



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت نیرو



## سهم ناچیز برق در سبد هزینه و درآمد صنایع انرژی بر

تحلیل ضرورت و اثرات مصوبه بند (ز) تبصره ۱۵ قانون بودجه ۱۴۰۰

معاونت برق و انرژی

تابستان ۱۴۰۰

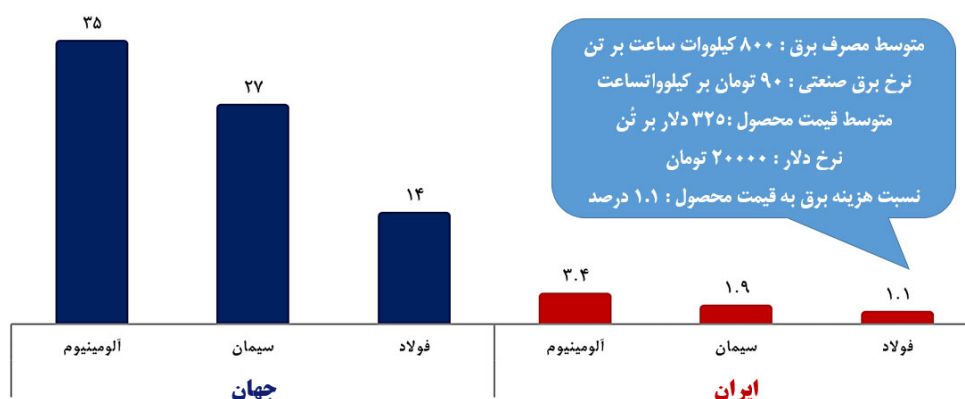
تهیه کنندگان: همایون حایری، مصطفی رجبی مشهدی، ایمان رحمتی

## خلاصه مدیریتی

تصویب بند ز تبصره (۱۵) قانون بودجه سال ۱۴۰۰ کشور را می‌توان به جرات یک گام رو به جلو در جهت بهبود شرایط بخش انرژی کشور و کاهش شدت مصرف انرژی در صنایع بزرگ کشور برشمرد. این گزارش به بهانه این قانون ارزشمند و به منظور تبیین هزینه انرژی برق در سبد درآمدی صنایع انرژی‌بر و میزان هزینه‌های مترتب آن ارائه می‌گردد.

بررسی‌های به عمل آمده موید این مطلب است که سهم هزینه انرژی برق در سبد هزینه و درآمدی صنایع داخلی و به ویژه در صنایع انرژی‌بر به اندازه‌ای پایین است که علی‌رغم تأکیدات مکرر قانونی از سوی مراجع مختلف، انگیزه کافی برای دنبال کردن سیاستها و اقدامات لازم در جهت ارتقای بهره‌وری انرژی به وجود نمی‌آورد.

به عنوان نمونه در حال حاضر سهم هزینه برق در درآمد منتج از تولید هر تن مس در کشور حدوداً ۳/۰٪ است. این رقم در مورد صنعت آلومینیوم، و فولاد حدود ۴/۳٪ و ۱/۱٪ می‌باشد.



شکل ۱: متوسط نسبت هزینه برق به درآمد هر تن محصول بر حسب درصد

نکته دیگر اینکه صنعت برق چنانکه از اسم آن پیداست خود بخشی صنعتی است و کمابیش همانند سایر صنایع تولید از افزایش هزینه‌های عمومی و خصوصی متأثر است. با این وجود در خلال سنوات گذشته رشد قیمت برق به عنوان محصول تولیدی صنعت برق به هیچ وجه تطابقی با رشد قیمت سایر محصولات صنعتی نداشته است. به عنوان نمونه در شرایطی که قیمت هر تن آلومینیوم، مس و فولاد طی پنج سال به ترتیب بیش از ۴۵٪، ۲۵٪ و ۲۸٪ رشد نشان می‌دهد، نرخ برق مصرفی در این صنایع کمتر از ۷٪ سالانه رشد داشته است.

در مطالعه به عمل آمده بر اساس اسناد و مراجع قابل اتکا، نیم‌نگاهی هم به وضعیت صنایع مشابه در سایر کشورهای جهان داشته‌ایم. این بررسی حائز این نکته گردید که در حال حاضر قیمت برق در صنایع مورد اشاره ایران (کمتر از ۳/۰ سنت یورو بر کیلووات‌ساعت) در مقایسه با نرخ برق برای این صنایع در سایر کشورها (حدود ۵ سنت یورو بر کیلووات‌ساعت در کشورهای مجموعه اتحادیه اروپا، چین، ترکیه، آمریکا و ...) فاصله بسیار معناداری دارد، به طوری که حتی با اعمال مصوبه اخیر مورد اشاره نیز نرخ برق تحویلی به این صنایع به حدود یک سنت یورو بر کیلووات‌ساعت می‌رسد که همچنان با عرف جهانی آن فاصله زیادی دارد.

نکته قابل اشاره دیگر این است که بخش قابل توجهی از محصولات صنایع انرژی بر به قیمت‌های جهانی صادر و گاهی حتی با قیمت‌های بیشتر از آن در بورس کالا معامله می‌شود. علاوه بر این، در خصوص صنایع فلزی، فروش داخلی نیز در بدنه بورس کالا انجام می‌شود که قیمت‌گذاری و تعدیلات مربوط به آن بر مبنای قیمت‌های جهانی و قیمت ارز نیمایی صورت می‌پذیرد. با این وجود نرخ برق تحویلی به این صنایع از قیمت‌های جهانی برق فاصله بسیار دارد.

