

## پیش‌بینی تقاضای فولاد خام ایران در سال ۱۴۰۰

نویسنده: حسین گودرزی

### چکیده

توسعه صنعت زیربنایی فولاد، بر اساس آرمان ملی تحقق چشم‌انداز بیست‌ساله، امری ضروری است. بدیهی است که برنامه‌ریزی برای پاسخ به نیازهای داخلی، نیازمند مطالعات فنی و اقتصادی متمرکز است که باید به‌طور جدی، مورد توجه قرار گیرد. در این راستا، شناخت الگوی تقاضای فولاد کشور و پیش‌بینی آن، زیربنای هر گونه برنامه‌ریزی تولید، بهینه‌سازی و توسعه صنعت فولاد کشور است و از اولویت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. از این رو، در این مطالعه با هدف پیش‌بینی مصرف فولاد خام در سال ۱۴۰۰، بر اساس سناریوی ادامه روندهای متغیرها، مطابق با روندهای برنامه سوم و سناریوی تحقق اهداف برنامه چهارم و پنجم و ششم، دو مدل مصرف فولاد خام در ایران برآورد می‌شود. این دو مدل، بر اساس روش شدت استفاده، با دو

۱. این مقاله، بر اساس مطالعه انجام شده در دفتر امور صنایع و معادن سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور تدوین شده است.

رویکرد متفاوت، مصرف فولاد خام در ایران را پیش‌بینی می‌کنند. مدل اول، با استفاده از متغیر درآمد، در چارچوب کلاسیک تابع مصرف و نیز سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی، به عنوان شاخص‌های تغییر ساختار اقتصاد و تأثیر عملکرد دولت، میزان مصرف فولاد را برآورد و پیش‌بینی می‌کند. مدل دوم نیز مصرف فولاد را از دید بخشی، با عملکرد مهمترین بخش‌های متقاضی فولاد یعنی نفت، صنایع و معادن و ساختمان ارزیابی می‌کند.

بر اساس نتایج این دو مدل، مصرف فولاد خام در سال ۱۴۰۰، در صورت تحقق اهداف برنامه‌های چهارم و پنجم توسعه، به ترتیب ۵۵/۷ و ۴۵/۸ میلیون تن و در صورت ادامه روند رشد متغیرها مطابق با برنامه سوم، ۴۴/۷ و ۴۱ میلیون تن پیش‌بینی می‌شود.

**واژگان کلیدی:** مصرف فولاد، مدل var، شدت استفاده، اقتصادسنجی، پیش‌بینی تقاضا

## ۱. مقدمه

صنعت فولاد، یکی از صنایع مهم و زیربنایی هر کشور محسوب می‌شود که به دلیل دارا بودن حلقه‌های پسین و پیشین بسیار با سایر بخش‌های اقتصاد، به عنوان صنعتی پیشرو و کلیدی از اهمیت خاصی برخوردار است، به‌طوری‌که میزان تولید و مصرف آن، نشان‌دهنده پیشرفت کشورها و تحرک سایر بخش‌های اقتصادی است.

روند روبه‌رشد تقاضای فولاد، موجب شده است که بسیاری از کشورها، سرمایه‌گذاری‌های فراوانی برای تولید فولاد انجام دهند. ایران نیز از جمله کشورهایی است که طی سال‌های اخیر، در قالب برنامه‌های توسعه اقتصادی، از رشد قابل توجهی در تولید محصولات فولادی برخوردار شده است و سرمایه‌گذاری‌های عظیمی در این بخش انجام داده است. اما بدیهی است که برنامه‌ریزی برای پاسخ به نیازهای داخلی، نیازمند مطالعات فنی و اقتصادی متمرکز است که باید به‌طور جدی مورد توجه قرار گیرد و شناخت الگوی تقاضای فولاد کشور و پیش‌بینی آن، زیربنای هر گونه برنامه‌ریزی برای تولید، بهینه‌سازی و توسعه صنعت فولاد است. از این رو، در این مطالعه، تابع مصرف فولاد و پیش‌بینی مصرف فولاد، تا سال ۱۴۰۰ برآورد شده است.

در مطالعات رابرتس<sup>۱</sup> (۱۹۸۸) در آمریکا، با استفاده از صادرات و درآمد ملی، فیندلی و زین<sup>۲</sup> (۱۹۸۵) در ژاپن، با استفاده از متغیرهای درآمد ملی، جمعیت و صادرات، ژانگ ژیاو کین<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) در چین، با استفاده از متغیرهای ارزش افزوده صنعت، قیمت فولاد، صادرات و جمعیت و یانگ گان شن<sup>۴</sup> (۱۹۸۸) با استفاده از متغیر درآمد ملی، از روش شدت استفاده برای پیش‌بینی مصرف فولاد استفاده شده است.

در ایران، در سه مطالعه آذربایجانی و رضایی (۱۳۸۰)، عسگری (۱۳۸۴) و مطالعه طرح جامع فولاد (۱۳۸۲) تخمین تابع تقاضای فولاد و پیش‌بینی آن انجام شده است. در مطالعه عسگری و طرح جامع فولاد، با سناریوهای مختلف، میزان تقاضای محصولات فولادی پیش‌بینی شده است. عسگری در بررسی خود، تقاضای کل محصولات فولادی را برای سال ۱۴۰۰، در صورت تحقق رشد اقتصادی ۸ درصد، مطابق با اهداف برنامه‌های پنجم و ششم توسعه، ۳۰ میلیون تن و طرح جامع فولاد نیز کل تقاضای محصولات فولادی را با همین سناریو، بیش از ۵۰۰ میلیون تن در سال ۱۴۰۰ برآورد کرده‌اند. نتایج این مطالعه، با سناریوی تحقق رشد اقتصادی ۸ درصد، میزان تقاضای فولاد را ۵۵/۷ میلیون تن برآورد می‌کند.

## ۲. مروری بر روش‌های پیش‌بینی فولاد

روش‌های پیش‌بینی تقاضای مواد معدنی که عمدتاً کالای واسطه‌ای در فرایند تولید هستند، به دو دسته روش‌های شدت استفاده و روش‌های اقتصادسنجی تقسیم می‌شوند.

## ۳. روش شدت استفاده

شدت استفاده، در واقع مقدار مصرف ماده به ازای هر واحد GDP است. در این روش، محاسبه مصرف فولاد، با استفاده از ترکیب برون‌زای GDP و شدت استفاده انجام می‌شود که از

- 
1. Robert
  2. Findlay and Xin
  3. Zhang Xiao-qin
  4. Yong Gan Shan

جدول داده ستانده استخراج می‌گردد. این روش از اوایل سال ۱۹۷۰، از طریق مطالعات مالنبوم<sup>۱</sup> مورد توجه قرار گرفت.

نکته کلیدی در بررسی‌های مالنبوم این است که فرض می‌کند شدت استفاده فولاد در اقتصاد، به شکل U معکوس است. یعنی در مراحل توسعه، در ابتدا شدت مصرف فولاد در اقتصاد افزایش می‌یابد، اما با رشد اقتصاد، به تدریج شدت مصرف، کم می‌شود. پایه منطقی فرض مذکور، این است که ترکیب کالاها و خدمات تولید شده در اقتصاد و به تبع آن، میزان استفاده از مواد معدنی، با رشد اقتصاد تغییر می‌کند. با رشد اقتصادی، سهم بخش‌هایی بیشتر می‌شود که مواد معدنی کمتری مصرف می‌کنند، مانند بخش خدمات.

با کاهش شدت استفاده بسیاری از مواد معدنی در سال‌های دهه ۸۰ میلادی، روش شدت استفاده، توسعه بیشتری یافت. به اعتقاد تیلتون، شدت استفاده از فولاد، به دو عامل وابسته است: ترکیب تولید از درآمد (PCI)<sup>۲</sup> و ترکیب محصول بازار (MCP)<sup>۳</sup> که نیاز به مواد معدنی را برای تولید این کالاها و خدمات منعکس می‌کند. تیلتون و دیگران (۱۹۸۷) بیان می‌کنند که تغییر در MCP ناشی از افزایش در مصرف کالای بادوام با حساسیت بیشتر به مصرف معدنی، تغییرات PCI را جبران می‌کند و در نتیجه، شدت استفاده، لزوماً به شکل U معکوس نیست.

