طراحی و به‌کارگیری فیلترهای تصحیح‌کننده خطا برای محاسبه ارزش سهام شرکت¬های برق مطالعه موردی شرکت برق منطقه‌ای تهران

کیومرث حیدری[۱] آزیتا شیخ بهایی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۷/۱۶

چکیده

در برنامه خصوصی‌سازی، سهام شرکت‌های متعلق به دولت عرضه می‌شود. اگر عرضه این سهام تحت بازار کارا و با وجود اطلاعات کامل صورت پذیرد، انتظار می‌رود که قیمت سهام عرضه‌شده در بازار به‌درستی کشف شود. اعمال سیاست‌هایی مانند تغییر ناگهانی نرخ ارز یا قیمت نهاده‌ها (مانند سوخت نیروگاهی) و ... در آینده که آثار آن در صورت‌های مالی مبتنی بر اطلاعات تاریخی قابل مشاهده نیست کارایی بازار را در تعیین قیمت سهام تحت تاثیر قرار می‌دهد. در این مطالعه، برای شناسائی عوامل منحرف‌کننده قیمت سهام و دارایی‌های مشمول واگذاری از رویکرد جامع طراحی و به‌کارگیری فیلترهای تصحیح‌کننده استفاده شده است. برای این منظور یک مدل محاسباتی طراحی شده، به گونه‌ای که مقدار متغیرهای منحرف را دریافت و با اصلاح و تعدیل لازم، مقادیر اصلاح‌شده را به‌دست می‌دهد. براساس این مدل می‌توان تاثیر طیف گسترده‌ای از این عوامل را بررسی کرد. نتایج حاصل از به‌کارگیری این روش برای شرکت برق منطقه‌ای تهران نشان می‌دهد که با اعمال فیلترهای طراحی‌شده، سود شرکت و ارزش سهام آن افزایش و شاخص‌های مالی بهبود یافته‌اند، به طوری که با تصحیح همزمان متغیرهای مورد بررسی، ارزش سهام شرکت، از یک مقدار منفی (در شرایط بدون اعمال فیلتر)، به ۲۴۴۵ میلیارد ریال افزایش می‌یابد.

۱. دکتری اقتصاد انرژی(نفت و گاز)، دانشگاه علامه طباطبایی، Email:.kioumars.h@gmail.com
۲. کارشناس ارشد اقتصاد، دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول)، Email: azita306@yahoo .com

واژگان کلیدی: فیلترهای تصحیح خطا، بازار برق، تجدید ارزیابی، خصوصی‌سازی، شاخص‌های مالی.

JEL: *G17, G15.*

۱. مقدمه

کاهش اندازه دولت یکی از اهداف قوانین برنامه در دهه گذشته بوده و از طریق ایجاد امکان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و واگذاری همزمان سهام دولت به بخش خصوصی دنبال شده‌است. در شرکت‌های دولتی، به خصوص شرکت‌های سرمایه بر مانند شرکت‌های برق منطقه‌ای، وجود شرایط تورمی، محاسبه و تفسیر شاخص‌های استخراج‌شده، صورت‌های مالی را با مشکلاتی مواجه می‌کند. نرخ بالا و مستمر تورم، ضمن کاهش ارزش پول ملی، موجب شکل‌گیری فاصله معنی‌داری بین ارزش جاری و دفتری دارایی‌ها گردیده‌است. از سوی دیگر، تنظیم قیمت(نهاده، ستاده و یا هر دو) از سوی نهادهای تصمیم‌گیر نیز بر هزینه یا درامد شرکت‌ها تاثیرگذار بوده، موجب ناپایداری و بی‌اعتباری شاخص‌های مالی گردیده است. این عوامل، در کنار هم، موجب انحراف هزینه استهلاک، ارزش دارائی‌ها، هزینه جاری، درامد شرکت، سود و حتی بازده دارائی‌ها می‌شود. شرکت‌های عرضه‌کننده برق، به عنوان بنگاه‌های سرمایه‌بر، مشمول هر سه مشکل فوق شده‌اند، بنابراین طراحی چارچوب نظری و ارائه روش‌هایی برای رفع تاثیر مشکلات فوق، دارای اهمیت ویژه‌ای خواهد بود.

این مقاله در پی‌شناسایی عواملی است که موجب انحراف ارزش سهام بنگاه‌های بخش برق از مقدار واقعی آن، در یک محیط سالم اقتصادی می‌باشد و می‌خواهد تا با تصحیح برخی از متغیرها، ارزش واقعی سهام قابل واگذاری در برنامه خصوصی-سازی را استخراج کند. در این مسیر طراحی و به‌کارگیری فیلترهای تصحیح‌کننده، در چارچوب رویکردی جامع و به‌عنوان ابزاری برای اصلاح شاخص‌های مالی شرکت‌ها معرفی شده‌است. یکی از کاربردهای این فیلترها، تعیین دقیق قیمت پایه سهام شرکت‌های دولتی در جریان برنامه خصوصی‌سازی است. از این فیلترها برای تصحیح شاخص‌های مالی شرکت برق منطقه‌ای تهران استفاده شده است در بخش‌های بعد، مبانی نظری و پیشینه تحقیق و سپس مدل تحقیق و روش استخراج نتایج ارائه شده‌است. داده‌ها و نتایج تجربی، موضوع بعدی مطالعه بوده و در نهایت، با انجام تحلیل حساسیت، پیشنهادهایی ارائه شده‌است.

۲. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

فرض کنید که دولت تصمیم دارد تا در چارچوب برنامه خصوصی‌سازی، سهام شرکت برق منطقه‌ای تهران را در بورس یا فرابورس عرضه کند. مقررات جاری[۱] حکم می‌کند که قیمت پایه سهام این شرکت محاسبه و مبنای مزایده قرار گیرد. در تعیین این قیمت سه روش[۲] مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ در روش اول، خالص ارزش دفتری دارایی‌ها مبنای تصمیم‌گیری است. روش دوم، همین شاخص را به قیمت روز محاسبه می‌کند. روش سوم نیز به ارزش بازاری شرکت می‌پردازد. در روش اخیر متوسط سود سه سال آخر عملکرد شرکت بر نرخ سود هدف (مثلا نرخ سود اوراق مشارکت) تقسیم و به‌عنوان مجموع ارزش سهام شرکت معرفی می‌گردد.

