



گزارش نشست

تهران در مسیر روز صفر آب؟



نشست مناسبتی

شماره (۱):

تهران

در مسیر «روز صفر آب» ؟

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
سخن آغازین	۱
بخش ۱: مقدمه	۳
بخش ۲: مفهوم روز صفر آب، تجربه کیپ‌تاون	۶
بخش ۳: خشکسالی، تغییر اقلیم، یا سوءمدیریت	۳۰
بخش ۴: منابع آب زیرزمینی	۴۸
بخش ۵: شبکه آبرسانی تهران و اقدامات مدیریت بحران	۵۲
بخش ۶: چشم‌انداز پیش‌رو و راهکارها	۶۵
بخش ۷: پرسش و پاسخ	۷۶

سخن آغازین

ایران در تابستان ۱۴۰۴ با یکی از شدیدترین بحران‌های آب دهه‌های اخیر روبه‌رو شد. بسیاری از مناطق ایران با شرایط بحرانی در تأمین آب مواجه شده بودند. افت فشار آب در بسیاری از مناطق مشهود بود. هجوم مردم برای تهیه پمپ و مخزن در پی توصیه‌های مکرر مسئولین برای نصب این تجهیزات... همه و همه نشانه‌هایی بود از بحرانی که مردم آن را هرچه بیشتر گرفتار کرده بود. هر روز خبری تازه منتشر می‌شد: کاهش بی‌سابقه ذخایر سدها، هشدار درباره مصرف خانگی، و وعده‌ی بهبود با صرفه‌جویی ۲۵ درصدی. اما در میان این پیام‌های متناقض، آنچه در ذهن شهروندان تهرانی شکل گرفت، ترکیبی بود از نگرانی، بی‌اعتمادی و سردرگمی. در چنین فضایی، **طرح رسانه‌ای مفهوم «روز صفر آب»** — برگرفته از تجربه‌ی کیپ‌تاون — بموج تازه‌ای از اضطراب دامن زد. عده‌ای از مدیران آن را اغراق رسانه‌ها دانستند، برخی آن را هشدار جدی خواندند، و گروهی دیگر ترجیح دادند سکوت کنند. نتیجه آن شد که جامعه، میان دو قطب ترس و انکار سرگردان ماند؛ نه اطلاعات شفاف‌ی در دست داشت، نه صدای واحدی از مسئولان می‌شنید. در همین زمان، **اندیشکده تدبیر آب ایران** تصمیم گرفت این پرسش را در فضایی علمی و گفت‌وگومحور به بحث بگذارد: **آیا تهران واقعاً در مسیر روز صفر آب قرار دارد؟** نشست تخصصی «تهران در مسیر روز صفر آب؟» تلاشی بود برای **کنارزدن عبار هیاهوی خبری و بازگرداندن موضوع به مدار تحلیل، داده و تجربه**. هدف آن نه تأیید هراس عمومی، بلکه درک دقیق‌تر واقعیت بحران و یافتن زبان مشترکی میان مدیران، پژوهشگران و افکار عمومی بود.

میهمانان نشست:

۱. مهندس سعید شایق (کارشناس بهره‌برداری آب)
۲. مهندس حمید پشتوان (کارشناس مهندسان مشاور بنیان‌زمین)
۳. مهندس علیرضا مجیدی (معاونت مطالعات و پژوهش منابع آب شرکت آب منطقه ای تهران)
۴. مهندس عبدالله فاضلی فارسانی (معاون حفاظت، بهره‌برداری و امور اجتماعی حوزه آبریز فلات مرکزی و شرقی شرکت مدیریت منابع آب)

دبیر نشست:

مهندس سعید سلیمانی‌ها (دبیر کارگروه ارتباطات اندیشکده تدبیر آب ایران)

محورهای اصلی گفت‌وگو در این نشست عبارت بودند از:

۱. مفهوم روز صفر آب، تجربه کیپ‌تاون
۲. خشکسالی، تغییر اقلیم، یا سوءمدیریت؛ کدام یک مسئول وضعیت فعلی‌اند؟
۳. تصویری پیش‌روی تهران و گزینه‌های موجود برای تاب‌آوری

مقدمه

دبیر میزگرد (سعید سلیمانی‌ها): به خاطر اختلالی که به وجود آمد، از عزیزان عذرخواهی می‌کنم. به شما خوش آمد می‌گوییم و از حضور ارزشمندتان در این نشست تخصصی با عنوان «تهران در مسیر روز صفر آب؟» صمیمانه سپاسگزاریم. در شرایطی این نشست را برگزار می‌کنیم که در دو ماه گذشته، زنجیره‌ای از تحولات نگران‌کننده در حوزه آب تهران، نگاه‌ها را به سمت احتمال بروز یک بحران کم‌سابقه سوق داده است. همه‌چیز با توصیه مدیرعامل شرکت آب و فاضلاب استان تهران به شهروندان برای نصب پمپ و مخزن آب در ساختمان‌ها آغاز شد؛ توصیه‌ای که به سرعت بازتاب گسترده‌ای یافت و با هشدار کارشناسان و مسئولان مختلف درباره کاهش شدید ذخایر سدهای اصلی تأمین‌کننده آب شرب تهران ادامه پیدا کرد. در پی این هشدارها، بحث ضرورت کاهش ۲۰ تا ۲۵ درصدی مصرف آب توسط شهروندان مطرح شد، و وعده انتقال آب از سد طالقان نیز به میان آمد.

اما این روایت رسمی از بحران، در فضایی همراه با نبود داده‌های بهنگام و شفاف، با تردیدهایی از سوی شهروندان روبه‌رو شد. بسیاری از شهروندان با به‌اشتراک‌گذاری تصاویر و مشاهدات میدانی از وضعیت سدها، به‌نوعی راستی‌آزمایی روایت دستگاه‌های رسمی را در دستور کار قرار دادند. همزمان، شاهد بروز منازعه میان شهرداری تهران و متولیان آب بر سر در اختیار گرفتن چاه‌های باکیفیت برای تأمین اضطراری آب شرب بودیم؛ منازعه‌ای که به رسانه‌ها کشیده شد و پرسش‌هایی درباره هماهنگی نهادی در شرایط بحرانی ایجاد کرد.

در همین فضا، واکنش‌های اجرایی نیز بسیار متنوع و گاه متناقض بود:

- از یک‌سو، اعتراض به آبیاری چمن‌های شهری و ادامه فعالیت استخرها در اوج بحران،
 - از سوی دیگر، قفل شدن درب توالت‌های عمومی در پارک‌ها،
 - و در کنار آن، راه‌اندازی کارناوال موتوری برای تبلیغ نصب تجهیزات کاهنده مصرف آب.
- در نتیجه، تصویری که در افکار عمومی شکل گرفته، تصویری مبهم، پرتنش و چندپاره است. در همین میانه، تحقق «روز صفر آب» نیز به موضوع مجادله‌ای جدی میان کارشناسان و مسئولان تبدیل شده است:

عده‌ای وقوع بی‌آبی‌های گسترده در تهران را در آینده‌ی نزدیک پیش‌بینی می‌کنند و نسبت به پیامدهای اجتماعی و سیاسی آن هشدار می‌دهند؛ در حالی که برخی دیگر، این توصیف‌ها را بزرگنمایی‌شده و برهم‌زننده‌ی آرامش عمومی می‌دانند و تأکید دارند که باید از ترسیم تصاویر آخرالزمانی پرهیز کرد.

اما شاید مهم‌ترین پیام برآمده از تمام این تصاویر، روایت‌ها و واکنش‌ها، این باشد که: تهران آمادگی مواجهه با این بحران را نداشت و ندارد؛ نه در سطح زیرساخت، نه در هماهنگی نهادی، و نه در مدیریت روایت و افکار عمومی. در این نشست، تلاش خواهیم کرد با ورود به لایه‌های مختلف این مسئله، پاسخی دقیق‌تر برای پرسش‌های کلیدی بیابیم:

- آیا تهران واقعاً در مسیر روز صفر آب قرار دارد؟
- خشکسالی، تغییر اقلیم، یا سوءمدیریت؛ کدام یک مسئول وضعیت فعلی‌اند؟
- چه تصویری پیش‌روی تهران و چه گزینه‌هایی برای تاب‌آوری در برابر بحران وجود

دارد؟

برنامه نشست در چهار بخش طراحی شده است:

از مفهوم‌سازی و ترسیم مسئله، تا تحلیل وضعیت فعلی و چشم‌انداز پیش‌رو، راهکارها و در نهایت جمع‌بندی. اکنون، بی‌درنگ وارد بخش اول نشست با عنوان: «مقدمه و ترسیم مسئله: مفهوم روز صفر آب، تجربه کیپ‌تاون» می‌شویم.

بیش از این اطاله کلام نمی‌کنم. از آقای مهندس پشتوان درخواست می‌کنم که مواردی را که در خصوص روز صفر آب برای جلسه امروز حاضر فرمودند، برای ما ارائه بفرمایند. آقای مهندس پشتوان! لطفاً بفرمایید این روز صفر آبی که ما را از آن می‌ترسانند، چیست؟ در خدمت شما هستیم، خواهش می‌کنم بفرمایید.

مهندس حمید پشتوان (کارشناس مهندسان مشاور بنیان زمین)

مهندس حمید پشتوان: عرض سلام دارم خدمت همکاران محترم و همینطور دوستانی که شنونده برنامه هستند. از من خواسته شد تا درباره‌ی تجربه شهر کیپ‌تاون در آفریقای جنوبی مجموعه‌ای را آماده و نکاتی را مطرح کنم. طبیعتاً فکر می‌کنم جسته گریخته در طول سال‌های گذشته یا امسال، گفتارها و نوشتارهای مختلفی درباره بحث روز صفر آب یا جزییاتی از تجربه آفریقای جنوبی با همین تعبیر مطرح شد. من هم در کنار بقیه اطلاعاتی که تا کنون منتشر شده و در تکمیل آنها، مواردی را خدمت شما توضیح خواهم داد. در اسلایدهای ابتدایی خواستم از ساختار نهادی بخش آب در آفریقای جنوبی تصویری ارائه دهم چرا که به نظرم جالب توجه هست!



شکل شماره (۱) - ساختار نهادی بخش آب در کشور آفریقای جنوبی

فکر می‌کنم افرادی که با تجربیات جهانی در موضوع مدیریت آب آشنا باشند، اسم آفریقای جنوبی اسم کوچیکی نیست! قبل از این‌ها هم بر سر زبان‌ها بود و در محافل تخصصی یا در سازمان‌های جهانی مطرح بود. شاید در افکار عمومی با روز صفر آب بیشتر شناخته شد. اصلاحات ۲۵ ساله‌ای که همچنان هم در همان مسیر قرار دارد، گواهی است بر اینکه تحولاتی که در بخش آب در آفریقای جنوبی در حال شکل‌گیری است، از جمیع جهات (هم به لحاظ گستردگی و هم عمق) همیشه مورد توجه بوده و در بعضی از موضوعات هم سرمشق بوده است. فکر می‌کنم در داخل هم بحثی که در مورد قانون جامع آب در گرفته بود، به تجربه قانون جامع آب آفریقای جنوبی هم توجه شده بود.

وظایف نهادها

- **اجرایی:** تمرکز بر توسعه زیرساخت‌های آب در مقیاس‌های ملی، منطقه‌ای و محلی، و ارائه خدمات آب و فاضلاب به مصرف‌کنندگان، شامل ساخت، مدیریت و تامین آب.
- **سیاست‌گذاری و راهبری:** شامل تدوین سیاست‌های ملی، تدوین استانداردهای ملی، هماهنگی با دیگر بخش‌ها، ارتباطات ملی و نظارت بر نهادها برای دستیابی به اهداف توسعه و اصلاحات.
- **تنظیم‌گری:** شامل اجازه استفاده از آب، استانداردهای الزامی خدمات آب، نظارت بر زیرساخت‌ها، رقابت، تنظیم اقتصادی (مانند تعرفه‌ها) و نظارت بر نهادهای عمومی

شکل شماره (۲) - شرح وظایف نهادها در ساختار بخش آب آفریقای جنوبی

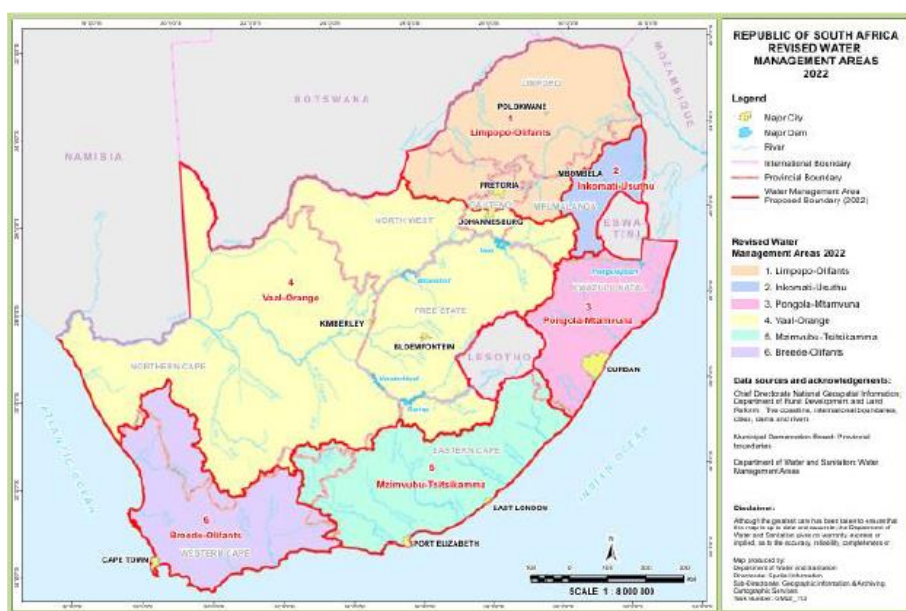
ساختار بخش آب از دید نهادی در سه حوزه اجرایی، سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری تفکیک شده و یکی از مسیرهای اصلاحات بخش آب در آفریقای جنوبی تثبیت این ساختار بوده است. تفکیک روشن مسئولیت‌ها در حوزه‌های مختلف اجرایی، سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری. یکی از موضوعات مهم‌شان در تغییرات نهادی، مدیریت در سطح حوزه آبریز هست که شاید پیچیده‌ترین کار ممکن تا به امروز باشد و تا الآن توانسته‌اند که در دو حوزه آبریز، آژانس مدیریت حوزه آبریز را تأسیس و بخشی از وظایف و مسئولیت‌ها را در سطح حوزه آبریز تفویض کنند. نقطه‌چین در ستون مربوط به تنظیم‌گری نشان می‌دهد که این بخش هنوز کامل نشده است. در ادامه توضیح کوتاهی درباره نحوه تعریف وظیفه نهادها در حوزه اجرایی، سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری آمده است.

ساختار نهادی آب بر اساس مقیاس

- **سطح ملی:** وزارت آب و فاضلاب، نهاد اصلی و سیاست‌گذار در سطح ملی است که مسئولیت کلی مدیریت آب و فاضلاب را بر عهده دارد.
- **سطح منطقه‌ای (حوضه آبریز):** آژانس‌های مدیریت حوضه آبریز، نقش مهمی در مدیریت منابع آب در حوضه‌های آبریز مختلف ایفا می‌کنند.
- **سطح محلی:** شهرداری‌ها مسئولیت تأمین آب و مدیریت فاضلاب در محدوده شهری را بر عهده دارند. این وظیفه شامل توزیع آب، نگهداری زیرساخت‌ها و مدیریت تصفیه‌خانه‌های فاضلاب می‌شود.

شکل شماره (۳) - سطح‌بندی ساختار نهادی بخش آب کشور آفریقای جنوبی از منظر مقیاس

از دید مقیاس اگر ساختار نهادی را نگاه کنیم، در سطح ملی، منطقه‌ای و محلی تفکیک شده است. وزارت آب و فاضلاب نهاد اصلی در سطح ملی است. در سطح منطقه‌ای آژانس‌های حوزه آبریز مسئول هستند که البته پیشرفت آن هنوز کامل نیست. در سطح محلی هم شهرداری‌ها مسئولیت تامین آب و مدیریت فاضلاب را بر عهده دارند. البته این با تعریف متداول ما از شهرداری تفاوت‌هایی دارد. تقریباً شأنی در حد دولت دارد. آفریقای جنوبی در وضعیت فعلی به ۶ حوزه آبریز اصلی تقسیم شده است. در ابتدا تعداد بیشتری مدنظر بود که به ۹ حوزه تقلیل یافت و الآن در وضع موجود ۶ حوزه آبریز وجود دارد. استانی که کیپ‌تاون در آن واقع شده، در حوزه آبریز شماره ۶ هست که در جنوب واقع شده است. جنوب و جنوب غرب، استان کیپ غربی هست که اگر مرزها را نیز نگاه کنید، تا حدود زیادی و البته نه کامل با مرزهای حوزه تطبیق دارد.



شکل شماره (۴) - حوزه‌های آبریز اصلی در کشور آفریقای جنوبی

مشخصات کلی شهر کی‌تاون، به عنوان یک کلان‌شهر در استان کیپ غربی واقع شده است و در نقشه مشخص شده است. جمعیت ۴ میلیون نفری با رشد ۶۷ درصدی نسبت به سال ۱۹۹۷ که نشان از رشد بالایی دارد. میانگین بارش در حدود ۴۷۵ میلیمتر و عمدتاً در زمستان دارد. منتهی در حوزه آبریز نوسان بالایی از ۱۰۰ تا حدود ۳۰۰۰ میلیمتر را مشاهده می‌کنیم. تامین آب شهر عمدتاً از طریق منابع آب سطحی است. ۹۶٪ منابع آب سطحی و ۴٪ از منابع آب زیرزمینی صورت می‌گیرد این ۹۶٪ از شش سد اصلی تأمین می‌شود که مشترکاً به دست شهرداری و وزارت آب و فاضلاب مدیریت می‌شود. درصد استفاده در بخش‌های مختلف به این صورت هست که ۶۴٪ در بخش شرب، ۲۹٪ در کشاورزی و ۷٪ مربوط به سایر مصارف شهری است.

شهر کیپ‌تاون

- موقعیت: کلان‌شهر واقع در استان کیپ غربی
- جمعیت: حدود ۴ میلیون نفر. رشد ۶۷ درصدی از سال ۱۹۹۷
- بارش: میانگین سالانه بارش در کیپ‌تاون حدود ۴۷۵ میلی‌متر است. بارش عمدتاً در زمستان است. نوسان بارندگی در حوضه آبریز، ۱۰۰ تا حدود ۳۰۰۰ میلی‌متر است.
- تأمین آب: ۹۶ درصد از منابع سطحی (شش سد اصلی) و ۴ درصد از منابع آب زیرزمینی.
- استفاده‌های آب: ۶۴ درصد آب شرب، ۲۹ درصد کشاورزی، ۷ درصد سایر مصارف شهری.

شکل شماره (۵) - مشخصات کلی شهر کیپ‌تاون در آفریقای جنوبی

در اسلایدهای بعدی به تشریح زمینه بحران خواهیم پرداخت و اینکه چه شرایطی منتهی به شرایط بحرانی می‌شود که از آن به عنوان روز صفر آب یاد شده است.

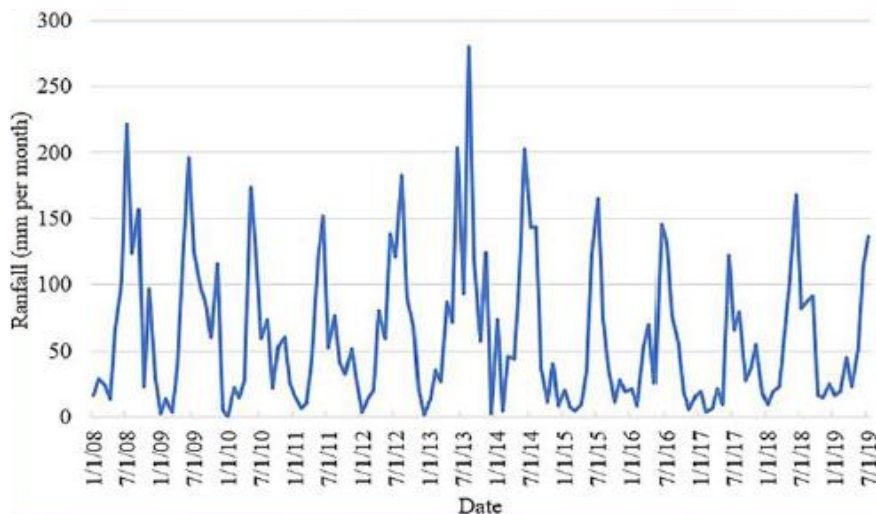
زمینه بحران

روند بارندگی و خشکسالی

کاهش سطح بارش‌ها به بدترین خشکسالی از سال ۱۹۰۴ متجر شد. بارش سالانه در کیپ‌تاون در چند دهه اخیر به طور پیوسته کاهش یافته و سال ۲۰۱۷ کمترین میزان بارندگی از سال ۱۹۳۳ را ثبت کرده است.

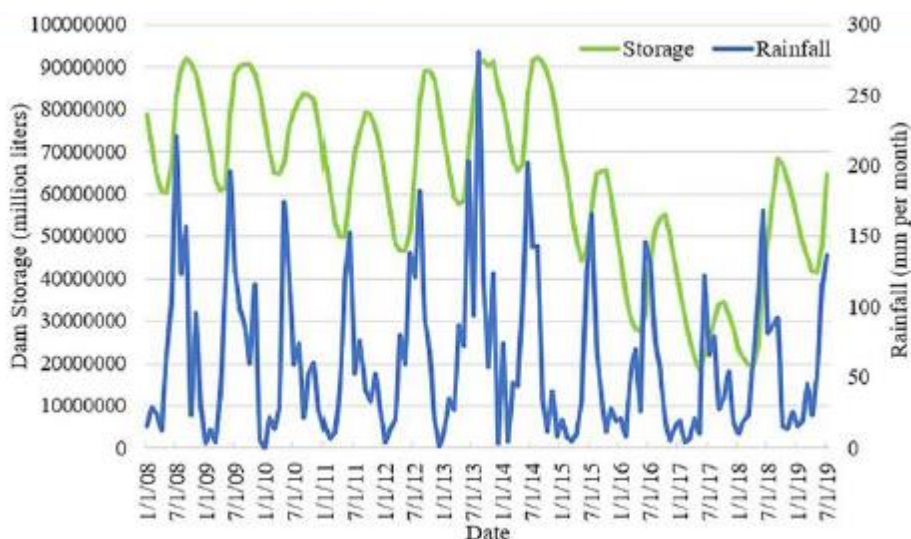
شکل شماره (۶) - زمینه بحران آب کیپ‌تاون

خشکسالی‌ها از سال ۱۹۰۴ رکورد شکن بوده و سطح بارش همواره در چند دهه اخیر کاهش پیدا کرده و بارش سال ۲۰۱۷ کمترین میزان بارندگی از سال ۱۹۳۳ بوده است. سال مربوط به بحران سال ۲۰۱۸ هست اما پیش‌زمینه‌ای داره از تغییر شرایط و روند خشکسالی دارد.