#### ۴. روش‌های اقتصادسنجی

روش معمول برای تحلیل تقاضای فلزات، تخمین تابع تقاضا با روش‌های اقتصادسنجی است. از آنجایی که فولاد مانند سایر فلزات، اغلب به عنوان کالای واسطه‌ای در فرایند تولید به کار می‌رود، تقاضای آن، یک تقاضای مشتق است و در نهایت، توسط تقاضای کالای نهایی مشخص می‌شود. از این رو، تقاضای فولاد به قیمت واقعی فولاد، قیمت کالای مکمل و جانشین آن و نیز به تقاضای مصرف‌کننده برای کالای نهایی ساخته شده از فولاد، وابسته است. فرایند تحول تکنولوژی و محدودیت‌های سیاسی نیز بر میزان تقاضای فولاد تأثیر می‌گذارد.

1. Malenbaum

2. Product Composition of Income

3. Market Composition of Product

در این مطالعه، برای برآورد تقاضای فولاد، دو مدل اقتصادسنجی برآورد شده است. این دو مدل، بر اساس روش شدت استفاده با دو رویکرد متفاوت، مصرف فولاد خام در ایران را پیش‌بینی می‌کنند. مدل اول، با استفاده از متغیر درآمد در چارچوب کلاسیک تابع مصرف و نیز سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی، به عنوان شاخص‌های تغییر ساختار اقتصاد و تأثیر عملکرد دولت، میزان مصرف فولاد را برآورد و پیش‌بینی می‌کند. مدل دوم نیز مصرف فولاد را از دید بخشی، با عملکرد مهمترین بخش‌های متقاضی فولاد یعنی نفت، صنایع و معادن و ساختمان ارزیابی می‌کند.

اطلاعات استفاده شده برای برآورد و پیش‌بینی مصرف فولاد خام در ایران، با استفاده از مدل اول، شامل ارزش افزوده صنایع و معادن منهای ساختمان، ارزش افزوده ساختمان و ارزش افزوده نفت است. در مدل دوم نیز از متغیرهای ارزش افزوده نفت، ساختمان و صنایع و معادن منهای ساختمان، برای برآورد مدل استفاده شده است.

مصرف ظاهری فولاد خام، از رابطه (۱) محاسبه شده است.

$$(۱) \quad SC_t = SP_t + SI_t - SX_t$$

$SC_t$ : مصرف ظاهری فولاد خام در سال  $t$

$SP_t$ : تولید فولاد خام در سال  $t$

$SI_t$ : واردات فولاد خام در سال  $t$

$SX_t$ : صادرات فولاد خام در سال  $t$

تصریح و برآورد مدل:

### مدل اول

مدل اول مورد استفاده در این مطالعه، به شرح زیر است:

$$(۲) \quad S_t = f(GDP_t, IP_t, IG_t)$$

$S_t$ : مصرف فولاد خام در سال  $t$

$GDP_t$ : تولید ناخالص داخلی در دوره  $t$

$IP_t$ : سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در دوره  $t$

$IG_t$ : سرمایه‌گذاری دولت در دوره  $t$

$$\frac{\partial S_t}{\partial IG_t} > 0 \quad \frac{\partial S_t}{\partial IP_t} > 0 \quad \frac{\partial S_t}{\partial GDP_t} > 0$$

با افزایش تولید ناخالص ملی، میزان فعالیت در بخش‌های مختلف اقتصادی، افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش درآمد، تقاضا برای کالاهای مختلف از جمله کالاهای بادوام مصرف‌کننده فولاد افزایش می‌یابد و در نتیجه، موجب افزایش تقاضا برای فولاد می‌شود.

هر گونه سرمایه‌گذاری، از دو جزء یعنی ساختمان و ماشین‌آلات تشکیل می‌شود که در هر دو جزء، به مصرف فولاد، نیاز است. از این رو، در تصریح مدل مصرف فولاد، سرمایه‌گذاری وارد مدل شده است. اما از آنجایی که سرمایه‌گذاری‌های دولتی، عمدتاً عمرانی هستند، تغییرات سرمایه‌گذاری دولتی، اثر متفاوتی بر مصرف فولاد نسبت به سرمایه‌گذاری بخش خصوصی خواهد داشت. در ضمن، از آنجایی که تأثیر سیاست‌های دولتی بر مصرف فولاد، از طریق سرمایه‌گذاری دولتی نشان داده می‌شود، سرمایه‌گذاری بخش دولتی و غیردولتی (خصوصی) تفکیک شده‌اند.

### مدل دوم

مدل دوم به شکل زیر تصریح می‌شود:

$$(۳) \quad S_t = f(V_{Oil}, V_{Con}, V_{Ind})$$

$V_{Oil}$ : ارزش افزوده بخش نفت

$V_{Ind}$ : ارزش افزوده بخش صنایع و معادن منهای ساختمان

$V_{Con}$ : ارزش افزوده بخش ساختمان

$$\frac{\partial S_t}{\partial V_{Con}} > 0 \quad \frac{\partial S_t}{\partial V_{Ind}} > 0 \quad \frac{\partial S_t}{\partial V_{Oil}} > 0$$

با افزایش فعالیت‌های صنعتی و گسترش تولید در بخش صنعت، با توجه به اینکه فولاد خام، یک نهاده واسطه‌ای در فرایند تولید بسیاری از کالاهای، به‌ویژه کالاهای بادوام است، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش ارزش افزوده بخش صنعت، بر مصرف فولاد خام اثر مثبت خواهد داشت. از آنجایی که فولاد، یک کالای واسطه‌ای در بخش نفت است، افزایش ارزش افزوده نفت نیز همین

تأثیر را خواهد داشت. همچنین انتظار می‌رود با توجه به اثر درآمدی شدیدی که درآمد بخش نفت، بر همه فعالیت‌های اقتصادی و صنعتی در ایران دارد، با مصرف فولاد رابطه مثبتی داشته باشد. در مورد ساختمان نیز مشابه دو بخش قبل، فولاد کالای واسطه‌ای است.

### ساختار مدل

مدل خودهمبسته‌برداری مرتبه  $p$ ، به صورت رابطه (۴) در نظر گرفته می‌شود:

مدل اول:

$$\begin{aligned} \text{(۴)} \quad \log(S_t) = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \log(S_{t-i}) + \sum_{i=0}^p \beta_{2i} \log(Ip_{t-i}) \\ & + \sum_{i=1}^p \beta_{3i} \log(IG_{t-i}) + t + d5961 + d67 + \varepsilon_t \end{aligned}$$

$\log(S_t)$  : لگاریتم مصرف فولاد خام در سال  $t$

$\log(GDP_t)$  : لگاریتم تولید ناخالص داخلی در دوره  $t$

$\log(IP_t)$  : لگاریتم سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در دوره  $t$

$\log(IG_t)$  : لگاریتم سرمایه‌گذاری دولت در دوره  $t$

$t$  : روند زمانی

$d5961$  : متغیر مجازی برای سال‌های ۱۳۵۹ تا ۱۳۶۱

$d67$  : متغیر مجازی برای سال ۱۳۶۷

$\beta_0$  : ضریب ثابت

$\beta_{ji}$  : ضریب متغیر  $j$  با  $i$  وقفه

مدل دوم:

$$\begin{aligned} \text{(۵)} \quad \log(S_t) = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \log(Voil_{t-i}) + \sum_{i=0}^p \beta_{2i} \log(Vind_{t-i}) \\ & + \sum_{i=1}^p \beta_{3i} \log(Vcon_{t-i}) + t + d5961 + d7576 + \varepsilon_t \end{aligned}$$

$\log(Voil)$  : لگاریتم ارزش افزوده بخش نفت

$\log(Vind)$  : لگاریتم ارزش افزوده بخش صنایع و معادن منهای ساختمان

$Log(V_{Con})$ : لگاریتم ارزش افزوده بخش ساختمان

$t$ : روند زمانی

$d5961$ : متغیر مجازی برای سال‌های ۱۳۵۹ تا ۱۳۶۱

$d7576$ : متغیر مجازی برای سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۶