در روش اول، قیمت پایه سهام شرکت، با محاسبه تفاضل ارزش دارایی‌ها و بدهی‌ها، به‌دست می‌آید. این قیمت، به‌ویژه برای شرکت‌های سرمایه‌بر، معمولا انحراف زیادی از ارزش واقعی سهام شرکت دارد. زیرا افزایش سطح عمومی قیمت‌ها موجب شده تا در طول زمان، فاصله بین ارزش دارایی‌های ثبت‌شده در دفاتر و ارزش روز دارایی‌ها مستمراً افزایش یابد. در روش خالص ارزش روز دارایی‌ها، بدهی شرکت از ارزش روز دارایی کسر می‌گردد. با این حال خالص ارزش روز دارایی‌ها معیار دقیقی برای تعیین ارزش سهام شرکت نیست. در نهایت، تعیین قیمت پایه سهام از طریق سود سه سال گذشته شرکت نیز دارای اشکالاتی است. تاثیر عوامل متعدد بر سوداوری شرکت، به‌ویژه قیمت‌های دستوری و انحراف مقادیر استهلاک از مقدار واقعی، موجب ناکارامدی این روش برای تعیین قیمت صحیح سهام شرکت می‌گردد. این ناکارامدی در مورد شرکت¬های دولتی شدیدتر است. اگر بازارهای مالی از کارایی بالایی برای کشف قیمت واقعی سهام عرضه‌شده برخوردار باشند، قیمت واقعی سهام از طریق رقابت و مکانیزم قیمت تعیین خواهد شد. با این حال، کارایی بازار مالی در مورد سهام نیروگاه‌ها و شرکت¬های برق که متقاضیان محدودی دارند، قابل دفاع نیست؛ بنابراین شناسایی متغیرهای ایجادکننده اشکالات فوق و طراحی مدلی مناسب برای تصحیح این متغیرها، می‌تواند به تعیین دقیق‌تر قیمت پایه سهام منجر شود.

---

۱. قانون اجرای سیاست‌های اصل ۴۴ و آئین‌نامه‌های مربوط به آن.

۲. امکان تلفیق نتایج حاصل از این سه روش(مثلا میانگین حسابی سه روش) به‌عنوان روش چهارم وجود دارد.

بررسی‌های نشان می‌دهد که پژوهشگران مختلفی نسبت به این موارد توجه نشان داده و نتایج را منتشر کرده‌اند. کاپیلو و گاین(۲۰۰۵)[1] در پژوهش خود، نقش عامل تورم را در تعیین قیمت دارایی‌های مالی مطالعه نمودند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که میان عوامل کلان اقتصادی، تورم عامل مؤثری در قیمت گذاری سهام در دو کشور آلمان و فرانسه بوده‌است. بوریس(۲۰۰۷)[2] در مطالعه خود نشان داد که مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای توانایی تشریح متوسط بازده دارایی‌ها را ندارد؛ در حالی که مدل چند عاملی با در نظر گرفتن تورم، می‌تواند بخشی از تغییرات در بازده دارایی‌ها را توجیه کند. نیف، کولاری و پی نونن(۲۰۰۹)[3] اثر حذف فرض ثبات سطح عمومی قیمت‌ها و نرخ ارز در مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای را بررسی کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ریسک تورم و تغییر نرخ ارز به میزان زیادی بر قیمت‌گذاری سهام شرکت¬های منتخب موثر است.

در داخل کشور نیز مطالعاتی در ارتباط با برخی از عوامل منحرف‌کننده خالص ارزش دارایی‌های شرکت‌ها صورت‌گرفته است. دیلمی‌پور(۱۳۹۰) عنوان می‌کند که اگر چه معمولاً شرایط تورمی منجر به افزایش سود ابرازی می‌شود؛ اما از آنجا که بخشی از سود ابرازی از افزایش قیمت‌ها در شرایط تورمی ناشی شده¬است، نمی‌تواند به عنوان معیار ارزیابی مناسب مدیریت واحد تجاری تلقی شود، به عبارت دیگر در این شرایط سود تجاری و سود ناشی از تورم با هم ترکیب می‌شوند. علی‌مدد(۱۳۷۸) معتقد است در فرایند تجدید ساختار شرکتها، به دو دلیل ساختار مالی واحدهای تولیدی تجدید ارزیابی می‌شوند؛ نخست زمانی که به خاطر محاسبه نامناسب قیمت تمام‌شده، شرکت دچار زیان‌دهی می‌شود و دوم زمانی که نرخ تورم در اقتصاد یک کشور دو رقمی بوده و سطح عمومی قیمت کالاها و خدمات دائماً در حال افزایش باشد و بافت و عملیات مالی شرکت‌ها را تحت تاثیر خود قرار دهد. به لحاظ نظری تجدید ارزیابی دارایی‌های ثابت تا حدودی در قلمرو نظریه حفظ سرمایه مادی قرار دارد. از نظر حسابداری حفظ سرمایه مادی به معنای توانایی واحد در جایگزین کردن دارایی‌های اولیه خود با دارایی‌هایی از همان نوع یا همان کیفیت در انتهای دوره است. در این صورت با تجدید ارزیابی دارایی‌های ثابت در واقع بخشی از نظریه

1.. Cappielo,L and Guene,S
2.. Borys, M
3. Knif. Johan, Kolari and Pynonen

عنوان‌شده در اندازه‌گیری سود و ارزیابی صحیح‌تر کارایی موسسات، تحقق یافته است(انصاری و نمازیان، ۱۳۸۸). مجتهدزاده و امامی(۱۳۸۹) به مقایسه مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای با مدل تعدیل‌شده برای شرایط تورمی در پیش‌بینی بازده سهام پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داد که وجود عامل تورم در این مدل میزان دقت آن را نسبت به مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای به شکل معناداری افزایش می‌دهد. گلبابایی و نیکفر(۱۳۸۲)، در مطالعه خود، به منظور به دست آوردن شاخصی برای اندازه‌گیری توان رقابتی و ارزیابی بهره‌وری شرکت ایران‌خودرو، نسبت بازده دارایی‌های تقویم‌شده براساس تعدیل تورمی و تسعیر نرخ ارز را بررسی کرده‌اند. مطالعات فوق هر یک، مستقیم یا غیر مستقیم، وجه مهمی از دلایل انحراف شاخص‌های عملکرد مالی شرکت¬ها را بررسی می‌کند. نکته حائز اهمیتی که در مطالعات قبلی مورد غفلت قرار گرفته و در این مطالعه به آن توجه شده این است که نباید عوامل موثر بر انحراف قیمت سهام را محدود به یک عامل خاص، مانند اختلاف ارزش دفتری و واقعی دارایی‌ها، و رفع آن از طریق تجدید ارزیابی کرد. در این مطالعه، با طراحی و پیاده‌سازی یک مدل محاسباتی مبتنی بر فیلترهای تصحیح‌کننده خطا، نگاه تعمیم‌یافته‌ای به موضوع صورت‌گرفته و امکان پوشش طیف وسیعی از عوامل منحرف‌کننده قیمت سهام فراهم شده¬است.