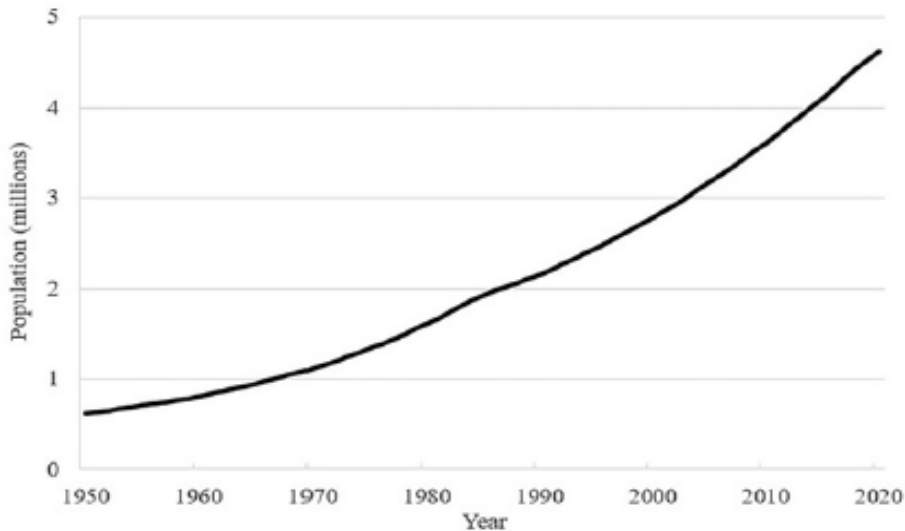
شکل شماره (۷) - نمودار میانگین بارش ماهانه کیپ‌تاون در آفریقای جنوبی (۲۰۰۸-۲۰۱۹)

نمودار میانگین بارش ماهانه را در سال‌های مختلف ملاحظه می‌فرمایید. من توجه شما را بیشتر به ۳ سال منتهی به ۲۰۱۸ جلب می‌کنم که پیوسته از سال ۲۰۱۵ کاهش پیدا کرده است.



شکل شماره (۸) - تطبیق میان روند کاهش بارش‌ها و تغییرات ذخیره سدها در طول دوره آماری

تطبیق میان روند کاهش بارش‌ها و تغییرات ذخیره سدها را در این اسلاید مشاهده می‌کنید. میزان ذخیره سدها از ۹۲.۵٪ به ۲۳٪ کاهش پیدا می‌کند. یعنی در سال ۲۰۱۸ که بحرانی‌ترین سال مدنظر ما هست، میزان ذخایر سدها به ۲۰-۲۳٪ می‌رسد و جالب اینکه آستانه شرایط اضطراری ۱۳٪ در نظر گرفته شده بود، که البته هیچ وقت به او نرسید، حتی در اوج بحران نهایتاً تا بیست درصد کاهش پیدا کرد.



شکل شماره (۹) - روند افزایش جمعیت در کپ‌تاون

تاریخ	اقدامات و محدودیت‌ها	توضیحات
نوامبر ۲۰۱۵ تا می ۲۰۱۶	ارسال پیام‌های تشویق به کاهش مصرف	در مراحل اولیه خشکسالی، پیام‌هایی به خانوارها ارسال شد که منجر به کاهش ۱/۳-۰/۶ درصد در مصرف آب شد.
نوامبر ۲۰۱۶	اعمال محدودیت‌های سطح ۳	استفاده از شلنگ آب، آبیاری با آب‌پاش و شستشوی ماشین ممنوع شد.
۲۲ می ۲۰۱۷	اعلام وضعیت بحرانی	استان کپ‌تاون رسماً در وضعیت بحرانی اعلام شد.
۱ ژوئن ۲۰۱۷	اعمال محدودیت‌های سطح ۴	مصرف آب به ۱۰۰ لیتر برای هر نفر در روز محدود شد و تمام مصارف غیر ضروری آب در بیرون خانه، از جمله پرکردن استخرها ممنوع شد.
۱ جولای ۲۰۱۷	اعمال محدودیت‌های سطح ۴ (ب)	مصرف روزانه به ۸۷ لیتر برای هر نفر کاهش داده شد و برای هر خانوار سهمیه‌ای معادل ۱۰,۵۰۰ لیتر در ماه در نظر گرفته شد؛ این مقدار بر اساس مصرف سرانه یک خانوار چهار نفره در ۳۰ روز محاسبه شده بود.
۱۷ اگوست ۲۰۱۷	اعلام برنامه تاب‌آوری (Water Resilience Plan)	این برنامه شامل اقدامات افزایش منابع آب، اقدامات تنبیهی و جریمه برای مصرف‌کنندگان پرمصرف، نصب تجهیزات محدودکننده آب در اماکنی که مقررات را رعایت نمی‌کردند (به هزینه مالک) بود.
۳ سپتامبر ۲۰۱۷	اعمال محدودیت‌های سطح ۵	جریمه‌های بیشتری اعمال شد و مدیریت فشار آب برای کاهش نشت آغاز شد. در این سطح، دو قید متناقض وجود داشت: مصرف فردی همچنان ۸۷ لیتر در روز بود، اما برای هر ملک سقف ۲۰ هزار لیتر در ماه گذاشته شد. این موضوع که برای خانواده‌های پرجمعیت در نظر گرفته شده بود، به درستی به مردم توضیح داده نشد.

شکل شماره (۱۰) - سیر زمانی انجام اقدامات و اعمال محدودیت‌ها در بحران آب کپ‌تاون

کاملاً واضح است که جمعیت با شیب تندی افزایش پیدا کرده ولی متناسب با آن، ذخیره سدها تنها حدود ۱۵ درصد افزایش پیدا کرده است. من از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۸ یک سیر زمانی در این جدول خلاصه کرده‌ام که نشان می‌دهد شرایط به چه وضعی بوده و چه اقداماتی انجام شده است. ملاحظه می‌فرمایید که در سال ۲۰۱۵ یعنی زمانی که هنوز سه سال با بحران فاصله دارد، یک سری تمهیدات خیلی مقدماتی مانند ارسال پیام‌های عمومی درباره تشویق به کاهش مصرف توسط شهروندان صورت می‌گرفته است. تا سال ۲۰۱۶ این اقدامات، در همین حدود حداکثر تا ۱.۳٪ منجر به کاهش مصرف آب شد. به تدریج با وخیم‌تر شدن شرایط، محدودیت‌ها افزایش پیدا می‌کند. از سال ۲۰۱۶ محدودیت سطح ۳ اعمال می‌شود. اقدامات به اعمال محدودیت درباره استفاده از آب در بیرون از منازل محدود بوده و هنوز مشمول مصارف خانگی نمی‌شود! اعلام رسمی وضعیت بحران در این استان در سال ۲۰۱۷ هست. با ادامه این وضعیت، اعمال محدودیت‌های سطوح بالاتر در مصرف آب به میزان سرانه مصرف ۱۰۰ لیتر در نظر گرفته می‌شود که میزان مصرف باید به این سطح کاهش یابد و مصارف غیر ضروری آب در بیرون خانه، از جمله پر کردن استخرها ممنوع اعلام می‌شود. در همان سال در یک رده دیگر از سطح چهار، هدف‌گذاری کاهش سرانه مصرف ۸۷ لیتر قرار داده می‌شود و برای هر خانوار سهمی در حدود ۱۰۵۰۰ لیتر در ماه در نظر گرفته شد. باز در همان سال یک برنامه‌ای تحت عنوان برنامه تاب‌آوری اعلام می‌شود. یک نکته‌ای که در اینجا وجود دارد این هست که سال ۲۰۱۷ در اثر فشارهای سیاسی از حوزه فنی خارج می‌شود! آنچه که کارشناسان در بدنه فنی مثلاً اداره آب شهرداری کیپ‌تاون اعتقاد داشتند، مدیریت تقاضا بوده است. درست است که یک سری اقدامات اولیه در ۲۰۱۷ آغاز می‌شود، اما فشار سیاسی باعث می‌شود که شهردار مسئولیت کنترل را از اداره آب گرفته و تحت عنوان یک کارگروهی به

عنوان تاب‌آوری که در دفتر شهرداری تشکیل می‌شود، این برنامه مقابله با خشکسالی را تنظیم کنند که این خود فرصتی از آنها می‌گیرد. حدود ۶ ماه درگیر تهیه این برنامه هستند. برنامه هم عمدتاً بر افزایش عرضه تمرکز دارد و آنها با اعدادی خیلی غیرواقع بینانه از دید کارشناسان! یعنی افزایش حدود ۵۰۰ میلیون لیتر در روز به شیوه‌های مختلف در نظر گرفته می‌شود که هدف‌گذاری خیلی بالایی آن هم در عرض یک سال بود. کارهای مقدماتی این طرح هم آغاز می‌شود، از جمله برگزاری مناقصات و تأمین تجهیزات .. ولی با گذشت زمان و افزایش انتقادات مجبور به بازنگری در این برنامه می‌شوند. از آنجا که این طرح بار مالی بالایی هم داشت، وزارت خزانه‌داری آن را به بحث کارشناسی مستقل از جمله توسط کارشناس بین‌المللی می‌گذارد. نظرات کارشناسان بین‌المللی و کارشناس مستقیم به نظر خود کارشناسان اداره آب نزدیک بود مبنی بر اینکه با افزایش عرضه، بحران قابل کنترل نیست و باید روی مدیریت تقاضا تمرکز شود. بنابراین بعد از یک وقفه حدوداً ۶ ماهه، کار مجدداً به اداره آب و کارشناسان شهرداری بازمی‌گردد. بعد از این کنش - واکنش‌ها محدودیت‌های سطح ۵ در اواخر تقریباً سال ۲۰۱۷ با اعمال جریمه‌ها پیگیری می‌شود. بعضاً تناقضاتی هم در هدف‌گذاری‌های کاهش مصرف وجود داشته که در واکنش مردم تأثیرگذار بوده است. من سریعتر از این بخش‌ها عبور می‌کنم و اینجا قابل ملاحظه هست که چه محدودیت‌ها و اقداماتی تدارک دیده شد. جریمه‌ها سختگیرانه‌تر شد، یعنی جریمه‌ها در جا اخذ می‌شد! یعنی جریمه که می‌شدند، همان‌جا پولش بلافاصله اخذ می‌شد. در خصوص خانوارهای پر مصرف، نقشه به صورت کلی و شامل تنها خیابان منتشر می‌شد که به شکل عمومی این‌ها در همین شرایط اضطراری پر مصرف هستند!

۴ اکتبر ۲۰۱۷	اعلام برنامه اضطراری کمبود بحرانی آب (Critical Water Shortages Disaster Plan)	این برنامه به ساکنان هشدار داد که تا ماه مارس ۲۰۱۸ ممکن است روز صفر فرارسد و شامل اقدامات سهمیه‌بندی آب، تعیین نقاط جمع‌آوری آب، و استقرار ارتش و پلیس بود.
۲۵ اکتبر ۲۰۱۷	پیام‌های آرامش‌بخشی از مقامات	پس از انتشار اخبار منفی و وحشت مردم ب‌ه دنبال اعلام برنامه اضطراری، استاندار کیپ‌تاون و وزیر آب و فاضلاب بیانیهای صادر کردند تا مردم را مطمئن کنند که احتمال قطع کامل آب وجود ندارد.
۱ ژانویه ۲۰۱۸	اعمال محدودیت‌های سطح ۶	محدودیت ۸۷ لیتر برای هر نفر در روز حفظ شد، اما همچنان بر سقف ماهانه خانوارها به میزان ۱۰,۵۰۰ لیتر تأکید شد. همچنین جریمه عملی خانوارهای متخلف اعمال شد.
۱ فوریه ۲۰۱۸	اعمال محدودیت‌های سطح (۶ ب)	محدودیت روزانه، ۵۰ لیتر برای هر نفر تعیین و سقف ماهانه خانوارها به ۶۰۰۰ لیتر در ماه رسید. همچنین ۲۰۰ نقطه جمع‌آوری آب برای زمانی که آب کاملاً قطع شود، در نظر گرفته شد.
۲۲ فوریه ۲۰۱۸	به تعویق افتادن روز صفر	روز صفر به ماه ژوئیه موکول شد.

شکل شماره (۱۱) – سیر زمانی انجام اقدامات و اعمال محدودیت‌ها در بحران آب کیپ‌تاون (ادامه)

اوج محدودیت‌ها در سال ۲۰۱۸ هست که سرانه ۵۰ لیتر در روز در نظر گرفته می‌شود که این پایین‌ترین حد توصیه‌های جهانی و سازمان جهانی بهداشت هست. در نهایت این روز لغو اعلام می‌شود و هیچ‌وقت هم به چنین حدی نمی‌رسد! روز صفر به معنای مطلق آن مدنظر نبوده است.

معنای روز صفر

- ابزار برنامه‌ریزی و ارتباطی: «روز صفر» ابتدا به عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی برای نشان‌دادن زمانی که سدها به یک سطح بحرانی می‌رسند، تعریف شد. اما بعداً به عنوان یک ابزار ارتباطی احساسی برای تشویق مردم به صرفه‌جویی بیشتر در مصرف آب به کار گرفته شد.

شکل شماره (۱۲) – مفهوم روز صفر آب

در ابتدا به عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی مدنظر بود و همان حدی که برای خود تعریف کرده بودند، یعنی ۱۳٪ ظرفیت مخازن به عنوان وضعیت اضطراری! اما در ادامه برای اینکه بیشتر بتوانند بر مردم اثرگذار باشند، به عنوان یک ابزار ارتباطی به کار گرفته شد. در واقع شاید به نظر برسد که مثلاً فریب کاری در میان بوده یا مثلاً دروغ گفته باشند، ولی به نظر می‌آید که روز صفر آب به این معنا و انتشار ارتباطاتی آن در بین مردم، یک‌جور اغراق هدفمند و حساب‌شده بوده است چرا که وضعیت هفتگی منابع آب و مصارف سدها به طور آنلاین در اختیار همه‌گان قرارداشت. یک اتفاق دیگری هم که در این سال می‌افتد این است که شهردار تغییر می‌کند! شهردار جدید، حجم عظیمی از اطلاعات را منتشر می‌کند. این گام مهمی بود که با شفافیت کامل مسئولیت را عمدتاً متوجه خود شهروندان می‌کند که وضعیت به این شکل هست که می‌بینید، حال خودتان تصمیم بگیرید که چه کاری می‌خواهید انجام دهید.

معنای روز صفر

- **پیش‌بینی ساده، نه واقعی:** پیش‌بینی روز صفر بر اساس یک برآورد خطی و بسیار ساده بود. این پیش‌بینی عواملی مانند کاهش تبخیر با خنک‌شدن هوا یا کاهش رهاسازی آب برای آبیاری در پایان تابستان را در نظر نگرفته بود. همچنین فرض کرده بود که در دوره پیش‌بینی هیچ بارانی نخواهد آمد. به همین دلیل، یک پیش‌بینی واقعی محسوب نمی‌شد.
- **تاثیر عاطفی:** این اصطلاح در ذهن مردم به روزی تبدیل شد که منابع آب کیپ‌تاون به طور کامل تمام می‌شد.

شکل شماره (۱۳) — مفهوم روز صفر آب (ادامه)

پیش‌بینی‌ها خیلی ساده بود. یک پیش‌بینی علمی و فنی دقیق در کار نبود، پیش‌بینی اولیه‌ای بود که همان کارکرد رسانه‌ای را برای تاثیرگذاری بر مردم داشت. در دادمه مروری بر اقدامات و اثرات خواهیم داشت.

اقدامات و اثرات

افزایش تعرفه

- تعرفه‌های آب در کیپ‌تاون از نظر تاریخی پایین بوده‌اند و حتی هزینه‌های عملیاتی و نگهداری را پوشش نمی‌دادند.
- نرخ‌گذاری بر اساس ساختار «تعرفه بلوکی افزایشی» انجام می‌شد. نرخ هر بلوک با افزایش مصرف بالا می‌رفت.
- تا جولای ۲۰۱۷، آب در بلوک اول (تا ۶۰۰۰ لیتر در ماه) رایگان بود. پس از آن، این طرح فقط برای خانوارهای کم‌بضاعت باقی ماند.
- در بحبوحه خشکسالی، تعرفه‌ها به شدت، به ویژه برای مشترکان پرمصرف افزایش یافت.

شکل شماره (۱۴) – اقدامات و اثرات (افزایش تعرفه)

تعرفه، همواره پایین بوده مثل خیلی از جاها که حتی هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری را هم پوشش نمی‌داده است. برای مصرف بالا تعرفه بلوکی افزایشی مدنظر بوده است بدین صورت که تا تاریخ مشخصی، یک حجم در ماه مثلاً رایگان بوده و بعد از اون فقط برای خانواده‌های کم‌بضاعت منظور نظر بوده ولی در بحبوحه خشکسالی برای مشترکان پرمصرف به شدت افزایش پیدا می‌کند. یعنی تا حد ۱۷۵٪ درصد شاهد افزایش تعرفه بوند.

اقدامات و اثرات

افزایش تعرفه

- بزرگترین افزایش تعرفه، یعنی ۱۷۵ درصد، در فوریه ۲۰۱۸ همزمان با سطح محدودیت (۶ ب) و هشدار روز صفر اعمال شد.
- تا جولای ۲۰۱۷، ۸۹ درصد خانوارها کمتر از ۲۰,۰۰۰ لیتر در ماه مصرف می کردند که درآمد شهرداری را کاهش داد. به همین دلیل، افزایش تعرفه ها در فوریه ۲۰۱۸ با هدف افزایش درآمد و نه فقط کاهش تقاضا صورت گرفت.
- اگر چه قیمت ها در بلوک های مصرف بالا بسیار افزایش یافت، اما در نهایت تنها شمار کمی از خانوارها در این بلوک ها مصرف داشتند.

شکل شماره (۱۵) – اقدامات و اثرات (اوج افزایش تعرفه)

همزمان با محدودیت های سطح 6b که سطح کاهش مصرف را تا همان سرانه ۵۰ لیتر در نظر گرفته بودند. در اینجا اوج افزایش تعرفه را شاهد بودیم و نتایجی که به دست آمده هم جالب بوده است. اگر چه قیمت ها در بلوک های مصرف بالا بسیار افزایش یافت، اما در نهایت شمار کمی از خانواده ها در این بلوک های مصرفی قرار داشتند. یعنی در واکنش به این شرایط، تصمیم به کاهش مصرف گرفته بودند. اقدام بعدی محدودیت هایی بود که در زمینه مصرف آب اعمال شد. همانطور که پیشتر گفته شد، در ابتدا محدود به فضای بیرونی بود و به تدریج مصارف خانگی هم مشمول تعیین اهداف کاهش مصرف صد لیتر و در نهایت هدف گذاری پنجاه لیتر شد.

اقدامات و اثرات

محدودیت‌های مصرف آب

- در ابتدا، محدودیت‌ها بر استفاده از آب در فضای بیرونی، مانند آبیاری باغچه‌ها و شستن ماشین با شلنگ متمرکز بودند.
- در ژوئن ۲۰۱۷، محدودیت‌های سطح ۴ اعمال شد که استفاده از آب در داخل خانه را نیز شامل می‌شد و مصرف را به ۱۰۰ لیتر به ازای هر نفر در روز محدود کرد.
- محدودیت‌های سخت‌گیرانه‌تری در ادامه اعمال شد؛ در سطح (۴ ب) به ۸۷ لیتر و در سطح (۶ ب) در فوریه ۲۰۱۸ به ۵۰ لیتر به ازای هر نفر در روز رسید.

شکل شماره (۱۶) - اقدامات و اثرات (محدودیت‌های مصرف آب)

جالب اینکه که در عرض سه سال یعنی از همان سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۸ مصرف سرانه خانوار از ۵۴۰ لیتر به ۲۸۰ لیتر در روز کاهش پیدا کرد. یعنی کاهش حدود پنجاه درصدی در مصرف خانوار! ادامه توضیحات در مورد محدودیت‌های مصرف آب هست. عرض کردم که برای جریمه، حتی درجا تصمیم‌گیری و جریمه گرفته می‌شد. دستگاه‌های کنترل جریان یا کنترل هوشمند در خانه‌هایی که محدودیت‌ها را رعایت نکرده بودند، نصب گردید. در کنار این محدودیت‌ها فشار آب را هم کاهش دادند تا هدررفت‌ها و همین‌طور نشست‌های خانگی کاهش پیدا کند. از نظر مقایسه‌ای این سطح از محدودیت‌های سختگیرانه نسبت به شهرهای دیگر، خیلی بالاتر بود، یعنی سرانه ۵۰ لیتر پایین‌ترین حد ممکن بوده است!

اقدامات و اثرات

محدودیت‌های مصرف آب

- برای اجرای محدودیت‌ها، جریمه مصرف‌کنندگان متخلف، درجا صادر می‌شد و دستگاه‌های کنترل جریان آب (کنتور هوشمند) در خانه‌هایی که به محدودیت‌ها پایبند نبودند نصب می‌گردید.
- در کنار محدودیت‌های مصرف، فشار آب در سراسر شهر نیز کاهش یافت تا میزان هدررفت آب در لوله‌های شکسته و نشتی‌های خانگی کمتر شود.
- این محدودیت‌ها در کیپ‌تاون بسیار سخت‌گیرانه‌تر از اقدامات مشابه در سایر شهرهای جهان بود. برای نمونه، حتی استفاده از آب در داخل خانه نیز محدود شد.

شکل شماره (۱۷) – اقدامات و اثرات (ادامه محدودیت‌های مصرف آب)

ادامه توضیحات در مورد محدودیت‌های مصرف آب هست. عرض کردم که برای جریمه، حتی درجا تصمیم‌گیری و جریمه گرفته می‌شد. دستگاه‌های کنترل جریان یا کنتور هوشمند در خانه‌هایی که محدودیت‌ها را رعایت نکرده بودند، نصب گردید. در کنار این محدودیت‌ها فشار آب را هم کاهش دادند تا هدررفت‌ها و همین‌طور نشت‌های خانگی کاهش پیدا کند. از نظر مقایسه‌ای این سطح از محدودیت‌های سختگیرانه نسبت به شهرهای دیگر، خیلی بالاتر بود، یعنی سرانه ۵۰ لیتر پایین‌ترین حد ممکن بوده است!

اقدامات و اثرات

کاهش فشار آب

- کاهش فشار آب به عنوان یک استراتژی برای صرفه‌جویی بیشتر در مصرف آب، در طول خشکسالی تشدید شد.
- این اقدام شامل استفاده از شیرهای کاهش‌دهنده فشار در شبکه تأمین آب بود تا فشار در مناطق خاصی کنترل شود.
- هدف از این کار کاهش اتلاف آب ناشی از ترکیدگی لوله‌های اصلی و ناشی اتصالات در خانه‌ها بود.
- مدیریت شدید فشار در اواخر سال ۲۰۱۷ تسریع شد و از ژانویه تا فوریه ۲۰۱۸ به مرحله اجرا درآمد.

شکل شماره (۱۸) – اقدامات و اثرات (کاهش فشار آب)

کاهش فشار آب به عنوان یک استراتژی برای صرفه‌جویی بیشتر آب تشدید شد. شیرهای کاهش‌دهنده فشار در شبکه نصب شده بود و در مناطق خاصی عمدتاً برای جلوگیری از اتلاف آب کنترل می‌شد و در سالی که احتمالاً می‌توانست منتهی به روز صفر شود، تشدید شد. کمپین‌های رسانه‌ای این آموزش‌ها را به مردم می‌داد. برای خانه‌ها هم شیرهای کاهش فشار نصب شده بوده تا خودشان و به صورت داوطلبانه بتوانند چنین اقداماتی را انجام دهند. اما نتیجه‌ای که از تاثیر کاهش فشار بر مصرف بدست آمد، ارتباط خیلی مستقیمی را نشان نداد و لزوماً منجر به کاهش مصرف نشد.

اقدامات و اثرات

کاهش فشار آب

- کمپین‌های رسانه‌ای به مردم آموزش دادند که چگونه می‌توانند با استفاده از شیر قطع‌کن، جریان آب به خانه‌های خود را کاهش دهند.
- اگر چه مشخص است که مدیریت فشار باعث کاهش اتلاف آب از لوله‌های اصلی می‌شود، اما ارتباط آن با کاهش مصرف آب خانگی به خوبی اثبات نشده است.
- یافته‌های یک مطالعه نشان می‌دهد که تغییرات فشار تأثیر کمی بر مصرف خانگی دارد، زیرا بسیاری از خانه‌ها قبلاً شیرهای کاهش‌دهنده فشار را نصب کرده بودند.