لازم به توضیح است که در تهیه این گزارش و در جهت حصول اطمینان از صحت اعداد و کمیّات، اطلاعات جمع‌آوری شده از سامانه کدال و شرکت توانیر، با ارزیابی‌های منتشر شده توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مقایسه گردید و تنها اطلاعاتی که از تطابق خوبی برخوردار بودند مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

در پایان این بخش قابل اشاره است که اگرچه در سند ملی راهبرد انرژی کشور (مصوب تیرماه ۱۳۹۶) واقعی شدن قیمت‌های نسبی حامل‌های انرژی در صدر راهبردهای کلی بخش انرژی کشور قرار گرفته است، با این وجود اقدام جدی در این خصوص محقق نگردیده بود و بند الحاقی مورد اشاره به لایحه بودجه سال ۱۴۰۰ نویدبخش یک اقدام جدی در جهت بهبود شرایط بخش انرژی کشور و کاهش شدت مصرف انرژی در صنایع کشور می‌باشد.

## مقدمه

یکی از موارد مهمی که همواره متولیان صنعت برق با آن مواجه بوده‌اند تعیین قیمت برق عرضه شده به انواع مصرف کنندگان می باشد. این موضوع از این جهت حائز اهمیت است که بتوان توازن مناسبی بین جایگاه اقتصادی تولیدکنندگان و مصرف کنندگان ایجاد کرد. در این میان تعیین این نرخ برای مشترکین صنعتی با چالش های بیشتری روبرو بوده است. در این راستا مطالعه‌ای با اهداف زیر به عمل آمد:

- بررسی و مقایسه هزینه تامین برق در سبد هزینه صنایع
- بررسی تغییرات درآمد و هزینه برق صنایع طی زمان

در این ارتباط سه شرکت برای نمونه انتخاب شدند تا با بررسی داده های مربوط به آنها بتوان به نتایج لازم دست پیدا نمود. معیار انتخاب این شرکت ها از بین صنایع و تولیدکنندگان متعدد عبارتند از :

۱. شرکت های مورد نظر از صنایع پایه ای و انرژی بر انتخاب گردیدند (تا مرتبط با مبحث مورد بررسی باشند)

۲. داده های مالی و فنی مربوط به آنها قابل بررسی و اتکا باشند.

۳. شرکت های مزبور جزء شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار باشند (تا با توجه به اطلاعات منتشر شده در بورس بتوان با قطعیت بیشتری به اطلاعات مالی آنها دسترسی داشت).

۴. شرکت ها ساختار مالکیت ساده ای داشته باشند (تا از پیچیدگیهای صورتهای مالی شرکتهای زیر مجموعه پرهیز شود).

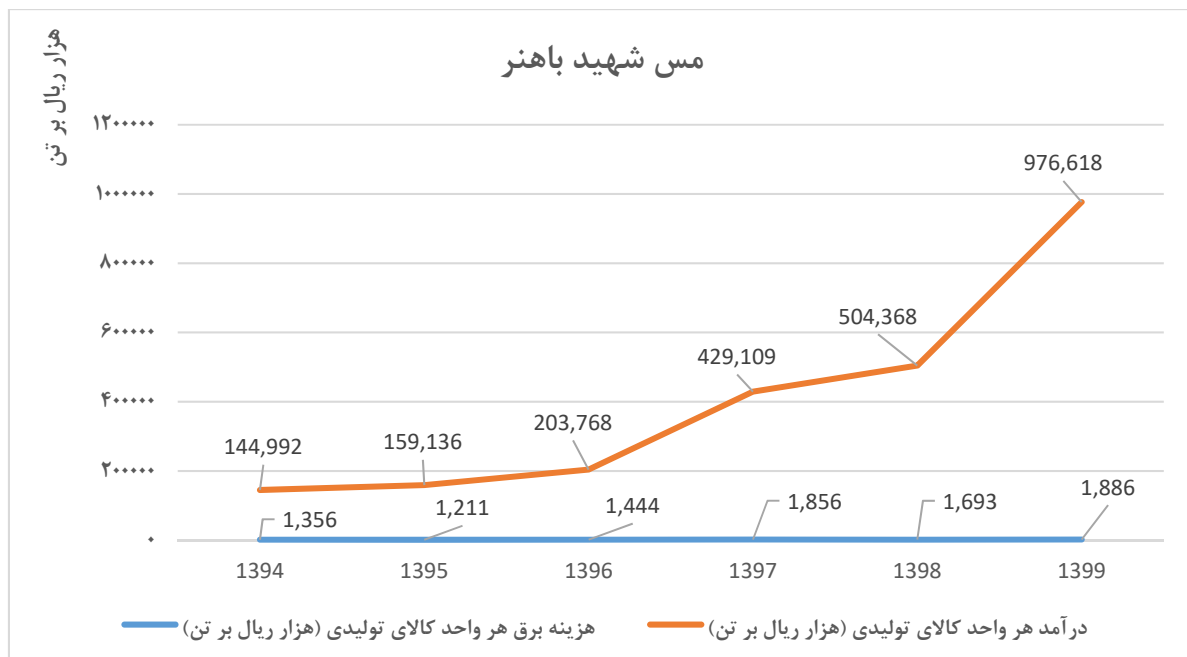
۵. شرکتهای مجتمع تولیدی متمرکز و یکپارچه داشته باشند (تا میزان برق مصرفی آنها از یک محل تغذیه تأمین شده باشد تا بتوان اطلاعات مربوط به مصرف برق را به درستی و دقیق دریافت کرد).