۳. مدل تحقیق و روش برآورد

در این بخش مدل نظری مطالعه به منظور تصحیح متغیرهای منحرف برای حصول به شاخص‌های مالی قابل اعتماد، با تاکید بر تعیین قیمت پایه سهام، ارائه شده¬است. در این حالت، ارزش تقریبی سهام شرکت منتخب عبارت است از:

$$SV = \frac{\pi}{r} \qquad (۱)$$

در رابطه فوق، ارزش سهام(SV) از تقسیم سود(π) سالانه یا متوسط عملکرد سوداوری چند سال گذشته به نرخ سود(r) مورد انتظار(مثلا معادل نرخ سود اوراق مشارکت) به‌دست می‌آید. با فرض اینکه تعیین نرخ سود یک متغیر برون‌زا در فرایند تصمیم‌گیری برای تعیین قیمت پایه سهام باشد، بررسی این مطالعه به تجزیه و تحلیل اجزای تشکیل‌دهنده سود محدود می‌شود. با یاداوری نمادهای اقتصاد خرد، سود شرکت را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\pi = TR - TC \qquad \pi = [P \times Q - TFC - TVC] \qquad (۲)$$

از آنجایی که درامد هر شرکت از حاصل ضرب میزان تولید (خدمات ارائه‌شده) و قیمت هر واحد محصول به دست می‌آید، تغییر عوامل تشکیل‌دهنده درامد یا هزینه، به طور غیر مستقیم بر میزان سود شرکت تاثیر خواهد گذاشت. در حال حاضر قیمت فروش برق در چارچوب مقررات خاص و به صورت تکلیفی تعیین می‌گردد. از آنجایی‌که با فروش سهام شرکت نمی‌توان انتظار داشت سهام‌داران شرکت برق نسبت به پرداخت یارانه به مصرف‌کننده اقدام نمایند، بردار قیمت‌های فعلی ناپایدار بوده و در بلندمدت از ثبات کافی برخوردار نخواهند بود، لذا یکی از اجزای تشکیل‌دهنده سود، ناپایدار بوده و استفاده از رابطه (۱) برای تعیین ارزش سهام شرکت (به اتکای سوداوری شرکت در سال‌های گذشته) فاقد اعتبار خواهد بود.

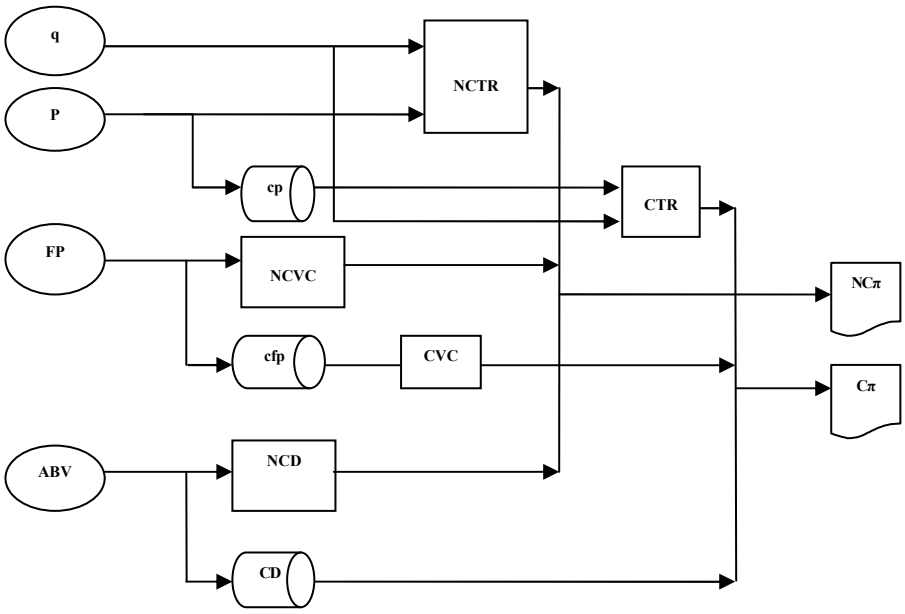
در سمت هزینه‌ها، مجموع کل هزینه‌ها از دو جزء هزینه‌های ثابت و متغیر تشکیل می‌گردد. با توجه به اینکه صنعت برق یک صنعت سرمایه‌بر محسوب می‌شود؛ بنابراین هزینه استهلاک و هزینه فرصت سرمایه مهم‌ترین اجزای هزینه ثابت و تا حدودی کل هزینه تولید را تشکیل می‌دهند. این دو جزء متاثر از ارزش دارایی‌های ثابت هستند. سپس، شکاف ارزش واقعی و دفتری دارایی¬ها موجب انحراف این متغیر گردیده، هزینه استهلاک و فرصت سرمایه و سپس، میزان سود شرکت را تحت تاثیر قرار خواهد داد. از سوی دیگر، هزینه سوخت را می‌توان مهم‌ترین جزء هزینه‌های متغیر برای تولید برق قلمداد کرد. از آنجایی که در شرایط فعلی، قیمت سوخت به صورت یارانه‌ای است، میزان هزینه سوخت ثبت‌شده در دفاتر شرکت¬های تولید برق غیر واقعی است. با اجرای قانون هدفمندی، انتظار می‌رود قیمت سوخت برای تولید برق نیز در بلندمدت ناپایدار باشد.

از سوی دیگر، غیر واقعی بودن ارزش دارایی‌های مورد استفاده در جریان تولید باعث غیر واقعی شدن هزینه استهلاک می‌شود و در نتیجه قیمت تمام‌شده محصولات تولیدی و نهایتاً سوداوری شرکت نیز واقعی نخواهد شد. ارزش دفتری دارایی‌های ثابت مشهود برابر با بهای تمام‌شده تاریخی دارایی‌های مذکور پس از کسر استهلاک انباشته آنها بوده و ارزش واقعی آنان را منعکس نمی‌کند. در شرایط تورمی ارزش دفتری و ارزش روز دارایی¬ها می‌تواند اختلاف معنی‌داری با هم داشته باشند. این کار موجب کاهش هزینه استهلاک گردیده، بنابراین هزینه‌های قابل قبول مالیاتی را در سطحی کمتر از مقدار واقعی ثبت خواهد کرد. در نتیجه سود شرکت در سطحی بالاتر نشان داده خواهد شد. با توجه به نکات فوق، با طراحی و ارائه

فیلترهای تصحیح‌کننده متغیرهای مالی، نحوه به‌کارگیری این متغیرها برای رفع مشکلات فوق ارائه شده‌است.

