

# معرفی ظرفیت‌های جذب سرمایه بخش خصوصی در شبکه هوشمند برق کشور

محمد باقری<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>سازمان بهره‌وری انرژی ایران، mbagheri20@yahoo.com

چکیده - با توجه به سیاست‌های دولت در سال‌های اخیر در خصوص جذب سرمایه بخش خصوصی استفاده از ظرفیت‌های این بخش می‌تواند راه گشای حل مشکل تامین منابع مالی سیاری از پروژه‌های در دست اجرا و یا نیمه تمام دولت باشد. از اینرو در این مقاله سعی شده فرصت‌های موجود طرح فهم برای هوشمندسازی شبکه برق کشور معرفی شده و روش‌های جذب سرمایه نیز ارائه گردد. لذا در این مقاله از دو جنبه این فرصت‌ها معرفی شده‌اند، ابتدا از نگاه شرکت‌های توزیع برای واگذاری خدمات به بخش خصوصی و دیگر نیازمندی‌های آتی شبکه هوشمند که نیاز به تغییر ساختار سازمانی شرکت‌های توزیع در آن دیده می‌شود. این مجموعه تغییرات شرایط را به گونه‌ای محیا می‌سازد که سایر بازیگران از قبیل خرده‌فروشان، تولیدکنندگان کوچک، مصرف‌کنندگان، شرکت‌های خدماتی و بهره‌برداران و ... را در توسعه شبکه سهیم می‌کند. لذا لازم است قبل از پیاده‌سازی شبکه هوشمند، شکل، وظیفه، ساختار و نحوه تعامل هریک از بازیگران با یکدیگر، منافع و تعاملات مالی برای مدیریت هر چه بهتر و افزایش پایداری و امنیت شبکه مشخص تعریف گردد.

کلمات کلیدی: هوشمندسازی شبکه برق، خدمات شرکت‌های توزیع، ساختارهای آتی، طرح فهم، نرم افزارهای شبکه هوشمند

## ۱- مقدمه

## ۲- روش‌های پیاده‌سازی سیستم AMI و معرفی خدمات

در دهه اخیر، همراه با گسترش نفوذ فناوری اطلاعات در صنایع تامین انرژی بویژه صنعت برق، صنعت بین حوزه‌ای جدیدی تحت نام "شبکه هوشمند" شکل گرفته است. در امتداد حرکت‌های انجام شده بین المللی، در ایران نیز پیرو برنامه ریزی‌های کلان دولتی، سازمان بهره‌وری انرژی ایران متولی پیاده‌سازی زیرساخت شبکه هوشمند در حوزه توزیع صنعت برق کشور شد و به موجب آن، پیاده‌سازی زیرساخت‌مذکور با طراحی و ساخت تجهیزات سخت افزاری آغاز گردیده است.

با توجه به سیر جاری ورود فناوری‌های مربوطه و لزوم بومی‌سازی، امن‌سازی و وجود قابلیت‌های همکاری، نیاز است تا سیستم یکپارچه ملی شامل استانداردها، رویه‌ها، نرم افزارها و سخت افزارهای مورد تأیید شکل گیرد و تغییرات ساختاری و معماری مورد نیاز برای پیاده‌سازی این سیستم در شرکت‌های توزیع نیز همزمان با پیشرفت طرح شکل گرفته و خدمات مفید سیستم AMI معرفی و مورد استفاده متخصصین صنعت برق کشور قرار گرفته و مورد نقد و بررسی صاحب‌نظران قرار گیرد. در این رابطه و به موجب اجرای قانون برنامه پنجم توسعه، در نظر است که در حوزه‌های نرم افزار و سخت افزار مرکز کنترل، سیستم اندازه‌گیری و شبکه مخابراتی با همکاری مراجع فنی و مشارکت بخش خصوصی این سیستم در کشور حداکثر ظرف مدت ۵ سال پیاده‌سازی گردد. اما ساختار فعلی شبکه‌های توزیع پاسخگوی این سیستم نیستند لذا نیازسنجی، معرفی