شکل شماره (۱۹) – اقدامات و اثرات (کمپین رسانه‌ای)

اقدامات و اثرات

کمپین‌های آگاهی‌رسانی

هدف: این کمپین‌ها برای افزایش آگاهی عمومی درباره شدت خشکسالی و تشویق مردم به تغییر رفتار طراحی شدند.

رویکردها: در ابتدا، شهرداری از روش‌های تشویقی (نودج‌های رفتاری) استفاده کرد. مؤثرترین این روش‌ها، آنهایی بودند که تلاش‌های مردم را به رسمیت می‌شناختند و از آنها می‌خواستند به خاطر منافع عمومی آب صرفه‌جویی کنند.

شکل شماره (۱۹) – اقدامات و اثرات (هدف و رویکرد کمپین رسانه‌ای)

کمپین‌های آگاهی‌رسانی که از دید برخی در تجربه کیپ‌تاون شاید مهم‌ترین و مؤثرترین اقدام بوده است، البته منتقدانی هم دارد از این منظر که هزینه و منافع اقدامات واقعاً در چه سطحی بوده است؟ چون به هر حال کسب و کارهایی مانند گردشگری از این شرایط خیلی متضرر شده بودند. در این زمینه ابتدا شهرداری رویکرد تشویقی داشت و به تدریج رویکردش را سختگیرانه‌تر کرد و تنبیه را هم به مجموعه اقداماتش افزود.

اقدامات و اثرات

کمپین‌های آگاهی‌رسانی

تغییر رویکرد: با بدتر شدن خشکسالی، رویکرد از تشویق به تنبیه تغییر کرد. شهر کیپ‌تاون فهرستی از ۱۰۰ مصرف‌کننده پرمصرف آب را (بر اساس نام خیابان) منتشر کرد و به مصرف‌کنندگان پرمصرف نامه‌هایی فرستاد که در آن‌ها به مصرف بیش از حد آن‌ها اعتراض شده و تهدید به نصب دستگاه محدودکننده آب شده بودند.

شکل شماره (۲۰) – اقدامات و اثرات (تغییر رویکرد کمپین رسانه‌ای)

اشاره کردم که فهرست پرمصرف‌ها بر اساس نام خیابان منتشر می‌شد، نامه اخطاریه برایشان صادر می‌شد.. ولی نقطه عطف این تجربه، اطلاع‌رسانی شفاف وضعیت آب و وضعیت سدها بود که در ماه‌های پایانی توانست حجم تعیین شده کاهش را تا حدود سرانه ۸۰ لیتر واقعاً پایین آورد.

اقدامات و اثرات

کمپین‌های آگاهی‌رسانی

شفافیت: در ماه‌های پایانی، کمپین‌ها بر ارائه اطلاعات شفاف و به موقع تمرکز کردند تا اعتماد عمومی را جلب کنند. ابزارهایی مانند «داشبورد آب» راه‌اندازی شد که به روزرسانی هفتگی میزان مصرف کل آب، تراز سدها و تاریخ روز صفر را اعلام می‌کرد.

شکل شماره (۲۱) – اقدامات و اثرات (شفافیت رویکرد کمپین رسانه‌ای)

در خصوص اثرات این‌ها، باز همچنان مطلب، محتوا و ارزیابی انجام می‌شود. من نمونه‌ای از این دست از تحلیل‌ها درباره اثرات اقدام صورت گرفته را در اینجا برایتان نمایش می‌دهم.

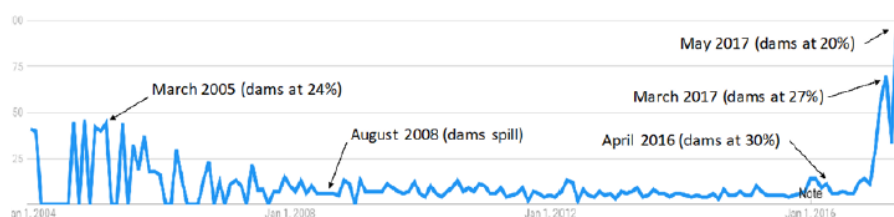
اقدامات و اثرات

کمپین‌های آگاهی‌رسانی

تأثیر: این کمپین‌ها با پوشش رسانه‌ای گسترده، توجه مردم را افزایش کردند و سبب شد که مردم در کوتاه‌مدت، به اقدامات مربوط به خشکسالی واکنش فوری نشان دهند. مطالعات نشان داده‌اند که افزایش یادداشت و مقالات مرتبط با خشکسالی، با کاهش مصرف آب بین ۱۱ تا ۱۸ درصد همراه بوده است.

شکل شماره (۲۲) – اقدامات و اثرات (اثربخشی رویکرد کمپین رسانه‌ای)

این نمودار از گوگل ترند نشان می‌دهد که در خلال سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۸ که با کاهش منابع آب ذخیره سدها همراه بوده، توجه‌ها افزایش پیدا کرده است. حالا اینجا براساس بحران آب کیپ‌تاون، می‌بینیم که جستجوها افزایش زیادی پیدا کرده است و نشان می‌دهد که اهمیت موضوع در ذهن مردم برجسته شده و در کانون توجه قرار گرفته است.



شکل شماره (۲۳) - اثربخشی اقدامات و اثرات (اهمیت موضوع در ذهن مردم)

به طور خلاصه دلایل موفقیت، مجموعه اقدامات از تعرفه گرفته تا محدودیت‌های مصرف، کاهش فشار و کمپین‌های عمومی در این تجربه هم‌افزایی نشان دادند. اطلاع‌رسانی شفاف که یکی از نقاط قوت کار بوده، تحت عنوان داشبورد آب و از طریق پلتفرم آنلاین، اطلاعات هفتگی تراز سدها و میزان مصرف را منتشر می‌کرد و مشارکت عمومی که بار اصلی این موفقیت را آنها بر عهده داشتند.

دلایل موفقیت

- اقدامات ترکیبی و مؤثر: مجموعه‌ای از اقدامات سخت‌گیرانه مانند افزایش تعرفه‌ها، محدودیت‌های شدید مصرف، کاهش فشار آب و کمپین‌های عمومی، به شکل هم‌افزا به کاهش مصرف کمک کردند.
- اطلاع‌رسانی شفاف: با شیوه‌هایی مانند «داشبورد آب»، وضعیت بحران و تاریخ احتمالی روز صفر به صورت شفاف به مردم اطلاع‌رسانی شد.
- مشارکت عمومی: موفقیت در این بحران عمدتاً مدیون مشارکت و مسئولیت‌پذیری شهروندانی بود که مصرف آب خود را به شدت کاهش دادند.

شکل شماره (۲۴) - اثربخشی اقدامات و اثرات (دلایل موفقیت)

در پایان یک وب سایتی هست که همچنان هم روزآمد می‌شود و تجربه بحران آب را قبل، در دوره بحران و بعد از آن در قالب مصاحبه‌ها و نوشتارهایی مستند می‌کند. مجموعه غنی‌ای هست و جا دارد که ما هم بتوانیم این تجربه اخیر را به شکل مناسب مستندسازی کنیم. این آدرس وب سایت هست، توصیه می‌کنم اگر حوصله و فرصت داشته باشید حتماً سری به آن بزنید. چون آدم‌های مختلفی از مدیران، مهندسان و سیاستمداران همه در آنجا از شرایطی که پشت سر گذاشتند، تصمیماتی که گرفتند و چرایی تصمیمات و چالش‌ها صحبت می‌کنند و نکات بسیار فراوان و لرزنده‌ای را مطرح می‌کنند.



شکل شماره (۲۵) – تارنمای مستندسازی خشکسالی کیپ‌تاون، اقدامات و اثرات

تجربه کیپ‌تاون هنوز در موردش صحبت و مطلب منتشر می‌شود چرا که تجربه خاصی هست. هم‌اینکه آفریقای جنوبی در بحث آب مشهور است شما می‌توانید تمام مسایل مربوط به آب را از حکمرانی، ساختارهای نهادی، بحث‌های فنی، بحث‌های اجتماعی و حقوقی همگی را در اینجا ببینید. از این نظر هست که بینش‌ها و تجربیات این‌ها شاید خاص خود کیپ‌تاون نباشد و برای خیلی‌ها درس‌آموز باشد. به قول یکی از یادداشت‌ها، دنیا خوش‌شانس بوده که شهری به این شدت مدیریت بحران را پشت سر گذاشته و خب بقیه هم از آن درس بگیرند و بتوانند برای جلوگیری از چنین بحران‌هایی دست به کار بشوند. نکات فراوانی در این تجربه وجود دارد که حالا من در همین حد خدمتان عرض کردم.

امیدوارم باز فرصتهایی باشد تا بتوان بیشتر درمورد آن صحبت کرد. ممنونم از توجه، حوصله و فرصتی که به من دادید.

دیر نشست: تشکر می‌کنم از آقای پشتون و زحمتی که کشیدند و توضیحات خوبی که ارائه دادند. در بخش دوم در خدمت آقای مهندس مجیدی هستیم با طرح این پرسش که چه چیزی باعث شده که ما امروز به لحاظ منابع آب در شهر تهران با چنین وضعیتی روبرو باشیم؟ آقای مهندس ضمن عرض مجدد سلام خدمت شما شنونده ارائه حضرتعالی هستیم. بفرمایید خواهش می‌کنم!

مهندس مجیدی (معاونت مطالعات و پژوهش منابع آب شرکت آب منطقه ای تهران):

به نام خدا عرض سلام و ادب و احترام خدمت همکاران محترم حاضر در جلسه و مهمانان محترمی که در جمع ما حضور دارند و به صورت مجازی مطالب را پیگیری می کنند. سعی می کنم در فرصتی محدودی که در اختیار من هست، شرایط هیدروکلیماتولوژی مرتبط با استان تهران را مقداری تشریح کنم تا بدانیم که در گذر سال هایی که گذشت با چه شرایطی مواجه بودیم. نکته اولی که باید به آن اشاره کنم این هست که دو موضوع را یک بار با هم بازتعریف کنیم و آن اینکه که ما در استان تهران دچار کمبود آب هستیم و یا کم آبی.



شکل شماره (۲۶) - کمبود آب یا کم آبی؟

من سعی می کنم این موضوع را مقداری واضح تر کنم. دوستان در جریان هستند که در حال موافقان و مخالفان متعددی وجود دارد و مطالعات گسترده ای انجام شده که آیا ما در منطقه خاورمیانه و در

مقیاس کوچک‌تر در ایران و باز کوچک‌تر در استان تهران، با پدیده تغییر اقلیم مواجه هستیم و یا با فرایندهای مرتبط با سال‌های ترسالی و خشکسالی؟



شکل شماره (۲۷) - تغییرات آب و هوایی، آری یا نه؟

نکته اولی که متولیان مدیریت منابع آب کشور باید مورد توجه قرار دهند، این هست که جواب این سؤال را به صورت شفاف برای خودشان مشخص کنند! بسیار بدیهی هست که اگر ما بحث تغییر اقلیم را داشته باشیم، شیوه‌ها و رفتارهای مهندسی که برای مدیریت منابع آب به کار می‌بریم، اقتضائات خاص خود را دارد و دوران ترسالی و خشکسالی هم که دوران موقتی هست، شیوه‌های خاص خود را دارد. ما مطالعه‌ای را در قالب سه جلد گزارش مفصل در استان تهران انجام دادیم. در این مطالعه پارامترهای مختلفی را در دوره‌های ۵ ساله، ۱۰ ساله، ۱۵ ساله و بلند مدت مورد بررسی قرار دادیم تا بدانیم که در استان تهران با چه تغییراتی در فرایندهای آب و هواشناسی مواجه هستیم؟

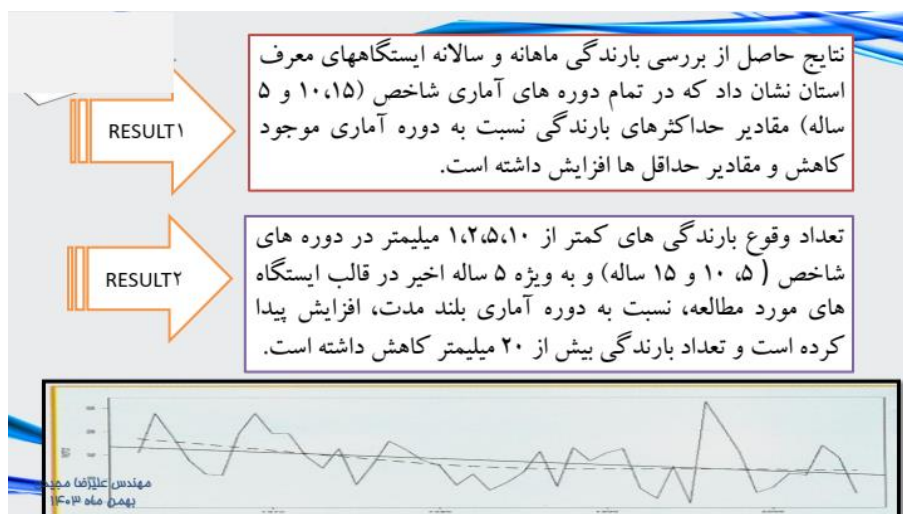


شکل شماره (۲۸) - بررسی تغییر اقلیم در استان تهران



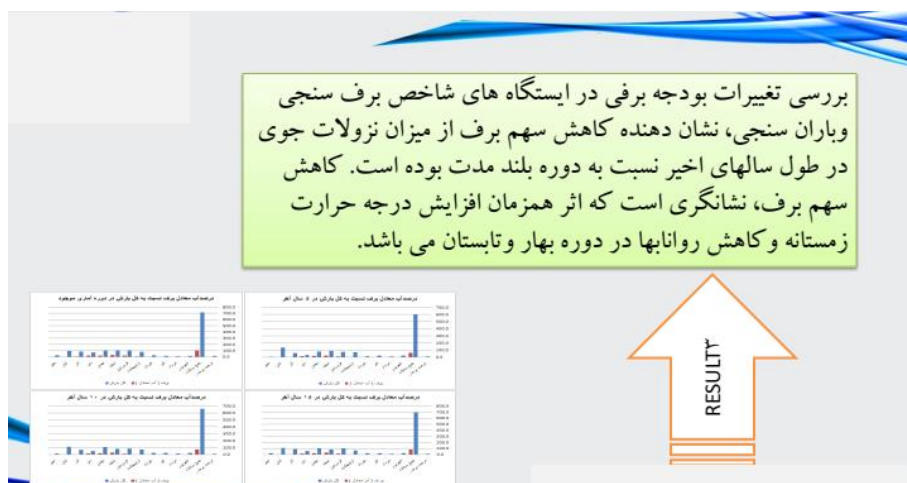
شکل شماره (۲۹) - پارامترهای مورد بررسی در مطالعات تغییر اقلیم استان تهران

در این مطالعات پارامترهای حداقل، حداکثر، میانگین ماهانه و سالانه بارندگی در دوره‌های ۵، ۱۰، ۱۵ ساله و بلندمدت مورد بررسی قرار گرفت و اینکه تغییرات بارندگی روزانه در استان تهران به چه ترتیبی تغییر کرده است؟ بارندگی‌های کمتر از ۱،۲،۵،۱۰ و بیشتر از ۲۰ میلی‌متر را در دوره‌ی آماری مذکور مورد بررسی قرار دادیم تا ببینیم که از نظر حجم ریزش‌ها در استان تهران در این سال‌ها دچار تغییرات بوده‌ایم یا خیر؟ پارامتر بعدی که در همین دوره مورد بررسی قرار دادیم، بحث برف و آب معادل برف بود. در کنار پارامترهای ریزش‌های، جوی تغییرات دما را مورد بررسی قرار دادیم تا ببینیم که از نظر حداکثر مطلق، میانگین و حداقل مطلق دما در استان تهران با چه شرایطی در دوره سال‌های اخیر نسبت به بلندمدت مواجه هستیم؟ و نهایتاً میزان رطوبت نسبی هر یک از این‌ها به صورت مجزا و یا تلفیقی با هم در شرایط منابع آب حوزه آبریز سدها و منابع آب قابل دسترس، برایمان بسیار مهم بود.



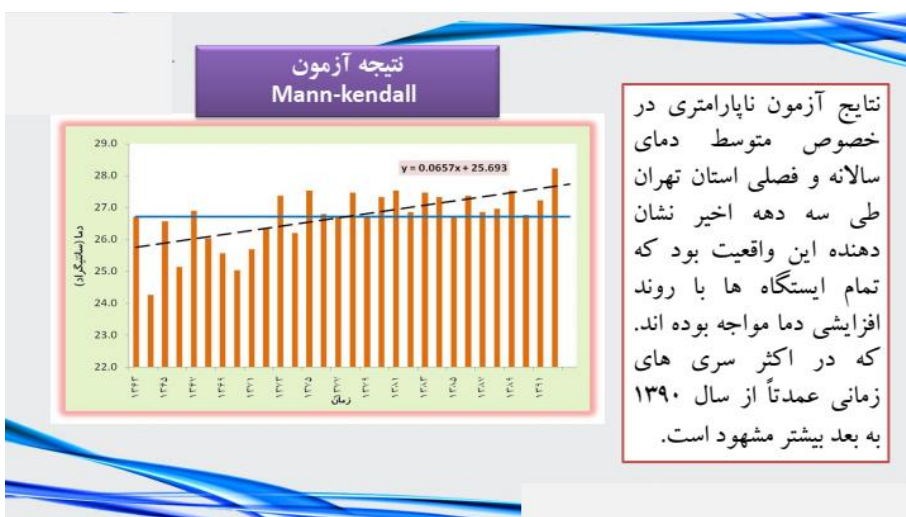
شکل شماره (۳۰) - نتایج مطالعات تغییر اقلیم در استان تهران؟

نتایجی که بدست آوردیم این بود که در تمام دوره‌های آماری ۵، ۱۰ و ۱۵ ساله، مقادیر حداکثرهای بارندگی نسبت به دوره‌ی بلند مدت کاهش پیدا کرده است. این به معنای آن هست که ما میزان بارندگی‌ها با حجم زیاد را از دست دادیم. تعداد بارندگی‌ها افزایش پیدا کرده ولی مقدار مطلق آنها کاهش پیدا کرده است. جالب هست که در ادامه، این گزاره آمده است که مقادیر حداقل افزایش پیدا کرده است! در پاراگراف بعدی مقداری توضیحات این جمله را بیشتر کردم که ما پدیده‌ای که به ویژه در دوره ۱۰ ساله اخیر و باز با شدت بیشتر در ۵ ساله اخیر با آن مواجه بودیم این بود که (۵ سال اخیر که تا سال ۱۳۹۹)، تعداد وقوع بارندگی‌های کمتر از ۵، ۲، ۱ و ۱۰ میلی‌متر به ویژه در این ۵ سال به شدت افزایش پیدا کرده و این بسیار نگران کننده است! وقتی که میزان ارتفاع بارش‌ها کاهش پیدا می‌کند و تعداد آنها افزایش پیدا می‌کند، بارش مؤثر را از دست می‌دهیم و از دست دادن بارش مؤثر، کاهش قابل توجه رواناب موردانتظار را در پی دارد. متأسفانه ما تعداد بارندگی‌های بیشتر از ۲۰ میلی‌متر را به شدت با کاهش مواجه شدیم!



شکل شماره (۳۱) - نتایج بررسی تغییرات بودجه برفی در تغییر اقلیم استان تهران

نکته مهم دیگری که برای همه هم ملموس بود، این بود که در دوره‌ی آماری که عرض کردیم در مقایسه با دوره بلندمدت، بودجه برفی و آب معادل برف هم با کاهش مواجه شد! و در نمودارها هم مشخص هست. آزمون من کندال که برای تغییرات فصلی بارش انجام دادیم، یک نکته مهم دیگر را در بحث دما نشان داد.



شکل شماره (۳۲) – نتایج آزمون من کندال در مطالعات تغییرات اقلیم استان تهران

نتیجه آزمون ناپارامتری این بود که متوسط دمای سالانه و فصلی استان تهران طی سده اخیر با افزایش دما مواجه بوده و متأسفانه در اکثر سری‌های زمانی عمدتاً از سال ۱۳۹۰ به بعد این موضوع به شدت خودش را نشان داده است. نمودار من کندال ترسیم شده نشان می‌دهد که ما از سال ۱۳۹۰ به بعد با یک روند افزایش دما در استان تهران مواجه بوده‌ایم. دو نکته دیگر را هم در بحث پارامترهای مطلق دمایی عرض کنم تا به خود سری‌های زمانی بارش در سال‌های اخیر برسیم.

بررسی درجه حرارت ماهانه و سالانه در ایستگاه های شاخص مورد نظر نشان داد که:

۱- مقادیر حداقل مطلق درجه حرارت در تمامی دوره های ۵، ۱۰ و ۱۵ ساله و برای همه ماه ها، نسبت به دوره بلند مدت، در فصل های سرد کاهش و در فصل های گرم سال، افزایش داشته است که شدت این تغییرات در ۵ ساله اخیر، قابل ملاحظه است. مقادیر سری ماهانه حداقل ها در این ایستگاه نیز نشان می دهد که هم از سرمای فصل زمستان کاسته شده است و هم بر گرمای فصل تابستان اضافه شده است.

۲- در عموم ایستگاه ها، اگر چه تغییرات قابل ملاحظه برای میانگین دمای ایستگاه ها، مشهود نیست، ولیکن، میانگین دما به مرور زمان و با نزدیک شدن به سالهای اخیر افزایش پیدا کرده است.

۳- به طور کلی، مجموع پارامترهای بررسی کننده درجه حرارت، نشان دهنده گرم شدن کل استان تهران، در سالهای اخیر بوده است.

مهندس علیرضا میبدی
بهمن ماه ۱۴۰۳

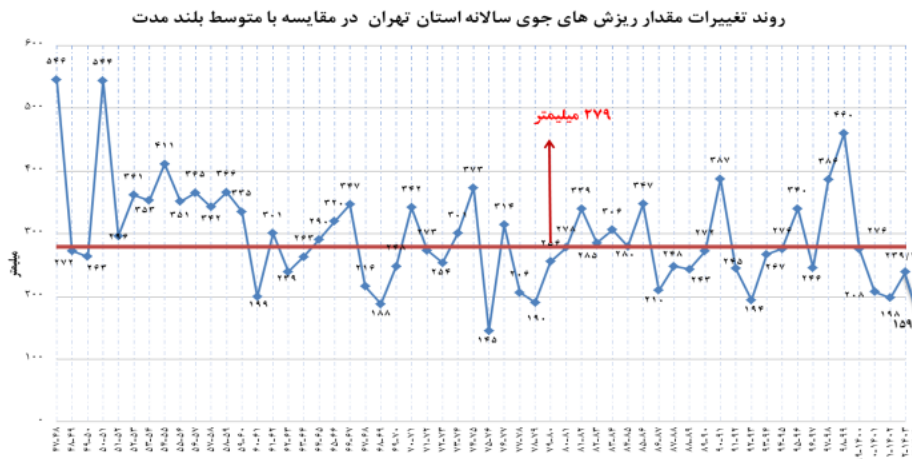
شکل شماره (۳۳) - نتایج بررسی تغییرات دمایی در مطالعات تغییر اقلیم استان تهران

نکته مهم اینکه مقادیر حداقل مطلق درجه حرارت در تمامی دوره های ۵، ۱۰ و ۱۵ ساله برای همه ماه ها نسبت به مدت بلند مدت، در فصل های سرد سال کاهش و متأسفانه در فصل های گرم سال افزایش پیدا کرده است. این بدان معنی است که ما دیگر نه زمستان هایمان زمستان هایی بودند که منجر به تثبیت بودجه برفی شدند و نه ما با زمستان هایی در این سال های اخیر مواجه بودیم که در حوزه آبریز سدهایمان برفهایی انباشته شده باشد! چون با افزایش حداقل های دما، شکل ریزش ها متأسفانه از برف به بارش و باران تغییر هویت دادند. این در سری های حداقل مطلق به ویژه در پنج سال اخیر مشهود بود. به طور کلی مجموع پارامترهایی که با تفسیر سری های مختلف زمانی تحلیل شد، نشان داد که تا سال ۱۳۹۰ استان تهران، مکرراً سالهای آماری با روند افزایش درجه حرارت را تجربه کرده است. روندی که در سال های بعد در واقع هم تداوم پیدا کرده است.