$\beta_0$ : ضریب ثابت

$\beta_{ji}$ : ضریب متغیر  $j$  با  $i$  وقفه

در برآورد مدل‌های  $var$ ، به دو سؤال اساسی باید پاسخ داده شود:

۱- آیا متغیرهای مدل، پایا هستند؟

۲- در صورت ثابت نبودن متغیرها، آیا رابطه بلندمدتی بین آنها وجود دارد؟

از این رو، در ابتدا با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته، پایایی متغیرهای الگو بررسی می‌شود. نتایج این آزمون، در جدول ۱ مشاهده می‌شود:

جدول ۱: بررسی پایایی متغیرهای مدل اول بر اساس آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته

| $Log(IG_t)$ |       | $Log(IP_t)$ |       | $Log(GDP_t)$ |       | $Log(S_t)$ |        | متغیر                                     |
|-------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|------------|--------|-------------------------------------------|
| بحرانی      | آماره | بحرانی      | آماره | بحرانی       | آماره | بحرانی     | آماره  | حالت آزمون                                |
| -۲/۹۵       | -۱/۷۷ | -۲/۹۶       | -۱/۴۵ | -۲/۹۶        | -۱/۱۶ | -۲/۹۷      | ۰/۳۸۴  | آزمون روی سطح بدون روند                   |
| -۳/۵۵       | -۱/۰۳ | -۳/۵۵       | -۱/۷۲ | -۳/۵۶        | -۱/۶۹ | -۳/۵۵      | -۲/۴۰۹ | آزمون روی سطح متغیر با روند و عرض از مبدأ |
| -۲/۹۶       | -۶/۳۱ | -۲/۹۶       | -۴/۲۱ | -۲/۹۶        | -۶/۳۰ | -۲/۹۶      | -۷/۶۳۴ | آزمون روی تقاضا اول متغیر بدون روند       |

بر اساس نتایج مربوط به آزمون ADF<sup>۱</sup>، وجود ریشه واحد برای کلیه متغیرهای مدل اول، در سطح تأیید می‌شود، ولی تکرار آزمون در مورد تفاضل مرتبه اول داده‌ها، نشان می‌دهد که کلیه متغیرهای موجود در مدل اول جمع بسته از درجه یک،  $I(1)$  هستند.

جدول ۲: بررسی پایایی متغیرهای مدل دوم بر اساس آزمون دیکی فولر تعمیم یافته

| متغیر<br>حالت                             |  | $Log(S_t)$ |        | $Log(V_{Oil})$ |        | $Log(V_{Ind})$ |        | $Log(V_{Con})$ |        |
|-------------------------------------------|--|------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
|                                           |  | آماره      | بحرانی | آماره          | بحرانی | آماره          | بحرانی | آماره          | بحرانی |
| آزمون روی سطح بدون روند                   |  | ۳۸/۳۰      | -۲/۹۷  | ۲/۷۲           | -۲/۹۸  | ۶۰/۰۰          | -۲/۹۶  | ۲۱/۲۲          | -۲/۹۶  |
| آزمون روی سطح متغیر با روند و عرض از مبدأ |  | ۲/۴۰۹      | -۳/۵۵  | ۲/۱۶           | -۳/۵۸  | ۲۱/۸۱          | -۳/۵۷  | ۲۱/۴۳          | -۳/۵۶  |
| آزمون روی تفاضا اول متغیر بدون روند       |  | ۷/۶۳۴      | -۲/۹۶  | ۴/۴۳           | -۲/۶۹  | ۴/۸۳           | -۲/۹۷  | ۳/۷۵           | -۲/۹۷  |

بر اساس نتایج مربوط به آزمون ADF در سطح و تفاضل مرتبه اول کلیه متغیرهای مدل دوم، وجود ریشه واحد برای متغیرهای مدل در سطح تأیید می‌شود، ولی تکرار آزمون در مورد تفاضل مرتبه اول داده‌ها نشان می‌دهد که کلیه متغیرهای موجود در مدل دوم جمع بسته از درجه یک،  $I(1)$  هستند.

### پایایی مدل

مقادیر مشخصه ماتریس  $A$ ، ماتریس مشخصه سیستم معادلات VAR که از به دست آوردن ریشه‌های  $|A - \nu I| = 0$  به دست می‌آیند، نشان‌دهنده پایایی یا ناپایایی مدل VAR

هستند. مدل VAR، در صورتی پایاست که مقادیر مشخصه ماتریس  $A$ ، کوچک‌تر از یک باشند (پترسون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰: ۶۰۴). نتایج بررسی پایایی مدل اول، در جدول ۳ نشان داده شده است:

جدول ۳: مقادیر مشخصه ماتریس  $A_1$  در مدل‌های اول و دوم

|         |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| مدل اول | 0/902397 | 0/67427  | 0/67427  | 0/556982 | 0/440748 | 0/440748 | 0/249321 | 0/249321 |
| مدل دوم | 0/948371 | 0/948371 | 0/854108 | 0/854108 | 0/690404 | 0/584855 | 0/509321 | 0/509321 |

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، همه مقادیر مشخصه ماتریس  $A$ ، برای دو هر دو مدل، کوچک‌تر از یک هستند، از این رو، مدل‌های برآورد شده، پایا هستند و نتایج آنها می‌تواند برای پیش‌بینی تقاضای فولاد در بلندمدت مورد استفاده قرار گیرد.

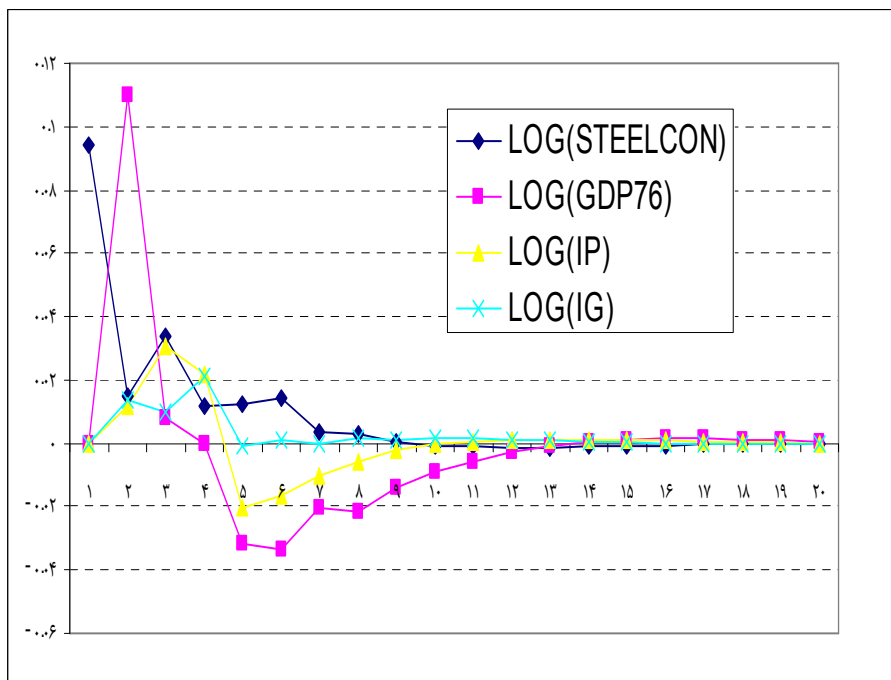
نتایج تخمین مدل‌ها، در جدول ۴ نشان داده شده‌اند:

جدول ۴: نمایش تخمین مدل اول و دوم

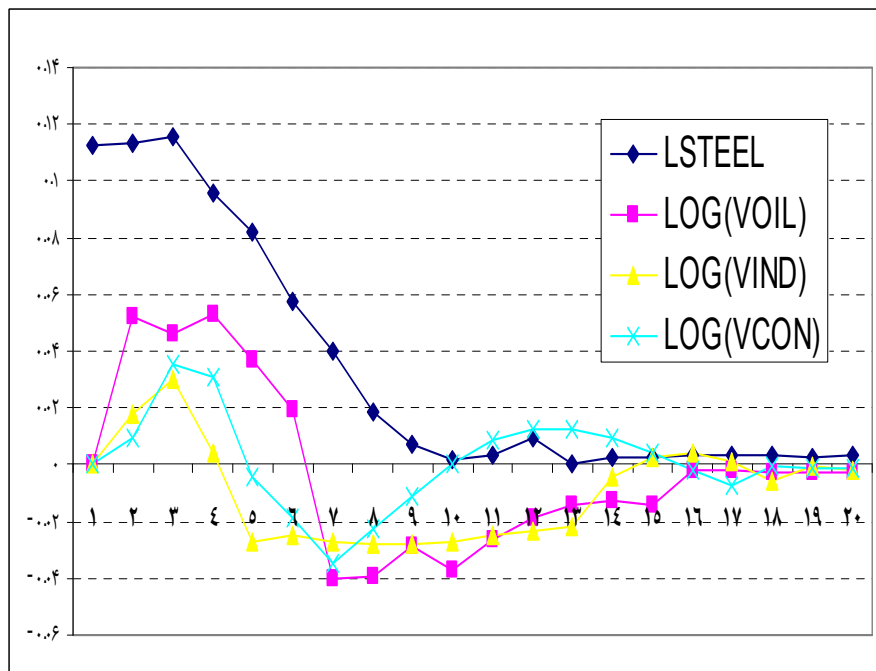
| ضرایب مدل اول           |        |         | ضرایب مدل اول             |        |         |
|-------------------------|--------|---------|---------------------------|--------|---------|
| متغیر                   | ضریب   | آماره t | متغیر                     | ضریب   | آماره t |
| $\text{Log}(S_t)(-1)$   | -۰/۲۷۷ | -۱/۷۴   | $\text{Log}(S_t)(-1)$     | -۰/۰۹۵ | ۰/۵۲    |
| $\text{Log}(S_t)(-2)$   | ۰/۴۱۲  | ۲/۷۶    | $\text{Log}(S_t)(-2)$     | -۰/۴۳۴ | ۲/۶۹    |
| $\text{Log}(GDP_t)(-1)$ | ۱/۴۳۲  | ۴/۴۰    | $\text{Log}(V_{oil})(-1)$ | ۰/۲۵۸  | ۲/۰۷    |
| $\text{Log}(GDP_t)(-2)$ | -۰/۰۸۷ | -۰/۲۴   | $\text{Log}(V_{oil})(-2)$ | -۰/۲۷۸ | -۲/۱۴   |
| $\text{Log}(IP_t)(-1)$  | -۰/۱۰۴ | -۱/۰۰   | $\text{Log}(V_{ind})(-1)$ | ۰/۰۶۴  | ۰/۳۷    |
| $\text{Log}(IP_t)(-2)$  | -۰/۲۸۴ | -۲/۹۳   | $\text{Log}(V_{ind})(-2)$ | -۰/۵۹۹ | -۳/۲۵   |
| $\text{Log}(IG_t)(-1)$  | -۰/۱۹۵ | -۱/۱۹   | $\text{Log}(V_{con})(-1)$ | ۰/۵۳۶  | ۱/۴۲    |
| $\text{Log}(IG_t)(-2)$  | -۰/۳۸۵ | -۲/۳۸   | $\text{Log}(V_{con})(-2)$ | ۰/۴۰۰  | ۱/۱۱    |
| C                       | ۵/۲۱۷  | ۲/۶۷    | C                         | ۲/۷۳۲  | ۱/۶۶    |
| T                       | ۰/۰۷۴  | ۵/۰۹    | d5961                     | -۰/۰۶۱ | -۰/۵۳   |
| d5961                   | -۰/۴۹۲ | -۵/۴۷   | d7576                     | ۰/۲۶۵  | ۳/۳۸    |
| d67                     | -۰/۴۳۴ | -۳/۶۵   |                           |        |         |
| $R^2 = ۹۹\%$            |        |         | $R^2 = ۹۸\%$              |        |         |

## تابع عکس‌العمل تحریک

معمولاً وقتی یک الگوی خودتوضیح‌برداری برآورد می‌شود، انتظار نمی‌رود که کلیه ضرایب برآوردشده مربوط به وقفه‌های متغیرها، از نظر آماری معنی‌دار باشند، اما باید ضرایب در مجموع بر اساس آماره آزمون  $F$ ، معنی‌دار باشند. همچنین با توجه به اینکه در بسیاری از موارد، بیش از یک وقفه در مدل لحاظ می‌شود و علامت وقفه‌ها با هم متفاوت است، نمی‌توان از ضرایب، نتیجه مشخصی گرفت. از این رو، از تابع عکس‌العمل تحریک، به منظور تحلیل اثر تغییر در متغیرهای مدل بر سایر متغیرها استفاده می‌شود.



نمودار ۱: عکس‌العمل مصرف فولاد خام به تغییر در هر یک از متغیرهای مدل اول به اندازه یک انحراف معیار



نمودار ۲: عکس‌العمل مصرف فولاد خام به تغییر در هر یک از متغیرهای مدل دوم به اندازه یک انحراف معیار

### پیش‌بینی مصرف فولاد با استفاده از مدل اول

منظور از پیش‌بینی، تخمین میزان تقاضا برای یک یا چند محصول، برای یک دوره زمانی در آینده است. موارد مورد استفاده از پیش‌بینی عبارتند از:

- ۱- تعیین ضرورت گسترش واحدهای تولیدی
  - ۲- برنامه‌ریزی به منظور ساخت محصول با امکانات فعلی
- برای پیش‌بینی مصرف فولاد در مرحله اول، لازم است سناریوهایی برای پیش‌بینی در نظر گرفته شود. از این رو، برای پیش‌بینی از طریق مدل اول، دو سناریو در نظر گرفته شده است:

## سناریوی اول

### سناریوی رشد اقتصادی و رشد سرمایه‌گذاری، مطابق با اهداف برنامه پنجم و ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی جمهوری اسلامی ایران

بر اساس سناریوی اول، رشد تولید ناخالص داخلی تا سال ۱۳۸۸، ۸ درصد و از ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۴، ۸/۶ درصد در نظر گرفته شده است. در این مطالعه، رشد تولید ناخالص ملی برای دوره ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۰ نیز ۸/۶ درصد در نظر گرفته شده است. رشد سرمایه‌گذاری تا سال ۱۳۸۸، ۱۲/۲ درصد و پس از آن تا سال ۱۳۹۴، ۹/۷ درصد و برای دوره ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۰ نیز ۹/۷ درصد در نظر گرفته شده است.

نتایج حاصل از اجرای مدل و پیش‌بینی مصرف فولاد خام، بر اساس فروض این سناریو نشان می‌دهد که مصرف فولاد خام در سال ۱۳۸۸ (پایان برنامه چهارم) به ۱۴/۵ میلیون تن خواهد رسید. همچنین نتایج پیش‌بینی نشان می‌دهد در سال ۱۴۰۰، مصرف فولاد خام به ۵۵/۷ میلیون تن خواهد رسید. مصرف فولاد خام در دوره پیش‌بینی، با نرخ ۱۰/۵ درصد رشد خواهد داشت.

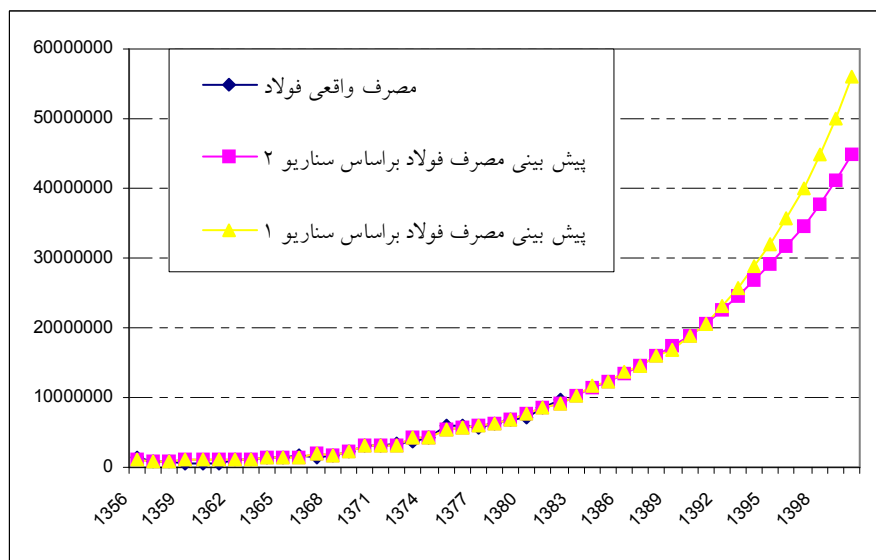
## سناریوی دوم

### سناریوی تداوم روند رشد متغیرهای اقتصادی مطابق با روندهای اتفاق افتاده در طول اجرای برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی جمهوری اسلامی ایران

بر اساس سناریوی دوم، رشد تولید ناخالص داخلی در کل دوره پیش‌بینی، ۶/۵ درصد و رشد سرمایه‌گذاری ۱۰/۶ درصد در نظر گرفته شده است.