توزیع انرژی الکتریکی شامل زنجیره‌ای طولانی است که توسعه و تغییر در آن در آینده به دلیل تغییر رفتار مصرف‌کننده اجتناب‌ناپذیر است، لذا سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی منجم جهت دستیابی به شبکه‌ای پایدار با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های روز دنیا بویژه هوشمندسازی شبکه برق از اهداف کلان صنعت برق محسوب می‌شود. یکی از مهمترین اهداف شبکه هوشمند ارتقاء خدمات به مشترکین برق می‌باشد که این امر با همکاری بخش خصوصی و پیاده‌سازی اصل ۴۴ میسر خواهد شد روش دستیابی به این مهم بررسی شرایط فعلی، نحوه واگذاری خدمات شرکت‌های توزیع به بخش خصوصی و سپس معرفی خدمات شبکه هوشمند و نحوه واگذاری به بخش خصوصی می‌باشد.

در حال حاضر واحد خدمات مشترکین سرویس‌های ذیل را به مشترکین ارائه می‌دهد که بخشی توسط خود شرکت و برخی از طریق شرکت‌های خدماتی ارائه می‌گردند، این سرویس‌ها شامل موارد از قبیل فروش انشعاب، جمع‌آوری انشعاب، خدمات صدور صورتحساب، بازرسی و کنترل کنتورهای مشترکین، ارتقا سیستم‌های قرائت مشترکین، وصول مطالبات و پیگیری و استفاده از فن آوری اطلاعات جهت اجرا، اجرای برنامه‌های مدیریت مصرف و انرژی می‌باشند. این در حالیست که سرویس‌های شبکه هوشمند به موارد فوق بسنده نکرده و مواردی دیگری از قبیل اتوماسیون توزیع را نیز شامل می‌شود.

### ۳- معرفی سیستم های نرم افزاری و کاربردی ( Legacy Systems)

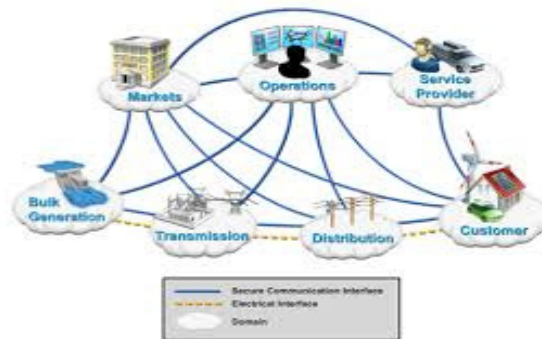
با دیدگاه سیستمی، منظور از سیستمها، راه حل های نرم افزاری هستند که با همکاری آنها، امکان مدیریت شبکه هوشمند توزیع برق فراهم می شود و خدمات نرم افزاری مختلفی، از گردآوری و انبارش داده های شبکه برق تا خدمات رسانی به مشترکین و بهره برداران شبکه برق، را به دینفعان سیستم ارائه می دهد. جدول (۱) نام سیستمهای اصلی شبکه هوشمند توزیع برق را مشخص نموده است. و در فازهای بعدی سایر سیستمها معرفی و پیاده سازی خواهد شد. جدول (۱) نام سیستمهای اصلی و دارای اولویت شبکه هوشمند توزیع برق را مشخص نموده است و در فازهای بعدی نیز سایر سیستمها معرفی شده که باید توسط بخش خصوصی پیاده سازی گردد.

جدول ۱: مجموعه نرم افزارهای پایه و کاربردی

نمونه کاربرد	سیستم های نرم افزاری و کاربردی
جمع آوری داده های تجهیزات، ارسال فرامین به تجهیزات	مدیریت ارتباطات اندازه گیری (AHE)
تمیز سازی داده، انبارش داده	مدیریت اطلاعات اندازه گیری (MDM)
محسابات مصرف برق مشترکین، مدیریت پیش-فروش برق و ...	صدور صورتحساب (Billing)
مدیریت انشعابات، قراردادهای و پورتال مشترکین	خدمات مشترکین (Customer Information System)
حوادث و اتفاقات، ۱۲۱	مدیریت خاموشی (OMS)
تعمیرات و نگهداری شبکه توزیع	مدیریت تعمیر و نگهداری (PMS)
مدیریت روشنایی عمومی	مدیریت روشنایی معابر (Street Lightening)
اجرای برنامه های	مدیریت پاسخگویی بار

سیستم و عملکرد، فواید و نتایج حاصل از پیاده سازی سیستم AMI میتواند بسیار راهگشا در معرفی طرح جهت واگذاری باشد. اولین گام در این راستا همگام با طراحی تفصیلی طرح فهم شناسایی وضعیت موجود شرکت های توزیع برق و معرفی خدمات قابل استحصال از این سیستم است.