شکل شماره (۳۴) - دلایل اصلی بحران جاری آب شرب در تهران

ممکن است این سؤال پیش بیاید که چرا به این وضعیت دچار شدیم؟ ۳-۴ عامل مهم را در اینجا آورده‌ام. عوامل مختلفی را باید فهرست کرد، اما به هر حال افزایش جمعیت و توسعه گازهای گلخانه‌ای روی افزایش حرارت و شکل بارش‌ها مؤثر بوده است. رشد اقتصاد و توسعه ناموزون فعالیت‌های صنعتی، پایین بودن سطح تکنولوژی (از عوامل تشدید کننده انتشار گازهای گلخانه‌ای) و افزایش تولید پسماند، مسائلی بود که ما را با این وقایع مطلق آب و هواشناسی مواجه کرد.



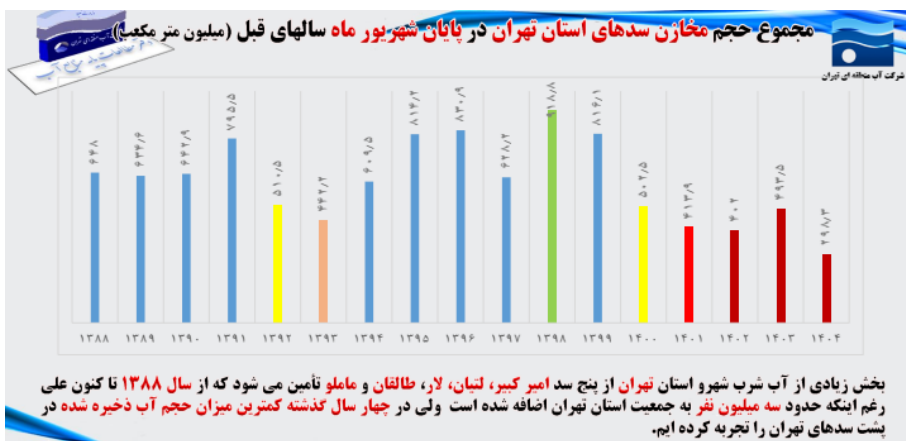
شکل شماره (۳۵) - روند تغییرات بلندمدت ریزش‌های جوی در استان تهران

اگر تا سال ۱۳۹۰ و در ادامه تا سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ فرایند بارش‌ها را در یک بارش سری بلند مدت در این نمودار بررسی کنیم، می‌بینیم که تا سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ به صورت متناوب (در این ۱۰ ساله اخیر مختوم به ۱۴۰۰-۱۳۹۹) سال‌هایی داشتیم که بارش زیاد بود، یعنی مثلاً از سال ۱۳۹۰ بارش زیاد بود، سال ۱۳۹۲، ۱۳۹۱ بارش کم شد و به همین ترتیب.. ولی در سال‌های بعدی افزایش بارش‌ها عاملی شد که باعث "جبران کمبودها در حوزه مخازن سدها شد"، یعنی ما به صورت متناوب وقوع سال‌های ترسالی و خشکسالی را در کنار هم داشتیم و این وضعیت کمک می‌کرد ما به صورت ممتد با شرایط کاهش آورده در حوزه آبریز سدها مواجه نشویم. اما اتفاقی که در این پنج ساله اخیر یعنی از سال ۱۴۰۰ به بعد در دوره چهار سال اتفاق افتاده و کاملاً مشخص هست این هست که ما در یک روند ممتد با فرایند خشکسالی مواجه هستیم یعنی این فرایند ممتد باعث شد که ظرفیت ذخیره مخازن سدها جوابگوی تنظیم حجم آب مورد نیاز در سال‌های متوالی خشکسالی نداشته باشد. یک بار دیگر مرور می‌کنم! همانگونه که مشاهده می‌کنید، در سال‌های گذشته تواتر میان بین ترسالی‌ها، خشکسالی‌ها، کاهش و افزایش بارندگی به گونه‌ای بوده است که به ما کمک می‌کرد تا بتوانیم ظرفیت از دست رفته منابع آب سدها را احیا کنیم و آن را در خدمت تامین نیازها قرار دهیم، ولی متأسفانه از سال ۱۴۰۰ به بعد شرایط به نحوی رقم خورده است که به صورت ممتد و متأسفانه در سال آبی فعلی (۱۴۰۳-۱۴۰۴) نیز با یکی از خشک‌ترین دوره‌های بارش مواجه باشیم. ۱۵۹/۷ میزان بارشی هست که تا امروز (۱۷ شهریورماه) استان تهران کسب کرده است. همانطور که انتظار هم می‌رفت، فرایند ممتد خشکسالی از سال ۱۴۰۰ به بعد باعث شد که رواناب ورودی به سدها هم کاهش داشته باشد.



شکل شماره (۳۶) - مجموع ذخیره آب سدهای استان تهران (۱۳۸۸ - ۱۴۰۴)

ردیف‌های انتهایی جدول کاملاً گویای این واقعیت است که حجم ورودی به سدها در چه توانی تغییر کرده است. اگر رقم‌هایی نظیر ۹۱۸ میلیون مترمکعب را به عنوان سالهای ترسالی و یا رقم‌های حدود ۵۰۰ میلیون مترمکعب را دوره نرمال در نظر بگیریم، می‌بینید که در یک فرآیند ممتد، مجموع مقادیر ذخیره سدهای تأمین کننده آب شرب تهران به رقم‌های پایین و بسیار کمتر از ۵۰۰ میلیون مترمکعب مانند ۲۹۸ میلیون مترمکعب برای سال آبی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ رسیده است.



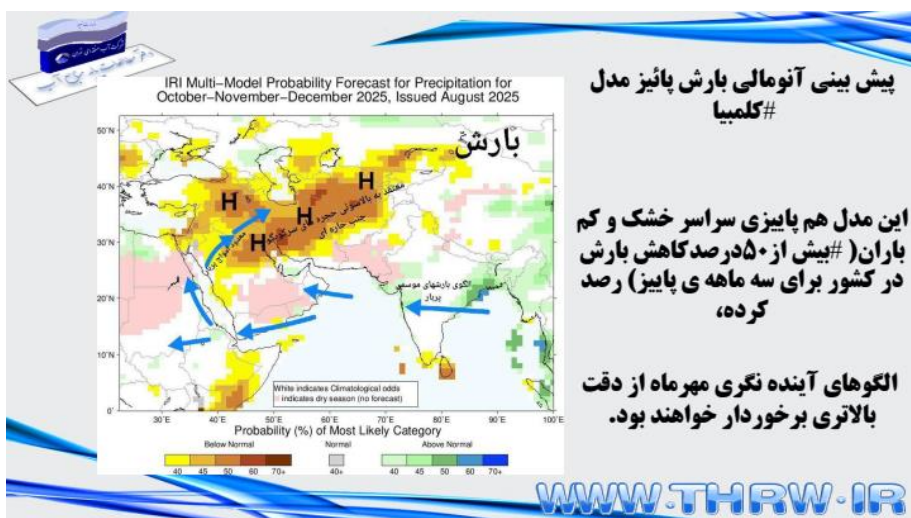
شکل شماره (۳۷) - مجموع ذخیره آب سدهای استان تهران (۱۳۸۸ - ۱۴۰۴)

مجموع حجم ذخیره سدها در سال ۱۴۰۰، ۵۰۲/۵ میلیون مترمکعب، در سال ۱۴۰۱، ۴۱۳، ۱۴۰۱ میلیون مترمکعب، در سال ۱۴۰۲، ۴۰۲ میلیون مترمکعب، در سال ۱۴۰۳، ۴۹۳/۵ میلیون مترمکعب و در سال ۱۴۰۴ این مقدار تا ۱۷ شهریورماه به ۲۹۸/۳ میلیون مترمکعب رسیده است. از سال ۱۳۸۸ ما این چنین روند عجیبی را شاهد نبوده ایم. در حدود ۳ میلیون نفر از سال ۱۳۸۸ به جمعیت استان تهران اضافه شده این در حالی است که در چهار سال گذشته کمترین حجم آوردهای ورودی به مخازن سدها را دریافت کرده ایم. روندی بسیار نگران کننده که کامل گویای وضعیتی هست که با آن مواجه هستیم.



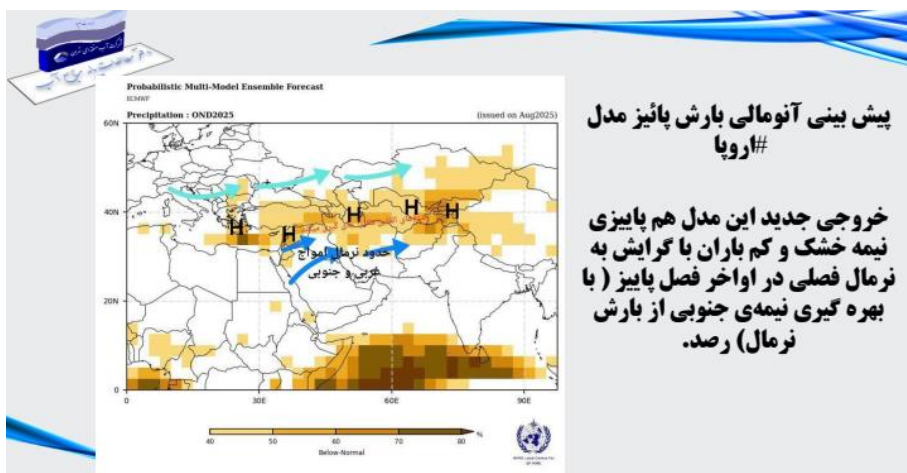
شکل شماره (۳۸) - شاخص فالکن مارک و تبیین وضعیت بحرانی تأمین آب برای تهران

در اینجا تعریف دیگری را آورده‌ام. براساس شاخص فالکن‌مارک، استان تهران بعد از استان سیستان و بلوچستان، دومین استان کشور در بحث چالش‌های مدیریت منابع آب هست! سرانه آب تجدیدپذیر در استان تهران ۱۷۵ مترمکعب هست. این سرانه حدود $\frac{1}{10}$ متوسط کشوری است! این مقایسه به خوبی نشان می‌دهد که استان تهران از نظر مدیریت منابع آب با چه بحرانی روبرو هست! برداشت مداوم از ذخایر استراتژیک آب‌های زیرزمینی و افت مداوم، در کنار کاهش توان آبدهی آبخوان‌ها که به عنوان رخداد فرونشست می‌شناسیم، وابستگی بسیار بالای تأمین منابع آب استان تهران به آبهای سطحی را نشان می‌دهد! لذا، وقتی که پنج سال با کاهش مداوم حجم و آورده ورودی به مخازن مواجه می‌شویم و در ۱۰ سال اخیر هم نوع ریزش‌ها تغییر پیدا کرده و از بارش‌های با مقادیر بالا یا وقایع ریزشی حدی کاهش پیدا کرده، باید هم انتظار داشته باشیم که عکس العمل طبیعت و عکس العمل حجم مخازن سدها و پاسخ‌های ما به همین ترتیبی باشد!

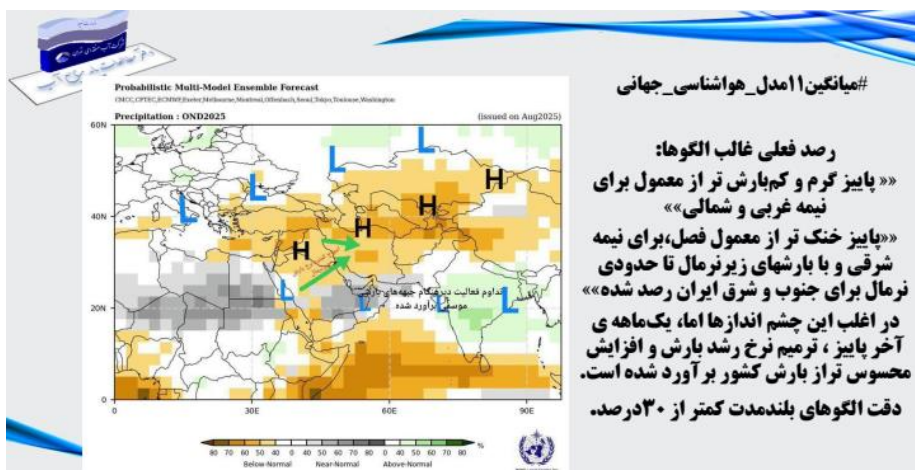


شکل شماره (۳۹) – پیش‌بینی آنومالی بارش پاییز با استفاده از مدل کلمبیا

متأسفانه الگوی ریزش‌ها در فصل پاییز پیشرو هم امیدبخش نیست! البته خب این پیش‌بینی‌ها بلندمدت هست و امیدواریم که به فضل خدای متعال این پیش‌بینی تغییر پیدا کند. براساس مدل کلمبیا مجدداً میزان بارش‌ها در دوره پاییز با ۵۰٪ کاهش برای کشور و استان تهران مواجه هستیم. مدل اروپا هم متأسفانه یک فصل گرم و کم بارش را برای کشور پیش‌بینی می‌کند.

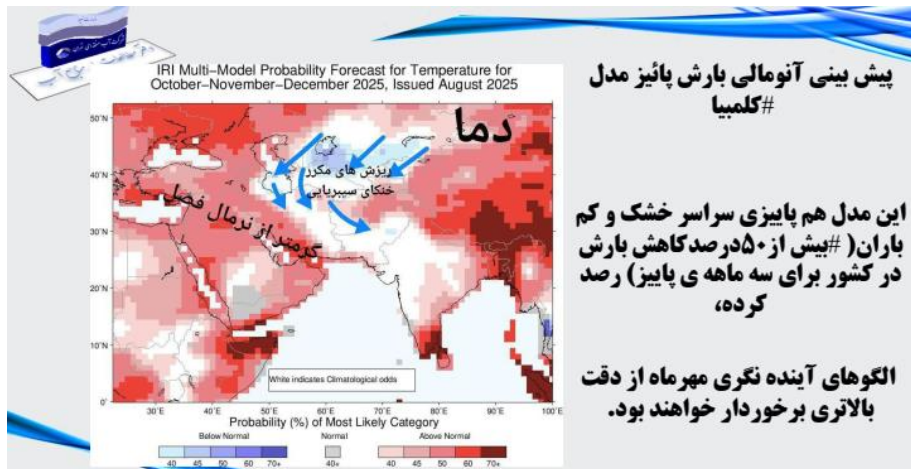


شکل شماره (۴۰) - پیش‌بینی آنومالی بارش پاییز با استفاده از مدل اروپا

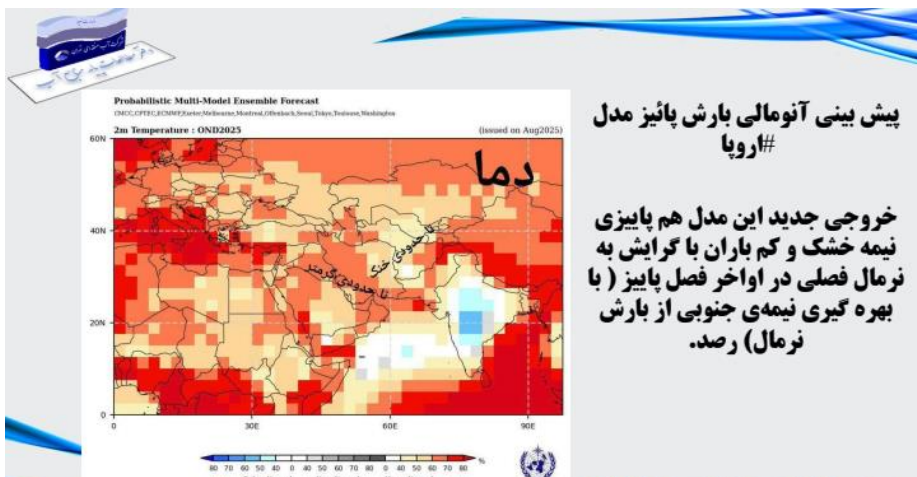


شکل شماره (۴۱) - پیش‌بینی آنومالی بارش پاییز با استفاده از میانگین ۱۱ مدل جهانی

در واقع غالب مدل‌های هواشناسی، میانگین ۱۱ مدل هواشناسی، هم اگرچه رفتار متفاوتی را از نظر دما برای نیمه شرقی نشان می‌دهد ولی متأسفانه جو غالب برای کشور پاییزی گرم و کم بارش است که در ادامه فرایند کاهش بودجه برفی، کاهش رواناب ورودی به سدها و تغییر شکل ریزش‌ها باید موردنظر قرار گیرد.

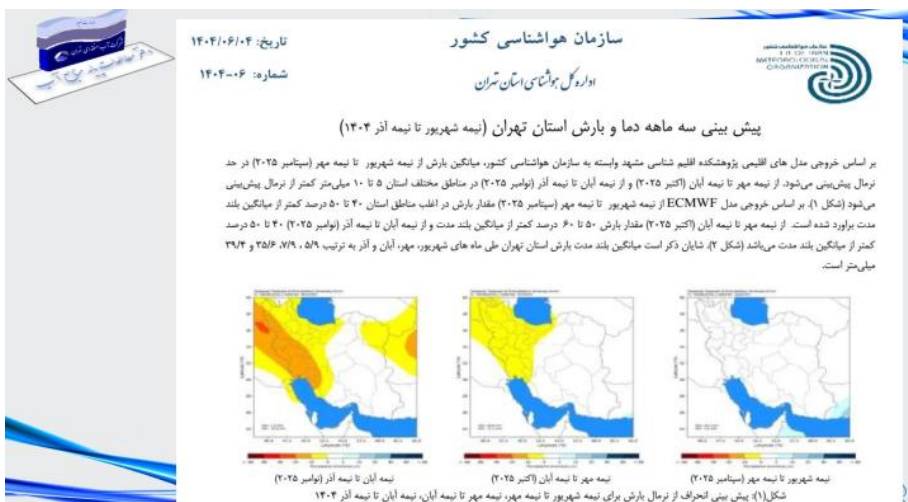


شکل شماره (۴۲) – پیش‌بینی آنومالی تغییرات دمایی با استفاده از مدل کلمبیا

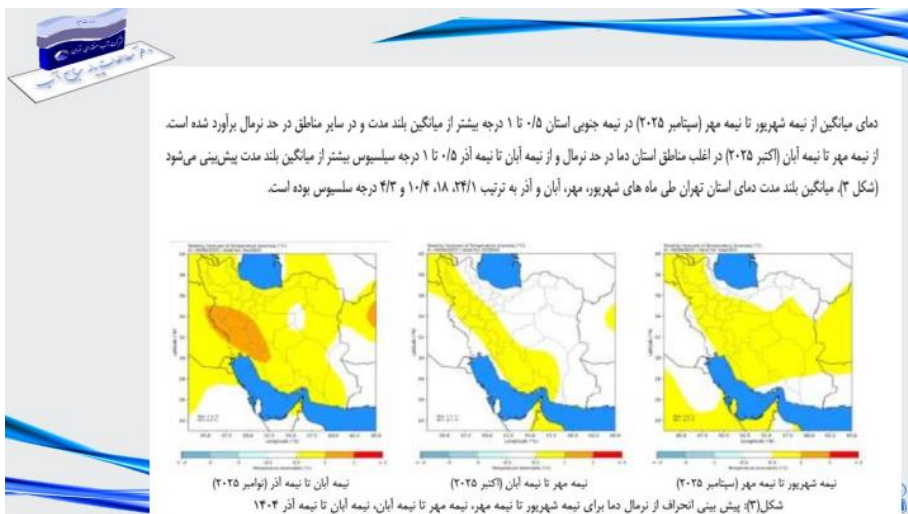


شکل شماره (۴۳) – پیش‌بینی آنومالی تغییرات دمایی با استفاده از مدل اروپا

این مدلی هست که موسسه تحقیقات آب کشور ارائه کرده است. مدل مؤسسه تحقیقات هم به اشاره دارد که پاییز پیش‌رو هم پاییزی با بارش‌های ۶۰-۵۰٪ کمتر از میانگین بلند مدت خواهد بود.



شکل شماره (۴۴) - پیش‌بینی آنومالی تغییرات بارش با استفاده از مدل موسسه تحقیقات آب کشور



شکل شماره (۴۵) - پیش‌بینی آنومالی تغییرات دما با استفاده از مدل موسسه تحقیقات آب کشور

نکته‌ای که در ارایه قبلی جناب آقای مهندس پشتوان در بحث مدیریت بحران اشاره کردند، نکته بسیار خوبی بود! ببینید، در نمونه‌ای که مثال زدند و اشاره داشتند که از سال ۲۰۱۵ وقتی که وقوع دوره خشکسالی رصد شد، آگاهی دادن به مردم شروع شد. در اینجا نکته‌ای که مغفول بود این بود! یعنی با اینکه می‌دانستیم از سال ۱۴۰۰ به صورت مداوم شرایط منابع آب ما به سمت قهقهرا در حال حرکت است، شکل ریزش‌ها از سال ۱۳۹۰ به بعد، به سمت ریزش‌های جوی حدی تغییر پیدا کرد، پیش‌آگاهی لازم به مردم داده نشد و به یکباره اقدامات کم‌سابقه‌ای در دستورکار قرار گرفت که مردم، مسئولین، صنایع و کشاورزان را دچار یک شوک عظیم کرد! و این امر در تجربه‌ای که آقای مهندس پشتوان در ارایه اول اشاره داشتند، به صورت کامل بیانگر آن هست که اگر ما به این داده‌های هواشناسی و هیدروکلیماتولوژی توجه می‌کردیم و با یک شیب ملایم به سمت مدیریت منابع آب حرکت می‌کردیم، شاید الآن میزان موفقیت خیلی بهتر می‌بود. برای توضیحات دیگر، همکاران و همراهان محترم اگر سؤالی داشتند، در ادامه در خدمات شما خواهم بود.

دبیر نشست:

تشکر می‌کنم از آقای مهندس مجیدی به دلیل ارائه ارزشمندی که داشتند. برداشت کلی من از صحبت‌های آقای مهندس مجیدی این بود که آنچه که ما را به شرایط امروز دچار کرده است، ترکیبی هم از تغییر اقلیم و هم خشکسالی در سال‌های اخیر بوده است. چنانچه به توضیحات بیشتری در این زمینه نیاز بود، می‌توانیم در ادامه بحث و در قسمت پرسش و پاسخ مجدداً شنونده توضیحات شما باشیم.

