

## برآورد میزان اثر گذاری پارامترهای موثر بر افزایش درآمد شرکت آب و فاضلاب روستایی

### (مطالعه موردی: استان خراسان جنوبی)\*

\*مقاله حاضر بر گرفته از طرح پژوهشی با عنوان «بررسی پارامترهای موثر بر افزایش درآمد و پایداری آن» به کارفرمایی شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی میباشد.

#### چکیده:

مسئله زیاندهی در شرکتهای دولتی یکی از مهمترین معضلات این شرکتها بوده که تحقیق حاضر در پی پرداختن به این مسئله به طور خاص، در شرکت آب و فاضلاب روستایی استان خراسان جنوبی، بوده است. بدین منظور مجموعه‌های از شاخصها و پارامترهای موثر بر افزایش درآمد این شرکت، متناسب با فعالیتهای آن، تهیه شده و به بررسی میزان اثرگذاری هر کدام از پارامترها بر افزایش درآمد شرکت، پرداخته شده است. این تحقیق با استفاده از مدل داده‌های پانل طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۰ و در مقاطع ۸ شهرستان استان، انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که پارامترهای «نسبت ریالی فروش آب خانگی به مصرف طی دوره»، «آموزش»، «کنتورهای حجمی نصب شده»، بر روی متغیر وابسته مدل یا همان درآمد، اثر معنی‌داری نداشته‌اند. پارامتر «اعتبارات دریافتی برای هدر رفت آب» تقریباً بر افزایش درآمد شرکت، بی‌اثر بوده است. پارامتر «کل اعتبارات دریافتی» در کل شرکت و متغیر «نسبت ریالی فروش آب به مصرف طی دوره» در سه دسته مشترکین، «اداری و عمومی»، «تجاری و صنعتی» و «آزاد» و «مقدار فروش آب» در چهار دسته مشترکین، اثر معنی‌دار بر درآمد، داشته است. در شرکت آب و فاضلاب روستایی، پارامترهای «نسبت ریالی فروش آب تجاری-صنعتی به مصرف طی دوره»، «نسبت ریالی فروش آب عمومی-اداری به مصرف طی دوره»، به ترتیب بیشترین اثر را بر روی افزایش درآمد شرکت داشته‌اند.

**واژگان کلیدی:** درآمد-پارامتر-پانل دیتا- شرکت آب و فاضلاب روستایی-خراسان جنوبی

شرکت‌های دولتی، بخش مهمی از سرمایه‌گذاری کشور را به خود اختصاص می‌دهند اما اغلب آنها با توجه به امکانات سرمایه‌ای که در اختیار دارند از بازدهی نسبی پایینی برخوردارند. از آنجا که این شرکت‌ها از خطر ورشکستگی مصون هستند، به‌طور معمول اهمیت زیادی برای کم و کیف عملکرد خود قایل نیستند، تا جایی که گاه حتی نسبت به ایجاد درآمد کافی برای تأمین هزینه‌های فعالیت خود، حساسیتی نشان نمی‌دهند. وجود هزینه‌های بیش از درآمد، به زیاندهی و نارسایی‌های مالی عملیاتی آشکار و پنهان این شرکت‌ها منتهی می‌شود که در نهایت نتایج آن به جامعه باز می‌گردد.

عدم کارایی یا عملکرد ضعیف شرکت‌ها در بخش خصوصی منجر به فروپاشی آنان یا تعویض مدیریت شرکت‌های مزبور می‌شود، در حالی که در بخش دولتی به‌طور معمول مسأله تغییر مدیران یا انحلال شرکت در ارتباط با عملکرد ضعیف آنان کمتر به وقوع می‌پیوندد.

به دلیل نقش گسترده‌ای که شرکت‌های دولتی در فرآیند توسعه اقتصادی کشور ایفا می‌کنند و همچنین با توجه به حجم گسترده فعالیت، تعداد و حجم بودجه آنها، شرکت‌های دولتی به طرق مختلف بر ساختار کلی بودجه کل کشور تأثیر می‌گذارند. این تأثیرها، هم دریافت‌ها و هم پرداخت‌های بودجه کل کشور را در بر می‌گیرد به طوری که شرکت‌های دولتی از یک‌سو از طریق پرداخت مالیات و سود سهام به خزانه کشور، به افزایش درآمدهای عمومی کشور کمک می‌کنند و از سوی دیگر، برخی از شرکت‌های دولتی و مؤسسه‌های انتفاعی وابسته به دولت برای اجرای طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای خود به تناسب، از محل درآمدهای عمومی دولت یا از تمام یا قسمتی از منابع سرمایه‌گذاری داخلی خود، استفاده می‌کنند. از این رو، در صورت زیاندهی شرکت‌های دولتی (یا حتی تعدادی از آنها)، بخش قابل توجهی از منابع عمومی دولت و درآمدهای عمومی کشور باید صرف تأمین زیان اینگونه شرکت‌ها شود یا جبران زیان یاد شده در صورت امکان، از منابع داخلی آنها تأمین شود که در هر صورت این امر باعث می‌شود منابع و درآمدهایی که باید صرف سرمایه‌گذاری‌های جدید یا تکمیل پروژه‌ها شود، صرف جبران زیان شرکت‌های زیانده شود که این امر در درازمدت تضعیف سیستم اقتصادی کشور را در پی دارد.

زیانده بودن شرکت‌های دولتی ابعاد مختلفی را می‌تواند شامل شود اول آنکه بحث مدیریت دولتی و نحوه عملکرد مدیران دولتی که از زیان فعالیت‌های خود نگرانی نداشته، باعث شده است میزان بهره‌وری در بخشی از شرکت‌های دولتی کاهش پیدا کند؛ دوم مجموعه شرکت‌هایی هستند که به تبع شرایط و اهداف کلان اقتصادی کشور زیان ده می‌شوند، برخی از این نوع شرکت‌ها در واقع عملیاتی سود آور را مدیریت می‌کنند ولی به دلیل آنکه بنا به اقتضات باید به طور مثال بار نیروی انسانی بیشتر از حد استاندارد را بر دوش داشته باشند و یا آنکه منابع مالی این مجموعه

شرکتها باید به بخشهای دیگر انتقال پیدا کند ، باعث ایجاد زیان انباشتهای در این گروه از شرکتها شده است ؛ اما گروه سوم شرکتهایی هستند که به تبع وظایفی که در حیطه بخش عمومی اقتصاد دارند نمیتوانند به عنوان شرکتهای سودده تلقی شوند و در عمل این نوع شرکتها در زمینهای زیر ساختی فعالیت کرده و اگرچه عملکرد آنها برای اقتصاد ملی ضروری است ولی نباید در ترازنامههای مالی این شرکتها سودی به ثبت برسد.

با توجه به آنچه بیان شد مسئله زیاندهی در شرکتهای دولتی یکی از مهمترین معضلات این شرکتها بوده که تحقیق حاضر در پی پرداختن به این مسئله به طور خاص، در شرکت آب و فاضلاب روستایی استان خراسان جنوبی، خواهد بود بدین منظور مجموعهای از شاخصها و پارامترهای موثر بر افزایش درآمد این شرکت، متناسب با فعالیتهای آن، تهیه شده است و این تحقیق به بررسی میزان اثرگذاری هر کدام از پارامترها بر افزایش درآمد شرکت خواهد پرداخت. در رابطه با مسائل مرتبط با حوزه آب و فاضلاب، تحقیقاتی در داخل و خارج کشور انجام شده که در ذیل به برخی از آنها، اشاره میشود:

