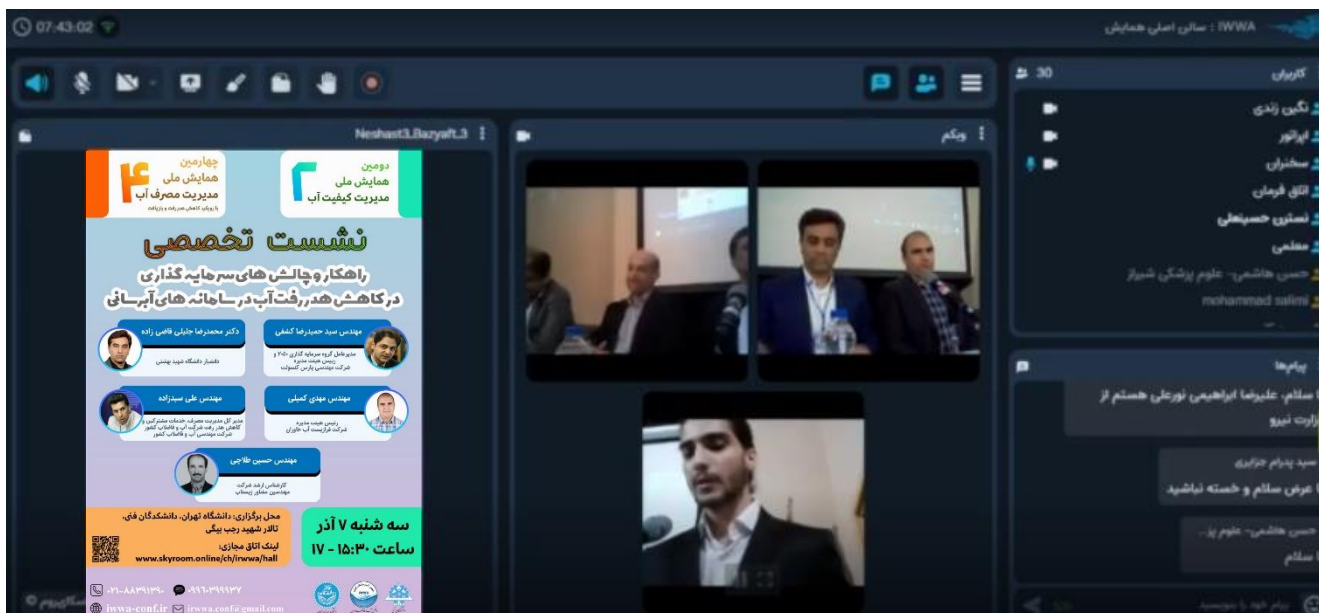




نشست تخصصی راه کار و چالش های سرمایه گذاری در کاهش هدررفت آب در سامانه های آبرسانی (دومین همایش ملی مدیریت کیفیت آب و چهارمین همایش ملی مدیریت مصرف آب با رویکرد کاهش هدررفت و بازیافت، ۷ تا ۹ آذرماه ۱۴۰۲، دانشگاه تهران)

لینک فیلم نشست: <https://www.aparat.com/v/o2089me?playlist=8441236>



دکتر محمدرضا جلیلی قاضی زاده (دانشیار دانشگاه شهیدبهشتی، مدیر نشست)

مهندس علی سیدزاده (مدیرکل مدیریت مصرف، خدمات مشترکین و کاهش هدررفت شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور)

مهندس حسین طلاچی (کارشناس ارشد شرکت مهندسی مشاور زیستاب)

مهندس سید حمیدرضا کشفی (مدیرعامل گروه سرمایه گذاری ۲۰۵۰ و رییس هیئت مدیره شرکت مهندسی پارس کنسولت)

مهندس مهدی کمیلی (رییس هیئت مدیره شرکت فرازیست آب خاوران)

بحث کاهش هدررفت آب در شبکه های آبرسانی است. روی موضوعات مختلف، دوستان نظرات موافق و مخالفی دارند. اما در زمینه کاهش هدررفت فکر نمی کنم کسی نظر مخالف داشته باشد. مقدار هدررفت در کشور ما که کم آب هستیم قابل ملاحظه است. مثال واضح این است که ما الان از دریای عمان آب را شیرین کرده و برای شهرهای مختلف می خواهیم بفرستیم و تا مشهد ببریم. جلسهای چند روز پیش برگزار شد و در آن جا گزارش شد هر یک مترمکعب آبی که ما به اصفهان می رسانیم حدود ۲۵۰ هزار تومان هزینه اش می شود و این آب زمانی که به مشهد می رسد حدود ۴ یورو هزینه اش است. سوالی که در رابطه با هزینه های الان داریم می پردازیم وجود دارد این است که آیا کاهش هدررفت گزینه بهتری نیست؟ گزینه ارزان تری نیست؟ و صدماتی که به محیط زیست می زند کمتر نیست؟ جواب روشن است که باید هدررفت ها کاهش پیدا کند. اما ما می دانیم برای کاهش هدررفت ها باید سرمایه گذاری انجام شود اما در کشور یا حتی

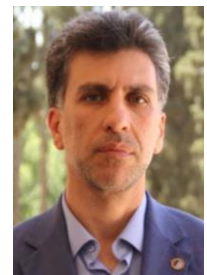


دکتر محمدرضا جلیلی قاضی زاده:

بسم الله الرحمن الرحيم خدمت حضار محترم سلام عرض می کنم. از طرف خودم و انجمن خیرمقدم می گویم حضور عزیزان را. هم چنین از اعضای محترم نشست که دعوت ما را قبول کردند تشکر می کنم. همان طور که می دانید موضوع نشست بررسی راه کار و چالش های سرمایه گذاری در کاهش هدررفت آب در سامانه های توزیع آب است. امروز در جلسه در مورد بحث کمبود آب و شرایط کشور صحبت شد. من از این صحبت ها استفاده می کنم با توجه به بحث کمبود آبی که در کشور داریم و راه کارهای مختلفی که مطرح است. طبیعتاً یکی از این راه کارها

خارج، کشورهایی هستند که سرمایه‌گذارند. سرمایه‌گذاری انجام می‌دهند به شرط این که راه‌کارهای قانونی این اقدام فراهم شود. مثلاً کارفرما، سرمایه‌گذار و شرکت‌های مشاور و پیمانکار باید بتوانند مشکل کاهش هدررفت را حل کنند. یک‌سری مشکلات فنی، حقوقی و مشکلات قراردادی دارد و شرایط را باید برای آن فراهم کنیم.