مهندس مجیدی: یافته‌هایی که مادر این سه جلد مطالعات مفصل به آن رسیدیم، این بود که حداقل فرآیند تغییر اقلیم برای ما محرز نشد! ما با پدیده‌ای به نام روند مواجه هستیم و این روند نشان می‌دهد که مثلاً درجه حرارت و بارندگی به چه ترتیبی تغییر می‌کنند. اما، ببینید من همواره به دوستان گفته‌ام که مطالعات تغییر اقلیم یک تغییر اقلیم به یک محدوده کوچکی مانند استان اتاق تهران محدود نمی‌شود، چون تغییر اقلیم در یک بازه بزرگ، در یک حوزه آبریز یا در یک کشور بایستی مورد مطالعه قرار گیرد و نتایج آن در اختیار تصمیم‌گیران بخش آب قرارگیرد. ما این مطالعات را با استفاده از تعداد ایستگاه‌های استان انجام دادیم ولی این پازل بایستی برای کشور تکمیل و بر اساس آن تصمیم‌گیری شود. چون اگر تغییر اقلیم داشته باشیم و این تغییر اقلیم به ما بگوید که ما دیگر هرگز بارش‌های حدی حداکثری رصد نخواهیم کرد، آنگاه بهره‌برداری از سازه‌های آبی تغییر پیدا می‌کند، قیمت‌گذاری حامل‌های انرژی در بخش آب، کامل تغییر پیدا خواهد کرد. مدیریت شبکه توزیع آب تغییر پیدا خواهد کرد و دیگر نبایستی انتظار داشته باشیم مانند سال‌های گذشته چند سالی خشک باشد و بعد ناگهان ریزش‌های جوی زیادی را تجربه کنیم، و این یعنی هرچه تا الآن بود، کنار گذاشته شود و بازگردیم به خانه اول! ما روند را مشاهده کردیم!

دبیر نشست: خب، من سؤال دوم خودم را هم در همین‌جا از شما می‌پرسم. در آماری که در خصوص وضعیت سدها ارائه دادید، مقایسه عددی‌هایی که به عنوان دوره ۵ ساله خشکسالی مطرح فرمودید با سال نرمالی که مجموع ذخیره سدها ۵۰۲ میلیون مترمکعب بود (یعنی سال ۱۴۰۰، ۵۰۲ میلیون متر مکعب، سال ۱۴۰۱، ۴۱۳ میلیون مترمکعب که ۲۰٪ کاهش نسبت به نرمال هست، سال ۱۴۰۲، باز حدود ۲۰٪ کاهش داریم، سال ۱۴۰۳، عدد ۴۹۳/۵ میلیون مترمکعب یعنی تنها

۲٪ درصد کاهش نسبت به شرایط نرمال وجود دارد! مقایسه کنیم، در تعریف خشکسالی، حداقل برای سال ۱۴۰۳، به لحاظ ذخایر تامین کننده آب شرب شهر تهران تفاوت چندانی با سال نرمال وجود نداشته است! چرا این سال را جزء دوره ۵ ساله خشکسالی حساب می کنید؟

مهندس مجیدی: در واقع در برنامه ریزی برداشت از مخازن سدها، اولاً اینکه اینها در کنار یکدیگر دیده می شوند و بعد اینکه اینها بیلان هستند دیگر! اینکه آورده شما از سال های قبل چقدر کسری داشته؟ الان این آورده باید ابتدا جبران کسری سال های قبل را انجام دهد، درست است که در سال ۱۴۰۳ میزان آورد به ۴۹۳ میلیون مترمکعب رسیده است، یعنی در خلال سال های خشکسالی در آن سال استثنائاً در حدود ۹۰ میلیون مترمکعب آورد بیشتری وجود داشته است، ولی در واقع انباشته هایی که در سال های قبل برداشتید را باید در نظر بگیرید، دوم اینکه این ۴۹۳ میلیون مترمکعب یک حالت تجمعی دارد! یعنی در سامانه های شرق استان کاملاً روند خشک داشته اند. مثلاً سد طالقان یک مقداری سهم بیشتری از بارش ها داشته است و تراز را مقداری بالا آورده است، و گرنه در مجموع سامانه های ۵ سد تأمین کننده منابع آب شرب استان تهران، همین روندی بوده است که ملاحظه می فرمایید.

دبیر نشست: بسیار خب، از توضیحات تکمیلی آقای مهندس مجیدی سپاسگزارم. صحبت های ایشان را در خصوص وضعیت منابع آب سطحی شنیدیم، ولی خب، آب شرب استان تهران فقط از منابع آب سطحی تامین نمی شود و بخش قابل ملاحظه ای به منابع آب زیرزمینی وابسته است آقای مهندس فاضلی تقاضا دارم که توضیحات لازم را در خصوص وضعیت این منابع در چندسال گذشته، و اتفاقاتی که بویژه در سال اخیر این منابع را تحت تأثیر قرارداد است، ارائه بفرمایند.

مهندس عبدالله فاضلی فارسانی (معاون حفاظت، بهره‌برداری و امور اجتماعی حوزه آبریز فلات

مرکزی و شرقی شرکت مدیریت منابع آب):

من هم عرض سلام و خسته نباشید دارم خدمت جنابعالی، از برگزاری این نشست تشکر می‌کنم، سایر همکاران و دوستانی که در نشست تشریف دارن و مخاطبین عزیزی که به صورت مجازی و آنلاین در خدمتشون هستیم. در بحث منابع، آقای مهندس مجیدی ارائه خوبی داشتند، تمام آمار و ارقام گفته شد. در بحث منابع به صورت متوسط، در طول نزدیک به ۱۱-۱۰ سال اخیر، از آب سطحی ۷۰۷ میلیون مترمکعب و از آب زیرزمینی ۳۷۷ میلیون مترمکعب (حدود ۴۰۰ میلیون مترمکعب) در تأمین آب تهران استفاده کردیم. ولی در ۲ سال اخیر متأسفانه این روند برداشت از منابع آب زیرزمینی به شدت رشد کرده است. آورده‌های منابع آب سطحی همانطور که آقای مجیدی اشاره کردند، کاهش پیدا کرده، حجم مخازن پایین آمده و بار فشار روی آب زیرزمینی افزایش پیدا کرده است. به نحوی که در سال ۱۴۰۲ برداشت آب زیرزمینی از متوسط ۳۷۷ میلیون مترمکعب به ۵۶۶ میلیون مترمکعب (در حدود ۲۰۰ میلیون مترمکعب بارگذاری اضافه بر آب زیرزمینی) رسیده است و در سال ۱۴۰۳ این میزان به ۵۰۳ میلیون مترمکعب رسیده است. اگر بخواهم در خصوص منابع آب زیرزمینی در استان تهران آماری خدمت شما ارائه دهم، باید خدمت شما عرض کنم که در بخش کشاورزی حدود ۱/۱ میلیارد مترمکعب برداشت از این منابع صورت می‌گیرد که با توجه به تمرکز جمعیتی که در استان‌های تهران و البرز هست، خب رقم قابل توجهی هست! بنابراین در استانی که تقریباً $\frac{1}{5}$ جمعیت کشور را در خود گنجانده است، سالیانه حدود ۱/۱ میلیارد مترمکعب از منابع آب زیرزمینی بهره‌برداری می‌کنیم. آب زیرزمینی در بخش شرب هم (به جز خود شهر تهران

که پیشتر عرض کردم حدود ۵۰۰ الی ۵۶۶ میلیون مترمکعب در دو سال اخیر استفاده شده است) در استان تهران سالانه در حدود ۹۰۰ میلیون مترمکعب استفاده می‌شود که رقم هنگفت و قابل توجهی است. در همین موضوع روی بحث صنعت و خدمات هم، اگر بخواهیم برداشت‌های غیرمجاز که عمدتاً در مصارف خدمات هست، در نظر بگیریم، حدود ۸۰۰-۷۰۰ میلیون مترمکعب در بحث صنعت و خدمات از منابع زیرزمینی استفاده می‌کنیم. یعنی مجموعاً حدود ۲/۵ میلیارد مترمکعب بارگذاری بر روی منابع آب زیرزمینی و عمدتاً در استان تهران داریم و همانطور که عرض کردم، در درجه اول کشاورزی، سپس شرب، و بعد در بین صنعت و خدمات، فضای سبز هست! چرا که فضای سبز هم بار زیادی بر منابع آب زیرزمینی وارد نموده است. بعداً در راهکارها خدمتتان توضیح خواهیم داد که بحث آب قابل برنامه‌ریزی یعنی برداشت ایمن و مطمئنی که باید اتفاق بیفتد تا ما دچار این شرایط نشویم و نام روز صفر آبی را نیاوریم، راهکارش این است که آب قابل برنامه‌ریزی را پیاده نماییم و در همه بخش‌ها به سقف آب قابل برنامه‌ریزی برسیم تا بتوانیم یک تعادل و پایداری در تامین آب برقرار نماییم. اگر که اجازه بفرمایید، بقیه موارد را در بخش دیگری خدمت شما عرض خواهیم کرد.

دبیر نشست:

از توضیحات آقای مهندس فاضلی سپاسگزارم. آقای مهندس، ما در سال ۱۴۰۱ هم بخاطر دارم در برهه‌ای با کمبود آب شدیدی در تهران مواجه شدیم، آن زمان صحبت از حفر ۲۰۰-۱۰۰ حلقه چاه برای تأمین آب شرب شهر تهران مطرح بود. دیروز شنیدم که برای امسال هم ظاهراً ۵۸ حلقه چاه جدید وارد مدار بهره‌برداری شده است. آیا از این نقطه‌نظر ما با محدودیتی روبرو هستیم؟ یعنی

مثلاً در مقایسه با سه سال پیش که ۲۰۰ حلقه چاه جدید حفر و وارد مدار شد، آیا آن چاه‌ها همچنان وارد مدار بود و با وجود آنها مجدداً ۵۸ حلقه چاه حفر شد؟ آیا در این خصوص برای استفاده بیشتر از این منابع (حداقل به صورت مقطعی - برای عبور از بحران) محدودیتی داریم.

مهندس فاضلی:

بله کاملاً درست می‌فرمایید. ما در سال ۱۴۰۱ هم اگرچه اصطلاح روز صفر آبی مطرح نبود، ولی دچار همین شرایط شدیم و به هر حال در شرایط حدی توانستیم عبور کنیم و به هر حال خدا رحم کرد و بارندگی به موقع اتفاق افتاد و ظرفیت مخازن سدها توانست یک مقداری شرایط وخیم را جبران کند و توانستیم از شرایطی که ما را وارد روز صفر آبی یا قطع آب می‌کرد، عبور کنیم. برای این مسأله - اگر یک شهر حتی برای ۱ هفته بدون آب باشد یا قطعی آب اتفاق بیافتد، بالاخره پیامدهای امنیتی، اقتصادی - اجتماعی و به هر حال خیلی مسائل این‌چنینی را به دنبال خواهد داشت، اصلاً یک شهری که یک هفته آب نداشته باشد، قابل سکونت نیست و دیگر نمی‌توان در آن زندگی کرد - در سال ۱۴۰۱، یکی از راهکارهای کوتاه مدت این بود که ۲۰۰ حلقه چاه حفاری شود، مجوزهای آن در اسرع وقت صادر شد و حفاری هم صورت گرفت و به شبکه آب شهری وصل شدند که حالا آقای مهندس شایق می‌توانند مباحث تکمیلی در زمینه اتصال و .. را توضیح دهند. در واقع توانستیم با در مدار آوردن آن چاه‌ها، از این شرایط عبور کنیم. این چاه‌ها خب قطع نشد! من اعتقاد دارم که در مقاطع خشکسالی - و در شهر تهران هم تجربه کردیم - که برای عبور از بحران آب چاه‌هایی حفر شد، وقتی پمپ به داخل چاه رفت، دیگر بیرون نیامد و خاموش نشد! غلت هم این بوده که هر ساله به صورت متوسط ۴۰۰,۰۰۰ نفر به جمعیت تهران

اضافه شده و این نیازی هست که باید پاسخ داده می‌شد و این چاه‌ها هم همچنان در مدار بهره‌برداری باقی‌ماندند. همین هم سبب شد که متوسط بهره‌برداری ۳۷۷ میلیون مترمکعبی از آب‌های زیرزمینی امروز به بالای ۵۰۰ میلیون مترمکعب برسد! در سال اخیر هم یکی از راهکارها این بود که ۸۰-۷۰ حلقه چاه حفاری شود که اینها تا کنون حفر شده و در حال اتصال به شبکه آبرسانی شهری بوده و یا متصل شده‌اند. البته بیشتر این‌ها در شهرهای اطراف تهران بودند و چون آن شهرها هم به نوعی از آب شبکه آبرسانی تهران استفاده می‌کردند، این حفر چاه‌های جدید کمک کرد که تأمین آب این شهرها از طریق همین چاه‌ها صورت گیرد و بتوانیم به ظرفیت تأمین آب شهر کمک کنیم. هر چند که حفر آن ۲۰۰ حلقه چاه باعث شد که در مدت ۶-۷ ماه، دبی تأمین آب از منابع آب زیرزمینی از ۱۵ مترمکعب بر ثانیه - پیش از حفر چاه‌های جدید - به ۱۹ متر مکعب در ثانیه برسد. یعنی در حد ۶ ماه این دبی افزایش یافت ولی بعد متأسفانه - به دلیل اینکه دیگر سفره توان و ظرفیت تأمین آب بیشتری ندارد - افت کرد و همان آبدهی که مثلاً پیش از این از ۷۰۰ حلقه چاه تأمین می‌شد، پس از حفر ۲۰۰ حلقه چاه جدید، همان ظرفیت آبدهی امروز از ۹۰۰ حلقه چاه صورت می‌گیرد! همچنین مجدداً شاهد افت دبی جریان از ۱۹ مترمکعب در ثانیه به حدود ۱۵ مترمکعب در ثانیه بودیم و فقط توانستیم آن برهه زمانی که پیش‌بینی می‌کردیم دچار بحران شویم را به سلامت عبور کنیم، ولی ظرفیت جدیدی ایجاد نشد.

دبیر نشست:

از آقای مهندس فاضلی بابت ارائه توضیحات ارزشمندشان سپاسگزارم. در ادامه در خدمت آقای مهندس شایق هستیم. آقای مهندس لطفاً از وضعیت شبکه توزیع آب شرب در تهران برای ما

بفرمایید، چون فکر می‌کنم اطلاعات زیادی در این خصوص وجود نداشته باشد. ضمناً بفرمایید که در طول این مدت حدود ۲ ماهی که از آغاز بحران گذشته است، تا کنون چه اقداماتی انجام شده و این اقدامات تا چه اندازه مؤثر بوده است؟ در خدمت شما هستیم، خواهش می‌کنم بفرمایید.

مهندس سعید شایق (کارشناس بهره‌برداری آب):

بسم الله الرحمن الرحيم، عرض سلام و ادب و احترام خدمت همه عزیزان دارم. مبنای شبکه توزیع آب تهران به صورت ثقلی هست، بدین معنا که خیلی کم و به ندرت از پمپ داخل شبکه استفاده شده است و صرفاً با کمک یک سری شیر فشارشکن، تعادل فشار در شبکه برقرار شده است. از سال ۱۴۰۰ که با این وضعیت کم‌آبی مواجه شدیم و هشدارها به صدا درآمد، شماری چاه با همکاری آب منطقه‌ای حفر شد. امکان‌سنجی استفاده از یکسری چشمه و قنات مطرح شد. در حدود ۵۲ قنات به ما معرفی شد که تک‌تک آنها مورد رؤیت و بررسی قرار گرفت ولی به سبب شرایط شهر تهران و ساخت و سازهایی که در این سال‌ها صورت گرفته بود، کیفیت آب از مادرچاه تا مظهر قنات دستخوش تغییرات زیادی می‌شد به نحوی که قابلیت استفاده برای آب شرب را دارا نبود. حتی اگر مقدار اندکی از آن آب را هم در ترکیب با سایر منابع به داخل تصفیه خانه می‌فرستادیم، هم مقرون‌بصرفه نبود و هم کیفیت آب کاهش می‌یافت. در ادامه چاه‌هایی که وارد مدار شده بود را سعی می‌کردیم به خط انتقال تصفیه خانه وصل کنیم تا به تصفیه خانه آب برود، سپس با آب‌های سطحی و زیرزمینی ترکیب، تصفیه و وارد شبکه توزیع شود. در آن زمان چندین سناریو تعریف شد. مثلاً سناریویی که فشارها را در مرحله اول به نسبت حجم جمعیت و شرایطی که وجود دارد، مثلاً یک فشار شکن را از ۲/۵ روی ۲/۱ بیاوریم یا از ۱/۹ روی ۱/۷ بیاوریم، به این شکل و البته بسته

به شرایط، یک سناریویی تعریف شد که فشارهای خروجی کاهش پیدا کند و آب را در بالادست نگه‌دارد تا آب کمتری وارد شبکه توزیع شده و آب در داخل مخازن سدها ذخیره شود. به همین شکل سال به سال و فصل به فصل، شاهد کاهش ممتد ذخیره آب در مخازن سدها بودیم. یک سری اقداماتی هم در دستور کار روابط عمومی قرارداشت از جمله تبلیغات در داخل مکان‌های عمومی، مساجد، مترو، استفاده از تریبون‌ها.. که به صورت هم‌زمان در حال انجام بود. ولی این اقدامات آن حساسیتی را که باید، در مردم ایجاد نکرده بود! چون به میزان فشار در همین حدی که بود، راضی بودند. کمالینکه ببینید، اگر که بخواهم یک دسته‌بندی ارائه دهم (البته قطعاً همه‌شمول نخواهد بود)، مثلاً در نواحی بالاتر از خیابان انقلاب، غالباً خانه‌های ویلایی یا کلنگی به نسبت کمتر یافت می‌شود. اکثراً آپارتمان بوده و اکثراً هم به سیستم پمپ و مخزن مجهز هستند. یعنی خانه‌های نوساز یا با طول عمر زیر ۲۰ سال ساخت و ۵ طبقه و بالاتر که مجهز بوده و ساختمان‌های با طول عمر ۲۰ سال به بالا که عموماً پمپ و مخزن و آسانسور نداشته‌اند، اکنون به پمپ و مخزن مجهز شده‌اند و به این شیوه در حال استفاده از آب هستند. سیاست کاهش فشار در این نواحی اثر خوبی داشت مثلاً اگر قرار بود که یک مخزن ۳ بار در روز پر شود، ۲-۲/۵ بار در طول روز پر می‌شد. ولی در پایین‌تر از آن محدوده، به خاطر بافت جمعیتی، تراکم جمعیت، تعداد خانه‌های ویلایی و متراژ پایین‌تر واحدهای ساختمانی.. شاید این موضوع اثر کمتری داشت. هم‌زمان با این موضوع یک سلسله اقداماتی هم در بحث شبکه توزیع انجام می‌گرفت. در تهران ۳ بخش به بخش تولید، توزیع و مصرف داریم که هریک از این‌ها کارگروه‌های مختص به خود را دارد. تولید همان تأمین و تصفیه آب هست توزیع مربوط به شبکه توزیع و حوزه بهره‌برداری بوده و مصرف هم بیشتر در حوزه مشترکین و روابط عمومی قرار می‌گیرد. در شبکه توزیع، تقریباً تمامی شیرهای فشار شکن در تهران

هوشمندسازی شده‌اند. تمام شیرآلات فشار شکن تهران از سال ۱۳۹۷-۱۳۹۶ به بعد به صورت کنترل از راه دور و با اطمینان مطلق درآمده‌اند، چون بحث مکانیکی آن نیز اطمینان مطلق داشت. هم‌زمان در انتهای زون‌ها DMA انجام می‌شد. لاگرهای فشار نصب شده‌بود. در انتهای زون، حتی در وسط و یا ابتدای زون فشار بیشتر است، البته در همه جا انجام نشد. یک سری اقداماتی هم مثلاً برای مشترکینی که بعد از شیرهای فشارشکن واقع شده‌بودند، طبیعاً فشارهای کمتری هم داشتند! این‌ها را به انتهای زون قبلی منتقل کردیم، تا به لحاظ فشار، دچار مشکل زیادی نشوند! ولی شرایط جدید، دیگر خیلی شرایط خاصی شد و لازم بود مثلاً آبگیری از سد کرج یا از سایر منابع آبهای سطحی به طور محسوسی کمتر شود. در اینجا پهنه‌بندی‌ها کوچیکتر شد! یعنی شاید در گذشته برای مثال اگر از خیابان اتوبان رسالت تا یک کیلومتر پایین‌تر از آن یک زون محسوب می‌شد، زون‌ها کوچیکتر شد، پهنه‌بندی‌ها، از طریق شیرآلاتی که وجود داشت، محدودتر شد و توانستیم فشارها را باز تا حدودی کنترل کرده و پایین‌تر بیاوریم. فشار که در این مرحله پایین‌تر آمد، تازه مردم متوجه شدند که آب نیست و مراجعات بیشتر شد. از طرفی هم در کمیته مصرف سرانه را مقداری تقلیل دادند.

فکر می‌کنم ۱۳۰ لیتر در شبانه‌روز به ازای هر یک نفر شد و افرادی که بر این اساس پرمصرف محسوب می‌شدند، به مقدار متحمل هزینه بیشتری شدند و مصرفشان را مقداری کنترل کردند که این بخش بر اساس گزارشی که آقای مهندس پشتوان از تجربه شهر کیپ‌تاون ارائه دادند، هم در آنجا تاثیرگذار بود و هم در همین‌جا یعنی تهران تاثیرگذار بود. یعنی سرانه که کاهش پیدا می‌کند و به صورت هم‌زمان هزینه افزایش می‌یابد، این تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای در کاهش مصرف داشته

است. این سلسله اقداماتی که در کنار مانور شیرآلات انجام شد، در واقع منتج به این شد که آبیگری از سد کرج در یکی - دو ماه اخیر خیلی کاهش پیدا کرده است. عدد خیلی دقیق آن را البته باید از شرکت آب منطقه‌ای استان تهران و خروجی سد امیرکبیر گرفت، ولی بر اساس آنچه که بنده اطلاع دارم، این کاهش آبیگری عدد قابل ملاحظه و مثلاً در حدود ۴ مترمکعب بر ثانیه بوده است. در ادامه ارسال پیامک به مشترکین بد مصرف را شاهد بودیم و موارد جدیدی را نیز موردتوجه قرار دادیم. به عنوان نمونه در راستای ایجاد شفافیت برای مردم پیشنهاد دادیم که از آنجایی که شرکت آب منطقه‌ای نیز در این خصوص مسئولیت برعهده دارد، نسبت به آن ورود پیدا کند و مثلاً در داخل شهر مشابه با آنچه در زمینه اطلاع‌رسانی وضعیت آلودگی در تهران از طریق نصب ویدئووال‌ها و توسط شهرداری صورت گرفته است، سطح آب پشت سد و ذخیره آنها را برای عموم به نمایش بگذارند تا مردم بدانند که سدها در حال خالی شدن هستند و در لحظه چه وضعیتی دارند.. حتی می‌توانند به صورت حضوری مراجعه و از نزدیک مشاهده نمایند. سدها چیزهایی نیستند که کسی نتواند ببیند و یا قابل پنهان‌سازی باشند.. خیلی از مردم برای گردش به اطراف سدها مراجعه می‌کنند و این شفاف‌سازی می‌تواند به تقویت احساس مسئولیت شهروندان منجر شود. سیاست کاهش فشار در جاهایی منجر به آشکارشدن کاستی‌ها و نواقص شبکه شد! مثلاً بعضی مناطق مانند یک‌سری کوچه‌های بن‌بست یا خیابان‌هایی وجود داشت که آب پس از چرخش از پایین به بالا می‌آمد و به آنها می‌رسید، این قبلاً چندان محسوس نبود ولی وقتی کاهش فشار انجام شد، این موارد برای مردم محسوس شد، حتی بعضاً ساختمان‌ها و خانوارهایی وجود داشت که با وجود تجهیز به سیستم پمپ و مخزن ۱۰۰۰ لیتری، بدلیل اینکه نتیجه مناسبی دریافت نمی‌کردند، نسبت به افزایش ظرفیت مخزن اقدام می‌نمودند! این از جمله مواردی بود که سبب شد تا حجم مخازن

نصب شده در ساختمان‌ها بیش از آنچه واقعاً لازم بود، افزایش یابد. به همین دلیل، مجدداً اصلاح شبکه در دستورکار قرار گرفته است. یعنی یک اولویت‌بندی صورت گرفته است و در نقاطی که تعداد مشترکین خیلی بیشتر است، مراجعه کرده و اصلاح شبکه انجام می‌دهیم - یا به زون بالادستی منقل می‌کنیم و یا فشار را مقداری متعادل‌تر می‌کنیم - تا آب به نحو مناسب‌تری در اختیار آنها قرارگیرد و یا مشکل هیدرولیکی آن را حل می‌کنیم و این موضوع کمک زیادی به ما کرد. همزمان با کاهش فشار، هدررفت هم (به دلیل رابطه مستقیم آن با فشار) کاهش پیدا کرد. هدررفت هم کاهش یافت و البته بیشتر هدررفت واقعی! چرا که هدررفت ظاهری بیشتر مربوط به مباحث اعداد و ارقام کنتور و تدقیق آن مربوط هست. همزمان نشت‌یابی هم انجام می‌شد، ولی خب از یک طرف هم، زمانی که فشار که پایین می‌آید، نشت‌یابی هم مقداری سخت‌تر می‌شود و یا مثلاً در لوله‌های پلی اتیلن نشت‌یابی خیلی سخت‌تر است! این در حالی است که در لوله‌هایی با جنس چدن یا پایه‌های فلزی، با تکنولوژی‌های موجود، نشت‌یابی راحت‌تر انجام می‌شود. با تمام این اقداماتی که انجام شد، روابط عمومی که به نوعی چشم خروجی سیستم محسوب می‌شود، با کارهایی که بویژه در این چند ماه انجام داد، تا اندازه‌ای توانست جلوه بهتری ایجاد کند. اگر که بخواهم به نحو ساده‌تری بیان کنم، الآن از شبکه توزیع به داخل ساختمان‌ها و شیرآلات داخل منازل مردم رسیده‌ایم و لذا پیشنهاد می‌دهیم که مشترکین از کاهنده‌های مصرف استفاده کنند. فرمولی که برای کاهنده مصرف تعریف شده، به این شکل هست که مثلاً یک پک کامل کاهنده مصرف در حدود ۲-۱ میلیون تومان برای شما هزینه دارد ولی این مبلغ به صورت اقساط ماهانه، مثلاً ماهی ۱۰۰ هزار تومان، بر روی قبض شما افزوده خواهد شد. این در واقع روشی بود که در پیش گرفته شد تا فشار زیادی به مردم وارد نشود و نخواهند به صورت یکجا هزینه پرداخت نمایند.