در شرایط فعلی تقریباً ۴۰٪ سرمایه گذاری صنعت برق در بخش تولید، و مابقی در بخشهای انتقال و توزیع و سهم اندکی نیز در قسمت آموزش، تحقیقات و نیروی انسانی است. مسلماً معماری و ساختار مورد نیاز برای بهره برداری از سیستم AMI با ساختار فعلی متفاوت بوده و بر اساس مطالعات سایر کشورها نقش بازیگری جدید بنام اپراتور اندازه گیری در این میان بسیار حائز اهمیت می باشد که در حال حاضر بصورت پیشنهاد مطرح شده است. شکل (۱) معماری پیشنهادی سیستم جدید را نشان میدهد.



شکل ۱- ساختار و تعامل پیشنهادی سیستم AMI

اپراتور اندازه گیری همان سرمایه گذار توسعه شبه میباشد. مسلماً برای جلوگیری و کاهش هرگونه خطا و اشتباه اجرا بصورت پایلوت بهترین گزینه برای پیاده سازی سیستم میباشد. اما بطور کلی از دید سرمایه گذاری تکمیل این سیستم به دو بخش نرم افزار و سخت افزار تقسیم میشود که در صورت نصب توسط بازیگری بنام اپراتور میتوان سریعتر و بهتر به یکپارچگی و همچنین قابلیت همکاری پذیری (Interoperability) سیستم دست یافت.

توزیع واگذار می شود و شرکتها می توانند در قراردادهای جداگانه به پشتیبانی از سیستمها مبادرت ورزند. به علل گستردگی مطالب از میان سیستم های جدول ۱<sup>[3]</sup> صرفا به منافع و روش سرمایه گذاری در دو سیستم در ذیل اشاره شده و سایر سیستمهای کاربردی صرفا از نظر سرمایه گذاری بررسی شده اند. جدول ۱: صرفه جویی هزینه بهره برداری از شبکه AMI نسبت به شبکه فعلی

در	صرفه جویی	خدمات
	هزینه های شبکه	
	٪۳۷	قرائت
	٪۱۹	خدمات فیلد
	٪۲	خدمات صورت حساب
	٪۲	پاسخگویی خاموشی
	٪۴	صرفه جویی در مدیریت اتفاقات (۱۲۱)
	٪۹	جمع آوری انشعابات غیر مجاز
	٪۳	خدمات ثبت و انشعاب مشترکین
	٪۲۴	برگشت انرژی (Energy Division)

لازم به توضیح است که مقادیر فوق مربوط به شرکت برق و گاز ریچستر نیویورک بوده، فلذا صرفه جویی های ناشی از پیاده سازی سیستم AMI در مناطق و کشورهای مختلف بسته به فرهنگ، معماری، گستردگی و مدیریت آن میتواند متفاوت باشد و پیش بینی میشود این مقادیر در ایران بیشتر از مقادیر جدول باشد. برای مثال در صورت مدیریت انشعابات غیر مجاز به همین مقدار یعنی ۹٪ مقدار انرژی بازیافت شده معادل ۱۸۰۰۰ میلیارد کیلو وات ساعت و با فرض ۸۳۰ ریال به ازای هر کیلو وات ساعت معادل ۱۵۸۰۰۰ میلیارد ریال صرفه جویی ریالی در پی خواهد داشت. از این رو میتوان با ارائه مدل مالی قابل قبول برای سرمایه گذار جذابیت لازم را برای سرمایه گذاری حاصل کرد. در این مقاله صرفا سعی شده با روشن شدن برخی از این روشها و منافع مالی خدمات فرصتهای مذکور معرفی گردند. در این مقاله صرفا به دو سیستم شامل اتوماسیون توزیع و مدیریت داراییها و مزایا و نحوه پیاده سازی آن اشاره شده است و سایر نرم افزارها صرفا اشاره شده است.