در خدمت آقای مهندس کشفی هستیم و پستی که الان دارند و در شرکت مهندسی معاون بهره‌برداری بودند و سال‌ها مدیر دفتر تجهیز منابع و سرمایه‌گذاری‌های بخش غیردولتی بودند. لذا از نظرات ایشان استفاده می‌کنیم در موضوع سرمایه‌گذاری برای آب و فاضلاب. اما چون بحث ما کاهش هدررفت آب است خدمت آقای مهندس سیدزاده هستیم که مدیر دفتر مدیریت مصرف هستند و سال‌ها در این زمینه کار کرده‌اند که از تجربیاتشان استفاده خواهیم کرد تا بدانیم پروژه‌هایی که در کشور کم و بیش انجام شده به چه صورت است. تعداد پروژه‌هایی که ما برون‌سپاری کردیم در بخش کاهش هدررفت، من فکر می‌کنم از تعداد انگشتان یک دست کمتر بوده. یکی از این پروژه‌ها پروژه II مشهد است که خدمت آقای مهندس قادری هستیم که راجع به تجربیاتی که در این پروژه به دست آمده توضیحاتی بدهند. طبیعتاً این سرمایه‌گذاری‌های پیچیده با شرایطی که دارد نیاز به مدل‌های سرمایه‌گذاری دارد که در این زمینه خدمت آقای مهندس طلاچی هستیم که متخصص مدل‌های سرمایه‌گذاری هستند و از نظراتشان استفاده خواهیم کرد. هر کدام از عزیزان حدود پنج دقیقه صحبت می‌کنند و بعد ما خدمت حضار هستیم که سوالاتشان را بپرسند و از نظراتشان استفاده کنیم. اگر اجازه بدهید ابتدا خدمت آقای مهندس سیدزاده باشیم. ایشان در مورد وضعیت هدررفت آب در کشور توضیحاتی خواهند داد و بعد بحث را ادامه خواهیم داد.



مهندس علی سیدزاده:

بسم‌الله الرحمن الرحیم. عرض سلام و ادب و احترام دارم خدمت حضار محترم. خوشحال هستم خدمت شما هستم تشکر می‌کنم از انجمن آب و فاضلاب ایران و دانشگاه تهران بابت همایش علمی امروز که خدمت شما از صبح بودیم. تشکر می‌کنم از آقای دکتر

جلیلی قاضی‌زاده. خوشحال هستم که در خدمت دوست و برادر بزرگوارم آقای مهندس کشفی هستم که سالیان سال در شرکت مهندسی اقدامات بسیار مفیدی انجام دادند. قطعاً در حضور ایشان صحبت کردن در بحث سرمایه‌گذاری زیره به کرمان بردن است. اما استفاده خواهیم کرد از نظرات و تجربیات جناب آقای مهندس کشفی. با توجه به وقتی که در اختیارم قرار داده شده است. اما مطلب خیلی زیاد است و وقت بیشتری را می‌طلبید. انشالله فردا هم کارگاه مجازی این حوزه خواهد بود که آن‌جا من ابعاد بحث هدررفت و سرمایه‌گذاری در آن را بیشتر باز خواهم کرد. ولی امروز خیلی مختصر من ابتدا وضعیت هدررفت آب در کشور ایران را تشریح می‌کنم. انشاءالله در ادامه خدمت شما خواهیم بود. از مجموع ۸ میلیارد و ۸۵۰ میلیون مترمکعب آب ورودی به شبکه‌های توزیع در سطح شرکت‌های آب و فاضلاب شهری و روستایی در جدولی که ملاحظه می‌فرمایید که جدول بالانس آب کشور است، چیزی در حدود دو میلیارد و ۷۷۰ میلیون مترمکعب آب بدون درآمد است. یعنی درآمدی از آن نصیب شرکت‌های آب و فاضلاب نمی‌شود. بعضاً مطلع هستید آب بدون درآمد سه جزء دارد: (۱) هدررفت واقعی؛ (۲) هدررفت ظاهری و (۳) مصارف مجاز بدون درآمد. هدررفت واقعی همان نشت از شبکه توزیع، خطوط انتقال، سرریز مخازن، نشت از مخازن و نشت از انشعابات مشترکین است که از این ۳۱/۳ درصد، ۱۵/۵ درصد را به خود اختصاص داده است. اما از لحاظ حجم، یک میلیارد و سیصد و هفتاد و یک میلیون مترمکعب است. هدررفت ظاهری، مصارف غیرمجاز، استفاده‌های غیرمجاز، خطای مدیریت داده‌ها و سیستم و عدم دقت تجهیزات اندازه‌گیری یا کنترل‌های ما است. یعنی ما یک آبی را به دست مصرف‌کننده رساندیم ولی نتوانستیم اندازه‌گیری کنیم. هدررفت به صورت ظاهری یا غیرفیزیکی است. درآمدی نداشتیم ولی به صورت واقعی این هدر گرفته است. مصارف مجاز بدون درآمد مصارف فرایندی آتش‌نشانی‌ها، بک‌واش تصفیه‌خانه‌ها، مصارفی که در داخل شرکت‌های فاضلاب داریم. جامعه هدف ما در حوزه سرمایه‌گذاری در این بحث هدررفت ظاهری و واقعی است با حجم ۲ میلیارد ۷۰۰ میلیون مترمکعب و به‌ویژه در بخش هدررفت واقعی، در آن بخش‌هایی که ما می‌خواهیم آب معادل یا پساب معادل به صنعت بدهیم که انشالله در ادامه باز توضیحات بیشتری را ارائه خواهم کرد. خیلی مختصر موارد و بندهایی که ظرفیت‌های قانونی که در کشور ایجاد شده که موفق بوده یا نبوده باید آسیب شناسی شود. ماده ۱۴۲ قانون برنامه پنجم توسعه خرید تضمینی آب و پساب را مطرح کرده است. ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر که به وزارت

نیرو اجازه داده است که این خدمات را به سرمایه‌گذار واگذار کند. آب ناشی از صرفه‌جویی را خریداری کند. حدود اعتباری خارجی و داخلی که حالا خیلی مورد بحث امروز ما نیست. صندوق اعتبارات صندوق توسعه ملی و اخیراً بند "س" تبصره هشت قانون بودجه ۱۴۰۲ که موظف می‌کند وزارت نیرو را که این صنایع را به سمت این هدایت بکند که در زمینه کاهش هدررفت در شبکه‌های توزیع سرمایه‌گذاری کنند. از سال گذشته در این زمینه برنامه‌ریزی کردیم حدوداً ۹۰ مدل فنی و مالی را تهیه کردیم و به شرکت‌های آب و فاضلاب ابلاغ کردیم. ولی موانع متعددی دارد که قطعاً آقای مهندس کشفی توضیح خواهند داد. در حال حاضر در دو شهر اقلید فارس و کاشمر در خراسان رضوی در حال انعقاد قرارداد با صاحبان صنایع هستیم. از این ۹۰ مدل فقط این دو شهر را توانستیم آماده کنیم، علی‌رغم موانع متعدد، عدم تمایل صنایع، عدم ضمانت‌های لازم، عدم بستر نامناسب، بروکراسی پیچیده دولتی و اداری، پیچیدگی شبکه‌های توزیع، نامشخص بودن هدررفت در شبکه‌های توزیع و مباحث دیگری که من در ادامه توضیح خواهم داد. من تا همین قسمت بسنده می‌کنم انشالله در ادامه خدمت شما عزیزان خواهم بود. فردا انشالله مفصل‌تر مباحث را باز خواهم کرد. متشکرم.