مورد دیگری هم که بسیار تأثیرگذار بود، بحث انشعابات غیر مجاز، مخصوصاً در حومه تهران یا مثلاً در کناره‌های شهر بود. انشعابات غیرمجاز زیادی کشف و بیشتر به آن پرداخته شد. انشعابات غیر مجاز و مواردی از این دست بیشتر در بحث DMA می‌شود. زمانی که شما بخشی از شبکه را DMA می‌کنید، هم نشتی و هم انشعابات غیرمجاز آن مشخص می‌شود. اصلاً یک روش است. حالا روز صفر آبی که شما مطرح کردید، تعریف خیلی جالبی بود، ولی از لحاظ شبکه توزیع ما اصطلاحی داریم تحت عنوان بسته و اصطلاح دیگری تحت عنوان لوله! مثلاً در زمانی که فشار ورودی و خروجی یکسان می‌شوند، می‌گوییم لوله! یعنی فشاری وجود ندارد که ما بخوایم آن را بشکنیم یا از آن بکاهیم. یعنی حداقل ۰/۵ بار فضا لازم است تا دیافراگم فشارشکن را بالابرد تا آب بتواند جریان یابد، بنابراین وقتی فشار روی ۰/۶ بار است در واقع می‌گوییم لوله است! بنابراین وقتی ورودی سد با خروجی آن یکی بشود، در واقع دیگر ظرفیت ذخیره‌ای ندارد و رسماً مشابه لوله می‌شود. پیش‌بینی خودم این هست که اگر ما بخواهیم با توجه به رشد جمعیت و این وضعیت مخازن، شرایط را به حالت پایدار برسانیم، باید بتوانیم به جایی برسیم که بتوانیم سهمیه آب را تنظیم کنیم. مثلاً اگر سرانه هر نفر ۱۳۰ لیتر در شبانه‌روز هست، این محدوده یا مثلاً خیابون مشخص، دارای ۲۰۰۰ واحد هست. این دو هزار واحد، از قرار ۵۰۰ لیتر برای هر واحد در شبانه‌روز، یک عددی می‌شود. این عدد را از طریق شیر کنترل دبی - شیر کنترل دبی در حال حاضر خیلی کم استفاده می‌شود ولی فکر می‌کنم در آینده بیشتر استفاده شود - این سهمیه برای آن محدوده در نظر گرفته شود تا وقتی حجم آب موردنظر محدوده از شیر عبور کرد، شیر تا فردا صبح بسته خواهد شد و پس از آن مجدداً باز شده تا سهمیه محدوده را در اختیار آن قرار دهد. در چنین صورتی کاملاً شفاف می‌شود که چه میزان آب در اختیار هر محدوده قرار خواهد گرفت و به دنبال آن،

انشعابات غیرمجاز مشخص و تعیین تکلیف خواهد شد. میزان پرت آب مشخص خواهد شد و می‌توانیم آن را کاهش دهیم. در واقع در حال حرکت در مسیری هستیم که اگر بخواهیم به حالت پایدار دربیایم، باید این کار را انجام دهیم. حتی اگر از شیر تنظیم دبی هم استفاده نکنیم، می‌توانیم از طریق همین شیرهای فشارشکن و نصب PLC بگوییم مقدار مشخصی آب را عبور بده و سپس به صورت هوشمند جریان را ببند! روش‌های زیادی برای این کار وجود دارد ولی تا زمانی که به سمت کنترل دقیق و خیلی ریز محدوده‌ها حرکت نکنیم، حجم آبی که از طریق شرکت آب منطقه‌ای و مدیریت منابع آب ایران که نهاد بالادستی محسوب می‌شود، در اختیار ما قرارداده می‌شود، خیلی دقیق و شفاف‌تر از این نمی‌شود. این پیش‌بینی من از آینده هست! اگر که به این شکل و در این سمت حرکت کنیم، نتیجه هم خواهیم گرفت. چون با اعمال محدودیت‌ها الآن به صورت تقریبی داریم نتیجه می‌گیریم. البته منظورم این نیست که پمپ و مخزن در همه جا جواب می‌دهد! خودم در مقاله‌ای که چندی پیش منتشر هم شد، به این نتیجه رسیدم که در جاهایی جواب نمی‌دهد! یعنی مصرف پس از گذشت ۳ ماه افزایش پیدا کرد. با نصب پمپ و مخزن، وقتی مشترک شیر آب را باز می‌کند، آب با ۲ بار فشار خارج می‌شود. این در حالی است که پیشتر این شرکت آب و فاضلاب بود که تنظیم می‌کرد آب با چه فشاری از شیر سینک مشترک خارج شود! ولی الآن دیگر اینگونه نیست. حال اگر میزان آب را محدود کنیم، مشترک درخواست یافت که باید فشار پمپ خود را پایین بیاورد. یا مثلاً آبی را که باز می‌کند، کنترل نماید تا به اندازه آب خارج شود.

دیر نشست:

آقای مهندس شایق با توجه به پیش‌بینی شما از آینده پایدار توزیع آب در تهران، می‌خواستم بپرسم که آیا این شکل از توزیع آب منطقه‌ای، باعث دسترسی یکنواخت مشترکین به آب هم خواهد شد؟ بحث تفاوت در حجم مخازن ذخیره یا تفاوت فشار در محل‌های دریافت کننده آب ...، باعث ایجاد نابرابری در توزیع آب در بین مشترکین نخواهد شد؟

مهندس شایق:

ببینید، زمانی که مشترک اقدام به نصب مخزن می‌کند، در شرایطی که فشار در حدی باشد که به داخل ساختمان وارد شود، همه از آبی که در داخل مخزن ذخیره می‌شود، بهره‌مند می‌شوند. یعنی مخزن پر می‌شود و مشترکین اصلاً متوجه فشار داخل شبکه نمی‌شوند. سرعت پر شدن مخازن یکی خواهد بود و شاید مخزنی با ظرفیت ۵۰۰۰ لیتر یکسره در حال آگیری باشد و هرگز هم پر نشود! چرا می‌گوییم نباید پمپ به صورت مستقیم به شبکه وصل باشد؟ چون پمپ مستقیم عدالت را برهم می‌زند. لذا، جریمه دارد و اگر مشاهده شود که کسی اقدام به اتصال پمپ به صورت مستقیم به شبکه شده باشد، مشمول جریمه خواهد شد. پمپ مستقیم هم باعث ایجاد خلاء در شبکه می‌شود، البته منظورم در شبکه به صورت کلی نیست! چرا که شیر تخلیه هوا در شبکه وجود دارد و این شیر ۲ کاربرد دارد. هم برای تخلیه و هم برای تزریق هوا کاربرد دارد و در واقع این شیر باعث می‌شود که خلاء در شبکه ایجاد نشود. ولی در یک شبکه کوچک مانند یک کوچه بن‌بست که مشتمل بر ۱۰ خانه هست و با یک لوله مثلاً به قطر ۹۰ میلیمتری از جنس پلی‌اتیلن آبرسانی می‌شود، مشترکی که پمپ را مستقیم به لوله متصل کرده در یک لحظه لوله را خالی می‌کند و

باعث ایجاد خلاء می‌شود. این موارد سریعاً و در زمان مراجعه مأموران قرائت کنتورها، خیلی راحت قابل شناسایی هستند. وقتی پمپ آب را مکش می‌کند، رقم شمار کنتور خیلی سریع می‌چرخد و شماره می‌اندازد. ضمناً چرخ دنده‌های داخل کنتور و یا آهنربایی که دارد، یک حالت هرز پیدا می‌کند و در نتیجه پول آب بیشتر برای مشترک خواهدآمد (ما چندین کنتور را تست کردیم، در مجاورت کولر و یا جلوی پمپ و .. و مشاهده کردیم که کنتوری که به صورت یکسره آب را مکش می‌کند، پس از مدتی اعداد را به صورت اشتباه نشان می‌دهد). ببینید، کنتور ابزار دقیق است و یک استاندارد دارد و ما به عنوان شرکت آب و فاضلاب در قالب آن استاندارد، اسناد داده و آنها را تهیه می‌کنیم و یک مشاوره وجود دارد که آنها را به صورت تیپ (مثلاً از هر ۱۰۰۰ عدد یا هر ۵۰۰ کنتور یکی را برداشته و در آزمایشگاه) تست می‌کند. اگر مثلاً به ازای پرکردن چهار لیتر آب، شمارشگر کنتور هم عدد ۴ لیتر را نشان داد، نتیجه می‌گیرد که کنتور به درستی کار می‌کند. حتی خود شما نیز می‌توانید به راحتی این آزمایش را انجام دهید. کافی است نا همه شیرآلات را ببندید، سپس یکی از شیرها را باز کرده و ظرفی با حجم محدود مثلاً ۴ لیتر را از آب پر کنید و سپس آن را با عددی که شمارشگر کنتور انداخته است، مقایسه کنید (در زیر شماره انداز، واحد آن درج شده و هر رقم انداز آن یک واحدی دارد. یکی سانتی‌متر مکعب، یکی متر مکعب و یا یکی لیتر است) اگر که دقیقاً هم اندازه بودند، می‌توانید بگویید کنتور دقیق است. بعضاً می‌توانید میزان نشتی آب در منزل خود را نیز به همین ترتیب بررسی کنید. شیرها را ببندید و کنترل کنید که اگر شمارشگر کنتور همچنان در حال چرخش باشد، این بدان معنا می‌باشد که در جایی از منزل نشتی آب وجود دارد.

دیر نشست:

ما در حدود ۱۵ دقیقه دیگر برای ارائه دوستان فرصت در اختیار داریم. ۳۰ دقیقه هم می‌توانیم به بخش پرسش و پاسخ اختصاص دهیم و در این زمان اگر از میان حضار کسی تمایل به طرح موضوع یا مسأله‌ای داشت، می‌توانیم شنونده پرسش‌ها، بیانات یا نقطه‌نظرات این عزیزان باشیم. اگر هم که در همان بازه زمانی باز فرصتی باقی بود و یا مثلاً حضار محترم سؤالی نداشتند، در اینجا سؤالات زیادی برای پرسش از شما عزیزان وجود دارد. آقای مهندس مجیدی ظاهراً شما می‌خواستید نکته‌ای را اشاره بفرمایید. خواهش می‌کنم، در خدمت شما هستیم.

مهندس مجیدی:

دو دغدغه به صورت همزمان در مدیریت منابع آب شرب برای سال‌ها مدنظر قرار داشته است. یکی از این موارد کاهش یا مدیریت فشار شبکه و دیگری کاهش سرانه مصرف آب بوده است. به هرحال سرانه‌ی مصرف آب در کشور ما ۲-۳ برابر کشورهای پر آب دنیا مانند دانمارک، آلمان یا هلند است و خیلی هم عجیب است. من فقط خواهم این هست الان که دوستان ما در شرکت مدیریت آب و فاضلاب استان تهران، همه شهروندان را در واقع مجبور به نصب و استفاده از سیستم پمپ و مخزن کرده‌اند، بدیهی هست که سرانه مصرف آب به طور چشمگیری افزایش پیدا خواهد کرد! یعنی از یکسو مثلاً کاهش پرت آب شبکه یا تولید آب کمتر و در واقع خروجی کمتر را دنبال کرده‌ام ولی از سو دیگر سرانه مصرفی که همین حالا هم برای شهروندان ۲۹۰-۲۷۰ لیتر در شبانه‌روز بوده است، به نحوی ملموس و بسیار شدید افزایش پیدا کرده است و گواه این امر هم اعتراضات قابل توجه در بحث آب‌بها است. یعنی شهروندان به صورت ناگهانی با قبض‌های نجومی

مواجه شدند که این افزایش ناگهانی بهاء یک مقدارش به علت افزایش تعرفه آب هست و یک بخش دیگر آن هم همانطور که خود حضرتعالی هم به درستی اشاره فرمودید، مشخص است. من خواهم این است که واقعاً مطالعه‌ای انجام گیرد که آیا واقعاً این سیستم را باید ادامه دهیم؟ چرا که ممکن است به لطف الهی در سال‌های بعد با ترسالی مواجه شدیم و در این صورت با این سیستم پمپ و مخزنی که در مقیاس وسیع تهیه و تعبیه شده است، از این به بعد دیگر سرانه‌ی ۲۹۰ لیتر در شبانه‌روز نخواهیم داشت و تقاضا بیشتر هم خواهد شد! و مجدداً بایستی برداشت بیشتر از منابع آب زیرزمینی و یا اجرای طرح‌های بیشتر توسعه منابع آب سطحی را داشته باشیم. اگر احیاناً تصمیم اشتباهی بوده است، مورد بازنگری قرارگیرد.

مهندس شایق:

در ابتدای صحبت‌هایم خدمت شما عرض کردم در محدوده‌های مثلاً بالای شهر که از ابتدا به سیستم پمپ و مخزن مجهز بودند، وقتی کاهش فشار می‌دهیم در واقع قادر به ذخیره آب هم خواهیم بود، یعنی کاهش مصرف انجام می‌گیرد. چرا که آنجا پیشتر فشاری داشته و همه هم پمپ و مخزن داشته‌اند، بنابراین میزان مصرف در این مناطق چندین سال است که تثبیت شده است. در این مناطق، مثلاً مخزنی که پیشتر روزی ۳-۴ بار پر می‌شده است، حالا ۲ بار پر می‌شود. بنابراین، تأثیر قابل‌توجهی دارد. ولی در خصوص اینکه بالاخره مدیران و معاونین کنونی در شهر تهران تصمیم بر این گرفتند که برای قسمت‌های پایین شهر تهران هم همین اتفاق بیفتد، این را بر اساس تجربه عرض می‌کنم که باید ۲-۳ ماه دیگر صبر کنیم تا شاهد تأثیرات پایدار آن بر میزان مصرف آب شهروندان در این مناطق باشیم. در آن زمان خیلی راحت‌تر می‌توان در خصوص

نتیجه و پیامدهای این اقدام تصمیم گرفت و فکر می‌کنم انشالله اگر تا آن زمان باران هم ببارد و وضعیت بهبود یابد، آنگاه راحت‌تر بتوانیم برای سال بعد این مورد مدنظر شما را موردتوجه قرار دهیم.

مهندس مجیدی:

حوادث شبکه هم کنترل می‌شود، اینطور نیست؟

مهندس شایق:

ببینید، حوادث شبکه به موارد مختلفی بستگی دارد. در زمانی که فشار شبکه افزایش می‌یابد، حوادث در دو موقعیت نمود بیرونی پیدا می‌کند. یکی در زانویی شبکه یعنی زانویی نصب انشعابات و دیگری هم در محل کنتور که سبب ترکیدگی آن می‌شود. این دو حادثه غالباً در اثر فشار رخ می‌دهد و یا اینکه در قسمت‌های ضعیف شبکه مانند نافی شیرآلات یا جایی که سهراهی گرفته و سال‌هاست که شیر نصب شده است. این‌جاها معمولاً نقاطی هستند که فشار زیاد باعث بروز حادثه می‌شود. ولی فشار کم، قاعدتاً در این نقطه‌ها باعث ایجاد مشکل نمی‌شود و از این منظر شما حوادث کاهش می‌یابد ولی در مقابل حوادث انشعابات مقداری افزایش پیدا می‌کند. مثلاً فشار کم شده ولی مشترک گمان می‌کند که این مشکل از شیر فلکه هست، وقتی که مشترک برای باز و بسته کردن شیرفلکه‌ای که ۵ سال است اصلاً باز و بسته نشده، اقدام می‌کند، دیگر این به یک حادثه تبدیل می‌شود. به عبارت دیگر آمار حوادث انشعابات در داخل اطاقچه کنتور افزایش می‌یابد ولی با کاهش فشار در شبکه، معمولاً شمار حوادث افزایش پیدا نمی‌کند! مگر آنکه در موقعیتی از شبکه، فشار تا اندازه‌ای کم شده باشد که خلاء ایجاد نماید و شیر تخلیه هوا و تزریق هوا هم وجود نداشته باشد و سبب شود که شمار حوادث در یکسری از جاها افزایش پیدا کند.

دیر نشست:

مشکل ورود آلودگی چطور؟ بعضاً از سوی برخی از شهروندان در خصوص تغییر رنگ و یا کدر شدن آب گزارش‌هایی صورت می‌گرفت.

مهندس شایق:

ببینید! کیفیت آب محدوده‌ای است. مثلاً اگر که شیر یکطرفه نباشد، مکش معکوس ایجاد می‌کند. من فکر می‌کنم که تهران باید نقطه به نقطه بررسی شود! شما نمی‌توانید همه را یکسان قلمداد کنید. چون هر جای آن با جای دیگر متفاوت است. مثلاً نقطه‌ای در تهران آب را از تسویه خانه جلالیه دریافت می‌کند که آگیری آن هم از سد کرج و طالقان صورت می‌گیرد ولی دقیقاً ۱ یا ۲ خیابان آنطرف‌تر از بلوک شرق آب می‌گیرد و آن ممکن است آب را از تصفیه خانه‌ای دریافت کند که ۴۰٪ درصد آب از طریق چاه تأمین شده باشد و ۶۰٪ دیگر از آب سطحی و لذا در مقطعی کیفیت آن دستخوش تحول شود. این موارد بایستی مقطعی بررسی شود.

دیر نشست:

با سپاس مجدد از توضیحات آقای مهندس شایق، در حدود ۱۰ دقیقه زمان داریم تا شنونده صحبت‌های تکمیلی آقای مهندس فاضلی باشیم و در ادامه برای بخش پرسش و پاسخ در خدمت بینندگان محترم خواهیم بود. آقای مهندس فاضلی خواهش می‌کنم بفرمائید.

مهندس فاضلی:

عنوان نشست، عنوان خوبی انتخاب شده است. روز صفر آبی! اما چرا روز صفر آبی؟ چرا به این نقطه رسیده‌ایم؟ خب، همانطور که دوستان گفتند و به خصوص در ارایه جناب آقای مجیدی بود و تجاربی که در دنیا اتفاق افتاده و بویژه کیپ‌تاون آفریقای جنوبی اتفاق افتاده و جناب پشتوان هم اشاره فرمودند، الان با شرایطی مواجه هستیم که دما افزایش یافته، بارش کاهش پیدا کرده است، روندها کاملاً گویای این مسأله بود و این روند را هم همچنان خواهیم داشت! یعنی مثلاً در بحث افزایش دما، تمام مدل‌ها نشان می‌دهند که این روند تا سال ۲۰۵۰ میلادی هم همچنان ادامه دارد. بنابراین، بدتر از وضع کنونی را باید در انتظار بنشینیم! اگر که مدیریت درستی نداشته باشیم و راهکارها و تدبیرهایی که باید در مدیریت منابع آب - چه در منابع و چه در مصارف - داشته باشیم، را اعمال نکنیم. از طرفی جمعیت در حال افزایش است! به هر حال رشد جمعیت در تهران نسبت به جاهای دیگر بالاتر است. حسب آماری که دوستان و همکاران شرکت آبفای کشور ارائه می‌دادند، سالانه ۴۰۰،۰۰۰ - ۳۰۰،۰۰۰ نفر به جمعیت تهران اضافه می‌شود، طبیعتاً نیاز بالاتر رفته و این یعنی مصرف بیشتر! بنابراین معادله و موازنه میان منابع و مصارف مدام در حال پیچیده‌تر شدن است و برهم‌خوردگی بیشتری دارد اتفاق می‌افتد. از طرفی، ما منابع دیگری هم در تهران نداریم! از کجا آب بیاوریم؟ هر منبعی که وجود داشته، واقعاً تهران بلعیده است! و حال دامنه آن به استان‌های مجاور گسترش یافته و از این استان‌ها داریم آب می‌آوریم، در حال انجام انتقال بین حوزه‌ای هستیم و خلاصه از تمام ظرفیت‌هایی که برای تأمین آب وجود داشته، استفاده کرده‌ایم و فشار بیش از اندازه بر منابع آب زیرزمینی وارد کرده‌ایم. به هر حال، برای اینکه به روز صفر آبی