۱.۳. فیلترهای تصحیح‌کننده

با طراحی یک فیلتر، مقدار یا برداری از عوامل تشکیل‌دهنده هر متغیر تصحیح‌نشده به عنوان ورودی فیلتر در نظر گرفته شده و در مقابل متغیر یا بردار تصحیح‌شده از فیلتر خارج می‌شود. بر همین اساس، چارچوب کلی سیستم فیلترهای تصحیح‌کننده به صورت زیر طراحی شده‌است. با فرض انحراف برخی متغیرها از مقادیر صحیح، دو حالت تصحیح‌نشده و تصحیح‌شده برای سود هر شرکت قابل تصویر است. شکل ۱ الگوریتم تصویری نحوه استخراج هر یک از این دو مقدار را نشان می دهد.



شکل ۱. نحوه تصحیح سود شرکت با استفاده از سه فیلتر قیمت، هزینه سوخت و استهلاک

منبع: محاسبات محقق

در شکل فوق، q، مقدار تولید، P، قیمت تکلیفی برق، FP، قیمت یارانه‌ای سوخت، CP، قیمت واقعی(تصحیح‌شده برق)، ABV، ارزش دفتری دارایی‌های شرکت، NCVC، هزینه‌های متغیر (بدون اعمال فیلتر)، CV هزینه‌های متغیر (پس از عبور از فیلتر)، CPF، قیمت تصحیح‌شده سوخت (پس از عبور از فیلتر)، NCDC، هزینه دفتری استهلاک (بدون اعمال فیلتر)، CD ، هزینه استهلاک (پس از عبور از فیلتر)، CTR، درامدهای تصحیح‌شده شرکت (پس از عبور از فیلتر)، πNC، سود شرکت(قبل از اعمال فیلتر)، πC، سود تصحیح‌شده شرکت (پس از عبور از فیلتر) سود تصحیح‌شده، در کنار نرخ مفروض بازده سهام، می‌تواند مبنای محاسبه ارزش سهام شرکت باشد. با توجه به چارچوب ارائه‌شده، در ادامه، فیلتر تصحیح‌کننده برای قیمت ستاده(قیمت فروش برق در بازار)، قیمت نهاده(سوخت برای تولید برق) و ارزش دارائی‌ها (استهلاک) طراحی و ارائه شده¬است.

۱.۱.۳. فیلتر تصحیح قیمت

درامدهای یک شرکت عرضه‌کننده برق از طرق مختلفی تحصیل می‌شود که از آن جمله می‌توان به فروش انشعاب برق، فروش دارایی¬هاو اموال و در نهایت فروش انرژی اشاره کرد. در حال حاضر، قیمت آزاد برق معادل با ۸۳۲ ریال برای هر کیلووات ساعت عنوان شده¬است،[۱] این در حالی است که تا پیش از اصلاح قیمت حامل‌های انرژی، متوسط قیمت فروش هر کیلووات ساعت به مصرف‌کننده معادل با ۱۶۰ ریال تنظیم شده بود.[۲] این اختلاف نشان می‌دهد که قیمت محصول منجر به ثبت درامدهای حقیقی شرکت در صورت‌های مالی نمی‌شود، بنابراین طراحی فیلتر تصحیح‌کننده قیمت ضروری است. این کار با شبیه‌سازی مکانیزم قیمت در بازار برق صورت خواهد گرفت. هم‌اکنون هر یک از نیروگاه‌های تولیدکننده برق، در چارچوب مقررات بازار عمده‌فروشی، ظرفیت آماده برای تولید را به مدیر بازار اعلام می‌کنند و به ازای هر واحد ظرفیت آماده، مشمول دریافت بهای آمادگی می‌شوند.[۳] در کنار این جزء، برای فروش انرژی تولیدی، قیمت پیشنهادی به مدیر بازار اعلام می‌شود. در صورت پذیرفته‌شدن در بازار، معادل بهای

---

۱. قانون بودجه سال ۱۳۸۹ کل کشور.

۲. پس از اجرای مرحله اول قانون هدفمندی، متوسط قیمت به ۴۰۰ ریال برای هر کیلووات ساعت افزایش یافته است.

۳. در صورت احراز نشدن آمادگی یا ناموفق بودن تست آمادگی که بوسیله مرکز کنترل (دیسپاچینگ) صورت می‌گیرد، نه تنها بهای آمادگی پرداخت نمی‌شود، بلکه وی مشمول پرداخت جریمه نیز می‌شود.

پیشنهادی، از سوی مدیر بازار، پرداخت می‌شود. از آنجایی که هزینه سوخت جزئی از هزینه‌های متغیر است، قیمت پیشنهادی فروشنده، با احتساب این هزینه‌ها تنظیم و پیشنهاد می‌شود. با اصلاح قیمت حامل‌های انرژی، قیمت سوخت تغییر خواهد کرد. نظر به اینکه سوخت مصرفی بوسیله مولدهای دارای مشخصه‌های (مثلاً بازده) معین در بازار عمده‌فروشی به انرژی برق تبدیل می‌شود، قیمت بازار نیز متاثر از این ویژگی‌ها تغییر خواهد کرد؛ لذا با فرض قیمت‌های فعلی بازار، تغییر قیمت سوخت و بازدهی مولدهای بازار، قیمت فروش برق در بازار از فیلتر زیر به‌دست می‌آید.

$$P_t = AP_t + FP_t \qquad (۱)$$

در این رابطه، P_t ، قیمت فروش برق در بازار در زمان است، AP_t، جزئی از قیمت که به‌واسطه پرداخت بهای آمادگی[۱] به نیروگاه‌ها در بازار برق تعیین می‌شود. FP_t، شامل جزء متغیر قیمت بازار بوده و عمدتا متاثر از قیمت سوخت مصرفی نیروگاه‌های حرارتی برای تولید برق است. با توجه به شرایط رقابتی بازار، تعیین قیمت فروش برق، متاثر از هزینه متغیر مولدی است که نسبت به سایر مولدهای ناموفق در بازار[۲]، دارای بالاترین بازده باشد.[۳] در ساده‌ترین شکل ممکن، تعیین قیمت در بازار برق را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$P_t = AP_t + P_{fj_t} \times \left(\frac{C_e}{R_t \times C_{fj}}\right) \qquad (۲)$$