دکتر محمدرضا جلیلی قاضی‌زاده:

خیلی ممنون. من فقط یک اشاره کنم وقتی متوسط هدررفت مثلاً ۳۰ درصد است این مقدار متوسط است. طبیعتاً برخی شهرها بیشتر هستند و برخی کمتر. لذا پتانسیل خیلی زیادی برای کاهش هدررفت آب وجود دارد. خدمت آقای مهندس کشفی هستیم.



مهندس سید حمیدرضا کشفی:

بسم الله الرحمن الرحيم. عرض سلام دارم خدمت حضار محترم و خوشحال هستم از این که فرصتی پیش آمد که در خدمت شما بزرگواران باشم و دوستان خودم را پس از مدت‌ها زیارت کنم. دوستان فرمودند جناب آقای دکتر مطالبشان را این که هدررفت آب چقدر است؟ استاندارد جهانی چقدر است؟ استاندارد جهانی چقدر باید باشد؟ و به نظر می‌آید این را ما باید در یک پلیگون

بزرگتری در جامعه آب کشور ببینیم. این که از کل آب کشور چقدر هدر می‌رود؟ این که شما در کنار ۸ میلیارد، ۹۲ میلیارد دیگر را می‌گذارید و راجع به ۱۰۰ میلیارد صحبت می‌کنید، آبی که در قسمت کشاورزی هدر می‌رود می‌تواند معنا پیدا کند. در مورد کاهش هدررفت به نظر می‌آید که به این‌ها باید در یک ظرف پرداخته شود. فارغ از اعداد و رقم‌ها که آقای مهندس سیدزاده هر سال زحمت می‌کشند و بالانس آب کشور را با زحمت تهیه می‌کنند. به این دلیل می‌گویم به زحمت، چون بحث اندازه‌گیری در هدررفت بسیار مهم است که این عددها چقدر قابل اتکا و اطمینان است. مهم‌ترین موضوع این است که باید چگونه عمل کنیم؟

هدف مثلاً ۵ درصد است، در برنامه توسعه پنجم در مورد کاهش یا هر عددی. چگونه به این هدف برسیم و هزینه‌هایمان را چطور مدیریت کنیم و پوکه‌ریزی را چگونه انجام دهیم. برمی‌گردد به تکنولوژی انجام کار که دنیا به یک مدل خاص رسیده است و آن مدل هم مدلی است که در بحث "مدیریت نتیجه‌محور" قراردادهای (PBC) (performance base contract) یعنی قراردادهای مبتنی بر عملکرد را ایجاد کرده و همه هزینه‌ها و پرداخت‌ها را براساس قراردادهای نتیجه‌محور انجام می‌دهد که مثلاً کدام شرکت و با کدام تکنولوژی مثلاً آن قدر آب را برای ما ذخیره بکند. نشت را پیدا کرده و نشت‌یابی را به‌نحوی انجام بدهد که ظرف دو سال آینده به‌طور مثال فلان مقدار به سبب آب آن شهر اضافه می‌شود.

پیاده‌سازی این قرارداد به نظر من از همه چیز مهم‌تر است. سالیان سال آقای مهندس سیدزاده و همکاران محترم در شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور و اساتید دیگری مانند آقای دکتر جلیلی قاضی‌زاده تلاش می‌کنند که به لحاظ علمی و هم به لحاظ عملی بودجه بگیرند که بتوانند این هدررفت کشور را مدیریت کنند. اما واقعیت این است که بودجه‌ریزی در این بخش به‌نظر می‌آید که اگر براساس قرارداد نتیجه‌محور نباشد نه تنها بیهوده است بلکه اتلاف پول در کنار اتلاف آب است. یادم می‌آید نشریه‌ای به نام OP204 توسط همکاران ما در شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور تدوین شد. شاید حدود سال ۹۸ یا ۹۹، آن نشریه دستورالعمل بسیار متریقی در رابطه با این که چگونه بتوانیم هدررفت را نتیجه‌محور مدیریت کنیم ارائه می‌کند. من به همین موضوع بسنده می‌کنم با توجه به وقتی که در اختیار ما قرار دادند ولی مجدد تاکید می‌کنم که نکته اساسی در کاهش هدررفت نه پول است نه دیتا. این دوتا حتماً مهم هستند اما مهم‌تر از همه این‌ها متدولوژی و پیاده‌سازی انجام کار به‌نحوی است که علم در

کنار بودجه تخصیص داده شده منتج به نتیجه خوبی شود. متشکرم.

دکتر محمدرضا جلیلی قاضی زاده:

خیلی ممنون از شما. دوستانی که به صورت مجازی در جلسه شرکت دارند نیز می‌توانند در پایان بحث سوالات خود را بپرسند. در خدمت جناب آقای مهندس کمیلی هستیم که در رابطه با تجربه مشهد برای ما صحبت کنند.



مهندس مهدی کمیلی:

به نام خدا. سلام عرض می‌کنم خدمت اساتید و همکاران و بزرگواران حاضر در جلسه و دوستانی که به صورت مجازی ما را می‌بینند. واقعیت ماجرا این است که من در مقابل بزرگانی که در اینجا هستند احساس خجالت می‌کنم که در رابطه با این موضوعات صحبت کنم.

در مورد پروژه II مشهد یک سری موارد بود که ما به عینه درگیر آن‌ها بودیم. من این فرصت را مغتنم می‌شمارم و در مورد مواردی در این خصوص صحبت می‌کنم. اگر فرصت داشته باشم مدیریت زمان بکنم حرف‌هایم را خلاصه بکنم. در دو حوزه می‌خواهم صحبت کنم. یکی بحث ساختاری در واقع چالش‌های ساختاری قراردادهای کاهش هدررفت است و دیگری بحث چالش‌های فنی. از چالش‌های ساختاری شروع می‌کنم چون به فضای این جلسه نزدیک‌تر است. یکی از چالش‌هایی که در قراردادهای کاهش هدررفت در حوزه شبکه توزیع وجود دارد و عموماً قرداد از نوع سرمایه‌گذاری است در زمینه کاهش هدررفت. هدف این است که قراردادهای سرمایه‌گذاری در کشور ما سابقه به نسبت خوبی دارد. تجربه همکاران در شرکت‌های مشاور و همچنین در بدنه کارفرمایی خوب است. شناخت مناسبی نسبت به قراردادهای سرمایه‌گذاری وجود دارد. اما جنس قراردادهای سرمایه‌گذاری در حوزه هدررفت شبکه توزیع بسیار سن کمی دارد و به خاطر نوع چالش‌های شبکه توزیع، نوع درگیری‌های طرفین و حل و فصل مشکلات در شبکه توزیع متفاوت است از چیزی که در تصفیه خانه یا در واقع آب شیرین‌کن اتفاق می‌افتد. بنابراین نیاز است که قراردادهایی که در این حوزه بسته شده یا مثل II مشهد به اتمام رسیده و هدف خود را گرفته با موفقیت