قربانی و مختار نظیف (۱۳۹۰)، در طرح تحقیقاتی به بررسی عارضه یابی برون سپاری و ارائه مدل در شرکت آب و فاضلاب استان خراسان رضوی پرداختند، نتایج نشان داد که برون سپاری فعالیتهای در صنعت آب و فاضلاب همراه با نقیصهها، ایرادات و عوارضی بوده که نیازمند بهبود میباشد ، این عارضهها در ارتباط با مولفههای هفتگانه، نیروی انسانی، سودآوری، تعامل با آبفا، نظارت شرکت آبفا بر نحوه هزینهکردها، ارزیابی آبفا از عملکرد شرکتها، کارفرما، قوانین و مقررات وجود دارد. انصاری و صالحنیا (۱۳۹۰)، به بررسی قیمت گذاری آب شرب شهری بر اساس روش نرخ فزاینده بر هر نفر پرداختند. نتایج حاصل از این سیستم با مدنظر قرار دادن دو مشترک فرضی کم درآمد و دارای درآمد بالا نشان داد که نه تنها کلیه مشکلات سیستم تعرفه ای بلوکی فزاینده بر هر انشعاب مرتفع شده است، بلکه در شرایط مساوی مصرف آب در هر انشعاب، هزینه پرداختی خانواده دارای درآمد بالا، با بعد دو نفر، ۳۵ درصد، بیشتر از خانواده کم درآمد ، با بعد ۸ نفر، برای قیمت پایه سال ۱۳۸۳، بوده است . مسلمپور و همکاران (۱۳۸۸)، به بررسی مدیریت مصرف و شناسایی عوامل موثر بر کاهش آب بدون درآمد در شرکت آب و فاضلاب روستایی استان کرمانشاه (بارویکرد اصلاح الگوی مصرف ) پرداختند. مهمترین نکته در این مطالعه و مطالعات مشابه آن است که، کاهش هزینههای سربار و اضافی و همچنین سمت و سو دادن به مخارج و هزینههای ضروری از مهمترین اقدامات در جهت پایدارسازی درآمد میباشد که میبایست با ایدهپردازی و نوآوری همراه باشد. مرادینژاد و همکاران (۱۳۸۸)، در تحقیقی با عنوان، کاهش آب بدون درآمد بر اساس نتایج بالانسینگ (Action Plan) در آب و فاضلاب استان مرکزی ، به بررسی این موضوع پرداختند. در این تحقیق مولفههای آب بدون درآمد به تفکیک به دو صورت حجمی و درصدی از آب ورودی به سیستم توزیع آب محاسبه شده است و متناسب با این مولفهها ، فعالیتهای اجرایی با هدف کاهش آب بدون درآمد در دو بخش فعالیتهای کوتاهمدت یا

دوره‌های و فعالیتهای بلندمدت پیشنهاد شده است. فرهادیان و همکاران (۱۳۸۸)، در تحقیقی به تجزیه و تحلیل هدر رفت آب در شرکت آب و فاضلاب نایین، پرداختند؛ نتایج بررسیهای انجام گرفته در شرکت آب و فاضلاب نایین نشان داد در سال ۱۳۸۷، ۳۰ درصد از کل هزینههای شرکت صرف حوادث گردیده و ۶۸ درصد حوادث شبکههای توزیع آب مرتبط با لوله و اتصالات پلی اتیلن بوده است که بعضاً به دلیل استفاده از مصالح نامرغوب و فاقد استاندارد، عمق کارگذاری و اجرای نامناسب و مسائل مرتبط با انبارداری میباشد. مصلح و همکاران (۱۳۸۷)، در تحقیقی به بررسی اجزاء آب بدون درآمد مجموعه آبرسانی روستائی آبجهان شهرستان داراب پرداختند، در این تحقیق آب بدون درآمد جزئی از آب تولیدی در سیستم آبرسانی معرفی شده که به شکل تلفات به هدر میرود و باعث زیان شرکتهای آب و فاضلاب میشود. نتایج نشان داد که از میزان آب تولیدی، ۷۳/۶۴ درصد، آب مصرف شده و میزان ۲۷/۳۵ درصد، تلفات آب بدون درآمد میباشد. از این میزان تلفات، ۲۳/۱۴ درصد مربوط به تلفات غیرفیزیکی و میزان ۰۴/۲۱ درصد آن، تلفات فیزیکی است. مؤسسه آب و فاضلاب جامعه، مرکز آب و فاضلاب بینالملل و چارچوب پروژه خدمات پایدار در کشور غنا (۲۰۱۲)، در مطالعاتی با همکاری یکدیگر، چارچوبی تحلیلی و مستند از مسائل مرتبط با پایداری خدمات آب روستایی در غنا را توسعه داده و مجموعهای سطوح و شاخصهای پایداری برای خدمات آب روستایی در این کشور را مورد بررسی قرار دادهاند این مطالعه میتواند الگوی مناسبی برای بررسی عوامل مؤثر بر افزایش درآمد و پایدارسازی آن در شرکتهای آب و فاضلاب باشد. لی و هاویو<sup>۱</sup> (۲۰۱۱)، در مطالعاتی به بررسی مشارکت بخش خصوصی در قسمتی از وظایف شرکت آب و فاضلاب پرداختند، در این تحقیق با هدف بالا بردن بازده عملکرد شرکت، برای توسعه پروژههای شرکت، مشارکت بخش خصوصی و دولتی مد نظر قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که از نظر سرمایهگذاران در مورد پروژهی نمونه «الف»، نزدیک به ۵۰ درصد از درآمد پیشبینی شده، به دست خواهد آمد، اما این مسئله عامل مهمی در ملاحظات ریسک مالی آنان بوده است. نوانکولا (۲۰۱۱)، در مقالهای به بررسی متمرکز کردن استراتژیها برای دستیابی به عرضه آب و فاضلاب روستایی در نیجیریه، پرداخته است. وی بیان میکند که در نیجیریه تعداد زیادی از برنامههای آب و فاضلاب و موقعیتهای عرضه آب و فاضلاب را توسط فرمانداریهها، توسعه و ترقی دادهاند. این تحقیق حوزههایی را که دولت، کارمندان اجرایی و استفادهکنندگان در مکانیزمهای به هم پیوسته با یکدیگر تعامل دارند را مورد ارزیابی و تحلیل قرار میدهد. سازمان توسعه بینالمللی ایالات متحده<sup>۲</sup> (۲۰۰۹)، در گزارشی به تعیین قیمت - های پرداختی برای آب و تعیین تعرفه برای آن در کشور اردن پرداخته است. برای این منظور، هزینه خدمات آب و فاضلاب را مشخص و نظام قیمتگذاری کنونی در کشور اردن را مورد بررسی قرار داده است. مارکوس<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، در پژوهشی محدودیتها و پتانسیلهای مدیریت فاضلاب در شهر ساحلی مانادو در سولواوسی

<sup>1</sup> Lee and Hwa Yu

<sup>2</sup> United States Agency for International Development (USAID)

<sup>3</sup> Lasuta

شمالی، اندونزی را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند؛ نتایج تحقیق بیانگر محدودیتها و پتانسیلها میباشد؛ محدودیتها شامل: (۱): تنظیمات طبیعی (که تغییرات استفاده از زمین را تحت تاثیر قرار میدهد) (۲): افزایش سریع جمعیت (۳): فراوانی خانواددهای کم درآمد (۴): تنوع منابع فاضلاب (۵): وضعیت فقرا و ظرفیت دفع فاضلاب و سیستم های تصفیه (۶): ساختار نهادی دولت و (۷): عدم وجود و یا ناکافی بودن مقررات و سیاستهای محلی. پتانسیلها شامل: (۱): سطح خوب آگاهیهای زیست محیطی در جامعه (۲): نهادهای دولتی در سطح استانی و ملی، و (۳): مقررات تاسیس و اقدامات سیاستی مناسب در دستور کار، است. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی<sup>۴</sup> (۲۰۰۷)، در گزارشی با عنوان "کاربرد یک استراتژی مالی ملی برای بخش عرضه آب و فاضلاب در کشور ارمنستان"، به اجرای یک پروژه در ارمنستان اشاره داشته است. نتایج پروژه بیانگر آن بوده است که داشتن سیاست و استراتژی مالی هماهنگ در خدمات آب و فاضلاب سبب توسعه خدمات ارائه شده و افزایش درآمد خواهد شد.

### روش تحقیق

مدل های اقتصادی از نظر استفاده از اطلاعات آماری به سه گروه تقسیم می شوند. برخی از مدل ها با استفاده از «اطلاعات سری زمانی»<sup>۵</sup> یا به عبارتی طی دوره نسبتاً طولانی چندساله برآورد می شوند که برای نمونه میتوان به برآورد تابع مصرف کل در طی زمان اشاره نمود. بعضی دیگر از مدلها بر اساس «دادههای مقطعی»<sup>۶</sup> برآورد می شوند یعنی متغیرها در یک دوره زمانی معین، مثلاً یک هفته، یک ماه و یا یکسال در واحدهای مختلف بررسی می شوند که در این زمینه می توان به برآورد تابع انگل اشاره کرد که بر اساس بودجه تعداد زیادی از خانوارها در یک دوره زمانی معین تخمین زده می شود. روش سوم برآورد مدل، که در مطالعات سالهای اخیر نیز زیاد استفاده شده است، برآورد براساس «دادههای پانل»<sup>۷</sup> است. در این روش یک سری واحدهای مقطعی در طی چند سال مورد توجه قرار میگیرند و بیشترین کاربرد آن در برآورد توابع تولید بنگاههای یک صنعت یا توابع تقاضای کالاهای مرتبط است که بایستی به شکل همزمان برآورد شوند. با کمک این روش تعداد مشاهدات تا حد مطلوب افزایش مییابد که بدین ترتیب مشکل کمبود اطلاعات نیز در این مطالعه برطرف میشود. البته برای برآورد مدل بر اساس دادههای پانل روشهای متفاوتی ارائه شده است که بنا به مورد و هدف مطالعه قابلیت کاربرد دارند [۱۰].