نتایج حاصل از اجرای مدل و پیش‌بینی مصرف فولاد خام بر اساس فروض این سناریو نشان می‌دهد که مصرف فولاد خام در سال ۱۳۸۸ (پایان برنامه چهارم) به ۱۴/۶ میلیون تن خواهد رسید. همچنین نتایج پیش‌بینی نشان می‌دهد در سال ۱۴۰۰، مصرف فولاد خام به ۴۴/۷ میلیون تن خواهد رسید. مصرف فولاد خام در دوره پیش‌بینی با نرخ ۹/۱ درصد رشد خواهد داشت.

نتایج پیش‌بینی با هر دو سناریو، در نمودار ۳ و جدول‌های ۵ و ۶ دیده می‌شود:



نمودار ۳: نمایش نتایج پیش‌بینی مدل اول همراه با مصرف واقعی فولاد

### پیش‌بینی مصرف فولاد با استفاده از مدل دوم

#### سناریو اول

#### سناریوی تحقق اهداف برنامه چهارم و پنجم

#### سناریوی رشد اقتصادی و رشد سرمایه‌گذاری مطابق با اهداف برنامه پنجم و

#### ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی جمهوری اسلامی ایران

در این سناریو، رشد سالانه ارزش افزوده صنایع و معادن از ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۸، ۱۱/۲ درصد و از ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۰، ۱۰/۵ درصد در نظر گرفته شده است. رشد ارزش افزوده نفت، مطابق اهداف برنامه، ۳ درصد در نظر گرفته شده است.

نتایج حاصل از اجرای مدل و پیش‌بینی مصرف فولاد خام، بر اساس فروض این سناریو نشان می‌دهد که مصرف فولاد خام در سال ۱۳۸۸ (پایان برنامه چهارم) به ۱۶/۶ میلیون تن خواهد رسید.

همچنین نتایج پیش‌بینی نشان می‌دهد در سال ۱۴۰۰، مصرف فولاد خام به ۴۵/۸ میلیون تن خواهد رسید. مصرف فولاد خام در دوره پیش‌بینی با نرخ ۹/۴ درصد رشد خواهد داشت.

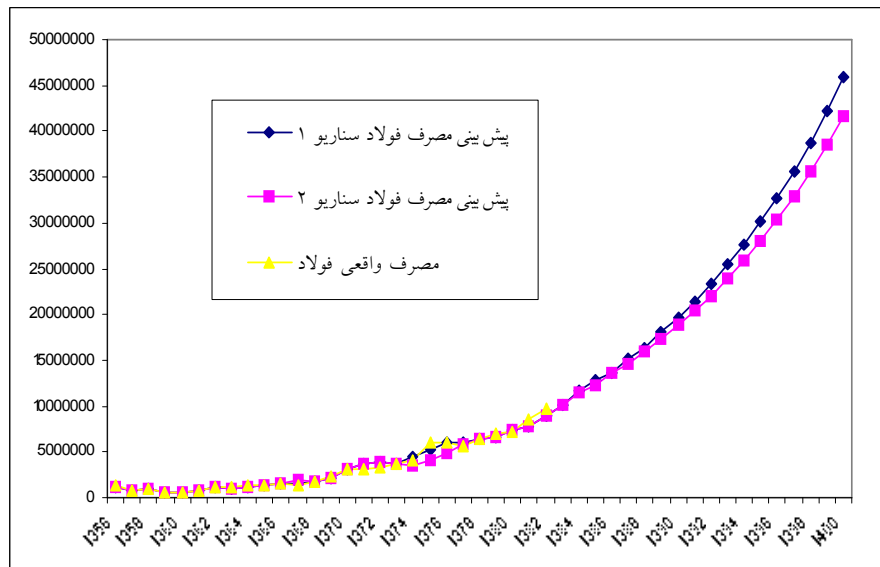
### سناریو دوم

#### سناریوی رشد بخش‌های مختلف مطابق برنامه سوم

متوسط رشد سالانه ارزش افزوده بخش‌های مختلف گروه صنایع و معادن برابر میانگین رشد تحقق یافته در برنامه سوم

در این سناریو، متوسط رشد سالانه صنایع و معادن در کل دوره پیش‌بینی، مطابق رشد تحقق یافته در برنامه سوم، ۱۰ درصد در نظر گرفته شده است و رشد ارزش افزوده نفت، مطابق دوره برنامه سوم، ۵ درصد در نظر گرفته شده است.

نتایج حاصل از اجرای مدل و پیش‌بینی مصرف فولاد خام بر اساس فروض این سناریو، نشان می‌دهد که مصرف فولاد خام در سال ۱۳۸۸ (پایان برنامه چهارم) به ۱۵/۹ میلیون تن خواهد رسید. همچنین نتایج پیش‌بینی نشان می‌دهد در سال ۱۴۰۰، مصرف فولاد خام به ۴۱ میلیون تن خواهد رسید. مصرف فولاد خام در دوره پیش‌بینی، با نرخ ۸/۸ درصد رشد خواهد داشت. نتایج پیش‌بینی با این دو سناریو، در نمودار ۴ و جدول‌های ۷ و ۸ نشان داده شده است.



نمودار ۴: نمایش نتایج پیش‌بینی مدل دوم همراه با مصرف واقعی فولاد

### تجزیه و تحلیل نتایج پیش‌بینی

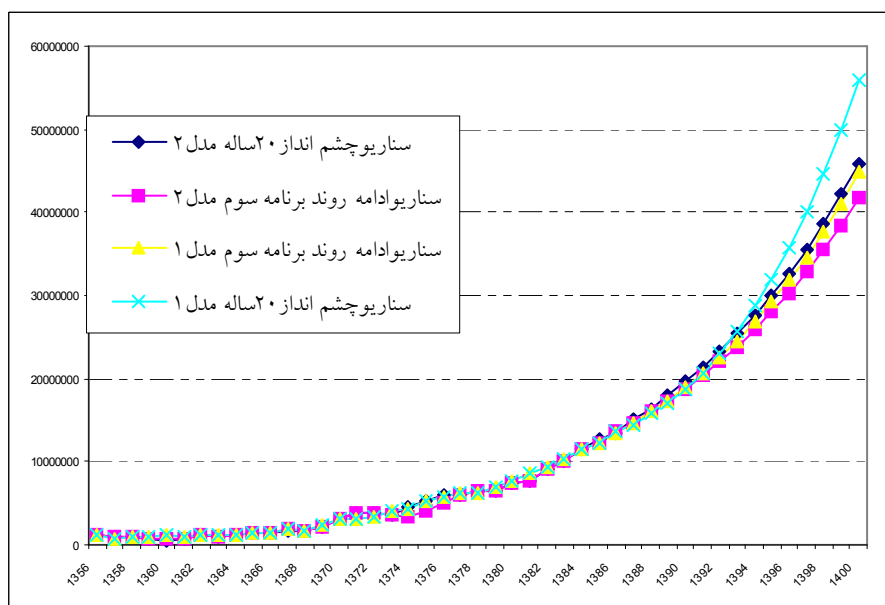
در این مطالعه، با استفاده از دو مدل VAR، بر اساس روش شدت استفاده، مصرف فولاد خام برآورد و پیش‌بینی شده است. این دو مدل با دو رویکرد متفاوت، مصرف فولاد خام در ایران را پیش‌بینی می‌کنند. مدل اول، با استفاده از متغیر درآمد در چارچوب کلاسیک تابع مصرف و نیز سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی به عنوان شاخص‌های تغییر ساختار اقتصاد و تأثیر عملکرد دولت، میزان مصرف فولاد را برآورد و پیش‌بینی می‌کند. مدل دوم، مصرف فولاد را از دید بخشی، با عملکرد مهمترین بخش‌های متقاضی فولاد یعنی نفت، صنایع و معادن و ساختمان ارزیابی می‌کند.