آسیب‌شناسی شود. به لحاظ چارچوب قراردادی وظایف طرفین (سرمایه‌پذیر و سرمایه‌گذار) و یک مقداری شناخت هر دو طرف نسبت به مواردی که به وجود آمده است. دومین موضوع این است که همان‌طور که آقای مهندس کشفی گفتند قراردادهای عملکرد محور و کلاً قراردادهای سرمایه‌گذاری که بهترین نوع آن‌ها قراردادهای سرمایه‌گذاری عملکرد محور است که در دنیا به عنوان یک هدف و بهترین نوع قرارداد بهینه شده است و دنیا به سمت آن حرکت کرده است. اما واقعیت ماجرا این است که ما نه به خاطر این که این نوع قراردادها در دنیا به نتیجه خوبی رسیده است به سمت آن می‌رویم. واقعیت این است که دولت در ایران به لحاظ مشکلات بودجه‌ای به سراغ این قراردادها آمده و خیلی هم اعتقادی به عملکرد محور بودن آن ندارد. بیشتر نگاه او به تامین سرمایه است. گواه این ماجرا این است که سیستم‌های سرمایه‌پذیر کارفرمایی می‌خواهند با همان روند و روش خودشان هم‌چنان بهره‌برداری و استفاده از شبکه و راهبری کار انجام شود منتها بار مالی‌اش را می‌خواهند به سرمایه‌گذار منتقل کنند. این نگاه همه‌جا وجود ندارد اما نگاه عمومی است. یعنی حداقل در شهر مشهد ما خیلی این موارد را می‌دیدیم که فقط در بحث مالی می‌گفتند سرمایه‌گذار تامین مالی بکند. اما این که اختیار عمل داشته باشند و براساس روش خود پیش بروند خیلی آزادی عمل داده نمی‌شود. یکی از معضلات سرمایه‌گذاری در حوزه کاهش هدررفت یا به عبارتی بزرگترین معضل، انحصار بازار فروش است. ما در حوزه هدررفت وقتی کار می‌کنیم فقط و فقط حق فروش به شرکت آب و فاضلاب را داریم. به نوعی بازار فروش آب فقط به شرکت آب و فاضلاب است و وقتی شما در یک بازاری فقط یک خریدار دارید مجبورید براساس میل خریدار اقدام بکنید و این به نوعی می‌تواند مثل انحصار در تولید، یک آسیب درازمدتی را داشته باشد. پیشنهاد من این است که اجازه فروش در بازار آب حداقل حالا که در بازار پساب وجود دارد، اما در بازار آب وجود ندارد، این اجازه فروش داده شود.

پیشنهاد من این است که این اجازه فروش داده شود به سرمایه‌گذارها که حتی تولید داخل را و بحث صادرات را اجازه داشته باشند. من فکر می‌کنم ۵ دقیقه تمام شد ولی مهم‌ترین نکته این است که بازده سرمایه‌گذاری در بخش کاهش هدررفت نسبت به بازارهای دیگری که شرکت‌های پیمانکاری می‌توانند به آن ورود کنند بسیار کمتر است. این دلیل عمده در واقع پاشنه آشیل قراردادهای سرمایه‌گذاری می‌تواند باشد. در سال گذشته در پروژه II آنالیز کرده بودیم شاخص CPI، نرخ ارز چه افزایشی داشته است و نرخ ملک چه افزایشی در شهر تهران داشته است و

می‌خواهید باز کنید و خاک را از روی آن برمی‌دارید جریان تغییر می‌کند. وقتی که نشت‌ها را تعمیر می‌کنید فشارها تغییر می‌کند. فشارها که تغییر می‌کند نشت‌های جدیدی به وجود می‌آید. لذا تجربه‌ای که ما در کشور داشتیم این است که اگر شما ۱۰۰ واحد مقدار نشت را کم کنید حدود ۳۰ الی ۴۰ درصد آن برمی‌گردد داخل مخزن و بقیه به علت افزایش فشار، نشت‌های جدید حاصل می‌کند و یا این‌که باعث افزایش مصرف می‌شود. بنابراین این‌جا کارفرما اول باید زیرساخت‌ها را فراهم کند. اندازه‌گیری دقیقی داشته باشد. مسئله بعد موضوع نشت اقتصادی است. ما در هر پروژه‌ای باید مقدار اقتصادی نشت‌ها را در نظر بگیریم. چون کاهش نشت‌ها همراه با هزینه است. به هر حال دنبال این نیستیم که به هر قیمتی هدررفت را کاهش بدهیم. مقدار نشت اقتصادی در شهرهای مختلف متفاوت است. در یک پروژه‌ای در مشهد این را مطالعه کردیم و عددهایش را درآوردیم. برای هدررفت ظاهری هم این‌ها را داریم. مثلاً بحث تعویض کنترل جنبه اقتصادی دارد که باید کارفرما قبلاً این‌ها را تحقیق کرده باشد و یک پروژه‌ای را آماده بکند و در اختیار پیمانکار قرار بدهد. این چند نکته را عرض کردم که یک مقداری بحث‌های فنی هم صحبت شود. برمی‌گردیم به ساده‌ترین روش اندازه‌گیری نشت که جریان شبانه است. جریان شبانه تابعی از مصرف شبانه است که در این زمینه بازهم خیلی اعداد دقیقی نداریم. بحث دیگری که در کشور متأسفانه درگیر آن هستیم بحث کاهش فشار در شبکه است که شرکت آب و فاضلاب آن قدر فشار آب را کم کرده است که همه مردم مجبور شده‌اند پمپ و مخزن بگذارند. این موضوع نیز باعث به هم خوردگی جریان شبانه است. من منتظر هستم نظرات آقای طلاچی را هم بشنوم.



مهندس حسین طلاچی:

به‌نام خدا. با سلام خدمت حضار محترم. صحبت‌های آقای دکتر قاضی‌زاده بیشتر صحبت‌هایی بودند که من می‌خواستم انجام بدهم و بیشتر مطالب را توضیح دادند. در رابطه با تدوین یک مدل مالی برای طرح‌های کاهش هدررفت دنبال این هستیم که هزینه تمام شده استحصال آب و کاهش هدررفت را به دست آوریم. صحبت‌های آقای دکتر در خصوص بخش فنی کار که به‌نوعی

هم‌چنین نرخ طلا چه افزایشی داشته است. با اختلاف بسیار فاحشی کمترین مقدار افزایش مربوط به شاخص CPI بود. نسبت به بازارهای دیگر مثل مسکن و طلا، بازار بهتری برای یک سرمایه‌گذار بود و این باعث می‌شود که سرمایه‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها در این زمینه مقداری ضعیف و محدود به دارایی‌های شرکت‌های پیمانکاری شود. بنده صحبت‌های خودم را در این‌جا تمام می‌کنم و در خدمت شما هستم.