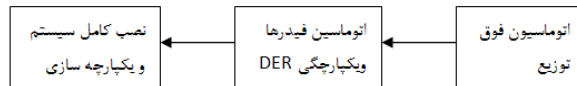
پاسخگویی بار	(Demand Side Management)
بهینه سازی ولتاژ/ توان راکتیو	مدیریت ولتاژ ( Voltage and VAR Optimization)
مدیریت و گزارش دهی تلفات	مدیریت تلفات انرژی ( Energy Loss Management System)
مولدهای پراکنده، ذخیره سازها و خودروهای الکتریکی	مدیریت منابع انرژی پراکنده (DERMS)
مدیریت بارگذاری تجهیزات، کنترل بار شبکه با استفاده از DR، DER و بارگذاری تجهیزات	مدیریت بار ( Load Management System)
حفاظت ولتاژی و جریانی شبکه توزیع	مدیریت حفاظت ( Distribution Protection Management System)
هماهنگی و یکپارچه سازی سیستمهای کاربردی	مدیریت توزیع ( Distribution Management System)
پایش و کنترل هارمونیکهای شبکه توزیع و سایر پارامترهای استاندارد کیفیت توان	مدیریت کیفیت توان ( PQMS)
گزارش های دوره ای و موردی	گزارشهای مدیریتی و هوش تجاری (BI)
تعیین وضعیت تجهیزات	اطلاعات جغرافیایی (GIS)

مجموعه نرم افزارهای جدول (۱) مهمترین و اصلی ترین مجموعه ای است که بیشترین کاربرد را در سیستم AMI خواهند داشت. پروژه ساخت نرم افزار شبکه هوشمند توزیع برق کشور یکی از فرصتهای سرمایه گذاری است به صورت یک پروژه ساخت-بهره برداری-انتقال یا BOT قابل اجرا می باشد. مطابق این روش، کلیه شرکت هایی که از لحاظ فنی و مالی توانمند می باشند، یا قابلیت جذب سرمایه و تامین مالی دارند، میتوانند به مشارکت در ساخت سیستمهای مورد نیاز اقدام نمایند. انتفاع این شرکتها، پس از ساخت سیستمها و در دوران بهره برداری از سیستمها محقق خواهد شد. پس از اتمام دوران بهره برداری، مالکیت سیستمها به کارفرما و یا نماینده قانونی آن یا شرکت

### ۳-۱- سیستم های کاربردی - اتوماسیون توزیع

صنعت برق یک صنعت زنده است ولی در حال حاضر تعداد کمی از شرکتهای برق به سیستم اتوماسیون توزیع مجهز هستند. اتوماسیون توزیع: اتوماسیون توزیع تکنولوژی است که بر پایه فن آوری ICT امکان نمایش، کنترل و برنامه ریزی بهتر برای دستیابی به قابلیت های اطمینان بیشتر شبکه را برای مشترکین فراهم می کند و نیازهای مشتری شامل کیفیت بهتر و قابلیت اطمینان بهتر را فراهم می کند. همچنین تعریف IEEB از اتوماسیون شبکه توزیع بدین شرح است که هر سیستم یا شبکه ای که قابلیت مونیتورینگ، هدایت و بهره برداری بصورت Real-Time از مرکز را داشته باشد شبکه اتوماسیون شده اطلاق می شود.

مسیر حرکت از شبکه فعلی به شبکه اتوماسیون:



فواید بهره گیری از اتوماسیون توزیع دو قسمت می باشد که شامل منافع مستقیم و غیر مستقیم میباشد که به شرح زیر میباشد.

جدول ۲: منافع اتوماسیون توزیع

منافع مستقیم	منافع غیر مستقیم
افزایش قابلیت اطمینان	کاهش سرمایه گذاریهای توسعه شبکه و کاهش تلفات
کاهش هزینه های پرسنلی	کاهش هزینه های اجتماعی و زیست محیطی
افزایش راندمان	مدیریت اطلاعات، مدیریت و کاهش تعمیرات
کاهش دعوای و ادعاها	افزایش کیفیت توان
حفاظت بالا	

### ۳-۱-۱- اتوماسیون سیستم پیشرفته<sup>[3]</sup> ADA

#### (Advanced Distribution Automation)

اتوماسیون توزیع پیشرفته نیاز به تجهیزات همچنین سیستم ارتباطی امن دارد که علاوه بر وظایف فوق خدمات ذیل را نیز پشتیبانی می کند.