نتایج پیش‌بینی این دو مدل، بر اساس دو سناریوی تحقق اهداف برنامه‌های چهارم، پنجم و ششم و نیز سناریوی ادامه روند متغیرهای مدل، بر اساس روندهای تحقق یافته در برنامه سوم، در جدول‌های ۵ تا ۸ بیان شده است.

با مقایسه نتایج دو مدل برآورد شده، مشاهده می‌شود که در سناریوی ادامه روند برنامه سوم، پیش‌بینی مصرف فولاد در دو مدل، تقریباً نتایج یکسانی دارند. مدل اول و دوم، مصرف فولاد در

سال ۱۴۰۰ را با سناریوی ادامه روند برنامه سوم به ترتیب ۴۱/۶ و ۴۴/۷ پیش‌بینی می‌کنند، درحالی که در سناریوی تحقق اهداف برنامه‌های چهارم و پنجم، مصرف فولاد در سال ۱۴۰۰، به ترتیب ۴۵/۸ و ۵۵/۸ میلیون تن پیش‌بینی می‌شود.

با مقایسه نتایج دو مدل، مشاهده می‌شود که در سناریوی تحقق اهداف برنامه چهارم و پنجم، بین نتایج پیش‌بینی دو مدل در سال ۱۴۰۰، ۱۰ میلیون تن اختلاف وجود دارد. اما در سناریوی ادامه روند برنامه سوم، بین نتایج پیش‌بینی، اختلاف چندانی دیده نمی‌شود. دلیل اختلاف بین مقادیر پیش‌بینی دو مدل در صورت تحقق برنامه‌های چهارم و پنجم، تفاوت نسبی بین روندهای موجود در دوره پیش‌بینی با روندهای موجود در دوره تحقق مصرف است. مقایسه نتایج پیش‌بینی در این دو مدل، بر اساس دو سناریوی مذکور در نمودار ۵ آمده است.



نمودار ۵: مقایسه نتایج پیش‌بینی مدل اول و دوم با سناریوهای ادامه روند برنامه سوم و چشم‌انداز بیست‌ساله

## منابع

## الف) فارسی

- آذربایجانی، کریم و رضایی، محمدرضا (۱۳۸۰) بررسی پارامترها و کشش‌پذیری تقاضای فولاد کشور در دوره ۷۸-۱۳۴۶، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۸.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ترازنامه و گزارش‌های اقتصادی، سال‌های مختلف.
- بورس فلزات تهران، آمار و اطلاعات بورس فلزات تهران، ماه‌های مختلف.
- شرکت ملی فولاد ایران، گزارش عملکرد شرکت ملی فولاد ایران و واحدهای تابعه، سال‌های مختلف.
- شرکت ملی فولاد ایران (۱۳۸۲) طرح جامع فولاد.
- گمرک جمهوری اسلامی ایران، سالنامه آمار بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران، سال‌های مختلف.
- نوفروستی، محمد (۱۳۷۸) ریشه‌های واحد و همجمعی در اقتصادسنجی.

## ب) انگلیسی

- Dongling Chen, Kenneth W. Clements, Roberts, E. Jhon and Weber, E. Juerg (1991) Forecasting Steel Demand in China, Resources Policy.
- Enders, Walter (1995) Applied Econometric Time series, pp: 294-300.
- Findlay, C. and Xin, L. (1985) China Iron and Steel Industry Policy: Implications for Australia, Pacific Economic Papers, No. 127.
- Lemming, D. Frans & et al. (1983) Steel Demand Forecasting, Brussels.
- Patterson, Kerry (2000) An Introduction to Applied Econometrics, pp: 604.
- Robert, Mark C. (1990) Predicting Metal Consumption, Resource Policy, Vol10, No 3.
- Shen, Yong Gan, (1988) Forecasting China's Steel Products Demand, Mimeo WWW.iisi.org
- Wagenhals, G. (1984) Econometric Model of Mineral Markets: Uses and Limitations, Natural Resources Forum, Vol 8, pp: 77-86.
- Xiao-qin, Zhang (1988) Forecasting Steel Demand in China in 2000: Implication for China's Iron and Steel Industry, Paper Prepared for the Second Joint Seminar of ITR1.

جدول ۵: نمایش مقادیر متغیرها و پیش‌بینی مصرف فولاد خام بر اساس سناریوی یک مدل اول

| سال  | تولید ناخالص داخلی | سرمایه‌گذاری دولت | سرمایه‌گذاری بخش خصوصی | پیش‌بینی تقاضای فولاد سناریوی (۲) |
|------|--------------------|-------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1356 | 287920/3           | 37854/6           | 74384/3                | 1191334/4                         |
| 1357 | 236256/5           | 52803/6           | 39444/8                | 772641/04                         |
| 1358 | 246977/3           | 27369/1           | 36869/6                | 975318/41                         |
| 1359 | 181690/1           | 23905/6           | 42933/6                | 1072788/3                         |
| 1360 | 167943/3           | 23242/3           | 38311/4                | 1122601/2                         |
| 1361 | 189465/9           | 30795/2           | 35316/1                | 1040199/1                         |
| 1362 | 207798/7           | 29907/1           | 65390                  | 1224495/9                         |
| 1363 | 193059/8           | 24271/3           | 63951/3                | 1192971/1                         |
| 1364 | 190020/6           | 21433/7           | 49447/1                | 1302920/4                         |
| 1365 | 151510/1           | 24431/7           | 35484/8                | 1446918/6                         |
| 1366 | 178770             | 19665             | 38763/1                | 1385836/6                         |
| 1367 | 129657/9           | 13139/2           | 33797/1                | 2008746/5                         |
| 1368 | 145080             | 12414             | 38004/3                | 1759066/1                         |
| 1369 | 175631/9           | 18336             | 39064/6                | 2351622                           |
| 1370 | 194495             | 20068/9           | 63947/1                | 3206786/7                         |
| 1371 | 199788/7           | 24467/5           | 56622/7                | 3197121/5                         |
| 1372 | 238445/5           | 36496             | 36233/3                | 3278882                           |
| 1373 | 228785/2           | 32294/7           | 30095/1                | 4163100/2                         |
| 1374 | 232124/5           | 29832             | 29728/2                | 4219271/2                         |
| 1375 | 246865/3           | 32878/5           | 41586/9                | 5317694/9                         |
| 1376 | 244857/4           | 30366             | 53398/5                | 5805432/9                         |
| 1377 | 234347/4           | 29505/1           | 56980                  | 6136006                           |
| 1378 | 259203/6           | 34235/9           | 57269/4                | 6155193/7                         |
| 1379 | 271785/4           | 33597             | 61670/4                | 6936436                           |
| 1380 | 282319             | 35820             | 72942                  | 7634070/8                         |
| 1381 | 315827             | 40804             | 81022                  | 8529473/2                         |
| 1382 | 341161             | 44207             | 90764                  | 9263795/1                         |
| 1383 | 368453/88          | 49600/254         | 101837/21              | 10361439                          |
| 1384 | 397930/19          | 55651/485         | 114261/35              | 11606453                          |
| 1385 | 429764/61          | 62440/966         | 128201/23              | 12342486                          |
| 1386 | 464145/77          | 70058/764         | 143841/78              | 13595345                          |
| 1387 | 501277/44          | 78605/933         | 161390/48              | 14515197                          |
| 1388 | 541379/63          | 88195/857         | 181080/12              | 15860680                          |
| 1389 | 587938/28          | 96750/855         | 198644/89              | 16999482                          |