دکتر محمدرضا جلیلی قاضی‌زاده:

خیلی ممنون از آقای مهندس کمیلی. من می‌خواهم در رابطه با مباحث فنی دیدگاه‌های عملکرد محور صحبت کنم. اول این‌که بحث هدررفت فقط هدررفت واقعی نیست و این‌که بیشتر روی بحث نشت و غیره است. در صورتی‌که ما هدررفت‌های ظاهری را داریم، بحث کنتورها را داریم. بحث جلوگیری از انشعابات و مصارف غیرمجاز را داریم.

اتفاقاً چند تجربه در کشور داشتیم که کاهش هدررفت‌های ظاهری وقتی که به پیمانکاران خصوصی سپرده می‌شوند خیلی موفق بوده است. به‌خاطر این‌که آن ملاحظات که شما شاید در شهرها و روستاها داشته باشید، در بخش خصوصی وجود ندارد. اما در بحث هدررفت واقعی وقتی که ما براساس عملکرد محور کار می‌کنیم باید عملکرد پیمانکار را هم اندازه‌گیری کنیم. روش اندازه‌گیری کاهش هدررفت‌ها معمولاً دو روش است. یکی روش حجم-زمان است که یک نشت را وقتی می‌خواهیم تحلیل کنیم یک ظرفی قرار می‌دهیم و با کرنومتر زمان پر شدن آن را اندازه‌گیری می‌کنیم. البته این کار خیلی سختی است و عدم قطعیت زیادی دارد. یا رابطه آریفیس که استفاده می‌کنیم و بحث بعدی اندازه‌گیری جریان شبانه است. با استفاده از جریان شبانه این اندازه‌گیری را انجام بدهیم. برای این‌که شما یک قرارداد موفق داشته باشید اول باید شبکه را کاملاً بشناسید. مقدار هدررفت خود را بشناسید. باید اندازه‌گیری‌های دقیقی داشته باشید. یک پیمانکار نمی‌تواند بیاید با اندازه‌گیری‌های تقریبی و خطا مثلاً قرارداد ببندد و برای این‌کار جلو نمی‌آید. در بحث اندازه‌گیری جریان شبانه می‌رسیم به بحث زون‌بندی که این زیرساخت‌ها را باید شبکه داشته باشد تا قرارداد موفق باشد. هدف ما از قرارداد این نیست که یک پیمانکار را بیاوریم و او ضرر بکند. پس بنابراین در قراردادهای عملکرد مبنای شما اول شبکه را بشناسید. مقدار نشت‌ها را بدانید. اگر در یک شبکه مثلاً نشت خیلی کمی وجود دارد این را به پیمانکار بدهیم، پیمانکار متضرر می‌شود. مسئله بعد این است که روش‌های اندازه‌گیری که ما داریم پیچیده هستند و تابع فشار هستند. مثلاً شما وقتی که لوله‌ای را

نشان‌دهنده هزینه‌های طرح است را عنوان کردند. بحث تعویض کنتورها و یا بحث نشت‌یابی لوله‌ها و صحبت‌های دیگری داشتند. بحث این بود که ما اندازه کاهش هدررفت اقتصادی‌مان تا کجاست؟ شاید بشود هدررفت را به صفر رساند که مطمئناً هزینه خیلی بالایی خواهد داشت و از صرفه اقتصادی رد خواهد شد. در مورد دستورالعمل بند پ در صفحه ۸ قانون بودجه در بحث واگذاری طرح‌های کاهش هدررفت به متقاضیان و سرمایه‌گذارانی که می‌خواستند از بحث کاهش هدررفت استفاده کنند. این پروژه‌ها به سرمایه‌گذار واگذار می‌شود در طول دوره بهره‌برداری که برخی از نشت‌یابی‌ها در طول دوره واگذاری برعهده سرمایه‌گذار گذاشته می‌شود. همان‌طور که آقای مهندس سیدزاده گفتند ما حدود ۹۰ شهر را مدل‌های مالی‌شان را در قالب بند "پ" تبصره ۸ ارزیابی کردیم. در این دستورالعمل گفته است که در بخش‌هایی که ۳۰ درصد واگذاری آب به سرمایه‌گذار اگر دارای صرفه مالی نیست امکان دارد میزان واگذاری آن در صورت ارائه گزارش توجیهی و تا جایی که سرمایه‌گذار مشارکت کند را افزایش بدهیم و از ۳۰ درصد هم بالاتر ببریم. در این مدل‌هایی که بررسی شد براساس میزان هدررفتی که وجود دارد با توجه به این که ۳۰ درصد از کاهش هدررفت واقعی به سرمایه‌گذار می‌تواند واگذار شود هزینه‌های تمام شده متفاوتی برای یک مترمکعب آب برآورد شده است. در بخش‌هایی که احتمال کاهش هدررفت آب بالاتر بود، قیمت تمام شده پایین‌تر بود و بخش‌هایی که هدررفت واقعی و ظاهری در حال حاضر کم است و انجام اقدامات، مقدار کمی آب را تولید می‌کند قیمت تمام شده بالا به دست آمد. می‌توانم بگویم از حدود ۲۰ هزار تومان برای هر مترمکعب تا ۲۰۰ هزار تومان در شهرهای مختلف متفاوت بوده است.

دکتر محمدرضا جلیلی قاضی‌زاده:

خیلی متشکرم آقای طلاچی. خدمت حضار محترم هستیم تا سوالات به ترتیب مطرح شود.

سوال ۱: سلام عرض می‌کنم خدمت تمامی دوستان و اعضای محترم پنل. پرهیزگار هستم مدیرعامل شرکت سپنتا. شرکت ما دارای گرید مشاور، پیمانکار و بهره‌بردار آب است. تمام ایده‌مان این بوده است که حرکات خیلی خوبی انجام شده است در این چند سال نشت‌یابی و بهره‌برداری‌هایش انجام شده است. ایده این بود که ما از یک شرکت صرفاً بهره‌بردار به یک مدیریت تبدیل بشویم. فرض کنید ما سرمایه‌گذار هستیم و این پول را داریم. من می‌خواهم مثلاً ۲۰۰ میلیارد در این شهر هزینه کنم. از کجا بفهمم که به ازای یک درصد از این ترم چقدر باید هزینه کنم؟ هر شهری

با دیگری فرق دارد. ما وقتی مطالعات را انجام می‌دهیم فرض کنید با نشت‌یابی بتوانیم ۴۰ را به ۳۰ برسانیم. اما می‌تواند اگر مدیریت فشار و کارهای فنی انجام نشود دوباره به جای اول خود برگردد. ما با یک‌جایی قرارداد بستیم و گفتیم شما پولی که به ما می‌دهید را تلف می‌کنید چون فشار در شبکه شما بالاست. فشار شما بالای ۷ بار است. شما فشار ۱۳ بار را تجربه می‌کنید. این نشت با فشاری که وجود دارد ۱۰۰٪ برمی‌گردد.