- افزایش کیفیت و قابلیت اطمینان شبکه

- مدیریت اتفاقات غیر قابل پیش بینی

- آنالیز و تحلیل زمان آنی (Real Time Analyzes)

- مدیریت دارایی ها

- تبادل اطلاعات و ارتباطات جهت تحلیل و تصمیم

- نیازهای ارتباطی اتوماسیون توزیع

- مونیتورینگ فیدرها

- مونیتورینگ ولتاژ

- مونیتورینگ توان راکتیو

- جبران توان راکتیو با سوئیچینگ خازنها

- کنترل سوئیچینگ فیدرها

- کنترل سگسیونرها و دژنگتورها و..

- برنامه ریزی ایزوله کردن فیدرها برای جلوگیری از خطا

- برقراری کانال ارتباطی برای برنامه ریزی ایزولاسیون فیدرها

- مونیتورینگ کیفیت توان مشترکین

- قرائت کنتور مصرف مشترکین

- قرائت زمان استفاده مشترکین از انرژی

اما آنچه که در حال حاضر مبهم است چگونگی تبدیل این منافع به پول و روش اجرایی بگونه ای که توجیه لازم از دید سرمایه گذار حاصل گردد، روش دستیابی به این اطلاعات در حال حاضر دریافت اطلاعات مالی از عملکرد شرکتهای توزیع و تجزیه و تحلیل آن می باشد. برخی از این اطلاعات از جمله هزینه های قرائت و صدور صورتحساب از یکی از شرکتهای توزیع دریافت شده و تحلیل آن در جدول نتایج آورده شده است.

### ۳-۲- سیستم های کاربردی - مدیریت دارایی ها

طی یکصد سال گذشته رویکرد صنعت برق به سمت برق رسانی به همه نقاط و بهره برداری اقتصادی از شبکه بوده است. اقتصادی که به صورت انحصاری بوده و از نیروگاههای بزرگ و متمرکز برای تولید برق استفاده می نموده است. اما در طی ۳۰ سال گذشته رویکردهای صنعت برق تغییرات زیادی کرده است. عوامل اصلی که تأثیر زیادی بر روی این رویکردها و به تبع آن طراحی ساختار شبکه الکتریکی داشته اند به شرح زیر می باشد:

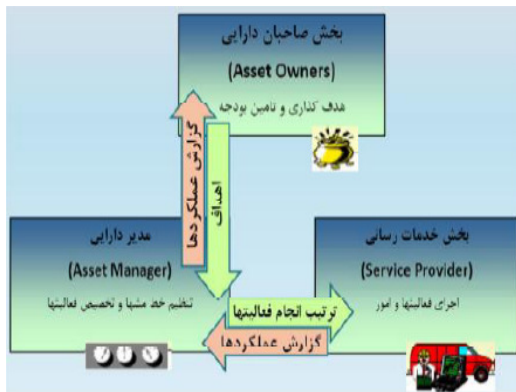
- منابع تولید پراکنده و تجدیدپذیر

- مدیریت بار و انرژی مشتریان

- فناوری های مخابراتی و اطلاعاتی افزوده شده به سیستم

های کنترل و بهره برداری

در خطوط توزیع و انتقال و کاهش تلفات و برای دولت کاهش هزینه های اجتماعی، حفظ منابع و حفاظت محیط زیست و بهینه سازی مصرف را بدنبال خواهد داشت .