با استفاده از دادههای ترکیبی یا همان پانل (Panel Data) میتوان به تخمینهای کارا دست یافت. شکل کلی مدل دادههای ترکیبی که به مدل اجزاء خطا معروف است، به صورت زیر میباشد:

<sup>4</sup> Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

<sup>5</sup> Time series data

<sup>6</sup> Cross section data

<sup>7</sup> Panel data

$$Y = B_1 + \sum_{j=2}^k B_j X_{jit} + \sum_{p=1}^s \gamma_p Z_{pi} + \delta t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

در رابطه فوق  $Y$  نشاندهنده متغیر وابسته،  $X$  متغیرهای توضیحی مشاهده شده و  $Z$  نشاندهنده متغیرهای توضیحی غیرقابل مشاهده اثرگذار بر متغیر وابسته برای هر مقطع است که برای توضیح بهتر مدل داده‌های ترکیبی، این دسته از متغیرها از مقادیر اجزاء خطا جدا شده است. نماد  $i$  نشاندهنده مقطعه‌ها یا واحدهای مشاهده شده،  $t$  نشاندهنده دوره زمانی و  $j$  و  $p$  به ترتیب نشانگر تعداد متغیرهای مشاهده نشده و مشاهده شده است،  $\varepsilon_{it}$  نشاندهنده خطای برآورد داده‌های ترکیبی است که تمامی شرایط مربوط به جملات خطا تحت فرضیات گوس-مارکف را داراست. جمله روند، نشاندهنده تغییرات جمله ثابت در طول زمان است. این مدل به مدل داده‌های ترکیبی دوطرفه معروف است.

از آنجا که متغیرهای  $Z$  قابل اندازه‌گیری نیستند، میتوان مجموع همه آنها را به صورت یک متغیر  $\alpha_i$  نشان داد که در این صورت معادله بالا را میتوان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$Y_{it} = B_1 + \sum_{j=2}^k B_j X_{jit} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

که در آن  $\alpha_i = \sum_{p=1}^s \gamma_p Z_{pi}$  است. اگر  $\alpha_i$  با هر کدام از متغیرهای توضیحی دیگر  $X$  وابسته باشد، برآورد و تحلیل

از طریق این معادله، دارای تورش مربوط به متغیرهای برآورد نشده خواهد بود [۵].

اگر متغیرهای غیرقابل اندازه‌گیری کنترل شود، میتوان با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی یا حداقل مربعات تعمیم یافته به تخمینهای کارایی دست یافت. یکی از راههای کنترل به کارگیری مدل اثر ثابت است. در مدل اثر ثابت اثرات مشاهده نشده در جمله ثابت رگرسیون وارد میشود. در این مدل با استفاده از روش متغیرهای مجازی یا روش تفاضلگیری، اثرات متغیرهای مشاهده نشدنی کنترل میشود.

بنابراین در مدلهای اثر ثابت، برای دستیابی به تخمینهای کارا از روش حذف متغیرهای غیرقابل مشاهده اثرگذار در مدل استفاده میشود. به کارگیری این روش موجب حذف بسیاری از متغیرهای مهم میشود. از اینرو میتوان به جای در نظر نگرفتن این متغیرها، آنها را در اجزاء خطا منظور کرد. این روش به مدل اثر تصادفی معروف است.

اولین شرط برای استفاده از مدل اثر تصادفی آن است که متغیرها به صورت تصادفی انتخاب شده باشند. در این صورت  $\alpha_i$  متغیری تصادفی است و مدل (۱) را میتوان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$Y_{it} = B_1 + \sum_{j=2}^k B_j X_{jit} + u_{it} \quad (۳)$$

که در آن  $u_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$  است.

شرط لازم استفاده از این مدل عدم وابستگی متغیرهای  $\alpha_i$  به سایر متغیرهای توضیحی در مدل است. اگر این شرط برقرار نباشد، تخمین مدل اثر تصادفی غیرثابت و با تورش خواهد بود. در این صورت از مدل اثر ثابت استفاده می - شود.

بنابراین وقتی که از داده‌های ترکیبی استفاده میشود، باید آزمونهای مختلفی برای تشخیص روش تخمین مناسب انجام داد. رایجترین آنها آزمون هاسمن<sup>۸</sup> برای انتخاب یکی از مدل‌های اثر ثابت یا مدل اثر تصادفی و آزمون LM برای انتخاب یکی از مدل‌های اثر تصادفی یا مدل داده‌های ادغام<sup>۹</sup> شده است. این مراحل بدین صورت است که اگر داده‌ها به صورت تصادفی از بین داده‌های زیادی انتخاب نشده باشد، از مدل اثر ثابت استفاده شود. اما اگر داده‌ها به صورت تصادفی انتخاب شده باشند، هر دو مدل اثر ثابت و اثر تصادفی تخمین زده میشود. سپس آزمون هاسمن انجام میگردد. چنانچه آماره این آزمون نشانگر برآورد با استفاده از مدل اثر ثابت باشد، این مدل برآورد میشود. اما چنانچه این آماره نشانگر برآورد مدل با استفاده از مدل اثر تصادفی باشد، باید آزمون LM برای انتخاب یکی از مدل‌های اثر تصادفی یا ادغام داده‌ها، انجام گیرد [۴].

فرضیات این آزمون به صورت زیر است:

$$H_0 : \delta_\alpha^2 = 0 \rightarrow Pool$$

$$H_1 : \delta_\alpha^2 > 0 \rightarrow RandomEffect$$

که در این فرضیات  $\delta_\alpha^2$  نشاندهنده واریانس اثر مقطعی مدل برآورد شده از طریق اثر تصادفی است. چنانچه واریانس اثرات مقطعی در مدل اثر تصادفی ناچیز باشد، میتوان از روش ترکیب کل داده‌ها (ادغام) و استفاده از

<sup>۸</sup> Hausman

<sup>۹</sup> Breusch – Pagan LM Test

تخمین حداقل مربعات معمولی برای برآورد روابط بین متغیرها استفاده کرد. برای محاسبه آماره از خطای برآورد داده‌های ادغام شده به صورت زیر استفاده میشود:

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[ \frac{T^2 \sum \bar{e}_{it}^2}{\sum \sum e_{it}^2} - 1 \right]^2 \approx \chi_1^2 \quad (4)$$

که در رابطه فوق  $e_{it}$  خطای برآورد مدل داده‌های ادغام شده و  $\bar{e}_{it}$  متوسط خطا در زمان اول است. با درستی فرضیه اول این آماره دارای توزیع  $\chi^2$  با یک درجه آزادی است. به این ترتیب با آزمونهای مختلف میتوان مدل مناسب تخمین را برگزید.

### جامعه آماری، روش نمونه‌گیری، نحوه و ابزار جمع آوری اطلاعات

در این تحقیق، هدف، برآورد میزان اثرگذاری شاخص نهایی شده توسط کارکنان شرکت آب و فاضلاب، بر روی افزایش درآمد شرکت، میباشد؛ بنابراین لازم است تا اطلاعات هر یک از این شاخصها در طی سالهای تاسیس شرکت آب و فاضلاب روستایی استان خراسان جنوبی جمع‌آوری گردد، لذا از بخشهای مختلف سازمان خواسته شد تا اطلاعات این شاخصها را به تفکیک شهرستانهای استان و طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۰ (به صورت سالانه) در اختیار محقق قرار دهند، بنابراین جامعه آماری تحقیق در این بخش از مطالعه شرکت آب و فاضلاب روستایی استان خراسان جنوبی و ۸ شهرستان آن است و نمونه‌گیری انجام پذیرفت. به عنوان مثال یکی از شاخصهای مورد نظر «میزان اعتبارات دریافتی برای جلوگیری از هدر رفت آب» میباشد که به این منظور از بخش مربوطه در شرکت، «اعتبارات دریافتی شرکت برای جلوگیری از هدر رفت آب در طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۰ و به تفکیک همه شهرستانهای استان دریافت گردید.