باید با قوانین و موارد دیگر سعی کنیم شرکت‌هایی که در این زمینه فعالیت می‌کنند جان بگیرند. من نا امید می‌شوم. تمام امید و آرزویم را گذاشتم در شرکتی که مدیریت می‌کنم و ما به‌طور کلی عملکردمحور هستیم. مثلاً من هیچ‌گونه پولی از تو نمی‌خواهم. نشت‌یابی انجام می‌دهم. بعد شما چه چیزی را لمس می‌کنید. چه چیزی کاهش پیدا می‌کند؟ بحث بودجه است. بحث من در این است که وقتی در یک مناقصه بهره‌برداری شرکت می‌کنم عملاً شرکتی برنده می‌شود که پول بدهد و عملاً کاری انجام نمی‌دهد. در آن‌جا جایگاه من که در کنار این قضیه بخواهم مطالعه کنم و ببینم هنگامی که دارم بهره‌برداری می‌کنم چه کاری انجام دهم تا نشت را کاهش دهم، شکستگی را کاهش دهم. فهرست‌بها طوری نوشته شده است که من هر چقدر حادثه‌ام بیشتر باشد پول بیشتری می‌گیرم. من اگر تلاش کردم در این راستا که شکستگی‌ها را کاهش بدهم جایگاه من چیست؟ مشاور قوی به سمت کارهای کم درآمد نمی‌رود. به‌عنوان مثال کاری را من برای مدیریت فشار با ۳۰-۴۰ تومان انجام می‌دهم، اما کار شبکه که شرکت مشاور انجام بدهد ۵۰۰ میلیون پول می‌گیرد و خیلی راحت به او می‌دهند. در صورتی که مدیریت فشار بسیار کار سخت‌تری است. خواهش من از افرادی که سیاست‌گذار هستند این است که سعی کنیم ببریم به سمتی که شرکت‌هایی که تلاش می‌کنند هم‌زمان هم با دید فنی و هم با دید عملی که بعد از اتمام کارشان یک تغییر ایجاد کرده باشند، یک جایگاهی را داشته باشند. این شرکت به مرور شکل می‌گیرد. وقتی که من شکل گرفتم زمانی که رفتم در یک شهری یکی دو سال بهره‌برداری کنم بعد از چند سال کار کردن قشنگ متوجه می‌شوم که مثلاً اگه ۴۰ را به ۳۰ برسانم چه هزینه‌ای دارد. ۳۵ را به ۳۰ برسانم چه هزینه‌ای دارد و این‌ها با هم مقایسه می‌شوند و کاملاً هم مطالعه دقیقی شود. ولی اگر شبکه دست خودم نباشد و دست اتفاقات باشد، بعد از یک سال این به‌جای اول برمی‌گردد. من که سرمایه‌گذاری می‌کنم در حوزه بهره‌برداری باید خودم بهره‌برداری کنم تا ببینم چه بلایی سر من می‌آید. سعی کنیم شرکت‌هایی که شکستگی‌ها را کم می‌کنند و نشت را کاهش می‌دهند

کاهش بدهد سوال من است.

سوال ۳: بسم الله الرحمن الرحيم. مدیر شبکه توزیع آبفای استان سمنان هستیم. همه ما می‌دانیم که اصلاً انتخاب سرمایه‌گذار در کشور فرایند بسیار طولانی دارد. قانون بودجه درآمد و هزینه دولت را در یک سال تعیین می‌کند. موضوع بعدی این که اگر خودمان بخواهیم در یک شهری سرمایه‌گذاری کنیم، مثلاً اگر در یک شهری هیچ عددی در مورد میزان هدررفت وجود ندارد چگونه می‌توانیم سرمایه‌گذاری کنیم. در استان خودمان پروژه‌های سرمایه‌گذاری روی نمک‌زدایی انجام شده است. آن‌جا سرمایه‌گذار آمد و گفت که این حجم آب وجود دارد، منتها شور است و شما سرمایه‌گذاری کنید و یک سامانه نمک‌زدایی درست کنید و این مقدار آب را به ما بدهید و ما این مقدار از شما می‌خریم و با این شرط که خرید تضمینی است، سرمایه‌گذارها سرمایه‌گذاری کردند. چه‌طور توقع داریم که یک سرمایه‌گذار بیاید در پروژه‌های کاهش هدررفت سرمایه‌گذاری بکند و به او بگوییم هرچقدر آب ذخیره کردید مطابق با آن پول می‌گیرید. اولین سوال شاید این باشد که چقدر آب قابل ذخیره است؟ یعنی آیا این عدد را داریم؟ به هر صورت جدول بالانس که آقای مهندس کشفی گفتند که این عدد چقدر قابل اتکا است؟ این اولین چالش است. ما فراخوان دادیم هم پارسال و هم امسال اما هیچ‌کس جلو نیامد و وقتی هم می‌آیند اولین سوالشان این است که مثلاً در شهر سمنان یا شاهرود مقدار عددی چقدر باید باشد؟ خیلی ممنون و متشکر.

سوال ۴: در تکمیل سوالات آقای مهندس ما اگر همین بحث را ترکیب کنیم با مشترکین من فکر می‌کنم که مشکل حل شود. نصف مشکلات ما این است که دیتاهایی که داریم از مشترکین است، یعنی از قبوض و قرائت‌های کنتور می‌بینیم. از این طریق است که ما آب بدون درآمد را محاسبه می‌کنیم. مصرف از این طریق گرفته می‌شود. من مثلاً در استان خودمان می‌بینم که ۶۰ درصد از مردم زیر الگو مصرف می‌کنند. چنین چیزی امکان ندارد. یک جای کار می‌لنگد. بنابراین باید برویم یک بخشی از خدمات مشترکین را بدهیم به بخش خصوصی و بخش خصوصی بیاید یک بخشی از درآمد را بردارد. این بخش می‌آید هم آب بدون درآمد را محاسبه می‌کند و هم تعویض کنتور را انجام می‌دهد. یعنی ترغیب می‌شود این کارها را انجام بدهد تا آب افزایش پیدا کند و آب افزایش یافته درصدی از درآمد برای خودش است. اگر سرمایه‌گذاری در این قسمت یعنی ترکیب آب بدون درآمد و مشترکین باشد من فکر می‌کنم بهتر جواب بدهد تا این که

جایگاهی هم در بهره‌برداری داشته باشند تا در چندسال شرکت‌های درستی شکل بگیرند و مشاور هم بیاید در این زمینه کار بکند. این‌گونه سرمایه‌گذار هم می‌تواند اعتماد کند. شرکت‌های مشاور فقط در تئوری موضوع هستند و وارد گود نمی‌شوند. بنابراین این دو باید باهم ترکیب شوند.