در رابطه فوق:

P_t: قیمت سوخت از نوع j در زمان t؛

C_e: ارزش حرارتی هر کیلووات ساعت انرژی برق؛

R_t: راندمان مولد حاشیه‌ای (آخرین مولدی که در بازار پذیرفته شده¬است)؛

Cfj: ارزش حرارتی سوخت از نوع j؛

---

۱. بهای آمادگی جزئی از قیمت در بازار برق است که با اعلام آمادگی ظرفیت تولید از سوی مالک نیروگاه به مدیر بازار(معاونت بازار برق شرکت مدیریت شبکه) به وی پرداخت می‌شود. در صورت اعلام آزمون ناموفق ظرفیت از سوی مرکز کنترل (دیسپاچینگ ملی) به مدیر بازار نه تنها بهایی پرداخت نمی‌شود، بلکه در صورت اعلام آمادگی قبلی نیروگاه، مشمول جریمه نیز می‌شود.

۲. مولدهایی که بازار را از دست داده و موفق به فروش انرژی نشده‌اند.

۳. در بین نیروگاه‌های پذیرفته‌شده در آن ساعت در بازار برق، مولد مذکور دارای کمترین بازده خواهد بود.

رابطه فوق، امکان تصحیح قیمت فروش برق در بازار را فراهم نموده و از این به بعد، به عنوان فیلتر تصحیح‌کننده قیمت از آن یاد خواهد شد. این فیلتر امکان تولید بردار قیمت‌های غیر یارانه‌ای (تصحیح‌شده) برق را فراهم می‌نماید.

۲.۱.۳. فیلتر تصحیح هزینه سوخت

هزینه سوخت از تاثیر سه عامل راندمان مولدهای شرکت برق منطقه‌ای مورد بررسی، بردار مقادیر انواع سوخت مصرفی و بردار قیمت‌های متناظر برای هر یک از انواع سوخت به دست می‌آید. با توجه به قیمت‌های یارانه‌ای سوخت (۵۰ ریال برای هر مترمکعب گاز طبیعی)، هزینه سوخت برای تولید هر کیلووات ساعت انرژی برق تقریبا معادل با ۱۶ ریال بوده‌است. اصلاح قیمت سوخت به مقدار معینی، گرچه به اصلاح قیمت فروش برق در بازار منجر می‌گردد، با این حال شدت تغییر این دو یکسان نخواهد بود، بنابراین طراحی فیلترهای مجزا برای اصلاح مجزای هزینه سوخت و درامد شرکت برق منطقه‌ای تهران ضروری است. با توجه به نکات فوق، فیلتر تصحیح‌کننده هزینه سوخت به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$TFC = \sum_{j=1}^{a} \sum_{i=1}^{m} P_{fj} \times \left(\frac{\left(\frac{E_i \times C_{ij}}{R_i} \right)}{C_{ij}} \right) \qquad (۳)$$

در رابطه فوق:

TFC: مجموع هزینه سوخت مصرفی شرکت برق منطقه‌ای مورد بررسی؛

m: تعداد مولدهای تولید برق شرکت برق منطقه ای مورد بررسی؛

pfj: قیمت سوخت از نوع j؛

Ei :میزان انرژی برق تولیدی مولد i.

۳.۱.۳. فیلتر تصحیح ارزش دارایی‌ها(هزینه استهلاک)

برای طراحی فیلتر تصحیح‌کننده ارزش دارایی¬هاو هزینه استهلاک، باید روابطی تنظیم کرد که برداری شامل مقادیر ثبت‌شده به‌عنوان ارزش هر یک از اقلام دارایی‌های ثبت‌شده در دفاتر شرکت، عمر مفید دارایی و مدت زمان سپری شده از تاریخ نصب دارایی را به‌عنوان ورودی دریافت کرده و خروجی آن، ارزش و هزینه استهلاک تصحیح‌شده دارائی باشد. این فیلتر را می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت.

$$CV = f(V) \quad (۴)$$

رابطه فوق را می توان به شیوه های مختلفی تصریح کرد. در ساده ترین حالت می توان نوشت:

$$CD = \sum_{i=1}^{k} \frac{p_i \times C_i}{N_i - n_i} \quad (۵)$$

در رابطه فوق:

CD: هزینه استهلاک تصحیح‌شده شرکت برق منطقه‌ای؛

k :تعداد اقلام دارایی شرکت برق منطقه‌ای؛

n: دوره مستهلک‌شده(عمر سپری‌شده) دارایی i ام شرکت برق منطقه‌ای؛

N :عمر مفید دارایی i ام؛

ci: ارزش دفتر دارایی i ام شرکت برق منطقه‌ای؛

pi:ضریب تصحیح ارزش دفتر دارایی i ام شرکت برق منطقه‌ای.

یکی از راه‌های تعیین مقدار اولیه برای ضریب تصحیح ارزش دفتری هر دارایی و آزمون مدل، استفاده از نسبت ارزش بازاری دارایی‌ها (بر اساس قیمت‌های روز) به ارزش دفتر دارائی به هنگام ثبت در دفاتر است.

۴.۱.۳. تاثیر اعمال همزمان فیلترها

با توجه به مجموعه مطالب ارائه‌شده در زمینه طراحی فیلترها تصحیح‌کننده قیمت، هزینه سوخت و استهلاک دارایی‌های یک شرکت عرضه‌کننده برق، در مجموع، میزان سود شرکت با و بدون اعمال فیلترهای تصحیح‌کننده به ترتیب بر اساس روابط شماره (۷) و(۶) محاسبه می‌گردد. سود محاسبه‌شده، با اعمال یک نرخ سود معین، مبنای محاسبه ارزش سهام شرکت مورد بررسی خواهد بود.

$$SV = \frac{\pi}{r} \quad (۶)$$

$$SV = \frac{\left[P_T \cdot cap \cdot \left(AP_t + P_{fj_t} \cdot \left({}^{C_e}/_{R_t} \cdot C_{fj_t}\right)\right)\right] - \left[\sum_{j=1}^{m} \sum_{i=1}^{n} P_{fj} \cdot \left(\frac{E_i \cdot \frac{C_e}{R_t}}{C_{ij}}\right)\right] - \left[\sum_{i=1}^{k} \frac{p_i \cdot C_i}{N_i - n_i}\right] - Others}{r} \quad (۷)$$

۲.۳. محاسبه ارزش سهام شرکت برق منطقه‌ای تهران

با توجه به چارچوب نظری ارائه‌شده در بخش‌های قبل، در این بخش ارزش پایه سهام شرکت برق منطقه‌ای تهران محاسبه شده¬است. قبل از انجام محاسبات، جامعه آماری و فروض مطالعه به اجمال معرفی می‌شوند.