موضوع دیگر اینکه در انتخاب شرکت ها سعی گردیده که عمده محصولات تولیدی آنها از لحاظ مقدار تولیدی قابل مقایسه باشند تا معیارهای بررسی را بتوان بر اساس میزان تولید محاسبه کرد.

این مطالعه طبق داده های پنج سال اخیر و بر روی سه نمونه از صنایع بزرگ و انرژی بر کشور مشتمل بر صنعت مس، آلومینیوم و فولاد انجام شده است.

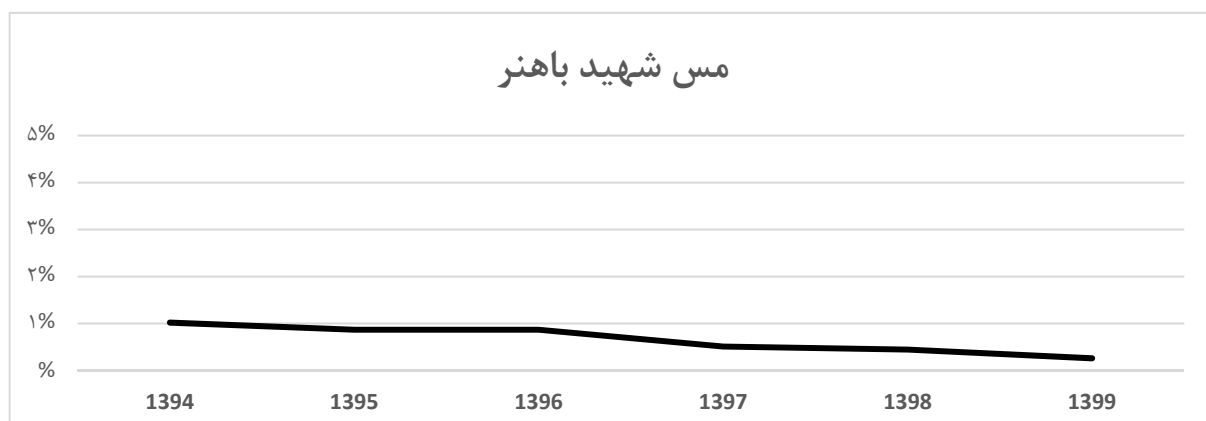
## ۱- صنعت مس

شکل ۲ نشان می‌دهد طی سالهای ۹۴ تا سال ۹۹ هزینه برق برای تولید هر تن مس روند ثابت و یا حتی کاهشی داشته اما درآمد هر واحد کالای تولیدی بیش از سه برابر افزایش یافته است. به طوری که نسبت درآمد هر تن مس به هزینه برق متناظر آن از ۱۰۷ برابر در سال ۱۳۹۴، به ۵۱۷ برابر در سال ۱۳۹۹ افزایش یافته است (هزینه برق تولید هر تن مس تنها به ۰/۲٪ درآمد متناظر آن رسیده است).



شکل ۲: منحنی تغییرات درآمد ناشی از هر تن مس و هزینه برق متناظر آن طی شش سال منتهی به ۱۳۹۹

شکل ۳ نیز نسبت هزینه برق در سبد هزینه‌ای تولید مس را نمایش می‌دهد. جالب اینکه طی سالهای اخیر این نسبت حتی به کمتر از یک درصد هزینه تنزل کرده است که این امر موجب می‌گردد اندک انگیزه‌ای برای بهینه‌سازی فرایندها و ارتقای بهره‌وری انرژی باقی نماند. شکل ۳

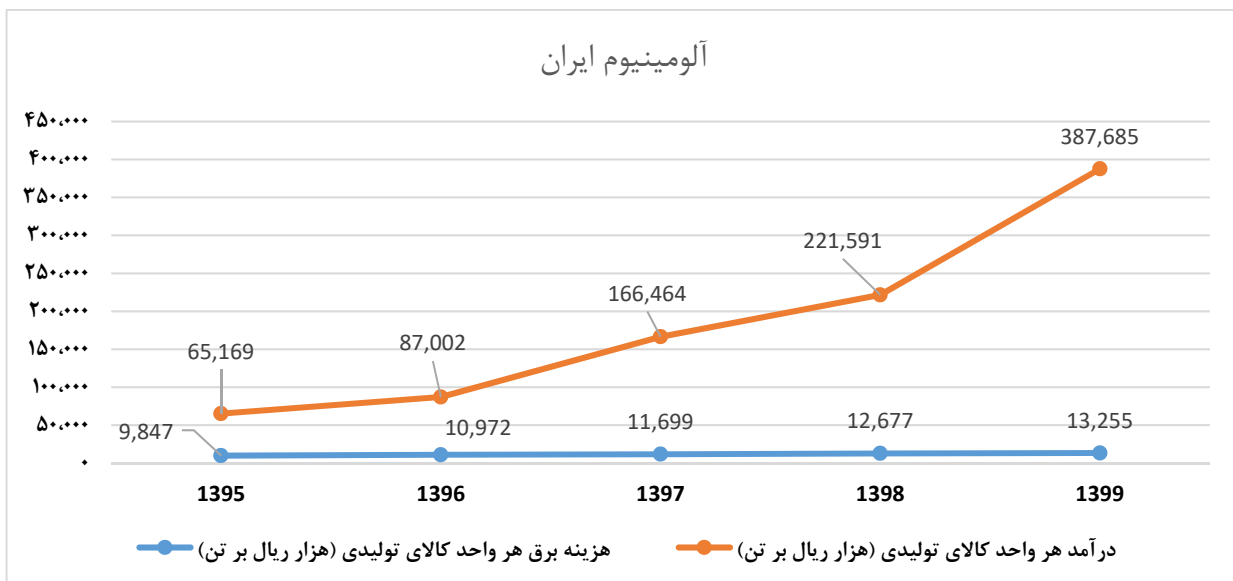


شکل ۳: نسبت هزینه برق به کل هزینه در شرکت مس شهید باهنر در خلال سالهای ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۹