### نتایج و بحث

استان خراسان جنوبی دارای ۸ شهرستان (بیرجند، درمیان، سرایان، سربیشه، قائن، نهبندان، فردوس، بشرویه) است. در این پژوهش متغیرها یا همان پارامترهای موثر بر افزایش درآمد شرکت، طی پرسشنامه‌های با کمک کارشناسان شرکت، شناسایی گردید. متغیر وابسته در این برآورد، «میزان درآمد شرکت آب و فاضلاب روستایی» است که در اینجا «مقدار فروش خالص (ریال)» بوده و متغیرهای مستقل مدل نیز ۳۱ شاخص موثر بر میزان افزایش درآمد شرکت میباشد که در ذیل آمده است:



- $X_1$  = تعداد مشترکین خانگی (عدد)
- $X_2$  = میزان فروش آب خانگی (مترمکعب)
- $X_3$  = تعداد مشترکین عمومی و اداری (عدد)
- $X_4$  = میزان فروش آب عمومی و اداری (مترمکعب)
- $X_5$  = تعداد مشترکین تجاری و صنعتی (عدد)
- $X_6$  = میزان فروش آب تجاری و صنعتی (مترمکعب)
- $X_7$  = تعداد مشترکین آزاد (عدد)
- $X_8$  = میزان فروش آب آزاد (مترمکعب)
- $X_9$  = تعداد قبوض صادر شده به کل قبوض خانگی (درصد)
- $X_{10}$  = نسبت ریالی فروش آب به مصرف طی دوره، خانگی (ریال)
- $X_{11}$  = تعداد قبوض صادر شده به کل قبوض عمومی و اداری (درصد)
- $X_{12}$  = نسبت ریالی فروش آب به مصرف طی دوره، عمومی و اداری (ریال)
- $X_{13}$  = تعداد قبوض صادر شده به کل قبوض تجاری و صنعتی (درصد)
- $X_{14}$  = نسبت ریالی فروش آب به مصرف طی دوره، تجاری و صنعتی (ریال)
- $X_{15}$  = تعداد قبوض صادر شده به کل قبوض آزاد (درصد)
- $X_{16}$  = نسبت ریالی فروش آب به مصرف طی دوره، آزاد (ریال)
- $X_{17}$  = وصول درآمدهای شرکت خانگی (درصد)
- $X_{18}$  = وصول درآمدهای شرکت عمومی و اداری (درصد)
- $X_{19}$  = وصول درآمدهای شرکت تجاری و صنعتی (درصد)
- $X_{20}$  = وصول درآمدهای شرکت آزاد (درصد)
- $X_{21} = Y =$  فروش خالص (ریال)
- $X_{22}$  = کل اعتبار دریافتی (میلیون ریال)
- $X_{23}$  = اعتبار دریافتی برای کاهش هدر رفت آب (میلیون ریال)
- $X_{24}$  = آموزش (نفر ساعت)
- $X_{25}$  = آموزش (تعداد)
- $X_{26}$  = کتور حجمی نصب شده (عدد)
- $X_{27}$  = صرفه جویی از طریق انرژیهای نو (ریال)
- $X_{28}$  = صرفه جویی جبران توان راکتیو (ریال)
- $X_{29}$  = صرفه جویی اوج مصرف (ریال)
- $X_{30}$  = صرفه جویی از طریق جلوگیری از اعمال جرائم (ریال)
- $X_{31}$  = صرفه جویی از طریق سیستم های کنترل از راه دور (ریال)

از تعداد شاخصهای بالا تعداد ۱۲ شاخص وارد مدل شده‌اند و برای جلوگیری از همخطی، متغیرهای «تعداد مشترکین به تفکیک (متغیرهای  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$ )»، «تعداد قبوض صادر شده به تفکیک (متغیرهای  $X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}$ )»، «درصد وصول درآمدها به تفکیک (متغیرهای  $X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}$ )»، «تعداد نفرات در آموزش،  $X_{21}$ » وارد مدل نشده‌اند. داده‌های بخش انرژی نیز که شامل ۵ متغیر میباشند (متغیرهای  $X_{22}$  تا  $X_{26}$ )، به علت ناقص بودن داده‌ها و فقدان آمار شهرستان فردوس در آن، از مدل حذف گردید (لازم به ذکر است که متغیر «تعداد مشترکین» با «مقدار فروش آب» همخطی ایجاد میکند. متغیر «تعداد قبوض صادر شده» با «نسبت ریالی فروش آب به مصرف طی دوره (ریال)» همخطی ایجاد میکند. «درصد وصول درآمدها» با «مقدار فروش آب» یا همان متغیر وابسته هم خطی ایجاد میکند و «تعداد نفرات» با متغیر «نفر ساعت» در بخش آموزش ایجاد همخطی میکند).

در ذیل ابتدا آزمون‌هایی که قبلاً توضیح داده شد، انجام میشود و سپس مدل مورد نظر برآورد میگردد:

### آزمون اول، آزمون معنی دار بودن گروه F لیمر:

رگرسیون برآوردی با استفاده از روش OLS و با داده‌های تلفیقی یا همان Panel Data و به کمک نرم‌افزارهای Eviews 7 و Stata 12 انجام شد. اولین گام در برآورد مدل‌های پانل دیتا تعیین نمودن قیود وارد شده بر مدل اقتصادسنجی است. به عبارت دیگر، ابتدا باید مشخص کنیم رابطه رگرسیونی در نمونه مورد بررسی دارای عرض از مبدهای ناهمگن و شیب همگن است یا اینکه فرضیه عرض از مبدهای مشترک و شیب مشترک در بین مقاطع (مدل داده‌های تلفیقی<sup>۱</sup>) پذیرفته میشود [۳].

بدین منظور آزمون F لیمر مورد استفاده قرار میگیرد. بر اساس این آزمون ابتدا مدل را به صورت مقید و در حالت کلی با عرض از مبدهای مشترک و شیبهای مشترک (پولینگ) برآورد نموده و مجموع مجذورات پسماندهای رگرسیون (RRSS) را محاسبه میکنیم. سپس مدل را به صورت نامقید و با عرض از مبدهای ناهمگن در بین مقاطع و شیبهای مشترک تخمین میزنیم و مجموع مجذورات پسماند نامقید (URSS) را به دست میآوریم. آماره آزمون F لیمر بر اساس رابطه (۵) محاسبه گردیده [۴] و با مقدار F جدول مقایسه میشود:

(۵)

$$F_{(n-1, nt-n-k)} = \frac{RRSS - URSS / (n - 1)}{URSS / (nt - n - k)}$$

به طوری که  $n$  تعداد مقاطع و شهرستانها،  $t$  دوره زمانی و  $k$  تعداد متغیرهای توضیحی مدل میباشند. در صورتی که مقدار  $F$  محاسبه شده در رابطه ( ۵ ) از  $F$  جدول با درجات آزادی مشخص شده بزرگتر باشد، فرضیه  $H_0$  مبنی بر همگنی مقاطع و عرض از مبدهای یکسان رد میشود و لذا اثرات گروه پذیرفته شده و عرض از مبدهای مختلف را در برآورد لحاظ میشود. در نتیجه میتوان از روش پانل جهت برآورد استفاده کرد. در جداول ذیل اعداد مربوط به محاسبه رابطه بالا آورده شده است [۱۰]:

جدول ذیل مقدار  $F$  محاسبه شده برای مدل برآوردی در این تحقیق آمده است. با توجه به مقدار  $F$  برای مدل برآوردی در جدول و احتمال محاسبه شده Prob برای آماره  $F$  اثرات گروهی در بین شهرستانها پذیرفته میشود و لذا بایستی در برآورد مدلهای مختلف و ناهمگنی میان گروهی یا همان مدل تلفیقی (Pooling) را لحاظ نمود.

#### آزمون $F$ لیمر برای بررسی مدل های تلفیقی و پانل

$F$ مدل	$F$ جدول
۲.۲۸۴	۲.۴۲

ماخذ: یافتههای تحقیق سطح معناداری ۵ درصد می باشد.

#### آزمون دوم، آزمون انتخاب بین اثرات ثابت یا اثرات تصادفی:

اشرف زاده و مهرگان و بالتاجی بیان میکنند دو فرض مهم درباره اثرات مقاطع در مدل های پانل وجود دارد: ۱- در مدل اثر تصادفی، اثرات مقاطع با متغیرهای توضیحی همبسته نیستند. ۲- در مدل اثر ثابت، اثرات مقاطع با متغیرهای توضیحی همبستگی دارند. آزمون تصریح هاسمن<sup>۱۱</sup> به منظور تعیین روش اثرات ثابت یا تصادفی جهت برآورد مدلهای مورد استفاده قرار میگیرد. فرضیه صفر در آزمون هاسمن این است که «هیچ ارتباطی بین جزء اخلال مربوط به عرض از مبدا و متغیرهای توضیحی وجود ندارد و آنها مستقل از یکدیگر هستند». به عبارت دیگر در صورتی که فرضیه صفر رد و فرضیه مقابل پذیرفته شود، روش اثرات ثابت سازگار و روش اثرات تصادفی ناسازگار است و باید از روش اثرات ثابت استفاده کنیم. آماره آزمون هاسمن دارای توزیع کای-دو است و در صورتی که احتمال آن کوچکتر از ۰.۰۵ درصد باشد، مدل اثر ثابت در سطح ۹۵ درصد اطمینان پذیرفته میشود [۱۷]. با توجه به آنکه در تحقیق حاضر  $F$  لیمر نشان داد که بایستی از روش پولینگ دیتا استفاده شود لذا نیازی به انجام آزمون هاسمن در تحقیق حاضر نیست.