۱.۲.۳. جامعه آماری و فروض مطالعه

جامعه آماری این تحقیق، شامل شرکت برق منطقه‌ای تهران می‌باشد. بر این اساس، عملکرد مجموعه نیروگاههای زیر مجموعه شرکت مذکور در بازار عمده‌فروشی برق ایران تحت پوشش جامعه آماری قرار می‌گیرند[۱]. این نیروگاه‌ها عبارتند از: دماوند، سیکل ترکیبی قم، سیکل ترکیبی منتظر قائم، بخاری منتظر قائم و نیروگاه ری، همچنین به دلیل تمرکز بر بخش تولید برق، درامدها و هزینه‌های ناشی از خدمات شبکه انتقال و فوق توزیع برق از اطلاعات مالی شرکت کنار گذاشته شده¬است.

فروض مطالعه عبارتند از:

- ✓ گاز طبیعی به‌عنوان سوخت مصرفی اصلی برای تولید برق است؛
- ✓ برق خریداری‌شده از مدیریت شبکه در محاسبات لحاظ نشده¬است؛
- ✓ هزینه سوخت مصرفی بر اساس متوسط بازده نیروگاه در فیلتر مربوطه لحاظ شده¬است؛
- ✓ خروج اضطراری نیروگاه (برنامه‌ریزی‌شده و نشده) در محاسبه درامدهای نیروگاه مورد توجه قرار گرفته است.

۳.۳. عدم اعمال فیلترهای تصحیح‌کننده

مروری بر صورت‌های مالی شرکت برق منطقه‌ای تهران نشان می‌دهد که وضعیت هزینه‌ها و درامدهای این شرکت در سال ۱۳۸۹ به صورت جدول ۱ بوده است. این اطلاعات بدون اعمالی فیلتر و صرفاً با استخراج از رویدادهای مالی ثبت‌شده در دفاتر شرکت برق منطقه‌ای تهران حاصل شده¬است.[۲]

---

۱. از عملکرد نیروگاه طرشت(به واسطه ظرفیت کم، عمر طولانی و خروج آن از چرخه اصلی تولید برق) صرف نظر شده¬است.

۲. از آنجا که تمرکز این تحقیق بر بخش تولید برق می‌باشد، لذا درامد حاصل از انتقال برق و همچنین هزینه استهلاک مربوط به تاسیسات برق از اطلاعات مالی شرکت حذف گردیده‌است.

جدول ۱. اطلاعات مالی شرکت برق منطقه ای تهران در سال ۱۳۸۹

عنوان شاخص / متغیر		مقدار(میلیون ریال)
بهای تمام شده	هزینه سوخت	۱۷۵۵۲۷۲۲
	هزینه استهلاک	۷۹۹۰۸۲
	کل بهای تمام شده	۲۳۲۱۲۲۹۰
درامد حاصل از فروش		۲۴۷۶۷۵۷۸
جمع کل دارایی		۷۰۴۵۸۷۰۹

منبع: صورت‌های مالی شرکت برق منطقه‌ای تهران.

در صورتی که اطلاعات جدول فوق ملاک تصمیم‌گیری باشد، نسبت‌های مالی حائز اهمیت شرکت برق منطقه‌ای تهران به شرح جدول ۲ خواهد بود.

بنابراین بر اساس نسبت سودآوری(با فرض نرخ سود معادل اوراق مشارکت معادل ۱۷ درصد به‌علاوه ۵ درصد به‌عنوان ملاک اصلی تعیین ارزش سهام شرکت‌ها)، مجموع ارزش سهام شرکت برق منطقه‌ای تهران معادل با ۶۶۲۹- میلیارد ریال خواهد بود.

جدول ۲. نسبت‌های مالی حائز اهمیت شرکت برق منطقه‌ای تهران

شاخص	وضع موجود
بازده فروش	-۰/۰۸
نسبت بازده سرمایه‌گذاری	۰/۰۲
سود هر سهم	۰
نسبت گردش دارایی‌ها	۰/۳۵
بازده دارایی‌ها	-۰/۰۳

منبع: محاسبات محقق.

با توجه به چارچوب نظری ارائه‌شده، انتظار می‌رود که با براورد خالص ارزش روز دارایی‌ها، امکان نزدیک کردن ارزش براوردی و واقعی شرکت برق منطقه‌ای تهران وجود داشته باشد. با این حال، در مورد آن دسته از شرکت‌هایی که یکی از شرایط واگذاری سهام آن‌ها، تدوام فعالیت در یک حوزه خاص (مانند

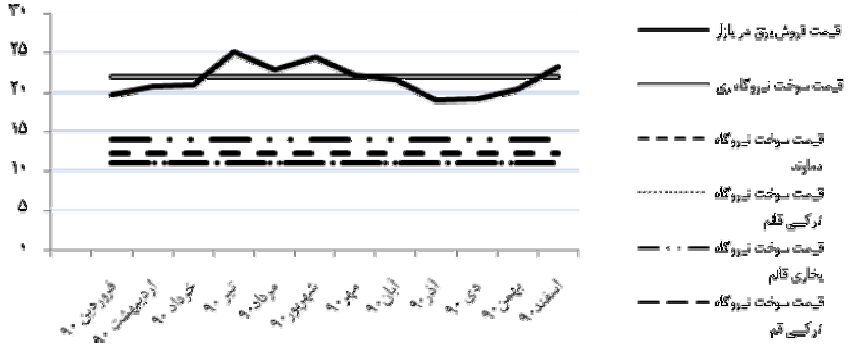
وضعیت شرکت برق منطقه ای تهران برای تولید و عرضه برق) باشد، ارزش سهام شرکت لزوما با خالص ارزش روز دارایی¬ها هماهنگ نخواهد بود. در این حالت، متناسب با سوداوری مورد انتظار شرکت، ممکن است ارزش بازاری سهام بیش‌تر، کمتر و یا مساوی با خالص ارزش دارایی¬هاباشد.