اگرچه بخش بیشتر تولید این شرکت صنعتی در داخل کشور مصرف می‌شود (حدود ۹۵٪)، اما توجه به این نکته ضروری است که محصولات شرکتهای فلزی از جمله صنایع مس در بورس کالا عرضه می‌شود و قیمت‌های پایه در بورس کالا براساس قیمت جهانی و نرخ ارز نیمایی تغییر می‌کند.

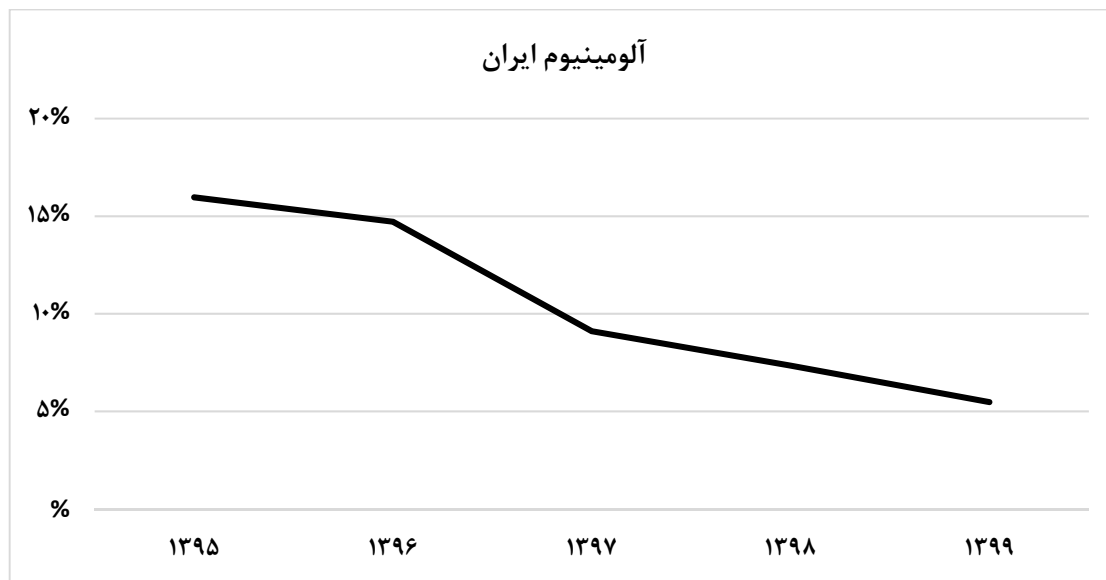
## ۲- صنعت آلومینیوم:

شکل ۴ نشان می‌دهد که طی سالهای ۹۵ تا سال ۹۹ هزینه برق هر تن آلومینیوم تولیدی روند ثابت و یا حتی کاهشی داشته اما درآمد منتج از هر تن آلومینیوم افزایش قابل توجهی را نشان می‌دهد و این درآمد طی بازه زمانی مورد اشاره حدود ۷۰۰ درصد افزایش داشته است. به طوری که نسبت درآمد منتج از هر تن آلومینیوم به هزینه برق متناظر آن در سال ۹۹ به بیش از ۲۹ برابر رسیده است (هزینه برق هر واحد کالا نزدیک به ۳٪ درآمد آن).



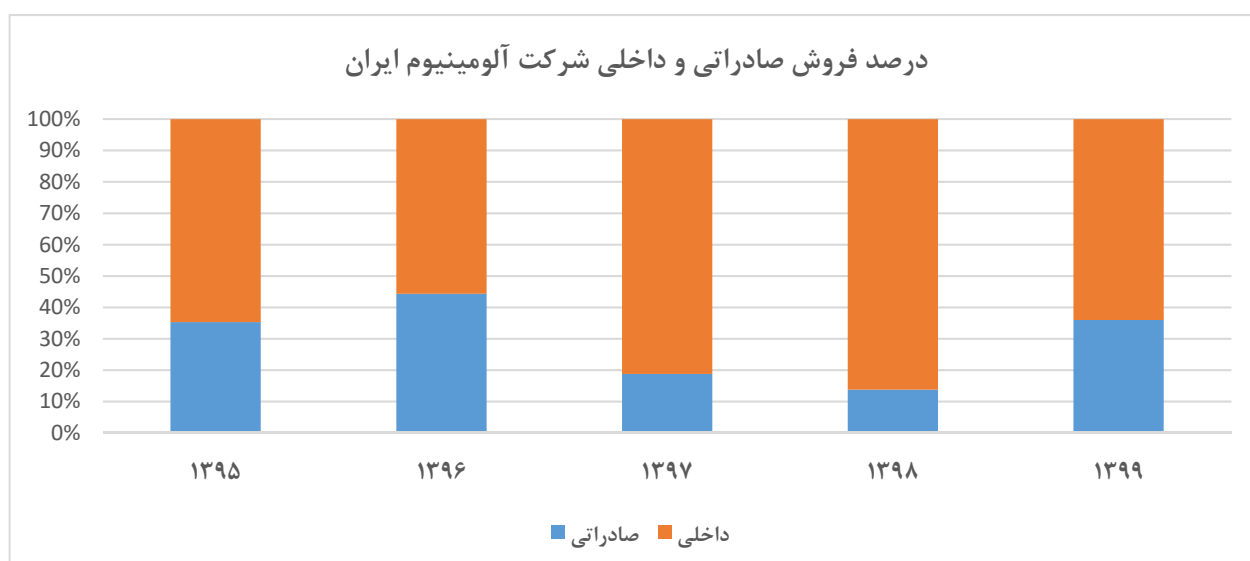
شکل ۴: منحنی تغییرات درآمد منتج از هر تن آلومینیوم و هزینه برق متناظر آن طی پنج سال