شکل ۴: مدل نمونه یک سازمان مدیریت دارایی

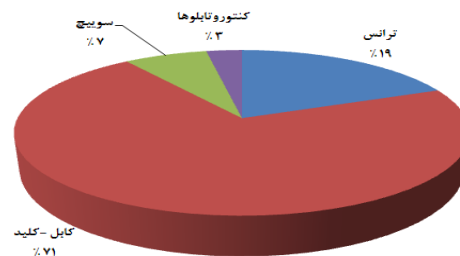
جدول ۳: هزینه های بهره برداری از یک شبکه AMI

کنترل	۴۰٪
ارتباطات	۱۰٪
یکپارچگی سیستم	۱۵٪
تکنولوژی IT	۱۰٪
نصب	۲۰٪
مدیریت نرم افزارهای و برنامه ها	۵٪

### ۳-۳- تعریف خدمات و مکانیزم پرداخت ها به شرکت سرمایه گذار

از آنجاییکه پرداخت هزینه سرمایه گذاری شده در طرح از منابع تعریف شده در بخشهای قبیل مشکل و یا نیاز به ایجاد هماهنگیهای بسیار گسترده در سطح کشور دارد، در ذیل مکانیزمی برای برای پرداخت پیشنهاد شده است. جدول (۶) برخی از این خدمات و درآمد آن جهت پرداخت به شرکت سرمایه گذار را مشخص نموده است شاخصترین این مقادیر تلفات غیر فنی و مدیریت آن می باشد. در این جدول میزان درآمد سالانه ۵ ساله آن نیز بررسی و محاسبه شده است. با توجه به محاسبات، بدون لحاظ نمودن نرخ بهره و تورم متوسط سالانه سود سرمایه گذاری حدود ۲۹.۶٪ میباشد. لازم به ذکر است که

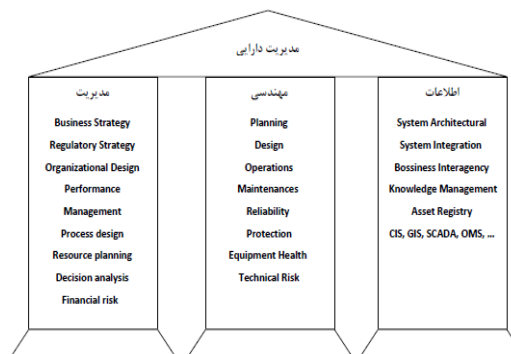
- مدیریت اموال و دارایی های شبکه



شکل ۲: تفکیک دارایی های تجهیزاتی یک شبکه برق

یکی از ارکان اساسی توسعه پایدار صنعت برق و پیاده سازی مدیریت سرمایه، توسعه شبکه های هوشمند و ایجاد زیرساختهای مربوط به آن میباشد. لذا تصمیم سازان و مدیران ارشد شبکه های بزرگ انتقال و توزیع جهت مواجهه مناسب با چالشهایی نظیر موارد زیر، مصمم به هوشمندسازی شبکه های خود میباشند:

- مدیریت مناسبتر دارایی های شبکه و صنعت برق،
- مدیریت و برنامه ریزی بهینه در بهره برداری و کنترل شبکه،
- بهره برداری بهینه از ظرفیت تولید و انتقال و پتانسیلهای شبکه های مجاور



شکل ۳: وظایف هر یک از نهادها در روند مدیریت سرمایه

همانطور که ذکر شد بهره برداری از این سیستم منافع زیادی را در پی خواهد داشت برای مثال همکاری و هماهنگی در اجرای برنامه های DSM نتایج WWW یا Win-Win\_Win ( ) برای مشترکین، شرکت های برق (شرکت های توزیع و انتقال) و دولت توامان را به همراه خواهد داشت. این نتایج برای هر یک به شرح زیر می باشد. برای مشترک هزینه کمتر و کیفیت خدمات بهتر، برای شرکت توزیع صرفه جویی در تولید، کاهش سرمایه گذاری



انجمن علمی شبکه هوشمند انرژی ایران

# کنفرانس شبکه های هوشمند ۹۲ دوره انرژی

www.SGC2013.ir ۲۷-۲۶ آذر ماه ۱۳۹۲



پروفسور فنی مهندسی شبکه های کامپیوتر



دانشگاه شیراز

خدمات جدول (۶) صرفاً بخشی از درآمدهای شبکه AMI می باشد که در حال حاضر نیز کاربرد دارد و در صورت لحاظ کردن سایر خدمات منافع حاصله بیش از مقادیر محاسبه شده خواهد بود. نکته دیگر اینکه درآمدها و منافع حاصله در بخش آب و

