگ آهن ۰/۵۰ واحد، آهن قراضه ۰/۲۰ واحد، گندله خریداری ۰/۲۱ واحد و فروآلیاژها ۰/۰۷ واحد می‌باشد. بیشترین پیوند پسین اسلب، بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی در سطح ملی با سنگ آهن است. به عبارتی دیگر سنگ آهن مهمترین ماده مصرفی این ۴ محصول در سطح ملی قلمداد می‌شود. مجموع پیوند پسین ۴ محصول نشان می‌دهد که آهن اسفنجی با ۰/۹۹ واحد دارای بیشترین پیوند پسین در سطح ملی و محصول اسلب به میزان ۰/۵۵ واحد دارای کمترین میزان این پیوند است.

### – پیوند پیشین (عرضه خارجی) شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی

پیوند پیشین بیان می‌کند که چند درصد از محصولات مورد نظر (۴ محصول عمده شرکت فولاد خوزستان) به عنوان کالای واسطه‌ای مورد تقاضای بخش‌های تولیدی ملی قرار گرفته است. هر چه میزان تقاضای بخش‌های اقتصادی ملی از یک محصول بیشتر باشد، پیوند پیشین آن محصول نیز بیشتر است. در واقع پیوند پیشین محصولات شرکت فولاد خوزستان، نسبت عرضه هر محصول را به اقتصاد ملی نشان می‌دهد و سمت عرضه محصولات شرکت را بررسی می‌نماید.

جدول ۱۲ مجموع و جزئیات پیوند پیشین ۴ محصول تولیدی شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی را نشان می‌دهد. ستون آخر بیانگر مجموع پیوند پیشین این ۴ محصول با اقتصاد ملی است. گندله با بیشترین پیوند پیشین (۰/۷۸ واحد) و آهن اسفنجی دارای کمترین پیوند پیشین (۰/۰۲ واحد) با اقتصاد ملی است. پیوند پیشین اسلب و بیلت و بلوم با اقتصاد ملی به ترتیب ۰/۲۶ واحد و ۰/۳۵ واحد است.

جدول (۱۲): پیوند پیشین شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی

جمع	سایر تقاضای واسطه	قوطی	ورق	تیرآهن	میلگرد
۰/۲۶	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۲۲	۰/۰۰	اسلب
۰/۳۵	۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۴	بیلت و بلوم
۰/۷۸	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۱۹	۰/۰۴	گندله
۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	آهن اسفنجی

منبع: یافته‌های پژوهش

جزئیات پیوند پیشین این ۴ محصول با محصولات عمده در سطح ملی (میلگرد، تیرآهن، ورق، قوطی و سایر تقاضای واسطه ملی) در جدول ۱۲ آورده شده است. هر واحد محصول اسلب به میزان ۰/۲۲ واحد برای تولید ورق عرضه شده است و برای تولید میلگرد و تیرآهن عرضه اسلب برابر صفر بوده است. همچنین برای تولید قوطی ۰/۰۳ واحد از محصول اسلب عرضه شده است که برای سایر تقاضاهای واسطه نیز این نسبت به ۰/۰۲ واحد می‌رسد. بیشترین پیوند پیشین اسلب با تولید ورق در سطح ملی و کمترین آن با میلگرد و تیرآهن است. همچنین بیشترین پیوند پیشین بیلت و بلوم، گندله و آهن اسفنجی در سطح ملی با میلگرد

است که نشان دهنده این است که میلگرد در سطح ملی، سهم بالایی از تقاضایش را از ۴ محصول تولیدی شرکت فولاد تشکیل داده است.

### – مقایسه پیوند پسین و پیشین جدول داده – ستانده شرکت فولاد خوزستان

در جدول ۱۳ مجموع پیوندهای پسین و پیشین محصولات شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی نشان داده شده است.