نرسیم و بتوانیم به سلامت از این شرایط خطرناک عبور کنیم، مجموعه اقداماتی را در جهت مدیریت منابع آب انجام دادیم. منتهی هریک از این اقدامات، پیامدهای خاص خود را نیز به دنبال دارد! خب، من خیلی سریع به این مجموعه اقدامات اشاره می‌کنم. در بحث کشاورزی در طول ۲-۳ سال اخیر، تقریباً آبی تحویل نشد. شبکه آبیاری باغات کرج که مشتمل بر شبکه‌ای از باغات زیادی بود، آبی از سد کرج دریافت نکرد! اما پیامدهای عدم تحویل آب به این باغات که تشکیل‌دهنده فضای سبز گسترده در غرب تهران و به مثابه ریه‌های این کلانشهر هستند - مانند جنگل‌های آمازون که که از آن به عنوان ریه‌های زمین یاد می‌شود - در حال خشک‌شدن می‌باشند. اگر مثلاً نگاهی به شرایط کنونی گرم‌دره داشته باشیم، مشاهده می‌کنیم که باغ‌ها عملاً خشکیده و در حال نابودی هستند و این پیامدهای خیلی مخرب و زیان‌باری برای زندگی در شهر تهران، با این جمعیت و تعداد، خواهد داشت. زمانی که بحث آب شرب مطرح باشد، سهم زیست محیطی که در سند تخصیص هر یک از سدها دیده شده است، از اولویت خارج خواهد شد و البته طبیعی هم هست چون زمانی که آب شرب نداشته باشیم، طبعاً حبابه زیست محیطی را هم نمی‌توانیم تحویل دهیم. سهم زیست محیطی که داده نشود، سهم نفوذ آبخوان و برگشت آبی که باید به آبخوان صورت گیرد تا آبخوان تغذیه شود، اتفاق نخواهد افتاد. این موضوع به نوبه خود باعث کاهش ظرفیت و توان آبدی چاه‌های آب شرب خواهد شد! بر همین اساس پیشتر عرض کردم که آبدی چاه‌های آب شرب از ۱۹ مترمکعب در ثانیه به ۱۵ مترمکعب در ثانیه رسیده‌ایم! قطعاً امکان کاهش بیش از این مقدار هم وجود دارد. وقتی فرونشست اتفاق می‌افتد، ظرفیت آبخوان‌ها هم کاهش پیدا می‌کند. لذا سال به سال باید منتظر باشیم که توان و ظرفیت آبدی چاه‌های آب شرب‌مان کمتر هم بشود. بحث دیگر در خصوص حبابه‌های زیست محیطی، تالاب‌های اطراف تهران یعنی تالاب صالحیه

در غرب، دریاچه نمک، تالاب مره و بندعلیخان هستند. رمانی که وقتی جریان ورودی به این تالاب‌ها کاهش پیدا کند، سبب تشدید پدیده‌های گردوغبار شده و آثار سوئی بر کیفیت زندگی و سلامت شهروندان در شهر تهران خواهدداشت. با توجه به مواردی که عرض کردم، در تخصیص‌هایمان در بعضی از مناطق بازنگری کردیم. مثلاً در در تخصیص شبکه آبیاری کرج در طالقان بازنگری‌هایی انجام دادیم و سهم بیشتری برای تهران در نظر گرفته شده است و در حال اجرای خط دوم هستیم. این در شرایطی هست که ۲۱ هزار خانوار در قزوین وابسته به آب این شبکه بوده و از محل این شبکه ارتزاق می‌نمایند. اگر این آب را به هر صورت قطع کنیم و به تهران اختصاص دهیم، آنها هم مجبور به کوچ و حاشیه‌نشینی در اطراف تهران خواهندشد و باز تقاضای بیشتر برای آب شکل می‌گیرد. طبیعی است وقتی که در اثر این مهاجرت‌ها، به جمعیت شهر افزوده می‌شود، آب جدیدی هم باید تأمین شود! این آب را از کجا باید تأمین کنیم؟! این‌ها مسائلی هست که به هر حال کار را پیچیده‌تر می‌کند. یکی از پیامدهای راهکار حفر چاه‌های جدید برای تأمین بیشتر آب در تهران، فرونشست زمین است. بر اساس یافته‌های گزارش اخیر سازمان نقشه‌برداری کشور، در ۲ سال اخیر، بر نرخ فرونشست در دو استان کشور افزوده شده است. یکی از این استان‌ها تهران و دیگری استان کرمان است و از طرف دیگر در حال استفاده و از دست‌دادن ذخایر آبی استراتژیک کشور هستیم. ذخایری که می‌تواند در طول سال‌های خشک - مثل پنج سال اخیری که ذخایر آب سطحی به شدت کاهش داشته است - نجات‌بخش باشد! اگر همین ۲۰۰-۳۰۰ حلقه چاه نبود، یعنی از آب زیرزمینی استفاده نمی‌کردیم. واقعاً امکان تداوم خدمات آبرسانی شهر تهران در طول تابستان مقدور نبود! چنانچه یک چنین ظرفیتی را از دست بدهیم، آبخوان تضعیف شده و دیگر توان تأمین آب وجود نداشته باشد، آنگاه در صورت تداوم این وضعیت

در سال‌های بعد یا دوره‌های آتی خشکسالی، چه باید کرد؟ از اقدامات دیگری که تا کنون صورت گرفته، مسدودسازی، نوبت‌بندی و یا کاهش جریان ورودی انهار سنتی و حقابه‌داران واقع در بالادست حوزه‌های سدهای امیرکبیر و لتیان - برغم سهم اندک - توسط اکیپ‌هایی از آب منطقه‌ای‌های تهران و البرز بوده است تا از این ظرفیت نیز استفاده نموده و بتوانیم آب بیشتری وارد مخازن و شبکه توزیع آب نماییم که البته پیامدهای اجتماعی خاص خود را هم در بالادست داشته است! چاه‌های مورد استفاده در بخش فضای سبز شهر تهران هم از دیگر ظرفیت‌هایی بوده که مورد استفاده قرار گرفته است. در سال ۱۴۰۱ از میان چاه‌های مورد استفاده برای فضای سبز، ۵۰-۶۰ حلقه چاه توسط همکاران آب و فاضلاب استان تهران از نظر شرایط کیفی برای مصارف شرب مناسب تشخیص داده شد که این چاه‌ها در حال حاضر به شبکه متصل و وارد مدار بهره‌برداری شده‌اند. اما سؤال اصلی در بحث راهکارها این است که ما اصولاً باید چه کاری انجام دهیم تا دیگر با بحرانی به نام روز صفر آبی مواجه نباشیم؟ یعنی از آبی مطمئن و پایدار برای تامین آب این کلانشهر برخوردار باشیم و اختلالی هم در تامین آن ایجاد نشود. راهکار اصلی در سطح کلان پیاده‌سازی آب قابل برنامه‌ریزی است. وزارت نیرو میزان آب قابل برنامه‌ریزی را در بخش‌های شرب، صنعت، کشاورزی و فضای سبز محاسبه و به بخش‌های مسئول و ذیربط ابلاغ کرده است. در سند مربوطه به صورت محدوده به محدوده گفته شده است که میزان مصرف مجاز برای هر بخش چه مقدار است و از شرایط فعلی برداشت آب، چه میزان باید کاهش صورت گیرد تا شاهد اثرات مخرب برداشت مازاد آب نباشیم و به یک اطمینان در برداشت و پایداری منابع آب دست پیدا کنیم. پیشتر عرض کردم که بر اساس نتایج آخرین آماربرداری سراسری منابع و مصارف آب، در حال حاضر در استان تهران ۱/۱ میلیارد مترمکعب برای کشاورزی برداشت آب صورت می‌گیرد

مبنای سند آب قابل برنامه‌ریزی، این مقدار بایستی به کمتر از ۷۰۰ میلیون مترمکعب برسد و اگر این کار را نکنیم، باید در انتظار شرایط بدتری هم باشیم! طبیعی است که وزارت جهاد کشاورزی به عنوان بخشی از دولت در قبال این مسأله موضع منفی داشته باشد، چرا که این کاهش‌ها می‌تواند بر تولیدات این بخش اثرگذار بوده و آن را کاهش دهد. ما باید به دنبال تکنولوژی افزایش بهره‌وری و تغییر الگوی کشت باشیم! در همین دشت تهران و کرج گشتی بزنید، خواهید دید که الگوی غالب کشت نه گندم، بلکه عمدتاً صیفی‌جات و ذرت علوفه‌ای - یعنی کشت‌های غیر استراتژیک - است. بنابراین باید تغییر اساسی در الگوی کشت صورت بگیرد و این کاهش باید اعمال شود، در غیر این صورت، این شهر در آستانه سقوط قرار می‌گیرد. این چیزی نیست که فقط مختص به تهران باشد، بلکه در همه کشور این قضیه عمومیت دارد. تورم شهر! علی‌رغم اینکه وزارت نیرو در تمام کمیسیون‌هایی که وزارت راه و شهرسازی در زمینه توسعه مسکن، شهرک، شهرک سازی و شهرهای جدید حضور یافته و با احداث آنها به دلیل فقدان ظرفیت و توانایی در تأمین آب مخالفت نموده است، با این حال رای‌گیری انجام و تصویب می‌شود و شاهد توسعه بی‌رویه این شهر هستیم! خب، چرا این شهر باید این مقدار متورم باشد؟! باید از تجارب جهانی الگو بگیریم که در اروپا و جاهای دیگر چه کردند و توانستند توسعه شهرها را کنترل کنند؟ به عنوان مثال، یکی از این موارد بهره‌برداری و توسعه قطارهای سریع‌السیر بوده است. به جای اینکه شهر را متورم نماییم و به دلیل اشتغال و مباحث مختلف شاهد بارگذاری جمعیت در داخل شهر باشیم، از قطارها سریع‌السیر برای جابجایی میان شهرهای اطراف استفاده نماییم. اگر یک قطار سریع برای قزوین احداث شود، جمعیت زیادی می‌توانند ساکن قزوین شده و صرفاً جهت اشتغال به تهران مراجعه نمایند، یا اصفهان و یا شهرهای شمالی هم به همین صورت! این راهکاری است که می‌تواند جمعیت ساکن و ثابت

را در شهری مانند تهران کنترل نماید چرا که در همین شرایط فعلی هم در این شهر، بیش از این توان تامین آب را نداریم. یعنی شرایط از لحاظ تأمین آب واقعاً شکننده است! ابزارها و فناوری! که آقای مهندس شایق به خوبی اشاراتی به آنها از جمله ابزارهای کاهنده و کنترل کننده مصرف داشتند. چند روز پیش یادداشتی را در خصوص اختراعی مطالعه می‌کردم، فکر می‌کنم محصولی از کشور چین بود، آبگرمکنی که در محل شیرآلات نصب شده و در لحظه آب را گرم می‌کند - چیزی شبیه به المنت - اختراع خیلی ساده که به برق وصل شده و با عبور شیر حمام از داخل آن، بلافاصله آب گرم را در اختیار شما قرار می‌دهد. بر اساس حساب سرانگشتی که داشتیم، با توجه به اینکه به شخصه بسیار در مصرف آب بویژه در زمان استحمام دقت نظر دارم، از زمان بازشدن شیر آب تا گرم شدن آن - با وجود کم‌بودن فاصله میان شیرآلات و آبگرمکن - دست کم ۱۰ لیتر آب هدر می‌رود. با توجه به جمعیت تهران، رقم خیلی بالایی خواهد شد، لذا بایستی از این ابزارها استفاده کنیم. پیاده‌سازی سیستم حسابداری و حسابرسی آب! متأسفانه تا کنون چنین چیزی را در هیچ‌کجای کشور نداشته‌ایم. برای اولین دشت قزوین را به عنوان پایلوت این طرح انتخاب کرده‌ایم. حسابداری و حسابرسی آب علاوه بر این که اعداد و ارقام را با آمار شرکت آب و فاضلاب تطابق می‌دهد و مشخص می‌کند که میزان تأمین چقدر بوده یا چه میزان مصرف شده است، و یا اینکه میزان مصرف آب توسط بخش کشاورزی یا صنعت چقدر است؟.. و همه اینها بایستی در یک پایگاه اطلاعات داده باهم هماهنگ شوند تا متوجه شویم که کاستی و نواقص در کجاست! ضمن اینکه تدقیق و شفافیت اطلاعات را در پی دارد، بحث آگاه‌سازی و اطلاع‌رسانی را مورد تأکید قرار می‌دهد تا همه مطلع شوند و این فعالیتی هست که در هر دوره نیز باید تکرار شود. دوستان حاضر در زمینه بحث رعایت عدالت در سیستم توزیع آب اشارات فرمودند. بازنگری در آیین‌ها و

مقررات ملی ساختمان! با توسعه شهر تهران در سطح وسیعی بیش از ۷۰۰ کیلومترمربع، در واقع جلوی نفوذ روان آب‌های سطحی را به آبخوان گرفته‌ایم، ولی در خصوص حیات‌ها، فضاهای سبز یا پارک‌ها، در مقررات ساختمان قید یا الزامی برای تعبیه چاهک‌های جذبی جهت انتقال آب باران به آنها - به جای هدایت در سیستم فاضلاب - به منظور تقویت آبخوان ذکر نشده است. آب باران که آب پاکی محسوب می‌شود را از طریق دفع بواسطه سیستم دفع فاضلاب، تبدیل به فاضلاب می‌کنیم. طرح‌های تأمین و توسعه منابع آب! طرح خط دوم انتقال آب از طالقان در حال حاضر در دست اجرا قرار دارد. خط انتقال آب برای جلوگیری از فرار آب از حوزه سد لار به کلان، طرح دیگری برای افزایش تأمین آب است که در حال تکمیل است که در زمره طراحی‌های سازه‌ای قرار دارند. مهمتر از همه، بحث اطلاع‌رسانی و آگاه‌سازی عمومی است که نه فقط در سالهای خشک، بلکه به عنوان جزئی لاینفک همیشه باید مورد توجه قرار داشته باشد و درباره آن فرهنگ‌سازی شود تا با رعایت این موضوع در سال‌های مرطوب، ظرفیت آبی را برای سال‌های خشک حفظ کرده و بتوانیم مدیریت مطلوبی داشته باشیم. تشکر می‌کنم از همه شما!

دیر نشست:

تشکر می‌کنم از بیانات ارزشمند آقای مهندس فاضلی و همچنین ارائه جمع‌بندی از مطالبی که از ابتدای جلسه تا کنون گفته شد و کار من را هم ساده‌تر کردند چرا که زمان بیشتری برای طرح پرسش و ارائه پاسخ‌ها وجود خواهد داشت. از دوستانی که تا این لحظه ما همراهی کردند، به نوبه خود، تشکر می‌کنم. با توجه به سرعت اینترنت، برای اینکه بتوانیم کیفیت بهتری داشته باشیم، مجبور به قطع تصویر شدیم، با این وجود ظاهراً همچنان مشکلاتی در دریافت صدای برنامه وجود

داشت، از این جهت از شما پوزش می‌خواهم. تلاش خواهد شد تا در اسرع وقت و مطابق روال معمول، ویدیو و گزارش این برنامه از طریق شبکه‌های اجتماعی و تارنمای اندیشکده در دسترس علاقمندان قرار داده شود. در محل اجرای برنامه ۲ سیستم ضبط وجود دارد - یک سیستم ضبط داخل سالن و یکی هم از طریق بخش زنده اسکای روم - امیدوارم که سیستم ضبط داخلی مشکلی نداشته باشد و بعد از این برنامه بتوانیم فیلم سالم و بدون مشکلی از برنامه را در خدمت شما عزیزان قرار دهیم. دوستان اگر که سؤالی دارند یا تمایل به طرح مطلبی در موضوع نشست امروز دارند، از هم‌اکنون می‌توانیم در حدود ۲۰ دقیقه در خدمت شما باشیم. اگر کسی سؤال و یا نظری دارد، می‌تواند دستش را بالا کرده تا میکروفون در اختیارش قرارگیرد و شنونده صحبت‌هایشان باشیم، در غیراین صورت، مواردی از ارائه‌ها و توضیحات میهمانان را یادداشت نموده‌ام که می‌توانیم به آنها بپردازیم. البته یک اسلایدی را هم بنده آماده کرده‌بودم که با توجه به اینکه زمان به قدر کافی وجود دارد، ترجیح می‌دهم آن را نیز مطرح نمایم.

یکی از سؤالاتی که به تواتر هم از سوی رسانه‌ها و هم از جانب شهروندان مطرح می‌شد، این بود که ما الآن در چه وضعیتی قرار داریم و چشم‌انداز آینده - نزدیک - در خصوص وضعیت تامین آب شهر تهران چیست؟ جمع‌بندی من تا به الآن این بوده است که علی‌رغم همه توضیحاتی که تا کنون داده شده، تصویری که به طرز شفاف‌تری وضعیت امروز و آینده را پیش‌روی ما ترسیم نماید، قابل دسترسی عمومی قرار نداشته است. با توجه به توضیحاتی که آقای مهندس پشتوان در خصوص سطح‌بندی بحران در شهر کیپ‌تاون ارائه دادند و همچنین وضعیتی که در این قریب به ۲ ماه و اندی تجربه کردیم، جدولی در اندیشکده تهیه شده که در اینجا با میهمانان و حضار در

جلسه به اشتراک می‌گذارم. در این جدول سعی شده تا سطح‌بندی، تطبیقی با شرایط تجربه‌شده در تهران داشته باشد. از آنجایی که سیاست رسمی مدیریت آب در شرایط کنونی توسط شرکت آب و فاضلاب، مدیریت (کاهش فشار) اعلام شده بود، این سطح‌بندی با محوریت همین سیاست و بر اساس اتفاقاتی که در تهران روی داده، تنظیم شده است. گمان می‌کنم توضیحات در داخل جدول به اندازه کافی گویا باشد و قصد ندارم که در جلسه تمامی موارد را مورد به مورد بخوانم، بلکه به صورت گذرا از آنها عبور خواهیم کرد و تمایل دارم نظرات عزیزان حاضر را نیز در این خصوص شنونده باشم.

سطح	عنوان	نقش مدیریت فشار	ویژگی مثبت	ملاحظات
۱	پیک‌سازی، تنظیم فشار و مدیریت نشت	ایزار کوتاه مدت در مدیریت تقاضا در شرایط عادی و پیک	مناسب برای شرایط ترمال و پیک مصرف؛ کاهش نشت در شبکه بدون اثر محسوس بر مصرف‌کننده (پیشگیرانه و کم‌هزینه)	نیاز به سیستم‌های هوشمند و پایش مستمر؛ هزینه اولیه پایین اما نیازمند نگهداری و ارتقاء مداوم؛ کنترل نشت به‌صورت مستمر و اولویت‌دار باید اجرا شود.
۲	مدیریت (کاهش) مصرف	سیاست مدیریت تقاضای بلندمدت با کاهش همدند فشار	مناسب شهرهایی با منابع محدود و تقاضای بالای دائمی مثل تهران؛ صرفه‌جویی پیوسته و کاهش تدریجی فشار روانی	نیازمند فرهنگ‌سازی و تغییر رفتار مشترکین در کنار ابزار فنی؛ همچنین پایش اثر واقعی کاهش فشار بر مصرف؛ کنترل نشت به صورت مستمر و اولویت‌دار باید اجرا شود.
۳	حداقل فشار پیوسته	کاهش فشار تا آستانه کارکرد پیوسته، بدون قطع نوبتی	حفظ دسترسی به آب در همه زمان‌ها، با فشار محدود؛ مدیریت بحران بدون شوک اجتماعی ناگهانی	با در نظر گرفتن حداقل فشار میانگین (۶ متر)، آب به طبقات دوم و بالاتر نمی‌رسد؛ توصیه جدی به نصب پمپ و مخزن برای ساختمان‌های ۲ طبقه و بیشتر؛ کنترل نشت همچنان یکی از پایه‌های اصلی پایداری سیستم است.
۴	جیره‌بندی محدود	فشار را تا حداقل خدمات کاهش می‌دهد، همراه با ابرسانی نوبتی	راهکار اضطراری اما کنترل‌شده برای عبور از بحران‌های مقطعی اما شدید	نصب مخزن (و در صورت لزوم پمپ) برای همه ساختمان‌ها توصیه می‌شود؛ نیاز به اطلاع‌رسانی دقیق و اجرای عادلانه؛ ریسک بالای نارضایتی اجتماعی؛ کنترل نشت یکی از پایه‌های اصلی پایداری سیستم است.
۵	جیره‌بندی ساختاری و بلندمدت	عبور از کم‌آبی مزمن با کاهش فشار و تأمین غیرمستمر جریان	راهبرد بقای سیستم در شرایط بسیار بحرانی یا فروپاشی منابع؛ منطقی برای سکونت‌گاه‌های کم‌آب	نصب پمپ و مخزن برای همه ساختمان‌ها الزامی است و جز لاینفک سیستم ابرسانی محسوب می‌شود؛ همراه با اجرای راهبردهای پایدار (بازچرخانی، کاهش تلفات، انتقال آب و...)؛ کنترل نشت یکی از پایه‌های اصلی پایداری سیستم است.

جدول شماره (۱) - سطح‌بندی بحران آب شرب در شهر تهران با تکیه بر سیاست مدیریت فشار

(سیاست رسمی اعلام‌شده از سوی شرکت آب و فاضلاب استان تهران)

نقش سیاست کاهش فشار در همه این سطوح - چنانچه آقای مهندس شایق هم اشاره داشتند - در کنترل و کاهش نشت است. سطح اول منعکس کننده شرایط نرمال است و هدف اصلی سیاست کاهش فشار، بیشتر بر مدیریت شرایط پیک یا پیکسای بوده است. سطح دوم - همان خلأیی که آقای مهندس مجیدی هم در خصوص بحران کنونی آب شرب در تهران اشاره داشتند - سطحی بود که باید در آن بیشتر بر کاهش مصرف از طریق فرهنگ سازی، سیاست های مدیریت تقاضا و آماده سازی افکار عمومی برای شرایط بحرانی احتمالی پیش رو متمرکز می شدیم. سطح سوم را حداقل فشار پیوسته نام گذاری کردیم. بر این اساس، کاهش فشار تا آستانه کارکرد سیستم تعیین شده است. نقطه عطف و معیار شاخص این سطح را شاید بتوان به نوعی همان مصاحبه مدیرعامل شرکت آب و فاضلاب استان تهران مبنی بر ضرورت تجهیز ساختمان های دوطبقه و بالاتر به سیستم های پمپ و مخزن آب - جهت دسترسی به آب - تعریف کرد چرا که این عملاً به معنای آن است که فشار آب در ساختمان ها کمتر از 0.6 بار یا کمتر خواهد بود. از طرفی حداقل فشار ذکر شده - آستانه بحران - برای شبکه های آبرسانی شهری در استانداردهای شبکه های آبرسانی کشورهای مختلف 0.7 بار (مختص کشور هندوستان) ذکر شده بود. سطح چهار به نام جیره بندی محدود نام گذاری شده است. بنده بر این باور هستم که در شرایط کنونی ما در این سطح قرار داریم. البته آقای مهندس شایق اشاره داشتند که در حال حاضر سیاست جیره بندی در دستورکار قرار ندارد ولی محدودیت هایی که ایجاد شده (شاید به صورت ناخواسته و) در عمل باعث شده است که فشار تا اندازه ای کاهش یابد که در بخش هایی از شبکه آبرسانی و برای عده ای از شهروندان عملاً با جیره بندی تفاوت چندانی نداشته باشد! در اینجا هم نصب پمپ و مخزن در حد توصیه وجود دارد و به عنوان یک راهکار اضطراری در نظر گرفته می شود. هدف کاهش نشت همچنان در دستورکار است. با توجه به گله مندی عزیزان شنونده برنامه و ضمن عرض پوزش مجدد در خصوص اشکالات ارتباطاتی، لازم می دانم در اینجا مجدداً به این موضوع اشاره داشته باشم که از آنجایی که این برنامه از طریق ۲ تا سیستم ضبط می شود،

فکر می‌کنم فیلمی که داخل خود مجموعه در حال ضبط باشد، مشکل حال حاضر پلتفرم اسکاری روم را نداشته باشد و بتوانیم در اسرع وقت فیلم نشست را در اختیار علاقمندان قرار دهیم. سطح آخر که در واقع می‌تواند پاسخی هم به این سؤال باشد که اگر شرایط بدتر شود چه مرحله‌ای می‌شویم یا با چه شرایط جدیدی از نظر وضعیت آبرسانی در شهر تهران روبرو خواهیم شد، نام این سطح را جیره‌بندی ساختاری گذاشتیم. این چیزی هست که تجربه هم شده است. الان در کشور اردن، شهر امان عملاً از این سیستم برای آبرسانی شهری استفاده می‌نماید. در این مرحله، برای جلوگیری از فروپاشی وضعیت آبرسانی و فقط برای بقای سیستم ضروری است که تمامی ساختمان‌ها به سیستم پمپ و مخزن مجهز شوند و اتفاقی که در این سطح رخ می‌دهد، در واقع همان جیره‌بندی است! یعنی به نوعی می‌تواند تأیید کننده فرمایشات آقای مهندس شایق هم باشد، مبنی بر اینکه آب براساس سهمیه تعیین شده در اختیار مشترکین قرار می‌گیرد. لزوماً به معنای قطع آب در تمام شبکه نیست ولی می‌تواند با واقع جیره‌بندی به معنای قطع جریان آب در شبکه آبرسانی هم همراه باشد. هدف آن است که سرانه تعیین شده در اختیار مشترکین قرار گیرد. اگر این شرایط برای بلند مدت ادامه داشته باشد، در واقع همان آینده قابل‌پیش‌بینی تأمین پایدار آب در تهران - مختص مناطقی که با کم آبی بلندمدت روبرو هستند - توسط آقای مهندس شایق خواهد بود و برای نمایش این شرایط من از رنگ بنفش استفاده کردم که البته شاید به جای آن باید از رنگ سیاه استفاده می‌کردم تا به نوعی تداعی کننده همان قول معرف هم باشد که "بالا تر از سیاهی رنگی نیست!" این به نوعی شاید آن غایت شرایطی باشد که ممکن است در یک سیستم آبرسانی شهری نظیر تهران اتفاق بیافتد! بنابراین ممکن است برای مدت کوتاه یا محدودی آب در اختیار داشته باشیم (در شبکه آبرسانی موجود باشد) و این آب بر اساس میزان سرانه مصرف در سیستم توزیع و در اختیار مشترکین قرار داده شود. امیدوارم توضیحات مفید واقع شده باشد. اگر که دوستان در این خصوص نظر یا توضیحی دارند، خوشحال می‌شوم که شنونده آن باشم.