دکتر محمدرضا جلیلی قاضی‌زاده:

خیلی ممنون. در بعضی از شهرها واقعاً پیمانکاران به‌خاطر این که هرچه حادثه و شکستگی بیشتر باشد پول بیشتری را دریافت می‌کنند و متأسفانه خودشان حادثه ایجاد می‌کنند که ضرر نکنند. این هم یک مکانیزم است. یک نکته‌ای که وجود دارد در کاهش هدررفت این است که این کاهش به‌صورت غیرخطی است. یعنی این که شما اگر ۴۰ درصد را به ۳۵ درصد برسانید خیلی راحت‌تر از این است که شما ۳۵ درصد را به ۳۰ درصد برسانید و الی آخر.

سوال ۲: سلام وقت بخیر. مولایی هستیم کارشناس طرح تصفیه‌خانه‌ها در شرکت طوس آب. من با توجه به این که محور همایش مدیریت مصرف آب است و نشست قبلی هم در رابطه با لزوم استفاده از پساب بود. می‌خواستم عرض کنم که تمام آب‌ها چه بحث نشت آب باشد چه بحث پساب‌ها باشد برمی‌گردد به آبخوان‌ها و همان حوزه‌ای که دارد استفاده می‌شود و دوباره قابل استفاده است. ما فقط تعریف‌ها را عوض کردیم. اگر ما جلوی نشت آب را می‌گیریم داریم کمک می‌کنیم هزینه‌ای که صرف شده برای تصفیه آب کمتر شود. باز هم مدیریت مصرف آب از نظر من انجام نشده است. بالاخره ما با بحران مواجه هستیم و باید روش‌هایی را برای تامین آب داشته باشیم. البته باید کاهش هم داشته باشیم، مثلاً در بخش کشاورزی. این که ما بیاییم و تعریف آب را عوض کنیم و بگوییم ما اجازه نمی‌دهیم آب وارد زمین بشود و قبل از این که وارد زمین بشود دوباره آن را استفاده می‌کنیم به‌نظر من مدیریت مصرف آب باید تعریف بشود. یک سوالی هم خانم مهندس آخر جلسه قبل پرسیدند که چرا ما می‌رویم سراغ نمک‌زدایی از آب دریا. نمک‌زدایی آب دریا با منابع دیگری که به‌صورت غیرمتعارف تعریف می‌شود تفاوت دارد. این که شما از آب‌های داخل کشور استفاده نمی‌کنید ولی از آب‌های آزاد استفاده می‌کنید که تا حالا این آب داخل کشور وجود نداشته است. شما وقتی دارید هدررفت را کاهش می‌دهید انگار که از این جیب به آن جیب می‌کنید. ولی وقتی نمک‌زدایی از آب دریا انجام می‌دهید انگار که از یک جای دیگر، از یک نفر دیگر دریافت می‌کنید و این باعث می‌شود که در بحث تامین آب خیلی به کشور کمک کند. این که چگونه می‌تواند این دو مدیریت، مصرف آب را

به صورت تنها فقط بخواهیم آب بدون درآمد را محاسبه کنیم. خیلی ممنون و متشکر.

مهندس سید حمیدرضا کشفی:

فکر می‌کنم این صحبت‌هایی که انجام شد بحثی است که در قراردادها بسیار مهم است. در یک سایت بسته مثل تصفیه‌خانه، مثل آب شیرین‌کن یا هر سایتی که شناخته شده است، یک فیزیکال کانفیدنسی در حد ۱۰-۱۵ درصد می‌تواند وجود داشته باشد. این وقتی است که راجع به یک شبکه‌ای دارید صحبت می‌کنید که خودمان از آن شناخت کافی نداریم. یعنی با کنترلهایی داریم کار می‌کنیم که دبی استارتشان مثلاً عدد ناجور است. از بحث کنتر بگریید تا موارد دیگر که مربوط به شناخت شبکه است و در واقع شناخت کافی وجود ندارد و حالا زمانی که سرمایه‌گذار بخواهد در واقع آن بعد شناخته نشده بودن فیزیکی به ۴۰ یا ۵۰ درصد میل کند مدل مالی روی این سیستم بگذارد یا نمی‌گذارد یا آن قدر گران می‌گذارد که دیگر از حیظ انتفاع برای خریدار خارج خواهد شد. این مسئله بسیار مهم است. ولی هر دو بزرگوار در فرمایشاتشان راه‌حل را هم گفتند. یعنی این که ما نیاز به یک پلتفرم داریم. پلتفرمی که تمام دیسپیلین مربوط به شبکه را در اختیار داشته باشد. یعنی وقتی یک قبض را شرکت آب و فاضلاب سمنان صادر می‌کند که روی آن نوشته جناب آقای فلانی این واحد پلتفرمی باشد که آن پلتفرم وقتی مصرف بالا است بازرسی انجام بدهد که این پر مصرف بودن را بعضاً با تعویض کنتر و ابزار کاهنده مصرف کاهش بدهد. بنابراین ما باید یک مدیریت جامع برای شبکه بگذاریم که بتوانیم رصد کنیم آن شبکه را و اندازه‌گیری کنیم و درآمدش را حساب کنیم. این کار بزرگی است اما سخت نیست و تمرکز بیشتری می‌خواهد که شبکه را یک‌جا در اختیار یک سرمایه‌گذار قرار بدهیم تا بتواند همه اجزای آن را رصد کند و بعد از چند سال بتواند آن را تغییر بدهد.