جدول (۱۳): مقایسه پیوند پسین و پیشین شرکت فولاد خوزستان با اقتصاد ملی

جمع	پیوند پسین (طرف تقاضا)	پیوند پیشین (طرف عرضه)
۰/۸۱	۰/۵۵	۰/۲۶
۱/۰۳	۰/۶۸	۰/۳۵
۱/۷۸	۱/۰۰	۰/۷۸
۱/۰۲	۰/۹۹	۰/۰۲
۴/۶۳	۳/۲۱	۱/۴۱

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول شماره (۱۳) پیوند پسین شرکت فولاد ۳/۲۱ و پیوند پیشین آن ۱/۴۱ است بدین معنی که با افزایش یک واحد تولید شرکت فولاد، به واسطه تقاضای این شرکت از مواد مصرفی اقتصاد ملی، تولید این مواد مصرفی ۳/۲۱ واحد افزایش می‌یابد. بنابراین پیوند کل شرکت فولاد با اقتصاد ملی ۴/۶۳ واحد است یعنی اینکه با افزایش یک واحد تولید شرکت فولاد در کل اقتصاد ملی، تولید بخش‌های مرتبط به اندازه ۴/۶۳ واحد افزایش می‌یابد.

پیوند پسین یک واحد محصول اسلب ۰/۵۵ و پیوند پیشین آن ۰/۲۶ است بدین معنی که با افزایش یک واحد تولید اسلب، به سبب تقاضای شرکت از مواد مصرفی اقتصاد ملی، تولید این مواد ۰/۵۵ افزایش یافته و کل پیوند شرکت با اقتصاد ملی ۰/۸۱ واحد است یعنی با افزایش یک واحد محصول اسلب در شرکت فولاد خوزستان، در بخش‌های مرتبط در اقتصاد ملی تولید به اندازه ۰/۸۱ افزایش می‌یابد. پیوند پسین هر واحد محصول بیلت و بلوم ۰/۶۸ و پیوند پیشین آن ۰/۳۵، پیوند پسین و پیشین گندله نیز به ترتیب، ۰/۷۸ و ۱/۰۰ و پیوند پسین آهن اسفنجی شرکت فولاد خوزستان ۰/۹۹ و پیوند پیشین آن ۰/۰۲ است. در بین این ۴ محصول عمده شرکت فولاد خوزستان، پیوند پسین و پیشین محصول گندله بیشترین میزان را در مقایسه با سایر

محصولات دارد اما آهن اسفنجی با ۰/۰۲ کمترین مقدار پیوند پیشین و اسلب با ۰/۵۵ دارای کمترین پیوند پسین در سطح ملی است. پیوند کل محصول گندله با ۱/۷۸ بیشترین میزان و پیوند کل محصول اسلب با ۰/۸۱ کمترین مقدار را با اقتصاد ملی دارد.

### – شاخص قدرت انتشار و حساسیت پراکندگی

شاخص قدرت انتشار در سه محصول گندله، بیلت و بلوم و آهن اسفنجی بالاتر از یک و به ترتیب ۵/۳۴، ۳/۴۳ و ۱/۶۲ بوده همچنین شاخص حساسیت پراکندگی برای گندله، بیلت و بلوم و اسلب بزرگتر از یک و به ترتیب ۴/۵۲، ۳/۵۸ و ۱/۷۶ است که نشان از قدرت انتشار و حساسیت بالای همزمان دو محصول گندله و بیلت و بلوم در شرکت فولاد خوزستان است.

### ۵. نتیجه گیری و پیشنهادات

بنابر محاسبات انجام شده پیشنهادات ذیل را می توان مطرح کرد:

- محاسبه و تدوین جداول داده – ستانده بنگاهی برای شرکت های مادر صنعتی و شرکت های پتروشیمی نفت و گاز برای برآورد هزینه و سود به خصوص با در نظر گرفتن نوسانات نرخ ارز، تورم و نقدینگی در کشور سودمند خواهد بود.
- محاسبه جدول داده – ستانده چند شرکتی برای مقایسه عملکرد مثبت یا منفی سالانه شرکت ها به کمک مدیران و با استفاده از داده ها و ارقام در دسترس از تولیدات شرکت ها مفید است.
- تدوین جداول داده – ستانده بنگاهی برای شرکت های دولتی و خصوصی یا ترکیب آن ها برای پیش بینی هزینه ها یا انجام سرمایه گذاری سودآورتر انجام گردد.