<sup>11</sup> Hausman test

## آزمون سوم، آزمون واریانس ناهمسانی

همانطور که گفته شد بدین منظور جهت آزمون واریانس ناهمسانی از آماره ضریب لاگرانژ استفاده میکنیم [۱۰]:

$$LM = T/2 \sum_i \left( \frac{S_i^2}{S^2} - 1 \right)^2 \sim X_{n-1}^2$$

مقدار آماره محاسبه شده ۲.۵۴ میباشد. آماره  $X_{15}^2$  جدول در ازاء سطح معنی داری ۰.۰۵ درصد برابر ۲.۳۲ می-باشد، لذا واریانس ناهمسانی وجود ندارد و میبایستی از روش OLS جهت برآورد استفاده نمود.

## آزمون چهارم، آزمون بررسی همبستگی سریالی (Wooldridge)

جهت بررسی همبستگی سریالی در داده‌های پانل از آزمون ارائه شده توسط Wooldridge استفاده می‌شود، به دلیل همبستگی سریالی در مدل خطی داده‌های پانل، خطاهای استاندارد دچار انحراف شده و منجر به کارایی کمتر نتایج می‌گردد. این آزمون در داده‌های پانل که توسط وولدریج<sup>۱۲</sup> مطرح شده است، انجام می‌شود زیرا دارای کارایی بسیاری است، نیازمند فرضیات اندکی میباشد و از جهت اجرا آسان است [۶]، روش وولدریج از باقیمانده‌های رگرسیون دیفرانسیل مرتبه اول استفاده میکند که نتایج ( $p < 0.05$ ) فرضیه نبود همبستگی سریالی مرتبه اول در مدل را رد میکند [۲]. جهت انجام این آزمون داده‌ها وارد نرم افزار Stata شد و تست وولدریج انجام شد، نتایج در جدول ذیل آمده است.

آزمون وولدریج برای بررسی همبستگی سریالی در مدل های تلفیقی و پانل

Prop>F	F(1,5)
۰.۰۰۰۹	۴۸.۹۹۳

ماخذ: یافته‌های تحقیق سطح معناداری ۵ درصد می‌باشد.

با توجه به آنکه سطح معنی‌داری عدد به دست آمده کمتر از ۰.۰۵ است لذا داده‌ها دارای همبستگی سریالی بوده و برای رفع این مشکل بایستی مدل با تفاضل مرتبه اول  $AR(1)$  برآورد شود که بدین منظور مدل با استفاده از دستور `xtregar` در نرم افزار Stata برآورد شد تا مشکل همبستگی سریالی در داده‌ها، مرتفع گردد. مدل برآورد شده و نتایج آن در ذیل توضیح داده شده‌اند.

<sup>12</sup> Wooldridge (2002).

## برآورد مدل:

مدل معرفی شده برای تعیین میزان اثرگذاری هر یک شاخصها بر میزان درآمد شرکت برآورد گردید که نتیجه به صورت ذیل است:

$$Y = -5.2 \times 10^{+8} + 4.11.72 X_2 + 3417.04 X_4 + 2057.14 X_6 + 1058.52 X_8 + 264448.4 X_{10} \\ (0.000) \quad (0.017) \quad (0.000) \quad (0.000) \quad (0.240) \quad (0.042) \\ + 60246 X_{12} + 61578.68 X_{14} + 19389.2 X_{16} + 6798.8 X_{22} + 3029.3 X_{23} - 2137.3 X_{24} + 1439335 X_{26} \\ (0.042) \quad (0.007) \quad (0.028) \quad (0.000) \quad (0.197) \quad (0.688) \quad (0.841)$$

همانطور که در جدول (۱) نشان داده شده است ۱۲ متغیر وارد شده در مدل برآوردی، تعداد ۹ متغیر آن در سطح ۰.۰۵ درصد معنیدار بوده و میتوان گفت بر روی متغیر وابسته اثرگذار هستند، متغیرهای  $X_8$  (میزان فروش آب آزاد) و  $X_{24}$  (آموزش) و  $X_{26}$  (کنتور حجمی نصب شده)، به دلیل آنکه «خطای احتمال» آنها (اعداد داخل پرانتز)، بالای ۰.۰۵ درصد بر روی متغیر وابسته بیمعنی شده‌اند، یا به عبارت دیگر بر روی متغیر وابسته اثرگذار نیستند. اما متغیر  $X_{23}$  که همان «اعتبارات دریافتی برای هدر رفت آب» است در سطح اطمینان ۸۰ درصد دارای اثر معنی دار بر روی متغیر وابسته است چرا که «خطای احتمال» آن برابر ۰.۱۹۷ شده است (که با توجه به نظر کارشناس مربوطه شرکت، در مورد اثرگذاری کم متغیر «اعتبارات دریافتی برای هدر رفت آب» بر روی درآمد، این امر قابل توجیه است).

۱- پارامترهای «نسبت ریالی فروش آب خانگی به مصرف طی دوره (ریال)»، «آموزش (نفر ساعت)»، «کنتورهای حجمی نصب شده»، بر روی متغیر وابسته مدل یا همان درآمد، اثر معنی داری نداشته‌اند. بی‌اثر بودن هر یک از این پارامترهای ذکر شده را می‌توان این گونه تحلیل نمود که:

- ✓ در مورد «تعداد کنتورهای حجمی نصب شده» اگر چه این کنتورها به دلیل دقت بالا می‌توانند سهم بسزایی در افزایش کیفیت خدمات نصب شده در هنگام اجرا، داشته باشند، اما از آنجا که این کنتورها در محل نصب تاسیسات اولیه و هنگام اجرای یک طرح آبرسانی، قرار می‌گیرند؛ در حالی که قیمت تمام شده آب و هزینه و درآمد شرکت پس از اجرای طرح و در هنگام بهره برداری، شروع میشود. لذا افزایش این کنتورها اثر معنی داری بر روی درآمد شرکت نخواهد داشت. اگر چه میتواند به عنوان یک سرمایه برای شرکت محسوب گردد که پتانسیل درآمدزایی را برای شرکت افزایش میدهد.
- ✓ پارامتر «نسبت ریالی فروش آب خانگی به مصرف طی دوره (ریال)»، دارای اثر قابل قبولی بر روی درآمد شرکت نبوده است با توجه به آنکه قیمت فروش آب مشترکین خانگی نسبت به سایر مشترکین پایتتر

است؛ لذا قابل توجیه است که نتوانسته اثر معنیداری بر روی درآمد شرکت داشته باشد در حالی که همین متغیر در مشترکین «صنعتی و تجاری» و «آزاد» و «اداری و عمومی» دارای اثر معنیدار بر روی درآمد است. ✓ متغیر یا همان پارامتر «آموزش (نفر ساعت)» نیز نتوانسته در درآمد شرکت موثر واقع شود که به نظر می - رسد آموزشهای کارکنان شرکت سبب افزایش هزینه‌های شرکت شده، از آنجایی که اثرات آموزش بر بهره‌وری کارکنان را نمیتوان به طور کمی اندازه گرفت، تاکنون این آموزشها نتوانسته سبب افزایش درآمد شرکت شود.

۲- پارامتر «کل اعتبارات دریافتی»، در طی سالهای مورد بررسی، بر روی افزایش درآمد شرکت اثر مثبت داشته است به عبارت دیگر افزایش این پارامتر، سبب افزایش در درآمد شرکت شده است. ( ۱ میلیون ریال افزایش در «کل اعتبارات دریافتی»، درآمد شرکت را ۶۷۹۸ ریال بالا می‌برد).

۳- «اعتبارات دریافتی برای هدر رفت آب» نیز در سطح اطمینان ۸۰ درصد دارای اثر معنیداری بر روی درآمد شرکت است. لذا میتوان گفت تقریباً این متغیر در طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۰ بر افزایش درآمد شرکت، بی‌اثر بوده است. همانطور که قبلاً نیز ذکر گردید، با توجه به نظر کارشناس مربوطه شرکت، در مورد اثرگذاری کم «اعتبارات دریافتی برای هدر رفت آب» بر روی درآمد، این امر قابل توجیه است).

۴- متغیر «نسبت ریالی فروش آب به مصرف طی دوره» در مشترکین «اداری و عمومی» و «تجاری و صنعتی» و «آزاد» اثر معنیدار بر درآمد داشته و در بین این سه دسته مشترکین، نسبت ریالی فروش آب در مشترکین «عمومی و اداری» و «تجاری و صنعتی» بیش از مشترکین «آب آزاد» سبب افزایش درآمد میشود ( ۱ ریال افزایش در این پارامتر در دسته مشترکین «تجاری و صنعتی»، درآمد شرکت را حدود ۶۱۵۷۸ ریال افزایش داده و در دسته مشترکین «عمومی و اداری»، درآمد شرکت را ۶۰۲۴۶ ریال افزایش خواهد داد. در حالی که در بخش «آب آزاد»، حدود ۱۹۳۸۹ ریال افزایش را به ازای ۱ ریال افزایش در پارامتر مذکور، شاهد هستیم. به عبارت دیگر ۱۰۰ تومان افزایش در پارامتر «نسبت ریالی فروش آب به مصرف طی دوره» از گروه مشترکین «تجاری و صنعتی»، ۶,۱۵۷,۸۰۰ تومان درآمد شرکت را افزایش میدهد، ۱۰۰ تومان افزایش در پارامتر ذکر شده، از گروه مشترکین «عمومی و اداری»، ۶,۰۲۴,۶۰۰ تومان درآمد شرکت افزایش مییابد، و در گروه مشترکین آب آزاد این مبلغ ۱,۹۳۸,۹۰۰ تومان می - باشد). دلیل کمتر بودن ضریب اثرگذاری میزان فروش آب آزاد، میتواند به دلیل سهم کمتر این گروه از مشترکین باشد.