مهندس علی سیدزاده:

در تکمیل فرمایشات آقای مهندس کشفی، درست می‌فرمایید. یک مقدار وظیفه ما در بخش کارفرما سنگین است. قطعاً ویژگی‌های شبکه توزیع آن قدر زیاد است که نمی‌شود برای هر شبکه نسخه خاصی داشته باشد. قطعاً در شبکه‌ای که فشار بالا است و فرسوده است فعالیت نشت‌یابی در واقع باعث بازگشت مقدار نشت خواهد شد. چه ایرادی دارد؟ باید این مطالعه انجام شود و گرنه سرمایه‌گذاری رو به شکست خواهد رفت. در پروژه‌هایی که سرمایه‌گذار واگذار شد در نهایت به این‌جا رسید که چرا با توجه به هزینه‌های انجام شده، از منابع کمتر برداشت

نشده است. در شبکه، بازسازی انجام نشده و ارتقای هیدرولیکی پیدا نکرده است. مسئولی که این قضیه را نمی‌داند که بحث هدررفت در شبکه بسیار تخصصی و پیچیده است و نمی‌شود به صورت ساده به آن نگاه کرد. دوست عزیز فرمودند مدیریت مصرف یکی این‌که ما آب تصفیه‌شده شور را داریم وارد شبکه می‌کنیم. در واقع آبی که تصفیه‌شده و با هزار و یک زحمت وارد لوله‌ها شده به زمین هدایت می‌شود و این خود، مدیریت مصرف در شبکه است. بعضاً هم فشار بیشتر باعث مصرف بیشتر می‌شود. بنابراین مدیریت فشار مصارف را کم خواهد کرد. رابطه مستقیم فشار و نشت هم باعث خواهد شد که نشت و کاهش هدررفت داشته باشیم. پیرو سوالی که آقای مهندس پرسیدند قطعاً در موضوعات سرمایه‌گذاری ما باید شبکه را کاملاً کالیبره و ایزوله کنیم. یک دوره با عنوان دوره فرصت باید تعریف کنیم. به توافق برسیم که با یک جدول بالانسی در واقع کار را انجام بدهد. یک تلورانسی هم در نظر بگیریم مثلاً اگر ۴ درصد تلورانس داشت مورد قبول سرمایه‌گذار خواهد بود. در سرمایه‌گذاری باید بخشی را برای سرمایه‌گذار در نظر گرفت که اگرچه نشت کم شد یا کم نشد، به او پرداخت شود و بخشی هم منوط کنیم به کاهش نشت که نکته مهمی است که قابل توجه قرار بگیرد.

مهندس مهدی کمیلی:

من فکر می‌کنم که تجربه پروژه II مشهد تقریباً دغدغه‌های دوستان را پوشش می‌داد. ای کاش فرصت بود که این پروژه را ارائه می‌کردیم. این که ما به یک سرمایه‌گذار بگوییم بیا و کاهش هدررفت انجام بده در II مشهد تمامی خدمات شرکت آب و فاضلاب به غیر از قرائت قبوض به دلیل محدودیت حاکمیتی که وجود داشت، به سرمایه‌گذارها واگذار شد، حتی بخش فاضلاب سرکار خانم گفتند بحث مشترکین نظارت بر کنترلهایی که زیر استاندارد مصرف دارند مصرف می‌کنند، بررسی آن‌ها و تعویض کنترلهایی که به ناگهان مصرفشان تغییر پیدا می‌کند مخصوصاً در اشل‌های بزرگ و نشت‌یابی که خیلی خوب است. ولی نشت‌یابی تنها همان‌طور که دوستان هم گفتند مثل نگه‌داشتن یک فنر است. مقدار کاهش هدف در پروژه II در ۵ سال به زیر ۱۰ درصد رسید. یک سال به خاطر مشکلات با سرمایه‌گذار، پروژه تعطیل شد. به ناگاه هدررفتی که کاهش پیدا کرده بود افزایش پیدا کرد فقط و فقط به خاطر این‌که کار کاهش هدررفت را رها کردیم و نگه نداشتیم. به نظر من از همه مهم‌تر این است که پروژه‌های کاهش هدررفت باید ادامه‌دار باشد و گرنه برمی‌گردد به نقطه اول. یک تجربه بین‌المللی در آلمان که از سال ۱۹۹۰، ۹ درصد کاهش هدررفت داشتند و طی ۳۰ سال تلاش در سال

شرکت کنندگان محترم به صورت حضوری و مجازی تشکر می‌کنم.

۲۰۲۰ به ۴/۹ رسیدند و نمودارش تا حدی سینوسی بود و به سمت ۵ درصد حرکت می‌کرد. موضوع اساسی این است که پروژه‌های کاهش هدررفت باید تبدیل به یک استراتژی بشوند. این که فهرست بهایی وجود دارد که براساس اتفاق به پیمانکار پرداخت انجام می‌شود، براساس تعداد شیفت هم انجام می‌شود. در مشهد براساس شیفت پرداخت می‌کنند. این گونه نیست که در همه شهرها صرفاً به این صورت باشد که افزایش اتفاق درآمد بیشتری داشته باشد. خیلی ممنون و متشکر.

دکتر محمدرضا جلیلی قاضی‌زاده:

من به دوستان توضیح بدهم در رابطه با سوالات. مثلاً می‌گویند که در بوشهر روند کاهشی بوده و بعد افزایشی شده. عرض کردیم وقتی نشت‌ها را می‌گیریم، فشار شبکه بالا می‌رود و می‌تواند باعث افزایش هدررفت شود نسبت به حالت قبلی. دوم این که افزایش فشار باعث افزایش مصرف هم می‌شود و می‌بینیم که آن قدر در تولید کاهش پیدا نکردیم. مورد سه، در شهرهایی که جیره‌بندی هستند ساعت جیره‌بندی هم خیلی مهم است. وقتی شما ۸ ساعت جیره‌بندی دارید و این ۸ ساعت به ۴ ساعت می‌رسد، نشت‌ها دو برابر می‌شود. بله می‌خواستیم به پیچیدگی‌هایی که آقای مهندس گفتند اشاره کنیم. در بحث سرمایه‌گذاری لازم نیست که سرمایه هم از بیرون بیاید. ما فقط شاید عملیات را به پیمانکار خارجی بسپاریم. لزوماً به معنای این نیست که هر پیمانکاری که بیاید یک سرمایه هم بیاورد. گفتند که خیلی از مشترکین، مصرف زیر الگو داشتند. بحث الگوی مصرف است که چه قدر است؟ در شهرهای مختلف که توسط شرکت مهندسی روی آن مطالعه می‌کنند. در دنیا مدیریتی که می‌گویم مدیریت مصرف، شامل مدیریت مصرف و مدیریت هدررفت‌ها می‌شود. شما یک مثال خطرناکی زدید. گفتید که وقتی نشت اتفاق می‌افتد وارد آب‌های زیرزمینی می‌شود. نشت زمینی این‌طور لزوماً نیست لوله‌های آب بالای لوله فاضلاب هستند و می‌تواند وارد لوله فاضلاب شود. آبی که نشت پیدا می‌کند می‌تواند در سطح خاک بیاید و در اثر مویبندی باز تبخیر شود.

سوال ۵: آیا عدم قطعیت در جدول بالانس در نظر گرفته می‌شود؟

دکتر محمدرضا جلیلی قاضی‌زاده:

بحث خیلی مفصلی است. زمان نداریم توضیح بدهیم. برای محاسبه هدررفت سه تا روش داریم که جدول بالانس فقط یک روش است. جریان شبانه و روش مولفه‌ای را هم داریم. در پایان از حضور کلیه اعضای محترم پنل و هم‌چنین