### ۶. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

### منابع:

- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۵). جدول داده-ستانده اقتصاد ایران سال ۱۳۹۵.
- بیدآباد، بیژن (۱۳۸۳). "ارتباطات بین بخشی و هدف گذاری افزایش اشتغال کشور"، نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه، دوره ۱۲، شماره ۱۳۵، ۱۰۷-۴۶.

- پاشاکی، کوروش، احمدپور برازجانی، محمود، سالارپور، ماشاله و ضیائی، سامان (۱۴۰۰). اندازه‌گیری ضرایب فزاینده تولید و بررسی چرخه کالاها و خدمات در بخش عرضه و تقاضا اقتصاد استان سیستان و بلوچستان با استفاده از الگوی جدول داده- ستانده منطقه ای. اقتصاد با ثبات و توسعه پایدار، ش ۲ (۱)، ص ۱۳۵-۱۶۵.
- ترجمی، فرهاد و اسفندیاری، علی رضا (۱۳۹۴). رتبه بندی پتانسیل‌های تولیدی و اشتغالزایی بخشهای اقتصادی. پژوهشنامه اقتصادی، ش ۳، ۲۸۶-۲۶۷.
- جواهری، بختیار، عباسیان سومار، طیبه و فقه مجیدی، علی (۱۳۹۷). ارزیابی فعالیت‌های اقتصادی استان ایلام با استفاده از جدول داده- ستانده (روش CHARM). پایان نامه دانشگاه کردستان، شماره ۱، ۱-۱۱۵.
- دشتبان، منیژه، توفیق، فیروز، هادی زنونز، بهروز پیکارجو، کامبیز (۱۳۹۵). آثار سرریز ناشی از گسترش صنایع در استان تهران بر استان‌های همجوار (رویکرد جدول داده - ستانده بین منطقه ای). فصلنامه اقتصاد مالی، ش ۴۲، ۱۸۰-۱۴۹.
- شرکت فولاد خوزستان (۱۳۹۶). گزارش تفسیری مدیریت شرکت فولاد خوزستان (سهامی عام)، ۱-۳۱.
- شرکت فولاد خوزستان (۱۴۰۰). گزارش حسابرس مستقل و بازرس قانونی همراه با صورت‌های مالی تلفیقی گروه و شرکت اصلی. ش ۲۹ الف، ص ۳۵-۲۳.
- مهاجر، پریسا، قاسمی ششده، محمد و حدادی نژادیان، قادر (۱۳۹۷). محاسبه جدول داده- ستانده تک منطقه‌ای با روش جدید ترکیبی FLQ-RAS و ضرایب فزاینده اشتغال؛ مطالعه موردی استان کهگلویه و بویراحمد. فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ش ۲۸، ۳۳-۱.
- هرمزی نژاد، فاطمه، راست منش، فاطمه و زراسوندی، علیرضا (۱۳۹۴). ارزیابی میزان آلودگی عناصر جزئی (نیکل، آهن، روی، کروم، منگنزریا و سرب) در خاک‌های اطراف مجتمع صنایع فولاد خوزستان. مجله زمین شناسی اقتصادی، ش ۲، ص ۴۲۹-۴۱۵.
- Bui, T. & Quang, T. N. (2021). An extended variant of the input-output model". Journal of social science studies. 3 (2582-0265).
- Grubbstrom, R. & Tong, O. (2000). An overview of input-output analysis applied to production inventory systems. Economic systems Research. 12 (3-25).
- Jia, X. Li, ZH. Wang, F. FOO, D. C. Y. & Tan, R. R. (2015). Integrating input-output models with pinch technology for enterprise sustainability anagnosis. 10.1007/s10098-015-0963-4.
- Kuhtz, S., Zhou, C. Albino, V. & Yazan, D. M. (2009). Energy use in two Italian & Chinese tile manufacturers: A comparison using an enterprise input-output model. 6-12.