جدول ۴: برآورد درآمدها و خدمات شبکه AMI به سرمایه گذار

خدمات	مبلغ به ازای هر مشترک (ریال)	درآمد مشترکین در ماه (م ریال)	درآمد سالانه (م ریال)	هزینه های بهره برداری کل (م ریال)	پیشنهاد دریافت
اتصال هر کنتور به شبکه	۱۰۰۰۰۰	۲۶۰۰۰۰۰	-	۰	از مشترک
قرائت هر دوره ۱ ماهه برق (۳۰٪ هزینه فعلی)	۳۶۳	۹۴۳۸	۱۱۳۲۵۶	۹۷۲	از شرکت توزیع
قرائت هر دوره ۱ ماهه آب (۳۰٪ هزینه فعلی)	۳۶۳	۹۴۳۸	۱۱۳۲۵۶	۹۷۲	از شرکت توزیع
قرائت هر دوره ۱ ماهه گاز (۳۰٪ هزینه فعلی)	۳۶۳	۹۴۳۸	۱۱۳۲۵۶	۹۷۲	از شرکت توزیع
ارسال فرمان (ماهانه ۱۵ فرمان به نیمی از مشترکین)	۳۶۳	۷۰۷۸۵	۸۴۹۴۲۰	۹۷۲	از شرکت توزیع
* سایر خدمات (ارسال گزارشات مصرف، پروفیل بار، ماکزیمم و مینیمم مصرف، گزارشات مالی مصرف و ...)	۱۰۰۰۰	۱۳۰۰۰	۱۵۶۰۰۰	۹۷۲	از مشترک
مدیریت بار (در زمان بحران ۵٪ تولید)	-	۶۲۵۰۰۰	۷۵۰۰۰۰۰	-	-
مدیریت تقاضا (با همکاری مشترک با فرض جابجایی ۱ درصد از انرژی مصرفی زمان پیک بار به ساعات کم باری)	-	۳۸۳۳۳۳	۴۶۰۰۰۰۰	-	-
مدیریت خاموشی (هزینه خاموشی برای ۳۰٪ مشترکین با فرض تحقق ۵۰٪ کاهش خاموشی)	۱۸۰۵۰	۴۶۹۳۰۰	۲۳۴۶۵۰	۰	-
هزینه های سرویس و نگهداری و بازرسی اندازه گیری (ماهانه ۵۰٪ هزینه فعلی)	۸۳۳	۲۱۶۵۸	۲۱۶۸۵	۸۶۷۴	از شرکت توزیع
کاهش تلفات غیر فنی (کاهش ۲٪)	-	-	۱۱۴۰۰۰	-	-
سایر منافع (مدیت منابع تولید پراکنده، شناسایی رویدادها و وقایع، مدیریت دارایی، مدیریت درآمد و ...)	-	-	-	-	-
درآمد ناخالص سالانه فروش خدمات و تلفات	-	-	۱۴۸۴۱۵۲۳	۱۳۵۳۴	-
جمع کل درآمد (میلیارد ریال)	-	-	۱۴۸۴۲	-	-
جمع کل درآمد ناخالص سالانه ناشی از فروش خدمات (میلیارد ریال)	-	-	۱۴۸۲۸	-	-
جمع کل درآمد خالص سالانه ناشی از فروش خدمات (میلیارد ریال)	-	-	۱۴۸۱۰	-	-
جمع کل درآمد در مدت ۵ سال پس از بهره برداری (میلیارد ریال)	-	-	۷۴۰۵۲	-	-



بهره برداری: پس از دوران ساخت، سیستمها به صورت اجرایی مورد بهره برداری قرار خواهند گرفت و انتفاع شرکتها از پروژه در همین مدت تحقق می پذیرد. مدت بهره برداری با توجه به میزان سود دهی طرحها تنظیم خواهد گردید. از آنجا که انتفاع مالی سرمایه گذاران در دوره بهره برداری تحقق می پذیرد، جزئیات کارکرد مالی و مکانیزم برگشت سرمایه این دوره برای توجیه مالی پیشنهادها حائز اهمیت می باشد

انتقال: پس از اتمام دوران بهره برداری، مالکیت سیستمها به کارفرما واگذار می شود و شرکتها می توانند در قراردادهای جداگانه به پشتیبانی از سیستمها مبادرت ورزند.