ادامه جدول ۵: نمایش مقادیر متغیرها و پیش‌بینی مصرف فولاد خام بر اساس سناریوی یک مدل اول

| سال  | تولید ناخالص داخلی | سرمایه‌گذاری دولت | سرمایه‌گذاری بخش خصوصی | پیش‌بینی تقاضای فولاد سناریوی (۲) |
|------|--------------------|-------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1390 | 638500/97          | 106135/69         | 217913/44              | 18767422                          |
| 1391 | 693412/05          | 116430/85         | 239051/05              | 20686841                          |
| 1392 | 753045/49          | 127724/64         | 262239                 | 23092816                          |
| 1393 | 817807/4           | 140113/93         | 287676/18              | 25671779                          |
| 1394 | 888138/84          | 153704/98         | 315580/77              | 28721163                          |
| 1395 | 964518/78          | 168614/37         | 346192/11              | 32021116                          |
| 1396 | 1047467/4          | 184969/96         | 379772/74              | 35828771                          |
| 1397 | 1137549/6          | 202912/05         | 416610/7               | 39991776                          |
| 1398 | 1235378/9          | 222594/52         | 457021/93              | 44734920                          |
| 1399 | 1341621/4          | 244186/18         | 501353/06              | 49960492                          |
| 1400 | 1457000/9          | 267872/24         | 549984/31              | 55871003                          |

جدول ۶: نمایش مقادیر متغیرها و پیش‌بینی مصرف فولاد خام بر اساس سناریوی دو مدل اول

| سال  | تولید ناخالص داخلی | سرمایه‌گذاری دولت | سرمایه‌گذاری بخش خصوصی | پیش‌بینی تقاضای فولاد سناریوی (۲) |
|------|--------------------|-------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1356 | 287920/3           | 37854/6           | 74384/3                | 1189606                           |
| 1357 | 236256/5           | 52803/6           | 39444/8                | 771555                            |
| 1358 | 246977/3           | 27369/1           | 36869/6                | 973924                            |
| 1359 | 181690/1           | 23905/6           | 42933/6                | 1071244                           |
| 1360 | 167943/3           | 23242/3           | 38311/4                | 1120980                           |
| 1361 | 189465/9           | 30795/2           | 35316/1                | 1038705                           |
| 1362 | 207798/7           | 29907/1           | 65390                  | 1222716                           |
| 1363 | 193059/8           | 24271/3           | 63951/3                | 1191241                           |
| 1364 | 190020/6           | 21433/7           | 49447/1                | 1301019                           |
| 1365 | 151510/1           | 24431/7           | 35484/8                | 1444791                           |
| 1366 | 178770             | 19665             | 38763/1                | 1383805                           |
| 1367 | 129657/9           | 13139/2           | 33797/1                | 2005724                           |
| 1368 | 145080             | 12414             | 38004/3                | 1756444                           |
| 1369 | 175631/9           | 18336             | 39064/6                | 2348045                           |
| 1370 | 194495             | 20068/9           | 63947/1                | 3201807                           |
| 1371 | 199788/7           | 24467/5           | 56622/7                | 3192157                           |
| 1372 | 238445/5           | 36496             | 36233/3                | 3273782                           |
| 1373 | 228785/2           | 32294/7           | 30095/1                | 4156522                           |
| 1374 | 232124/5           | 29832             | 29728/2                | 4212599                           |
| 1375 | 246865/3           | 32878/5           | 4158/9                 | 5309158                           |

ادامه جدول ۶: نمایش مقادیر متغیرها و پیش بینی مصرف فولاد خام بر اساس سناریوی دو مدل اول

| سال  | تولید ناخالص داخلی | سرمایه گذاری دولت | سرمایه گذاری بخش خصوصی | پیش بینی تقاضای فولاد سناریوی (۲) |
|------|--------------------|-------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1376 | 244857/4           | 30366             | 53398/5                | 5796060                           |
| 1377 | 234347/4           | 29505/1           | 56980                  | 6126064                           |
| 1378 | 259203/6           | 34235/9           | 57269/4                | 6145219                           |
| 1379 | 271785/4           | 33597             | 61670/4                | 6925109                           |
| 1380 | 282319             | 35820             | 72942                  | 7621529                           |
| 1381 | 315827             | 40804             | 81022                  | 8515363                           |
| 1382 | 341161             | 44207             | 90764                  | 9248390                           |
| 1383 | 362142/4           | 48053/01          | 98660/47               | 10344089                          |
| 1384 | 384414/2           | 52233/62          | 107243/9               | 11411254                          |
| 1385 | 408055/6           | 56777/95          | 116574/2               | 12277753                          |
| 1386 | 433151/1           | 61717/63          | 126716/1               | 13495855                          |
| 1387 | 459789/8           | 67087/06          | 137740/4               | 14595681                          |
| 1388 | 488066/9           | 72923/63          | 149723/8               | 15997109                          |
| 1389 | 518083             | 79267/99          | 162749/8               | 17351610                          |
| 1390 | 549945/1           | 86164/31          | 176909                 | 18979371                          |
| 1391 | 583766/8           | 93660/6           | 192300/1               | 20622848                          |
| 1392 | 619668/4           | 101809/1          | 209030/2               | 22527677                          |
| 1393 | 657778             | 110666/5          | 227215/8               | 24505278                          |
| 1394 | 698231/4           | 120294/4          | 246983/6               | 26745968                          |
| 1395 | 741172/6           | 130760/1          | 268471/2               | 29113906                          |
| 1396 | 786754/7           | 142136/2          | 291828/2               | 31758792                          |
| 1397 | 835140/1           | 154502            | 317217/2               | 34585552                          |
| 1398 | 886501/3           | 167943/7          | 344815/1               | 37714543                          |
| 1399 | 941021/1           | 182554/8          | 374814/1               | 41082685                          |
| 1400 | 998893/9           | 198437/1          | 407422/9               | 44789711                          |

جدول ۷: نمایش مقادیر متغیرها و پیش‌بینی مصرف فولاد خام بر اساس مدل دو سناریوی میانگین برنامه سوم

| سال  | ارزش افزوده نفت | ارزش افزوده ساختمان | ارزش افزوده صنعت | پیش‌بینی تقاضای فولاد سناریوی (۲) |
|------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------------------------|
| 1356 | 74867/2         | 13963/5             | 17513/7          | 1184660                           |
| 1357 | 53168/9         | 17408/4             | 15708/6          | 845278/6                          |
| 1358 | 41296/9         | 13383/8             | 13730/6          | 1017511                           |
| 1359 | 13497/4         | 13087/9             | 15360/8          | 650109/4                          |
| 1360 | 14432/4         | 10607/4             | 16557/3          | 631109                            |
| 1361 | 32927/1         | 11807               | 16004            | 833978/7                          |
| 1362 | 33587/8         | 14476/4             | 17880/5          | 1138249                           |
| 1363 | 26686/5         | 11709/9             | 19997            | 1024205                           |
| 1364 | 27164/1         | 10785/2             | 19562/1          | 1163614                           |
| 1365 | 23431/3         | 12249/5             | 18251/4          | 1421186                           |
| 1366 | 26815/4         | 11564/4             | 20227/1          | 1495804                           |
| 1367 | 29165/9         | 7596                | 20496/8          | 2035593                           |
| 1368 | 31247/9         | 7408/7              | 21190/3          | 1703270                           |
| 1369 | 37367/2         | 9200/3              | 27165/5          | 2111991                           |
| 1370 | 42609/9         | 11865/6             | 32972/6          | 3040719                           |
| 1371 | 42622/4         | 12883/3             | 32758            | 3758259                           |
| 1372 | 44757/6         | 14192/7             | 31148/5          | 3845179                           |
| 1373 | 42116           | 13088/5             | 32408/8          | 3660417                           |
| 1374 | 42729/2         | 12300/6             | 32327/8          | 3474715                           |
| 1375 | 43044/6         | 13978/4             | 38168/1          | 3988605                           |
| 1376 | 40763/5         | 13261/9             | 42352/8          | 4933622                           |
| 1377 | 41736           | 12476/9             | 40727/2          | 5928025                           |
| 1378 | 39515/4         | 14054               | 44144/9          | 6368941                           |
| 1379 | 42795           | 15122/2             | 48709/2          | 6544209                           |
| 1380 | 38053           | 15862               | 54625            | 7340459                           |
| 1381 | 39405           | 18696               | 60847            | 7709583                           |
| 1382 | 44694           | 18701               | 66987            | 9022248                           |
| 1383 | 46928/7         | 20571/1             | 73685/7          | 10094292                          |
| 1384 | 49275/14        | 22628/21            | 81054/27         | 11490368                          |
| 1385 | 51738/89        | 24891/03            | 89159/7          | 12280172                          |
| 1386 | 54325/84        | 27380/13            | 98075/67         | 13570607                          |
| 1387 | 57042/13        | 30118/15            | 107883/2         | 14638181                          |
| 1388 | 59894/23        | 33129/96            | 118671/6         | 15983782                          |
| 1389 | 62888/95        | 36442/96            | 130538/7         | 17290818                          |
| 1390 | 66033/39        | 40087/25            | 143592/6         | 18787456                          |