- Lara-penate, C, M. D. & Langa-seva, M. D. C. (2021). Enterprise input-output table for a hotel. Researchgat. 487 (1138-0713).
- Luendie, S & Lenzen, M. (2012). Constraucting enterprise input-output tables- a case study of newZealand dairy production. Journal of Economic structures, 10.1186/2193-2409.
- Li, W. Wu, F. Jin, H & Li, S. (2012). Analysis of Fe & Mn impurities in chainees sponge titanium enterprise usinig an input-output model. Metallugicai Research Teghnology, 117, 401.
- Miernyk, W. H. (2020). The elements of input- output analysis. Reprint. WVU. Research repository 2020. 1 (1-98).
- Matsumoto, M & Fujimuto, J. (2008). The development of an enterprise input-output model & its application to industrial environmental management. Journal of Applied input-output Analysis, 13 & 14.
- Noskova, M. & Prochazkova. (2019). An application of input-output analysis to social enterprises: a case of the Czech Republic. Journal of entrepreneurship in emerging economies. 8 (2053-4604).
- Okamoto, N. (2021). Extended input-output model for urbanization: an empirical test using Chinese data. Journal of economic structures. 10 (355-8501).
- Tan, R. R. Aviso, K. B. Cayamanda, A. F. S. Chiu, M. A. B. Promentilla, A. T. & Ubando, K. S. Yu. (1994). A Fuzzy programming Enterprise input-output model for optimal crisis operations in industrialcomplexes. Production Economics, 15 (0925-5273).
- Zhu, K. Wang, X. Ma, J. (2020). Input-output efficiency analysis of Chinese thermal power enterprise based on three-stage DEA. Earth & en vironmental science, 546 (1315- 1755).

## COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by the Islamic Azad University, West Tehran Branch. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



# *Analyzing the Backward and Forward linkage of the Khuzestan Steel Company's Products with Inside the Company and the National Economy with the Approach of the Enterprise Input-Output Table*

*Yaghoub Andayesh*<sup>1\*</sup>  
*Ziba Saeidi Nashlil*<sup>2</sup>

## **Abstract**

The input-output technique is used at national, regional, and corporate levels in economic, social, environmental, and energy fields and for planning. The enterprise input-output model (EIO) is a flexible economic table of supply and demand inside and outside the company. IO tables generally show the physical and financial cycle of economic sectors' productions. Also, by compiling and examining the backward and forward links of each economic enterprise, it is possible to control the profit or loss and the production process of products within the enterprise and examine the relationship between the company with the national economy in terms of supply chain, purchase and consumption or import and export. In this article, we attempted to use the enterprise input-output model, to investigate, and analyze the relationship between the main products of Khuzestan Steel Company with the internal sectors of this company and also with the national economy on both the supply and demand sides and in the form of backward and forward linkage for the year (March 2021-March 2022) by using the enterprise data model. Therefore, by compiling the enterprise input-output table of Khuzestan Steel Company, the production multiplier and the backward and forward linkages of the four products of slabs, billets and blooms, Pelletizing and sponge iron were calculated in the company and the national economy. The results of this research show that the backward and forward linkage of Khuzestan Steel Company with the national economy is 3.21 and 1.41 units, respectively. Among the company's production activities, the most backward link was related to the pelletizing product with 1.0 units and, the lowest backward link was related to the slab product with 0.55 units. Pelletizing and sponge iron have the highest and lowest forward linkages (0.02 and 0.78 units) with the national economy, respectively. At the national level, rebar receives a large share of its demand from the products of the Khuzestan Steel Company, and ironstone is considered the most important consumable out of these four products of the company.

## **Keywords**

*Enterprise Input-Output; Khuzestan Steel Company; Backward Linkage; Forward Linkage*

**JEL Classification:** D57; C67; D5; C6

<sup>1\*</sup> Assistant Professor of Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, Corresponding Author, Email: andayesh230@scu.ac.ir

<sup>2</sup> MSc Student of Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, Email: zzz.s1376@gmail.com