۴. داده‌ها و نتایج تجربی

برای ارائه نتایج حاصل از اعمال فیلترهای تصحیح خطا و محاسبه ارزش تبدیل سود سهام شرکت برق تهران، سه سناریوی مختلف برای قیمت سوخت مصرفی نیروگاه در نظر گرفته شده¬است که عبارتند از:

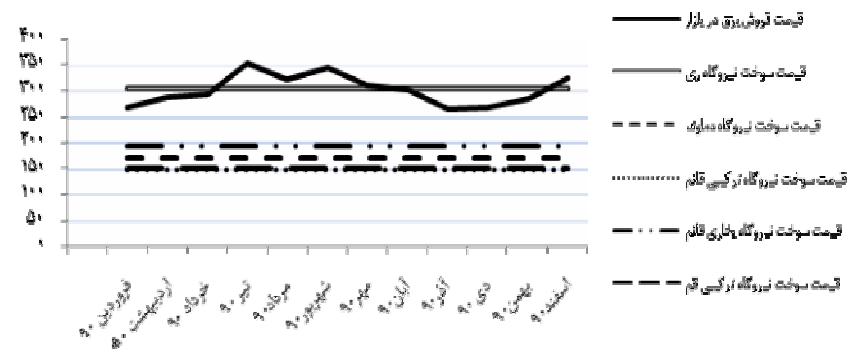
- ✓ قیمت یارانه‌ای سوخت؛
- ✓ قیمت سوخت پس از مرحله اول اجرای قانون هدفمندی؛
- ✓ قیمت گاز طبیعی معادل قیمت صادراتی آن به ترکیه.

در ادامه با به‌کارگیری فیلترهای معرفی‌شده در بخش۳ و واقعی نمودن درامدها و هزینه‌های هر یک از نیروگاه‌ها به مقایسه هزینه سوخت آنها با قیمت برق در بازار پرداخته شده¬است. نمودارهای زیر گویای تفاوت موجود میان هزینه سوخت هر یک از نیروگاه‌های مورد بررسی با قیمت برق در بازار در هر یک از ماه‌های سال می‌باشند.



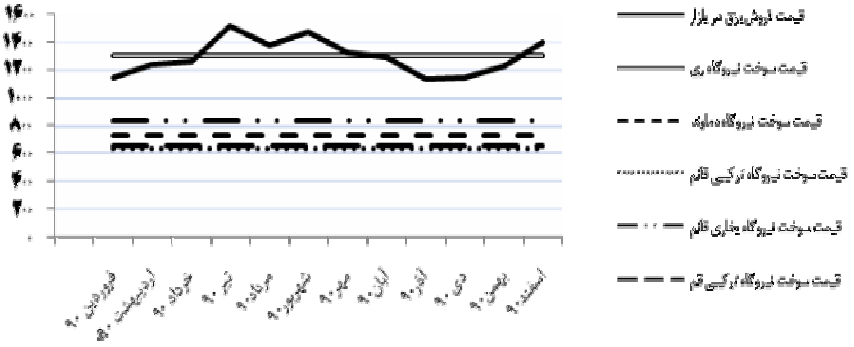
نمودار ۱. مقایسه هزینه سوخت نیروگاه‌ها با قیمت فروش برق در بازار(سوخت= ۵۰ ریال)

منبع: محاسبات محقق



نمودار۲. مقایسه هزینه سوخت نیروگاه‌ها با قیمت فروش برق در بازار(سوخت= ۷۰۰ ریال)

منبع: محاسبات محقق



نمودار۳. مقایسه هزینه سوخت نیروگاه‌ها با قیمت فروش برق در بازار(سوخت= ۳۰۰۰ ریال)

منبع: محاسبات محقق

در هر سه نمودار، نیروگاه‌های سیکل ترکیبی قم و قائم کمترین هزینه سوخت را دارند و از اینرو می‌توانند با شرکت در بازار، بیشترین درامد را کسب نمایند. از میان نیروگاه‌های تحت پوشش برق تهران، تنها نیروگاه ری در همه ساعات شبانه‌روز قادر به شرکت در بازار و فروش برق نیست. دلیل این امر، بازده پایین نیروگاه ری و هزینه بالای سوخت آن است. سناریوهای مختلف برای هزینه سوخت نشان می‌دهد که

درامدهای نیروگاه در بازار، پوشش‌دهنده هزینه‌های سوخت نیروگاه ری نیست. با توجه به نمودارها نیروگاه ری در سه ماهه تابستان و اواخر اسفند در مدار بوده است. در سه ماهه تابستان به دلیل افزایش مصرف و بالا رفتن تقاضا، قیمت برق در بازار افزایش یافته و لذا نیروگاههای با بازده پایین نیز موفق به تولید و عرضه در بازار شده‌اند. در فصل تابستان، بازده نیروگاه حاشیه‌ای به ۱۹ درصد نیز رسیده و لذا نیروگاه ری با بازده ۲۳ درصد قادر به عرضه برق تولیدی به بازار شده¬است.

پس از واقعی نمودن اقلام مالی شرکت و محاسبه سود آن، ارزش سهام شرکت در هر یک از سناریوهای مذکور شده‌است. جدول زیر تغییرات ارزش سهام شرکت را در ازای تغییر قیمت سوخت نشان می‌دهد.

جدول۳. ارزش سهام شرکت برق منطقه‌ای تهران

شرح	قیمت سوخت (ریال)	ارزش سهام (میلیارد ریال)
سناریوی اول	۵۰	۲۴۲۴۵
سناریوی دوم	۷۰۰	۵۰۵۱۴
سناریوی سوم	۳۰۰۰	۱۴۳۴۶۶

منبع: مفروضات مطالعه (بر اساس شواهد موجود) و محاسبات محقق.

نتایج نشان می‌دهد که با افزایش قیمت سوخت، سود شرکت‌ها و همچنین ارزش سهام آنها نیز افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه قیمت سوخت مصرفی یکی از اجزای تشکیل‌دهنده قیمت برق در بازار است، با افزایش قیمت سوخت از یک طرف هزینه‌های مورد نظر نیز افزایش‌یافته و از طرف دیگر، قیمت در بازار برق افزایش می‌یابد؛ از آنجاکه نمونه مورد بررسی در این تحقیق، نیروگاه‌های تحت پوشش شرکت برق منطقه‌ای تهران بوده و متوسط بازده آنها بالاتر از متوسط شبکه می‌باشد، لذا با افزایش قیمت سوخت، این نیروگاه‌ها همچنان توان رقابت در بازار را از دست نداده، می‌توانند به‌عنوان برنده در بازار شرکت نمایند. بنابراین با افزایش قیمت سوخت، امکان افزایش ارزش سهام این شرکت وجود دارد. علاوه بر محاسبه قیمت احتمالی سهام شرکت برق تهران، شاخص‌های مالی این شرکت نیز، پس از به‌کارگیری فیلترهای تصحیح خطا، محاسبه و نتایج در جدول ۴ ارائه شده¬است.