چنانکه در شکل ۵ نیز دیده می‌شود بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که سال ۹۵ در صنعت آلومینیوم هزینه برق حدود ۱۰ درصد تمام هزینه شده را تشکیل می‌داده، و طی سالهای اخیر سهم هزینه برق سیر نزولی داشته و در ۱۳۹۹ به حدود پنج درصد هزینه تمام شده، رسیده است.



شکل ۵: نسبت هزینه برق تولید آلومینیوم به قیمت تمام شده آن

فروش داخلی محصولات صنایع آلومینیوم نیز همانند سایر صنایع فلزی در بورس کالا عرضه می‌شود و قیمت‌های پایه در بورس کالا براساس قیمت جهانی و نرخ ارز نیمایی تغییر می‌کند و به صورت غیر مستقیم برق مصرفی را صادر می‌نمایند و شکل ۶ نیز سهم فروش داخلی و صادراتی شرکت آلومینیوم ایران را در سالهای مختلف نمایش می‌دهد.

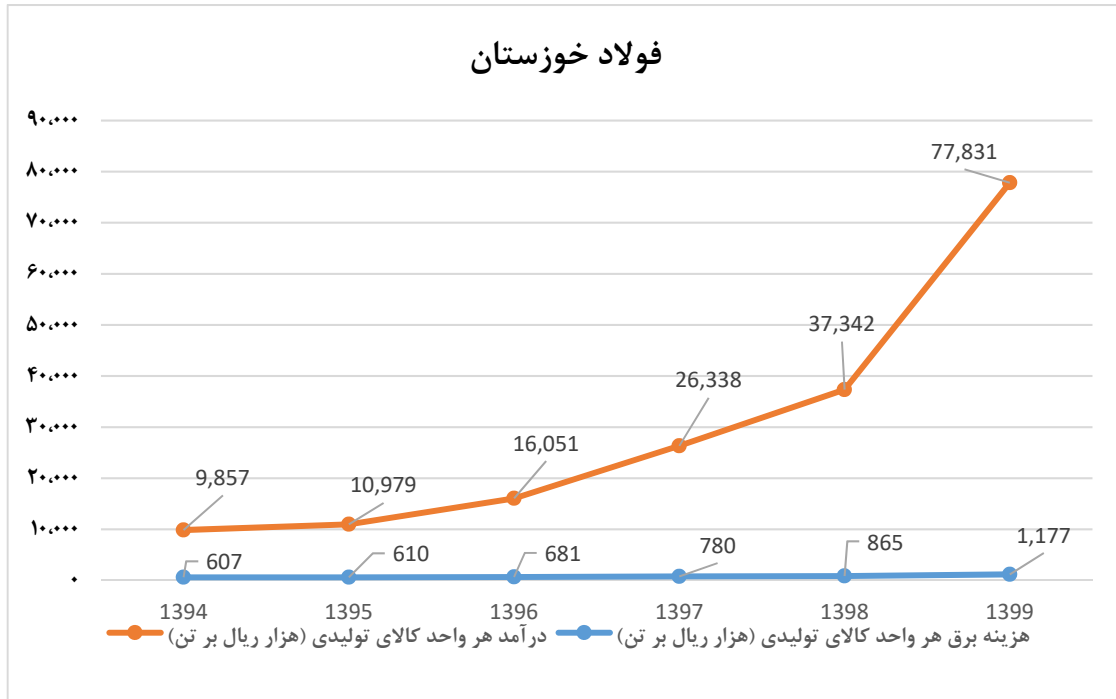


شکل ۶: درصد فروش صادراتی و داخلی شرکت آلومینیوم ایران طی پنج سال



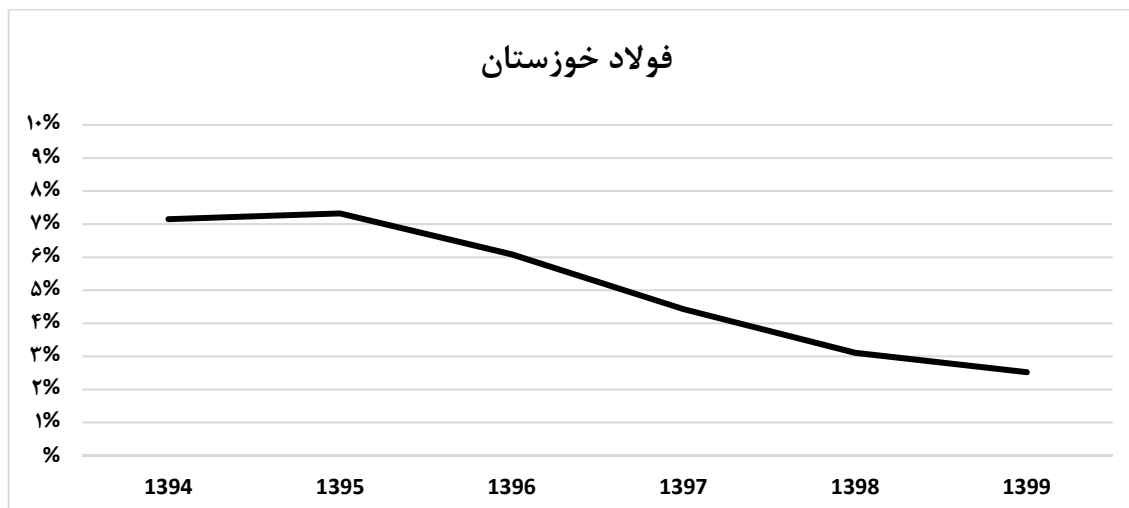
### ۳- صنعت فولاد:

چنانکه در شکل ۷ قابل مشاهده است طی سالهای ۹۴ تا ۹۹ هزینه برق هر تن فولاد تولیدی روند ثابت و یا حتی کاهشی داشته اما درآمد ناشی از هر تن فولاد افزایش یافته و حدود هشت برابر شده است. چنانکه دیده می‌شود درآمد منتج از هر تن فولاد در سال ۱۳۹۹ به میزان ۶۶ برابر هزینه برق متناظر آن رسیده است (هزینه برق حدود ۱/۵٪ درآمد تولید هر تن فولاد).



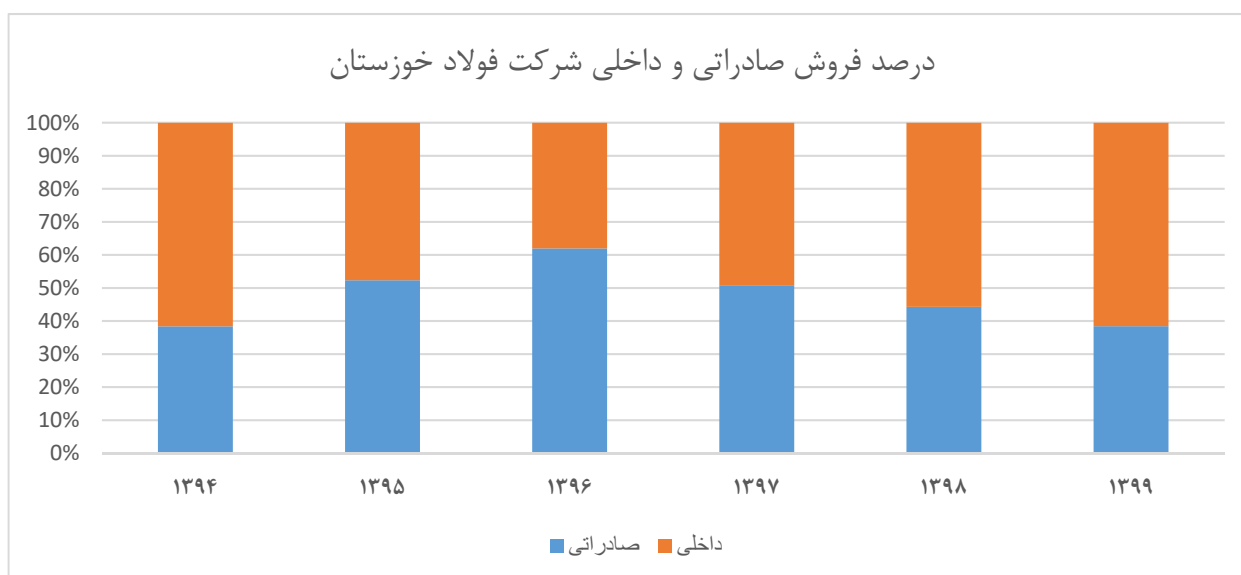
شکل ۷: منحنی تغییرات درآمد منتج از هر تن فولاد تولیدی و هزینه برق متناظر آن طی پنج سال منتهی به ۱۳۹۹

شکل ۸ نیز نشان می‌دهد که در صنعت فولاد (به عنوان نمونه فولاد خوزستان) هزینه برق نسبت به هزینه تمام شده در پنج سال سیر نزولی داشته و هزینه برق در این صنعت به کمتر از سه درصد هزینه تمام شده رسیده است.



شکل ۸: نسبت هزینه برق مصرفی به کل هزینه تمام شده در فولاد خوزستان طی ۵ سال

صنایع فولاد نیز به عنوان بخشی از صنایع فلزی فروش داخلی محصولات خود را در بورس کالا عرضه می‌کنند و قیمت‌های پایه در بورس کالا براساس قیمت جهانی و نرخ ارز نیمایی تغییر می‌کند و به صورت غیر مستقیم برق مصرفی را صادر می‌نمایند. شکل ۹ نیز سهم داخلی و صادراتی فروش شرکت فولاد خوزستان را در شش سال گذشته نمایش می‌دهد.



شکل ۹: مقایسه درصد فروش صادراتی و داخلی فولاد خوزستان طی ۵ سال

#### ۴- هزینه برق مصرفی در صنایع مشابه در کشورهای جهان

میزان انرژی الکتریکی مورد استفاده در صنایع دنیا و به ویژه در صنایع فلزی، به نوع تکنولوژی تجهیزات و همچنین نوع حاملهای انرژی (برق، گاز، ذغال سنگ، گازوییل، نفت کوره و غیره) بستگی دارد و از این رو تلاش شده است که هزینه برق مصرفی در صنایع مشابه به ازای هر واحد انرژی الکتریکی شدت مبنای مقایسه قرار داده شود.