۵- مقدار فروش آب در چهار دسته مشترکین اثر معنیداری بر روی درآمد داشته است؛ به طوری که ۱۰۰۰ مترمکعب افزایش در مقدار فروش آب، در مشترکین «خانگی»، سبب افزایش ۴۱۱,۰۰۰ ریالی، درآمد شرکت می -

شود. در مشترکین «عمومی و اداری»، ۱۰۰۰ مترمکعب افزایش در میزان فروش آب، سبب افزایش ۳,۴۱۷,۰۰۰ ریال در درآمد میشود و افزایش ۱۰۰۰ متر مکعب در میزان فروش آب «تجاری و صنعتی» سبب افزایش ۲,۰۵۷,۰۰۰ ریالی در درآمد خواهد شد. در مشترکین «آب آزاد» هم، افزایش ۱۰۰۰ متر مکعب در فروش «آب آزاد»، سبب افزایش ۱,۰۵۸,۰۰۰ ریال در درآمد میشود. با توجه به آنچه بیان شد میتوان گفت افزایش در میزان فروش آب در مشترکین «عمومی و اداری» بیش از سایر مشترکین سبب افزایش درآمد شرکت شده است. از مقایسه اثرگذاری مقدار فروش آب و میزان ریالی فروش آب به مشترکین میتوان نتیجه گرفت که مشترکین «عمومی و اداری» چندان کارآمد عمل نکرده‌اند. برعکس مشترکین «تجاری و صنعتی» به صورت کارآمدی بر درآمد شرکت اثر گذار بوده‌اند. لذا تمرکز بر توسعه این نوع فروش آب، بسیار موثر بر درآمد شرکت آبفاز خواهد بود.

۶- در شرکت آب و فاضلاب روستایی پارامترهای «نسبت ریالی فروش آب تجاری-صنعتی به مصرف طی دوره»، «نسبت ریالی فروش آب عمومی-اداری به مصرف طی دوره»، به ترتیب بیشترین اثر را بر روی افزایش درآمد شرکت داشته‌اند. این موضوع با نتیجه‌گیری قبلی نیز قابل استنباط است و مطابق با آن دو نتیجه می‌باشد.

مدل برآورد شده از نظر شاخصهای آماری معیندار می‌باشد به این معنی که  $F$  مدل معنی دار بوده و دارای  $R^2$  در سطح ۹۷ درصد است لذا میتوان گفت ۹۷ درصد تغییرات در متغیر وابسته، توسط متغیرهای مستقل توضیح داده میشوند.

## جمع بندی و پیشنهادات

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان پیشنهادات ذیل را ارائه داد:

۱- با توجه به اولین نتیجه‌گیری، پیشنهاد میشود که:

- الف- افزایش کنتورهای حجمی نصب شده در شهرستانها مناسب بوده و سبب افزایش کیفیت تاسیسات اجرا می‌شود. توسعه این کنتورها میتواند در صورت بالا بودن کیفیت سایر تجهیزات انتقال آب (به خصوص جلوگیری از هدر رفت آب)، به عنوان سرمایه‌های برای شرکت با پتانسیل بالقوه درآمدزایی باشد اما افزایش کنتورهای حجمی اگر چه مطلوب است همانطور که نتایج تحقیق نیز نشان داده است؛ اثر قابل توجهی بر درآمد ندارد چرا که این کنتورها در محل حفر چاه نصب میشوند. جز تاسیسات اجرای آبرسانی بوده که از محل اعتبارات عمرانی تامین میشود و بر قیمت تمام شده هر متر مکعب آب، که توسط شرکت آبفاز، از تقسیم هزینه‌های جاری (اعتبارات جاری) بر فروش آب به دست می‌آید؛ بی‌اثر است. در نتیجه بر درآمد شرکت نیز بی‌اثر خواهد بود. بنابراین آنچه بر درآمد شرکت موثر است نصب کنتورهای مخصوص مشترک که با کیفیتتر و با دقت، بالاتر باشند؛ لذا پیشنهاد میشود

که کنتورهای کلاس C به جای کلاس B استفاده شود. چرا که خطا در کلاس C، ۲.۵ لیتر در ثانیه است در حالی که کنتورهای کلاس B، ۵ لیتر در ثانیه خواهد بود. در واقع اگر مقدار ۲.۵ لیتر در ثانیه را در مقدار فروش آب یا آب تولیدی ضرب نماییم مقدار درآمدی که از شرکت خارج میشود، رقم قابل توجهی خواهد بود.

ب- همچنین آموزش کارکنان (نفر ساعت) بایستی در راستای منافع شرکت بوده، لذا برای برگزاری دورههای آموزشی پیشنهاد میشود که این دورهها:

- مداوم باشد.

- سطوح مختلف سازمان را در بر گیرد.

- به افزایش مهارتهای شغلی کارکنان کمک نماید.

- زمینه لازم برای افزایش دانش و آگاهی را فراهم نماید.

همچنین ارزیابی مستمر و مداوم آموزش حین خدمت کارایی و اثر بخشی آموزش را افزایش خواهد داد. با توجه به آنچه بیان شد. لازم است تا دورههای آموزشی در راستای اثر بخشی بیشتر بر افزایش درآمد شرکت، دارای شرایط ذیل باشد:

- دورههای آموزشی مربوط به هر کدام از بخشها به طور جداگانه از سایر بخشها برگزار شود. به خصوص بخش «مشترکین و آبداران» که تاثیر بیشتری بر درآمد دارند.

- قبل از اجرای دورههای آموزشی، حوزههای تخصصی که مهارت کارکنان در آن اندک است و انجام آموزش میتواند علاوه بر افزایش دقت، به سرعت اجرا نیز بیافزاید، شناسایی شوند.

- سعی شود از آموزشگران کارآمد و مرتبط استفاده شود.

- در برنامه ریزی و اجرای دورههای آموزشی از نظرات کارکنان استفاده شود.

- برای پذیرش مطالب آموزشی، استراتژیهای مانند تشویق نیز مد نظر قرار گیرد.

- آموزشها در حوزههای تخصصی و فنی که ضعف بیشتری وجود دارد، صورت گیرد.

ج- با توجه به معنی دار نبودن «نسبت ریالی فروش آب خانگی به مصرف طی دوره»، بر روی افزایش درآمد

شرکت، افزایش قیمت آب (رسیدن به قیمت واقعی) برای این دسته از مشترکین پیشنهاد میشود. چرا که طبق

مطالعات انجام شده، تقاضای آب خانگی، نسبت به درآمد و قیمت، کم کشش است؛ لذا افزایش قیمت آب در این دسته از مشترکین، تقاضا برای مصرف آن را چندان دچار تغییر نخواهد کرد و افزایش قیمت، از طریق کاهش تقاضا،

درآمد را کاهش نمیدهد. بنابراین افزایش قیمت آب خانگی (برای رسیدن به قیمت واقعی آب) پیشنهاد میشود

ضمن آنکه شرایط بحرانی استان خراسان جنوبی در زمینه منابع آب، این پیشنهاد را تحکم خواهد بخشید چرا که

افزایش قیمت آب سبب کاهش مصرف و استفاده بهینه از آن خواهد شد. همچنین در صورت استفاده از آب خانگی



برای سایر مصارف، اعمال جریمه‌های سنگین برای متخلفین می‌تواند موثر باشد. در راستای این پیشنهاد توضیحات ذیل، ضروری است:

"مشترکین روستایی ۳۰ درصد آبها مشترکین آب شهری را پرداخت میکنند. که این مسئله به دلیل حمایت از روستائیان از سوی دولت و در راستای اهداف کاهش مهاجرت از روستا به شهرها میباشد. این موضوع از جنبه اجتماعی که شامل حمایت از روستائیان میباشد، دارای ارزش و مقبولیت است اما به نظر میرسد کم بها بودن نرخ آب روستایی سبب استفاده از آب شرب، در مصارف کشاورزی شده و روستائیان این آب را برای تولید محصولات کشاورزی استفاده میکنند. از سوی دیگر از دید شرکت آبفاز و محدودیت منابع آب استان و تشدید این محدودیت در آینده، کم بها نمودن آب روستایی، برای جلوگیری از مهاجرت، جای تامل و سوال دارد. کم بها بودن آب شرب روستایی و عدم فشار بر مشترک برای پرداخت بدهی خود به دلیل حمایت از روستائیان، دو مسئله را به دنبال داشته است: ۱- استفاده از آب شرب که به دلیل منابع آب استان دارای ارزش بسیار زیادی است در مصارف کشاورزی ۲- عدم پرداخت به موقع قبوض آب از سوی مشترکین خانگی (به گونهای که آماری سال ۱۳۹۱ نشان میدهد هر مشترک روستایی ۲۷۲ روز طول کشیده است که بدهی خود را به شرکت آبفاز پرداخت نماید). مطالعات انجام شده نشان میدهد که رساندن امکاناتی مانند آب، برق، گاز و تلفن به روستاها از مهاجرت روستائیان جلوگیری نموده [۱۸] و مهمترین علت مهاجرت، عدم توانایی کسب درآمد، در محیط روستا است. اگر کسب درآمد در روستا امکان پذیر باشد. رساندن امکانات زیربنایی سبب خواهد شد که روستا جمعیت خود را حفظ نموده و مهاجرت کاسته شود. لذا نیاز است تا:

✓ نرخ آبها مشترکین خانگی روستایی افزایش یافته و برای حمایت از روستائیان احداث صنایع زود بازده کوچک مقیاس یا عبارتی صنایع روستایی، پیشنهاد شود که مسلماً این صنایع نیز به دلیل آنکه جز مشترکین صنعتی، آبفاز روستایی محسوب میشوند، درآمد این شرکت را نیز بالا خواهند برد. محدودیت منابع آب استان، اجازه کشاورزی را از مناطق روستایی به مرور سلب نموده و یکی از راهکارها برای جلوگیری از مهاجرت و کسب درآمد برای روستائیان در آینده این استان و سایر استانهای مشابه از این حیث، احداث صنایع کوچک مقیاس بوده که جلوگیری از استخراج منابع آب کنونی و استفاده از آن برای مصارف کشاورزی را نیز به دنبال دارد.

✓ هم چنین در راستای پیشنهاد قبل، پیشنهاد میشود روستاهایی که در اطراف شهرها میباشند و مشترکین توانایی پرداخت قیمت بیشتر برای آب را دارند نرخ آبها برای آنها افزایش یابد. در واقع استقلال شرکتهای آبفاز هر شهرستان در تعیین قیمت و نظارت بر آن از سوی شرکت آبفاز استان، میتواند جز راهکارهای بلند مدت برای کسب درآمد در شرکت آبفاز باشد."

نظر به اثرگذاری بالای «اعتبارات دریافتی» بر روی افزایش درآمد، پیشنهاد میگردد که تخصیص اعتبارات به گونهای باشد که بیشترین اثر بخشی را داشته و از آهنگ متعادلی بین شهرستانهای استان برخوردار باشد. بدین منظور استفاده از روشهای «شاخصهای تصمیمگیری چند معیاره»، به منظور تعیین «فاصله وضع موجود تا مطلوب» در تخصیص اعتبارات و رتبهبندی شهرستانها بر اساس آن، پیشنهاد میشود. با کمک این روش ریاضی، میتوان اعتبارات را به نحو بهینه تخصیص داد. ضمن آنکه طبق نتایج شهرستانهای فائز، درمیان و بیرجند، در استفاده از اعتبارات بهتر از سایر شهرستانها عمل نموده و توانسته‌اند اثر معنی داری بر روی درآمد شرکت داشته باشند. در ارتباط با اعتبارات و نحوه هزینه کرد آن در راستای افزایش درآمد شرکت توضیحات ذیل ضروری است:

"هزینه ها در شرکت شامل دو قسمت است: الف-هزینه های عمرانی ب-هزینه های جاری

الف-هزینه های عمرانی: که مستقیماً از طرف دولت تامین اعتبار می شود و باید در محل پروژه طرح مورد نظر، خرج و هزینه شود. این هزینه شامل حفر چاه و لوله گذاری و اجرا است که تماماً اعتبارات آن از طرف دولت تامین می شود. اما کار شرکت آبفاز پس از اجرا شروع میشود در واقع بهره برداری و نگهداری از طرح و مسئولیت آن بر عهده شرکت آبفاز است.

ب-هزینه های اجرایی شامل هزینه های نگهداری، تعمیرات، فروش امتیاز، هزینه های پرسنلی، برق و لوازم اداری و سایر هزینههای اجرایی است که شرکت باید برای افزایش درآمد خود بایستی این هزینهها را کنترل و مدیریت کند.

با توجه به دو نکته بالا باید عنوان کرد که آنچه در قیمت تمام شده آب در هر شرکت آبفاز موثر است. همانطور که قبلاً بیان گردید، هزینههای جاری است؛ یعنی برای محاسبه قیمت تمام شده آب، هزینههای جاری اعمال میشود. در واقع هزینههای اجرای پروژه که از اعتبارات عمرانی است در قیمت تمام شده محاسبه شده توسط شرکت آبفاز، بیاثر است. اگر چه بر قیمت تمام شده واقعی موثر است.

در واقع هزینههای استحصال آب، حفر چاه، لوله گذاری، حصار کشی اطراف تاسیسات، سیستم اتوماسیون(تله متری)، جزء هزینههای اجرا است که توسط دولت تامین میشود و جزء اعتبارات عمرانی است در واقع اعتبارات عمرانی باید در طرحهای عمرانی شرکت، هزینه شوند (سرمایه گذاری شوند) و هزینه کردن آنها در جاهای دیگر مجاز نیست.

می توان گفت شرکت آبفاز کار اصلی آن از زمان بهره برداری و نگهداری شروع میشود. که هزینه مربوط به برق، نگهداری، تعمیرات و .. در روستاهای استان خراسان جنوبی خیلی بیشتر از سایر استانهای کشور است که این امر به دلیل حجم و مترائز لوله گذاری و نوع آب و نوع چاه و عمق حفر آن و ... می باشد.

مشکل دیگر در تخصیص اعتبارات عدم اجرای صحیح و تکمیل پروژه آبرسانی است و تحت تاثیر قرار گرفتن بهره‌برداری از این پروژه‌ها از تصمیمات سیاسی. به عنوان مثال تاکید بر بهره‌برداری از یک پروژه در یک زمان معین، در حالی که کارهای اصلی پروژه به اتمام نرسیده و به اصلاح پروژه نیمه تمام به بهره‌برداری میرسد. این امر هزینه‌های آینده شرکت را در آینده افزایش خواهد داد. چرا که همانطور که قبلاً بیان شد به جای این که تاسیسات این پروژه، سرمایه‌های برای شرکت در جهت کسب درآمد برای سالهای متمادی باشد، و بعد از یک مدت طولانی، نیاز به تعمیر و نگهداری داشته باشد؛ در مدت زمان کوتاهی پس از اجرا، نیاز به تعمیر و حفظ و نگهداری پیدا خواهد کرد، لذا هزینه های شرکت را افزایش داده و شرکت به سمت زیان دهی بیشتر، پیش خواهد رفت.

✓ پیشنهاد میشود مسئولین به اتمام کامل یک پروژه توجه داشته و از بهره‌برداری پروژههای نیمه تمام امتناع ورزند چرا که این امر سبب افزایش هزینه‌های شرکت در آینده خواهد شد. "

۳- با توجه به دومین نتیجه‌گیری، پیشنهاد میشود که:

با توجه به عملکرد مناسب شهرستانهای قائن، درمیان، بیرجند، در استفاده از اعتبارات دریافتی و افزایش درآمد شرکت از طریق این پارامتر، در سه شهرستان مذکور، پیشنهاد میگردد طی جلسهای نحوه عملکرد این شهرستانها و نحوه تخصیص اعتبارات در آنها برای سایر شهرستان بیان شده و الگو واقع گردند. ضمن آنکه سیاستهای تشویقی نیز، سبب بالا بردن استفاده بهینه از اعتبارات، در راستای افزایش درآمد شرکت خواهد شد. از سوی دیگر در درجه اول برای صرفه‌جویی در مصرف آب ، باید به هدررفت آب در سیستم های شرکت‌های آب و فاضلاب نیز توجه نمود که این مسئله به طور مستقیم بر درآمد شرکت اثرگذار است. حذف هدر رفت آب، در مسیر انتقال و یا در شبکه توزیع ، با استفاده بهینه از اعتبارات منظور شده، سبب افزایش درآمد خواهد شد.

۴- با توجه به سومین نتیجه‌گیری، پیشنهاد میشود که:

«اعتبارات دریافتی برای هدر رفت آب» تاکنون نتوانسته است اثر معنی‌داری بر افزایش درآمد شرکت داشته باشد و به عبارت دیگر بر درآمد شرکت موثر نبوده است. لذا پیشنهادات ذیل ارائه میشود:

"از آنجا که اعتبارات برای کاهش هدر رفت آب، بخشی از اعتبارات عمرانی است گاهاً هنگامی که یک تاسیسات به طور کامل اجرا نمیشود از اعتبارات برای کاهش هدر رفت آب در قسمت اعتبارات اجرای طرح، هزینه میشود.