جدول۴. شاخص‌های مالی شرکت پس از به‌کارگیری فیلترها

تعریف شاخص	سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم
بازده فروش	۰/۲	۰/۳	۰/۴۳
نسبت گردش دارایی‌ها	۰/۳۷	۰/۵۱	۰/۹۹
بازده دارایی‌ها	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۴

منبع: محاسبات محقق

شاخص‌های مالی، با اعمال فیلترهای تصحیح، بهبود یافته‌اند. این امر به تاثیر بیشتر اصلاح قیمت سوخت بر درامدهای شرکت (نسبت به هزینه‌های آن) برمی‌گردد.

۵. نتیجه گیری

در این مطالعه طراحی و به-کارگیری فیلترهای تصحیح خطا برای استخراج قیمت پایه سهام شرکت¬های حوزه انرژی مطالعه موردی شرکت برق منطقه‌ای تهران) مورد توجه قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که با اعمال فیلترها و واقعی نمودن هزینه‌ها و درامدها، سود شرکت برق منطقه‌ای تهران و ارزش سهام آن افزایش می‌یابد. با افزایش قیمت سوخت علاوه بر هزینه‌ها، درامدهای شرکت نیز افزایش یافته و با توجه به بالا بودن بازده نیروگاه‌های تحت پوشش برق منطقه‌ای تهران، افزایش هزینه‌های تولید برق در نیروگاه-ها مانع از شرکت آنها در بازار برق نشده و سود آنها را کاهش نخواهد داد. حذف یارانه از قیمت سوخت مصرفی و افزایش قیمت برق متناسب با افزایش قیمت‌های سوخت، عملکرد مالی شرکت را بهبود بخشیده، موجب افزایش بازدهی سرمایه‌گذاران خواهد شد. در مجموع محاسبات انجام‌شده نشان می‌دهد که ارزش سهام برق منطقه‌ای تهران در دو حالت عادی، و به‌کارگیری فیلترهای تصحیح‌کننده به ترتیب معادل با ۶۶۲۹- و ۵۰۵۱۴ میلیارد ریال برآورد می‌گردد.

منابع و مآخذ

انصاری، مهدی و علی نمازیان(۱۳۸۸)، "بررسی تاثیر تجدید ارزیابی شرکت‌ها بر افشای دارایی‌ها و مالیات بر درآمد شرکتها"، *فصلنامه تخصصی مالیات*، شماره ۷، صص ۱۱۹- ۱۰۱.

بهرامفر، نقی(۱۳۷۳)، "تجدید ارزیابی دارایی‌های ثابت در دوران تورم و اثرات آن بر نتایج عملیات و وضعیت مالی شرکتها"، *پایان نامه دکتری*، دانشکده علوم اداری و مدیریت بازرگانی.

دیلمی‌پور، مصطفی(۱۳۹۰)، "*تورم، حسابداری تورمی و موانع اجرای آن در ایران*" ، *فصلنامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، سال هجدهم، شماره ۶۵، صص ۲۵-۱۶.

دادگر، یدالله و روح الله نظری(۱۳۸۸)،" ارزیابی شاخص‌های توسعه مالی در ایران"، *کنفرانس بین‌المللی توسعه نظام تامین مالی در ایران (با رویکرد نوآوری‌های مالی)*، مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه شریف.

رحمانی، علی و الهام حمیدی(۱۳۸۵)، "مبانی نظری و علمی تجدید ارزیابی دارایی‌های ثابت"، *ماهنامه انجمن حسابداران خبره ایران*، شماره ۱۷۶، صص۶۳- ۵۶.

علی‌مدد، مصطفی(۱۳۸۷)، "نگاهی به مبانی نظری، ضرورت‌ها و الزامات تجدید ارزیابی دارایی‌ها (بخش اول)". *فصلنامه حسابداری برق*، شماره ۲۰، صص ۹-۲.

علی‌مدد، مصطفی(۱۳۸۷)، "نگاهی به مبانی نظری، ضرورت‌ها و الزامات تجدید ارزیابی دارایی‌ها (بخش دوم) ". *فصلنامه حسابداری برق*، شماره ۲۱و۲۲، صص ۵-۲.

علی‌مدد، مصطفی(۱۳۸۱)، "پژوهشی در ضوابط تجدید ارزیابی دارایی‌های ثابت در جهان و مقررات و تجارب تجدید ارزیابی در ایران"، *فصلنامه تحلیل اطلاع‌رسانی پژوهشی سازمان حسابرسی*، شماره۱۶ ، صص ۳۸-۲۸.

گلبابایی، فرزانه و محمد نیکفر(۱۳۸۲)، "ارزیابی بازده دارایی‌های تقویم‌شده بر اساس تعدیل تورمی و تسعیر نرخ ارز"، *فصلنامه مدیرساز*، شماره ۱-۲، صص۵۶- ۴۳.

مجتهدزاده، ویدا و سمیه امامی(۱۳۸۹)، "مقایسه مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای با مدل تعدیل-شده برای شرایط تورمی"، *پژوهش‌های حسابداری مالی*، شماره ۴، صص۱۲۴- ۱۰۹.

نصیرزاده، فرزانه (۱۳۸۲)،" بررسی میزان کاربرد برخی فن‌آوری‌های مدیریت مالی در شرکت‌های تحت پوشش دولت و شناسایی تنگناهای موجود"، *مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز*، شماره ۲، صص ۴۰- ۲۱.

شرکت مدیریت شبکه برق ایران، معاونت بازار برق (www.igmc.ir).

صورت‌های مالی حسابرسی شده شرکت توانیر، سال ۱۳۸۹.

آمار تفصیلی صنعت برق، سال‌های مختلف.

Borys, M. (2007). Testing Multi-Factor Asset Pricing Models In The Visegrad Countries. *The Journal of Real Estate Research*, Vol 87,No.1. pp 29-42.

Burnie, A. (1990). An Empirical Evaluation of the Friedman Hypothesis of Inflation On Capital Asset Pricing Model. *The Financial Review*, Vol. 25, No.2. pp.25-42.

Cappiello, L. & Stéphane ,G. (2005). *Measuring Market and Inflation Risk Premia in France and Germany*". www.ssrn.com.

Elliot, J. & Show, W.(1996). Write-Offs as accounting Producers to mange perceptions. *Journal of Accounting Research*, Vol 26. pp. 12-26.

Knif,J. & Pynonen, A.(2009). Assests Pricing with Exchange and Inflation Risks. *Journal of Finance,* Vol.39, No.3. pp 38-52.