در جدول ذیل که بنا بر گزارشات بین المللی منتشر شده توسط مرکز آمار اتحادیه اروپا<sup>۱</sup> تدوین شده است، هزینه برق مصرفی صنایع بزرگ در تعدادی از کشورهای جهان نمایش داده شده است.

هزینه انرژی الکتریکی (یورو بر مگاوات ساعت)							مقدار مصرف (گیگاوات ساعت در سال)
ایران		آلمان	لهستان	انگلیس	ترکیه	اکراین	
نرخ ECA	نرخ فعلی						
۱۳	۲/۷	۵۳/۱	۶۳/۶	۹۱	۶۲/۶	۵۱/۳	بین ۲۰ تا ۷۰
		۴۳/۴	۵۴/۱	۸۱/۳	۶۱/۲	۴۷/۲	بین ۷۰ تا ۱۵۰
		۳۴/۲	۵۰/۶	۸۲/۱	۵۸/۷	۴۹/۱	بیش از ۱۵۰

جدول ۱: مقایسه قیمت برق مصرفی در صنایع بزرگ در کشورهای جهان

در سایر کشورهای مطرح در زمینه صنایع بزرگ فلزی نیز نرخ برق تحویلی به این صنایع به ازای هر مگاوات ساعت انرژی الکتریکی ارقامی مشابه جدول بالاست که از آن جمله می توان به چین (حدود ۶۰ یورو)، شیلی (حدود ۱۰۶ یورو)، پرو (۸۶ یورو)، امریکا (حدود ۳۳ یورو)، قزاقستان (۱۹ یورو) و زامبیا (۴۳ یورو) اشاره کرد و چنانکه مشاهده می شود نرخ برق تحویلی به صنایع مشابه در کشور، حتی با اعمال نرخ ECA، فاصله زیادی با ارقام مشابه در سایر کشورها دارد.

<sup>1</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat>

## نتیجه گیری کلی:

شدت انرژی در کشور ما بسیار بالاتر از نرم جهانی است و کاهش آن در موارد زیادی به عنوان یک الزام قانونی لحاظ شده است، نظیر:

- ابلاغیه‌های مقام معظم رهبری (سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی)
- سند ملی راهبرد انرژی کشور
- قوانین برنامه
- قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی

جدول ۲ مقایسه هزینه برق در سبد درآمد صنایع مس، آلومینیوم و فولاد را نشان می‌دهد.

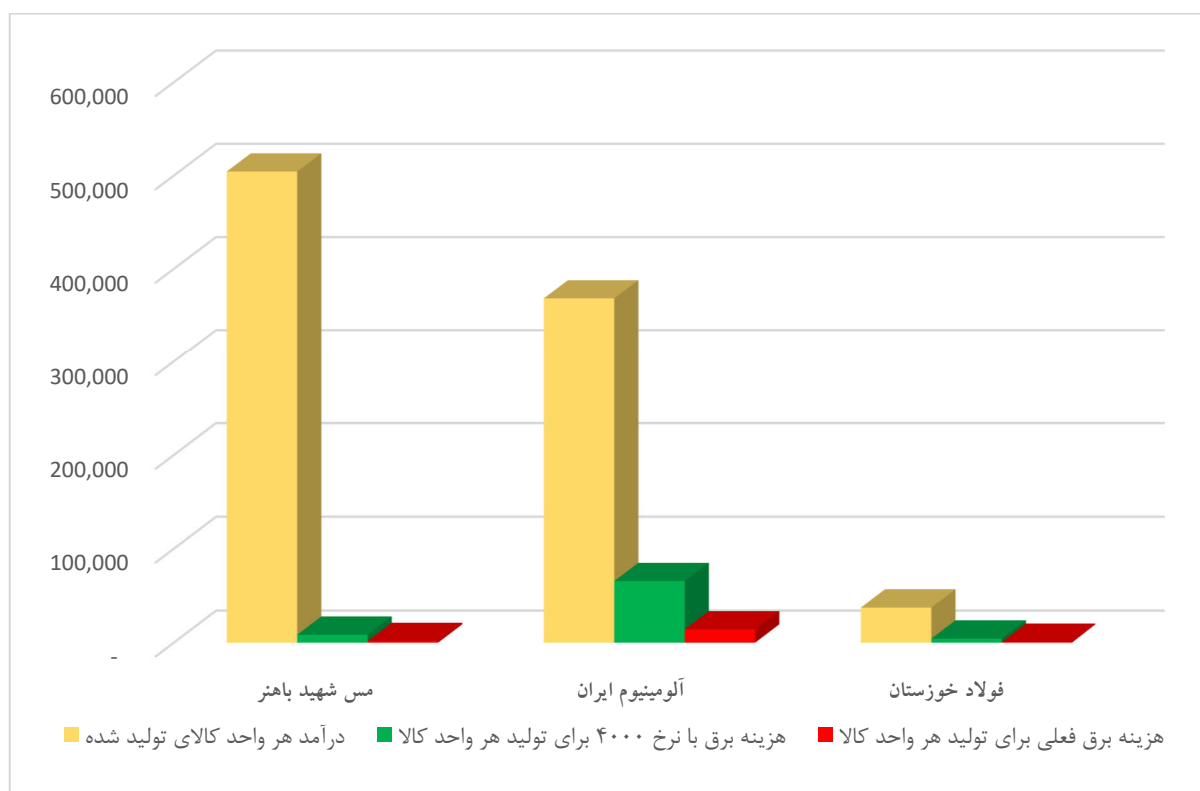
نام صنعت	نسبت هزینه برق با نرخ فعلی به درآمد هر واحد کالا در ۱۳۹۹	رشد هزینه برق هر واحد کالا طی دوره مورد بررسی	رشد درآمد منتج از هر واحد کالا طی دوره مورد بررسی
مس	۰/۲٪	۱/۵ برابر	۷/۳ برابر
آلومینیوم	۳٪	۱/۴ برابر	۵/۹ برابر
فولاد	۱/۵٪	۱/۸ برابر	۷/۳ برابر