✓ پیشنهاد میشود که سر فصل اعتبارات برای این منظور تعریف شود. آنگاه اعتبارات قطعی بوده و لذا میتوان برای آن برنامه‌ریزی دقیقتر نمود. اما هم اکنون چون سرفصل خاصی در بودجه برای آن تعریف نشده، اعتبارات این بخش پس از تصویب ممکن است، در جاهای دیگر هزینه شود.

✓ پیشنهاد میشود در سرمایه‌گذاری کردن برای رساندن پروژه‌های آبرسانی، مصلحت در سطح کلان سنجیده شود و فقط به مصلحت روستا، بخش، شهرستان و یا استان فکر نکنیم. به عنوان مثال جای تامل است برای اجرای پروژه آبرسانی به روستایی که ۱۰ خانوار دارد با این هدف که از مهاجرت جلوگیری کند در حالی همانطور که قبلاً نیز بیان گردید دلایل اصلی مهاجرت کمبود آب و برق و گاز نیست (گرچه بی‌اثر نیست)، بلکه ایجاد راه‌های کسب درآمد در روستا (مانند صنایع روستایی)، جلوگیری از مهاجرت خواهد کرد. روستائیان نیز این آب را - با وجود هزینه بالای استحصال آن و ارزش اقتصادی بسیار زیاد آن - به دلیل کم بها بودنش و سایر دلایل دیگر (مانند عدم درآمد کافی)، بعضاً برای مصارف کشاورزی استفاده میکنند. "

۵ - با توجه به چهارمین نتیجه‌گیری، پیشنهاد میشود که:

با توجه به اینکه پارامتر «نسبت ریالی فروش آب به مصرف طی دوره»، در مشترکین «تجاری و صنعتی» و «عمومی و اداری»، بیشترین اثر را بر روی افزایش درآمد شرکت دارد. لذا پیشنهاد میشود که هدر رفت آب را در شبکه توزیع این دسته مشترکین به حداقل رسانده و از سوی دیگر حفظ و یا افزایش این دسته مشترکین برای شرکت اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. لذا افزایش مکاتبات با این دسته از مشترکین جهت افزایش وصول به موقع مطالبات پیشنهاد میشود.

۶ - با توجه به پنجمین نتیجه‌گیری، پیشنهاد میشود که:

افزایش میزان فروش آب بر حسب مترمکعب در همه چهار دسته مشترکین سبب افزایش درآمد شرکت، میشود؛ اما از آنجا که مشترکین عمومی و اداری، بیشترین اثرگذاری را در این پارامتر دارند و از سوی دیگر مطالبات شرکت از این دسته مشترکین نیز بیش از سایر مشترکین است، لذا راهکارهای افزایش وصول مطالبات از این دسته مشترکین اهمیت می‌یابد. همانطور که در بالا بدان اشاره شد افزایش مکاتبات با این دسته مشترکین از طریق مراجع میتواند مفید واقع گردد.

- [1] Ansari, Hosein and Salehnia, Narges(2011), pricing of urban water based on increasing rate of per person, Journal of Water and Wastewater; Vol 80:126-131.
- [2] Asghari, Maryam and Ameli, Parisa (2011), Pollution Haven Hypothesis testing in the Persian Gulf region, Europe Union, Journal of Economic Research of path thought of: 21-37.
- [3] Ashrafzadeh, Seyed Hamid Reza and, Mehrgan, Nader (2008), panel data econometric, Institute for Cooperative Research, Tehran University, first edition,pp 81-138.
- [4] Baltagi, B.H. (2005). Econometric Analysis of Panel Data. 3rd Edition, United Kingdom: Wiley Publishers.
- [5] Dougherty, C.(2004). Introduction to Panel Data Models. Courses of London School of Economics and Political Science. Available at:www.Econ.Lse.ac.uk/courses.
- [6] Drukker David M (2003), "Testing for serial correlation in linear panel –data models", Stat Journal, Number 2, PP 168-177
- [7] Fahadiyan, Mehrdad and Molabashi Asiye Sadat and Shafiye Dastgerdi, Ehsan(2009), Analysis of water loss in water and wastewater company of Nain, National Conference on Sustainable Development patterns in water management.
- [8]Ghorbani, Mohammad and Mokhtar Nazif, Mohmmad Reza(2011), Diagnosis outsourcing and showing model in Sewage Company of Razavi Khorassan, International Conference on Water and Wastewater, Tehran - Water and Wastewater, 27-28 April 2011.
- [9] Hipp, Tamara & Trylyovska, Mariya & Tsarynnyk, Oleh & Sharkov, Mikhail & Khachatryan, Gaghik (2007) Implementantion of a national finance strategy for the water supply and sanitation sector in Armenia, Republic of Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).
- [10] Jabal Ameli, Farkhondeh and Biriya, Soheyl (2006), Iranian saffron estimate demand in importing countries using panel in 2001-1991, Journal of commercial; 10(39):134-109.
- [11] Lasuta, Markus & Jensenb, Kathe & Shivakoti, Ganesh (2008), Analysis of constraints and potentials for wastewater management in the coastal city of Manado, North Sulawesi, Indonesia , Journal of Environmental Management, 88 :1141–1150
- [12] Lee, Chien Hsien & Yu, Yue-Hwa (2011),Service delivery comparisons on household connections in Taiwan's sewer public–private-partnership (PPP) projects, International Journal of Project Management, 29(8): 1033-1043
- [13] Moradi Nejad, Amir; Nejati Gholami; Selgi Mehrdad and Farhadzadeh Mehdi (2009), reduction of non revenue water based on balancing (Action Plan) on water and sanitation Markazi province, Tehran – NRI, 23-24 January 2009.
- [14] Mosleh, Mohammad Hasan and Mehrnosh, Gholamreza and Ahmad, Mohammad Amin (2008), Evaluation of non revenue water component of rural water supply in Abjhan of Daran County. The second National Conference on Water and Wastewater Operations, Tehran – NRI, 8-9 October 2008.
- [15] Moslem Poru, Nosrat and Sharif Por, Mitra and Heydari Jalil (2009), management consumption and identity factors affecting on Reduce not revenue water in rural water and wastewater province of Kermanshah(Approach to modify consumption patterns), Third National Conference on Water and Wastewater Operations, Tehran – NRI, 23-24 January 2009.

- [16] Nwankwoala, H.O (2011), Localizing the strategy for achieving rural water supply and sanitation in Nigeria, African Journal of Environmental Science and Technology, 5(13): 1170-1176
- [17] Shahabadi, Abolfazl and Heydari, Arash(2011), Examining factors determinants of R & D intensity in selected developing and developed countries: a panel data approach, , Journal of Science and Technology Policy, 4(1):108-95.
- [18] Study of preparation of Razavi Khorasan province(2010), Studies of urban and rural settlement, the employer: Khorasan Razavi, Host: ACECR of Razavi Khorasan, the research group "Geography and urban planning."
- [19] Triple-S Ghana, (2012), "Draft indicators for sustainable rural water supply services in Ghana", by Community Water and Sanitation Agency (CWSA), International Water and Sanitation Centre (IRC)
- [20] United States Agency for International Development (USAID) (2009), "Pricing of Water and Wastewater Services in Amman and Subsidy Options; Conceptual Framework, Recommendations and Pricing Model", Amman Water Management Commercialization, Final Report

## **Estimation amount of influence parameters on increasing revenue in Rural Water and Wastewater Company (Case Study: South Khorasan provin)**

### **Abstract**

Subject of detriment in case of public companies is a main problems in these companies, current study have been sought specifically in the Province Rural Water Co. of Southern KHorasan. For this purpose, a set of indicators and parameters prepare that affect on increasing of company's revenue, commensurate with its activities, and then it is discussed impact of each parameter on increasing revenues. This study uses panel data model for years 2008 to 2010, and in Section 8 of county. The results displayed that the parameters of the "relative selling household water consumption during rail", "education", "volume meter installed" haven't signify effect on the dependent variable or the revenue. Parameter "received credit for water loss" almost has been ineffective on increasing revenue. Parameter "total funds received" in total company and variable "Card sales ratio of water consumption during" in three categories of subscribers, "public-office", "commercial and industrial" and "freedom" and "water sales" in four categories of Subscribers, have signify effect on revenue. In Rural Water and Wastewater Company, parameters, "proportion of water sales rial Commercial-Industrial to consumption period", "Card sales than public water- Administrative to expenditure period", respectively, have had the greatest effect on increasing revenue.

**Keywords:** revenue- Parameter- Panel data- Rural Water and Wastewater Company- Southern KHorasan.