لازم به ذکر است که روش فوق روش پیشنهادی است که در قانون بودجه سال ۹۲ نیز به آن اشاره شده و با استفاده از آن میتوان سرمایه گذاران را به همکاری دعوت نمود.

#### ۵- نتیجه گیری

با توجه به طرح اقتصادی دولت در خصوص هدفمندکردن یارانهها، پیشبرد طرح و بهره گیری از تکنولوژی روز دنیا، پیاده سازی سیستم اندازه گیری هوشمند مصرف برق اکیداً توصیه شده است. اما در راستای واگذاری طرح به بخش خصوصی، معرفی طرح، معرفی روشهای سرمایه گذاری و معرفی منافع طرح برای حمایت و استفاده از سرمایه گذاری بخش خصوصی میتواند بسیار راهگشا در پیشبرد اهداف اجرایی طرح فہام باشد.

کلمات مختصر: فہام-فراسامانه هوشمند اندازه گیری و مدیریت انرژی

#### مراجع

- [1] S. Delhi, "Successful experience in reducing aggregate technical & commercial losses in electricity distribution". sep. 2011.
- [2] Rochester Gas and Electric Corporation, New York State Electric and Gas Company. AMI Market Opportunities & Challenges in Asia Pacific. World Smart Grids Seminar Seoul, South Korea, 19 may 2010
- [3] AMI Market Opportunities & Challenges in Asia Pacific
- [4] گزارش توجیه فنی و اقتصادی فاز دوم طرح فہام در کشور، سازمان بهره وری انرژی ایران، مشاور شرکت موندکو، تابستان ۹۱.
- [5] مهندس مهدی حمیدی، "دانش مدیران پروژه های پتروشیمی"، مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه، چاپ اول، پاییز ۱۳۸۵.

#### ۳-۴- روشهای تامین<sup>[۵]</sup> مالی طرح فہام

روشهای سرمایه گذاری بخش خصوصی شامل انواع مختلفی می باشد و از انواع این روشها به روشهایی که در سالهای اخیر در ایران استفاده شده و تجربه خوبی در اجرای آنها کسب شده اشاره می کنیم.

روشهایی که امروزه صراحتاً در قانون به آنها اشاره شده و در کشور کاربرد آسانتری دارند عبارتند از:

روشهای استقراری شامل روشهای فاینانس و وام از موسسات بین المللی

روشهای سرمایه گذاری شامل برخی از روشهای سرمایه گذاری خارجی (سرمایه گذاری مشترک بصورت مشارکت مدنی) و مشارکت در تولید

روشها و سیستمهای قراردادی معاملات جبرانی که قراردادهای ساخت و انتقال و خانواده آن و بیع متقابل

از بین روشهای فوق روش اول و دوم به دلایل مشکلات سیاسی و اقتصادی حاکم بر کشور و عدم امکان اجرای آن در حال حاضر صرف نظر نموده و به روش سوم که در سالهای اخیر نیز در کشور تجاری در این زمینه کسب شده خواهیم پرداخت.

#### ۴- روشهای پیشنهادی سرمایه گذاری-ساخت- بهره برداری و انتقال (BOT)

در این بخش به روش ساخت- بهره برداری و انتقال برای توسعه بخش شبکه AMI برق کشور و روش اجرایی آن خواهیم پرداخت.

ساخت: منظور از ساخت، کلیه عملیات مرتبط با تولید و استقرار سیستمها می باشد. در این مرحله، شرکتها با سرمایه گذاری خصوصی و استفاده از منابع داخلی خود و یا با استفاده از همکاری سایر اعضا کنسرسیوم، اقدام به ساخت سیستم خواهند نمود. (منظور از سیستم تجهیزات سخت افزاری اندازه گیری شامل کنتور و جمع کننده داده و سیستم ارتباط مخابراتی مطابق با الزامات فنی، امنیتی و استانداردهای طرح فہام و مجموعه نرم افزارها و مرکز کنترل می باشد.)