جدول ۲: مقایسه هزینه برق و درآمد متناظر هر واحد کالای تولید و روند تغییرات آن طی سالهای مورد مطالعه

با توجه به مصوبه بند ز تبصره ۱۵ قانون بودجه سال ۱۴۰۰، مقرر گردیده که متوسط نرخ برق تحویلی به صنایع فولادی، آلومینیوم، مس و نظایر آن بر مبنای متوسط نرخ خرید انرژی برق از نیروگاه‌های دارای قرارداد تبدیل انرژی (ECA) دریافت گردد (حدود ۴۰۰۰ ریال به ازای هر کیلووات ساعت). بر این مبنای، جدول ۳ مقایسه هزینه برق و درآمد هر واحد کالای تولیدی را با منظور نمودن نرخ فعلی و نرخ جدید برق تحویلی به این صنایع نشان می‌دهد.

نام صنعت	نسبت هزینه برق با نرخ فعلی به درآمد هر واحد کالا در ۱۳۹۹	نسبت هزینه برق با نرخ ECA به درآمد هر واحد کالا در ۱۳۹۹
مس	۰/۲٪	۱/۷٪
آلومینیوم	۳٪	۱۷/۷٪
فولاد	۱/۵٪	۱۱/۵٪

جدول ۳: مقایسه نسبت هزینه برق هر واحد کالا با درآمد منتج از آن با لحاظ دو فرض قیمت برق فعلی و قیمت برق بر مبنای نرخ ECA به طور مشابه، شکل ۱۰ درآمد و هزینه برق متناظر با هر واحد کالای تولیدی در صنایع فلزی را نمایش می‌دهد.



شکل ۱۰: درآمد منتج از هر تن کالای فلزی، و هزینه خرید برق متناظر به قیمت فعلی و قیمت ECA در صنایع

در سال ۱۳۹۸ مصرف برق مشترکین صنعتی جمعاً ۹۷/۱ میلیارد کیلووات‌ساعت بوده که ۵۲ میلیارد کیلووات‌ساعت آن مربوط به مشترکین صنعتی بزرگ (نظیر کارخانجات فولاد، آلومینیوم، مس و ...) و ۴۵/۱ میلیارد کیلووات‌ساعت آن مربوط به مشترکین صنعتی کوچک در حوزه شرکت‌های توزیع نیروی برق است. همچنین شایان ذکر است که انرژی مصرفی صنایع بزرگ در سال جاری نسبت به سال قبل حدود ۱۳/۷ درصد رشد داشته است.

با توجه به مقایسه درصد فروش صادراتی و داخلی مشترکین صنعتی بزرگ (که نمونه‌هایی از آن در شکل‌های ۸ و ۱۱ نمایش داده شده است) مشخص می‌گردد که محصولات این کارخانجات گاه تا بیش از ۵۰٪ صادر

می‌شود. چنانچه فرض کنیم تمام صادرات این حوزه محدود به مشترکین صنعتی بزرگ است و در بدترین حالت نیز در نظر بگیریم که فقط ۵۰٪ کالای صنایع بزرگ صادر می‌شود آنگاه می‌توان در نظر گرفت که حداقل ۲۶ میلیارد کیلووات‌ساعت برق در قالب محصولات صادراتی این مشترکین به خارج صادر می‌شود.

کل صادرات برق وزارت نیرو به کشورهای همسایه در سال ۱۳۹۸ حدود ۸ میلیارد کیلووات‌ساعت بوده است که درآمد آن نیز به سختی حاصل می‌شود (به دلیل تحریمهای بانکی). این درآمد حدود نیمی از مابه‌التفاوت هزینه‌های تمام‌شده تأمین برق با قیمت‌های تکلیفی را جبران می‌کند و سهم باقیمانده به حجم بدهی‌های صنعت برق به پیمانکاران و فروشندگان خصوصی برق افزوده می‌شود که شرایط را سال به سال سخت‌تر می‌نماید.

نتیجه اینکه بیش از سه برابر صادرات مستقیم برق، از طریق صادرات کالاهای تولیدی صنایع بزرگ انجام می‌شود که یارانه آن را صنعت برق پرداخت کرده و درآمد چندبرابری آن را صنایع دریافت می‌نمایند بدون آنکه هیچ انگیزه‌ای برای ارتقای بهره‌وری انرژی برق مصرفی خود داشته باشند. بدین ترتیب صنعت برق انرژی تولیدی نیروگاه‌های خصوصی را به چند برابر قیمت تکلیفی فروش به صنایع خریده و تحویل این مشترکین می‌دهد. این شرایط نابسامان اقتصادی روز به روز از دست رفتن ظرفیتهای قابلیت‌های افتخارآمیز صنعت برق را با خطر مواجه می‌کند.