ادامه جدول ۷: نمایش مقادیر متغیرها و پیش‌بینی مصرف فولاد خام بر اساس مدل دو سناریوی میانگین برنامه

سوم

| پیش‌بینی تقاضای فولاد سناریوی (۲) | ارزش افزوده صنعت | ارزش افزوده ساختمان | ارزش افزوده نفت | سال  |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|-----------------|------|
| 20339573                          | 157951/8         | 44095/98            | 69335/06        | 1391 |
| 22054503                          | 173747           | 48505/58            | 72801/82        | 1392 |
| 23879887                          | 191121/7         | 53356/14            | 76441/91        | 1393 |
| 25870453                          | 210233/9         | 58691/75            | 80264           | 1394 |
| 28011023                          | 231257/3         | 64560/92            | 84277/2         | 1395 |
| 30334243                          | 254383           | 71017/02            | 88491/06        | 1396 |
| 32842617                          | 279821/3         | 78118/72            | 92915/62        | 1397 |
| 35560450                          | 307803/5         | 85930/59            | 97561/4         | 1398 |
| 38499570                          | 338583/8         | 94523/65            | 102439/5        | 1399 |
| 41682275                          | 372442/2         | 103976              | 107561/4        | 1400 |

جدول ۸: نمایش مقادیر متغیرها و پیش‌بینی مصرف فولاد خام بر اساس مدل دو سناریوی رشد چشم‌انداز بیست‌ساله

| پیش‌بینی تقاضای فولاد سناریوی (۲) | ارزش افزوده صنعت | ارزش افزوده ساختمان | ارزش افزوده نفت | سال  |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|-----------------|------|
| 1186380                           | 17513/7          | 13963/5             | 74867/2         | 1356 |
| 846476/4                          | 15708/6          | 17408/4             | 53168/9         | 1357 |
| 1018972                           | 13730/6          | 13383/8             | 41296/9         | 1358 |
| 612374/1                          | 15360/8          | 13087/9             | 13497/4         | 1359 |
| 594474/8                          | 16557/3          | 10607/4             | 14432/4         | 1360 |
| 785591/1                          | 16004            | 11807               | 32927/1         | 1361 |
| 1139897                           | 17880/5          | 14476/4             | 33587/8         | 1362 |
| 1025677                           | 19997            | 11709/9             | 26686/5         | 1363 |
| 1165301                           | 19562/1          | 10785/2             | 27164/1         | 1364 |
| 1423277                           | 18251/4          | 12249/5             | 23431/3         | 1365 |
| 1498013                           | 20227/1          | 11564/4             | 26815/4         | 1366 |
| 1562824                           | 20496/8          | 7596                | 29165/9         | 1367 |
| 1705807                           | 21190/3          | 7408/7              | 31247/9         | 1368 |
| 2115185                           | 27165/5          | 9200/3              | 37367/2         | 1369 |
| 3045433                           | 32972/6          | 11865/6             | 42609/9         | 1370 |
| 3764167                           | 32758            | 12883/3             | 42622/4         | 1371 |
| 3851233                           | 31148/5          | 14192/7             | 44757/6         | 1372 |
| 3666161                           | 32408/8          | 13088/5             | 42116           | 1373 |
| 4539765                           | 32327/8          | 12300/6             | 42729/2         | 1374 |
| 5211244                           | 38168/1          | 13978/4             | 43044/6         | 1375 |
| 6063495                           | 42352/8          | 13261/9             | 40763/5         | 1376 |

ادامه جدول ۸: نمایش مقادیر متغیرها و پیش‌بینی مصرف فولاد خام بر اساس مدل دو سناریوی رشد چشم‌انداز بیست‌ساله

| سال  | ارزش افزوده نفت | ارزش افزوده ساختمان | ارزش افزوده صنعت | پیش‌بینی تقاضای فولاد سناریوی (۲) |
|------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------------------------|
| 1377 | 41736           | 12476/9             | 40727/2          | 5937625                           |
| 1378 | 39515/4         | 14054               | 44144/9          | 6379302                           |
| 1379 | 42795           | 15122/2             | 48709/2          | 6554874                           |
| 1380 | 38053           | 15862               | 54625            | 7352510                           |
| 1381 | 39405           | 18696               | 60847            | 7722278                           |
| 1382 | 44694           | 18701               | 66987            | 9037253                           |
| 1383 | 46034/82        | 20795/51            | 74489/54         | 10111197                          |
| 1384 | 47415/86        | 23124/61            | 82832/37         | 11624405                          |
| 1385 | 48838/34        | 25714/57            | 92109/6          | 12806043                          |
| 1386 | 50303/49        | 28594/6             | 102425/9         | 13542179                          |
| 1387 | 51812/6         | 31797/19            | 113897/6         | 15154605                          |
| 1388 | 53366/97        | 35358/48            | 126654/1         | 16369226                          |
| 1389 | 54967/98        | 39071/12            | 139952/8         | 18060082                          |
| 1390 | 56617/02        | 43173/58            | 154647/8         | 19586954                          |
| 1391 | 58315/53        | 47706/81            | 170885/8         | 21431201                          |
| 1392 | 60065           | 52716/03            | 188828/9         | 23294808                          |
| 1393 | 61866/95        | 58251/21            | 208655/9         | 25401679                          |
| 1394 | 63722/96        | 64367/59            | 230564/8         | 27628253                          |
| 1395 | 65634/65        | 71126/18            | 254774/1         | 30084459                          |
| 1396 | 67603/69        | 78594/43            | 281525/3         | 32726193                          |
| 1397 | 69631/8         | 86846/85            | 311085/5         | 35614213                          |
| 1398 | 71720/75        | 95965/77            | 343749/5         | 38741710                          |
| 1399 | 73872/37        | 106042/2            | 379843/2         | 42149611                          |
| 1400 | 76088/54        | 117176/6            | 419726/7         | 45849980                          |

## راهنمای اشتراک نشریه برنامه و بودجه

لطفاً در صورت تمایل به اشتراک نشریه، برگ اشتراک را تکمیل نمایید و پس از واریز حق اشتراک سالانه به مبلغ ۲۰۰۰۰ ریال به شماره حساب سیبا ۰۱۰۶۰۲۴۱۶۶۰۰۲ در وجه موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، فرم اشتراک را همراه با اصل فیش بانکی به نشانی: تهران - خیابان بهارستان خیابان صفی‌علیشاه - سازمان معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی - ساختمان شماره ۶ - طبقه پنجم - دفتر نشریات علمی موسسه ارسال فرمایید.

برای کسب اطلاعات بیشتر نیز می‌توانید با تلفن: ۳۳۱۱۴۰۹۲ تماس بگیرید.  
( لطفاً یک نسخه از تصویر رسید بانکی را تا هنگام دریافت فصلنامه نزد خود نگه دارید )

### برگ اشتراک نشریه برنامه و بودجه

شخصی: نام: ..... نام خانوادگی: .....  
 میزان تحصیلات: ..... رشته تحصیلی: .....  
 اداری: نام دستگاه درخواست کننده: ..... قسمت / واحد: .....  
 شماره فیش بانکی / حواله بانکی: ..... تاریخ: .....  
 مبلغ واریزی: ..... ریال .....  
 نشانی برای تحویل نشریه: استان: ..... شهر / شهرستان: .....  
 خیابان: ..... کوچه: ..... پلاک: ..... طبقه: .....  
 کدپستی: ..... صندوق پستی: .....  
 شماره تماس: ..... پست الکترونیک: .....@ .....  
 شماره اشتراک ( در صورت مشترک بودن): .....