بخش پرسشی و پاسخ

دبیر نشست:

من چند سوال داشتم که اگر اجازه بفرمایید یک به یک طرح خواهم کرد. سؤال اولم از آقای مهندس شایق و درباره اثربخشی سیاست مدیریت فشار است. در مقاله شما و نیز شمار قابل توجهی از کارهای پژوهشی دیگر که درباره اثربخشی سیاست مدیریت فشار انجام شده بود، مقداری که برای اثربخشی سیاست ذکر شده بود، عددی بین ۳۰-۲۰٪ درصد بود. یعنی در اکثر این مطالعات، عددی در این بازه بود، ولی بر اساس آخرین آمار اعلامی شرکت آب و فاضلاب استان تهران - از جانب مدیرعامل - که در مصاحبه روز گذشته ذکر شده بود، این میزان حداکثر ۱۰٪ عنوان شد. به عبارت دیگر فاصله میان اثربخشی در برآوردها با واقعیت‌های تجربی و میدانی قابل توجه بود و بنده چنین وضعیتی را درباره اثربخشی و قابلیت ابزارهای کاهنده مصرف آب - ۷۰-۳۰٪ درصدی - در تقلیل میزان مصرف آب توسط شهروندان، که در حال حاضر درباره آن خیلی مانور داده می‌شود، پیش‌بینی می‌کنم. آیا در خصوص این فاصله معنادار نظری دارید؟

مهندس شایق:

در خصوص اثربخشی که رقم معمول ۳۰-۲۰٪ ذکر شده ولی در تهران در حدود ۱۰٪ بوده است، یکی از علت‌ها می‌تواند این باشد که تهران، پایتخت است و معمولاً شهروندان در هنگام مواجه با اثرات محسوس کاهش فشار، خیلی زود نسبت به تهیه و نصب پمپ و مخزن اقدام می‌کنند. یعنی تا کاهش فشار بخواهد تأثیر خود را بر روی کاهش مصرف نشان دهد، مطابق نگرانی که جناب آقای مهندس مجیدی هم اشاره داشتند، درواقع عکس‌العمل مردم برای تهیه و نصب پمپ

و مخزن، بخش عمده‌ای از کارکرد کاهش مصرف در نظر گرفته شده برای این سیاست را خنثی می‌کند. برای آشکارشدن تأثیر پایدار این سیاست قدری نیازمند گذر زمان و پایش رفتار مشترکین در بازه‌ای بلندمدت‌تر هستیم. فرض کنید مثلاً در تهران در حدود دو میلیون مشترک داشته باشیم. نزدیک به نیمی از آنها تاکنون سیستم پمپ و مخزن نداشته‌اند و به تازه‌گی نسبت به تهیه و نصب آن اقدام کرده‌اند. با فرض در نظر گرفتن یک مخزن ۲۰۰ لیتری برای هر واحد از این یک میلیون مشترک (خیلی بالا در نظر نمی‌گیرم)، حجم عظیمی مخازن خواهد شد که شاید (البته حالا حساب نکردم) از مجموع حجم مخازن در اختیار شرکت آب و فاضلاب استان تهران هم فراتر رود. همه این مخازن باید پر شوند! از سویی دیگر، فشار شبکه هم نمی‌تواند از یک حدی پایین‌تر بیاید، بالاخره این فشار بایستی تا طبقه همکف یا اول برسد که این مخازن پر شوند. تا این مخازن پر شوند و فشار شبکه به وضعیت پایدار برسد، مقداری زمان خواهد برد. بنظر من این کار ممکن است در بعضی از مناطق شهر تهران جواب دهد و در جاهایی هم جواب ندهد. در زمانی که من در محدوده میدان ابن سینا مطالعات و بررسی‌های میدانی انجام می‌دادم، بعد از حدود ۳-۲ ماه، این سیاست نتیجه عکس داد و البته شاید یکی از علل آن هم عدم ایجاد حساسیت در مردم در زمینه مصرف خوب آب بود، سرانه مصرف آب کاهش داده نشده بود، تبلیغات در خصوص مصرف صحیح آب صورت نگرفته بود و در مجموع این حس کم آبی توسط مردم لمس نشده بود، لذا بایستی ۲-۱ ماه منتظر بمانیم تا نتیجه آنرا ببینیم. انشالله روزی مجدداً بارندگی شود و وضعیت منابع آب بهبود یابد تا به حالت قبل این برگردیم. البته لازم می‌دانم این را هم متذکر شوم که این "برگردیم به حالت قبل.." خود فرآیندی دارد. چرا که ادامه وضعیت با سیستم پمپ و مخزن، ما را با چالش‌هایی اجتماعی روبرو خواهند نمود. ما تجربه این برگشت وضعیت را در شهرهای دیگر هم

داشته‌ایم. یک ساعت صفری تعیین می‌شود که از این ساعت به بعد، از مشترکان تقاضا می‌شود که به سبب تأمین شدن فشار، سیستم‌های پمپ و مخزن خود را از مدار خارج کنند. برای مشترکین هم بهتر خواهد بود چرا که دیگر متحمل هزینه نگهداری نمی‌شوند، خیلی از مخازن ممکن است در معرض آفتاب بوده، سه لایه نباشند، رشد جلبک وجود داشته باشد یا ممکن است مخازن کثیف باشند و مشترکین دیگر تمایلی به استفاده از آنها نداشته باشند... البته کار بسیار دشواری هست مخصوصاً برایشهری مانند تهران، ولی امیدوارم هر چه سریعتر شرایط به وضعیت نرمال بازگردد و به سمت دائمی شدن به کارگیری سیستم‌های پمپ و مخزن حرکت نکنیم.

دبیر نشست:

الآن اینگونه گفته می‌شود که کاهش مصرف از جانب شهروندان در حدود ۱۰٪ بوده است. این در حالی است که سال گذشته ۲۷ یا ۲۶ مردادماه، شاهد پیک مصرف با میزان مصرفی معادل ۵۹ مترمکعب بر ثانیه و وقوع شرایط اضطراری در تهران بودیم که جهت مدیریت شرایط ضمن بکارگیری سیاست کاهش فشار، مخازن ذخیره آب شهری هم وارد مدار بهره‌برداری شدند. این در حالی بود که در سال جاری گمان می‌کنم که ۹ شهریورماه بود که از نیمه‌شب شاهد قطعی گسترده جریان آب در نواحی وسیعی از جنوب، شرق و مرکز تهران بودیم که در بعضی مناطق بیش از ۱۲ ساعت ادامه داشت! علت این مسأله هم فراتر رفتن مصرف شهروندان از ظرفیت قابل تامین آب بود. اما عددی که این بار به عنوان پیک مصرف آب مشترکین در شبکه عنوان شد، ۴۰ مترمکعب بر ثانیه بود. اگر یک مقایسه ساده میان مقادیر پیک جریان تأمین آب در شبکه آبرسانی در این ۲ سال داشته باشیم، متوجه خواهیم شد که از همین حیث در حدود یک سوم (۳۳٪) کاهش

در تأمین جریان شبکه داشته‌ایم. در چنین شرایطی اصلاً کاهش مصرف از جانب شهروندان معنایی پیدا نمی‌کند!!

مهندس شایق:

منظور شما این هست که تأمین‌کننده آب از محل تأمین، کاهش آب را محاسبه کرده و بر همین اساس آب را وارد شبکه کرده است دیگر!

دبیر نشست:

زمانی که شما آب را تأمین و این آب در لحظه استفاده می‌شود، این به معنای آن هست که مصرف آب توسط شهروندان به اندازه تأمین آب بوده است و به معنایی مبین الگوی مصرف هم هست (البته مسأله نشت در این خصوص موردنظر نیست و این را در اینجا نادیده می‌گیرم). بر این اساس کاهش مصرف واقعی صورت گرفته بر اساس محاسبات سرانگشتی که من داشتم، بیش از ۲۰٪ بوده است! البته نه به این معنا که این کاهش به صورت داوطلبانه و از سوی شهروندان صورت گرفته، بلکه بدین معنا که این کاهش از سوی نهاد تأمین/توزیع کننده آب به صورت اجباری به شهروندان تحمیل شده است!

مهندس شایق:

البته با ملاحظه و مقایسه قبوض مشترکین متوجه می‌شوید که میزان مصرف آنها به شکل قابل ملاحظه‌ای کاهش پیدا کرده است، بدین معنا که خود آنها نیز مصرف کمتر آب را موردتوجه قرار داده و رعایت می‌نمایند. شاید جالب باشد اگر آماری را به صورت کلی در این خصوص ارائه دهم. در محدوده‌هایی که خانواده‌ها مقیدتر و مذهبی‌تر می‌باشند، کاهش مصرف آب نمود بارزتری

دارد. همچنین خانه‌های ویلائی یا یک طبقه و غیرآپارتمانی که تنها ۱ کنتور آب دارند، در مقایسه با آپارتمان‌ها که میزان مصرف واقعی توسط هر واحد مشخص نیست، این کنترل و کاهش‌ها خیلی بیشتر بوده است.

دیر نشست:

بنده در خصوص اینگونه استنتاج‌ها و تفاسیری که از برخی مشاهدات و شواهد صورت می‌گیرد، مشکل دارم! امروز مصاحبه‌ای با روابط عمومی شرکت آب و فاضلاب در استان تهران منتشر شده بود مبنی بر اینکه از زمانی که سیاست کاهش برداشت آغاز گردید، روزانه ۵۰۰ تماس در خصوص ابراز گلایه و طرح مشکل در این موضوع داشتیم و این میزان با گذشت بیش از یکماه، به کمتر از ۳۰۰ تماس رسیده است و اینگونه استدلال کرده بود که این کاهش نشانگر مدیریت بهتر وضعیت در زمان حاضر است. من سعی کردم در طول تقریباً ۲ ماه گذشته بررسی‌های دقیق‌تری در این زمینه انجام دهم و به این نتیجه رسیدم که یک سیستم پایش دقیق برای راستی‌آزمایی این دست از ادعاها در اختیار نداریم! کمالینکه در همان زمان هم به کرات شنیده می‌شد که افرادی که تماس می‌گرفتند، ابتدا از آنها در خصوص نصب سیستم پمپ و مخزن سؤال می‌شد و اگر پاسخ منفی می‌بود، صرفاً به تجهیز سیستم پمپ و مخزن توصیه و اکتفا می‌شد. طبیعی است زمانی که شما با یک چنین رویه‌ای در پاسخگویی مواجه می‌شوید، به مرور مراجعه به آن نیز کاهش پیدا خواهد کرد و این شرایط قطعاً نمی‌تواند به عنوان کاهش مشکلات و نارضایتی‌ها یا بهبود در عملکرد سیستم مدیریتی تلقی شود. لذا توصیه خودم در این زمینه - البته اصلاً نمی‌دانم چقدر امکان آن برای شرکت آب و فاضلاب تهران وجود داشته باشد - این هست که در خصوص این وضعیت

بوجود آمده، بایستی به سمت بکارگیری ابزارهای تعاملی‌تر با مشترکین برای گزارش چالش‌هایی که با آن روبرو هستند، حرکت نماییم. فکر می‌کنم که در شهر تهران هنوز به این مسأله توجه زیادی نشده است!

مهندس مجیدی:

لازم می‌دانم این درخواست را دوباره از آقای مهندس شایق داشته باشم که به هر حال ما در حال پیمودن شرایط بحرانی هستیم ولی آن را خاتمه یافته تلقی نکنند و یک فرایند رفت و برگشتی برای آن تعریف کنیم. اینگونه نباشد که حال که به مردم گفتیم سیستم پمپ و مخزن نصب کنند، خب از این پس به همین شکل هم ادامه بدهیم. بنظر من ارزیابی این سیاست خیلی ساده است! یعنی میزان کارکرد کنتورها توسط مشترکین در ماه‌های قبل و همین ۲ ماه اخیر که به مردم توصیه شده تا به سمت تجهیز ساختمان‌های خود به سیستم پمپ و مخزن حرکت نمایند، مشخص هست. لذا میزان مصارف آب مشخص هست، حالا اینکه گفته می‌شود صرفه‌جویی کاهش یافته... شاید ناشی از آن باشد که دیگر واقعاً مردم خسته شده‌اند! ضمن اینکه این سیاست با سیاست‌های قبلی هم مقداری در تناقض است. تا پیش از این در سیاست‌های شرکت‌های آب و فاضلاب مردم و آپارتمان‌ها را به سمت نصب کنتورهای مجزا تشویق می‌کردند. این ساختمان‌هایی که امروز کنتورهای مجزا دارند، واقعاً دچار دردسر شده‌اند! یا باید به تعداد کنتورها (۱۵، ۱۰، ۵۶) پمپ بگذارند که امکان پذیر نیست، در این شرایط مجبور شده‌اند که تمام انشعابات را یکسان کنند ضمن اینکه مشخص هست که آموزش لازم هم برای مواجه با چنین شرایطی به مردم داده نشده است. اینکه صرفاً به مردم گفته شود که پمپ و مخزن نصب کنید، قطعاً کافی نیست! شرایط، الزامات و

تنظیمات آن هم مهم است! آقای مهندس به نکته مهمی اشاره کردند. اگر که میزان فشار به درستی تنظیم نشده باشد، فشار جریان آب خروجی از شیرآلات قطعاً به تأسیسات آبرسانی در ساختمان‌ها آسیب جدی وارد خواهد آورد و صرفنظر از هدررفت و .. مجدداً هزینه هنگفتی به مردم تحمیل خواهد کرد. برای چنین شرایطی باید آموزش ببیند که فشار پمپ را متناسب با شرایط تأسیسات، طول عمر.. کم نماید. دوم اینمکه الآن بسیاری از مشترکین نسبت به نصب سیستم‌های پمپ و مخزن اقدام کرده‌اند، در صورتیکه آیین‌نامه‌های نظام مهندسی در خصوص نصب سیستم پمپ و مخزن رعایت نشده است! یک نمونه ساده‌ای که می‌تواند دردسرساز شود این است که مثلاً مخزن را نصب کرده‌اید ولی مخزن حفاظ ندارد. لذا، هرکسی می‌تواند در این مخزن را باز کرده و آن را با یک ماده آلوده‌کننده، آلوده نماید و چون مردم آموزش داده نشده‌اند، جمعیتی را در داخل یک ساختمان مثلاً ۶۰-۵۰ نفر درگیر یک بیماری نماید. مردم اصلاً در خصوص نظام‌نامه‌های نصب این سیستم‌ها توجه نشده‌اند و صرفاً این سیستم‌ها را نصب کرده‌اند. از آقای مهندس خواهش می‌کنم که ارزیابی در این خصوص داشته باشند. البته اشاره داشتند که در نواحی جنوبی تهران پاسخ مثبتی دریافت نکرده‌اند. چون اگر این فرهنگ منجر به افزایش سرانه‌های مصرف بالا شود، پایین آوردن آن کار بسیار دشواری خواهد بود!

دیر نشست:

گمان می‌کنم بد نباشد اگر که در اینجا به نکته‌ای اشاره کنم. چندی پیش یک ارزیابی مقدماتی انجام دادیم که یک یادداشتی هم بر مبنای بخشی از آن تهیه و در رسانه منتشر گردید. دائماً توصیه و گهگاه الزام به نصب سیستم‌های پمپ و مخزن برای ساختمان‌ها می‌شود، این درحالی

است که با نگاهی واقع‌بینانه نسبت به شرایط ساختمان‌ها در شهر تهران درخواهیم یافت که برای بعضی از ساختمان‌ها، اصلاً امکان استفاده از این سیستم به دلیل عمر بالای و فرسوده بودن سیستم‌های آبرسانی در آنها وجود ندارد. بر اساس محاسبات صرفاً سرانگشتی - البته شهرداری هم چندان همراهی نکرد - و اگر الآن درست بخاطر داشته باشیم، بالغ بر ۶۰۰ هزار ساختمان با طول عمر بالای ۴۰ سال در تهران وجود دارد و نصب سیستم‌های پمپ و مخزن، برغم وجود انواع تجهیزات تنظیم فشار در بازار، ولی به سبب خطر ترکیدگی لوله.. از سوی مشاورین و یا تکنسین‌های تأسیسات توصیه نمی‌شود! آیا سیاستگذاری که به صورت عمومی توصیه یا الزام به نصب پمپ و مخزن می‌کند، به این دسته از مشترکین توجه داشته یا تدابیری برای آنها اندیشیده است؟

مهندس شایق:

در این خصوص شرکت‌های آب و فاضلاب تا اتاقچه کنتور (جهت تعویض کنتور) مسئولیت دارند. با بیش از این و در داخل خانه یا ساختمان کاری نداشته و ورود نمی‌کنیم. اگر دقت کرده باشید، حتی نیروهای امدادی هم اگر مراجعه داشته باشند، بیشتر از این حدود تعریف شده ورود پیدا نمی‌کنند. ولی در خصوص بحث آموزشی که مطرح شد، بنده کاملاً موافق هستم. آموزش‌ها بایستی مقداری تخصصی‌تر شود. دوستانی با خود من تماس می‌گرفتند و جویای راهنمایی بودند. مثلاً گفته می‌شد ساختمان ما ۱۰ واحد دارد و لوله‌کشی‌ها هم مجزا است، ولی امکان تعبیه بیشتر از یک پمپ و مخزن را نداریم، چه کاری باید انجام دهیم؟ اگر در رسانه یک بار توضیح داده می‌شد که مثلاً در جلوی درب هر واحد و قبل از شیرفلکه یک کنتور فرعی نصب و سر ماه مقادیر کارکرد کنتورها جمع شود، به این شیوه می‌توانستیم به بخشی از پرسش‌ها بهتر پاسخ دهیم و شاید

چیزی به این ساده‌گی که الان در اینجا مطرح می‌شود، مشکل شماری زیادی از مشترکین باشد! لذا قصور در زمینه آموزش را در این مورد قبول دارم و با توجه به برهه زمانی تنش و بحران آب آموزش‌های ما می‌بایستی در این شرایط تخصصی‌تر شود. بخاطر دارم که سال‌ها پیش و در زمان مدرسه خودم، که با مشکل کمبود برق روبرو بودیم...، شخصیتی به نام بابابرقی در تلویزیون وجود داشت که آموزش و هشدارهای لازم را به شهروندان ارائه می‌داد. در مدرسه هم اکثر همکلاسی‌ها شعرهای این شخصیت را می‌خواندند. شاید در مقوله آب و در شرایط امروز هم مجدداً نیازمند بکارگیری همین شیوه‌ها و خلق شخصیت‌هایی در حوزه آب باشیم. در کنار این آموزش‌های عمومی، نیاز است تا آموزش قسمت‌های مهندسی - تخصصی را نیز پیش‌ببریم. در مجموع، فرمایشات دوستان صحیح است و این ما هستیم که وظیفه داریم در بخش آموزش و ارائه راهنمایی‌های لازم قوی‌تر و مؤثرتر عمل نماییم. انشالله اگر تریبون و فرصتی باشد... چشم انجام وظیفه خواهد شد.

دبیر نشست:

آقای مهندس شایق بنده پیشنهادی در باب بهبود عملکرد مجموعه مطبوع حضرتعالی بویژه در شرایط کنونی دارم. همانگونه که مستحضر می‌باشید، در حال حاضر در خصوص جریان برق شاهد خاموشی‌های اعلام‌شده و به نوعی جیره‌بندی برنامه‌ریزی شده هستیم. سامانه برق من، اگرچه که این نقد به آن وارد است که یک ابزار تعاملی نمی‌باشد، ولی در زمینه اطلاع‌رسانی شرایط، نوبت‌بندی خاموشی‌ها و .. کارکرد مثبتی داشته است. زمانی که وارد سامانه‌ی برق می‌شوید، با وارد کردن آدرس و یا تعیین موقعیت جغرافیایی محل سکونت، اشتغال و یا ... از زمانبندی خاموشی‌ها مطلع

خواهید شد. با توجه به فرمایشات شما در باب بهره‌گیری از شرایط بحرانی جهت شناسایی کاستی‌ها و .. می‌خواهیم بر این نکته تأکید داشته باشیم که سامانه‌هایی از این دست، می‌توانند به عنوان یک ابزار تعاملی هم به خدمت گرفته شوند! به این شکل که به جای اینکه صرفاً شما اطلاعات را در اختیار مشترکین قرار دهید، مشترکین برخی اطلاعات و مشکلات خود را به متولیان آب اطلاع دهند. به عنوان نمونه مشترک در موقعیت استقرار خود بر روی نقشه مشخص نماید که در چه تاریخی و چه ساعتی، برای چه مدتی با چه مشکلی اعم از کاهش فشار، قطعی جریان، تغییر کیفیت و .. مواجه بوده است. این ابزار تعاملی با توجه به آگاهی از وضعیت ارائه خدمات به مشترکین، برای خود شرکت آب و فاضلاب هم می‌تواند خیلی مفید باشد تا اشراف دقیق‌تری نسبت به وضعیت شبکه داشته باشد.

مهندس شایق:

این موضوع در حال حاضر هم از طریق ارسال پیامک و هم از طریق سامانه‌ای به نام هما انجام می‌شود. سامانه هما در حدود یکسالی هست که به بهره‌برداری رسیده است و یک سری اطلاعات و قابلیت‌ها را در اختیار مشترکین قرار می‌دهد. باز تا جایی که بنده اطلاع دارم، شرکت آب و فاضلاب استان تهران خود یک سامانه و اپلیکیشنی برای اطلاع رسانی در اختیار دارد. ولی از جهت اطمینان از اطلاع رسانی به مشترکین و ..، معمولاً از ارسال پیامک استفاده می‌شود. در خصوص قطعی‌ها اطلاع دارم که به مشترکینی که نسبت به ثبت شماره تلفن همراه اقدام کرده باشند، از گذشته پیامک ارسال می‌شده است. برای اطلاع رسانی در خصوص کاهش فشار هم ارسال پیامک صورت می‌گرفت. در مواردی هم که به دلیل بروز حادثه، مجبور به بستن شیر و قطع جریان آب

(خشک کردن لوله و انجام تعمیرات در محل حادثه) بوده‌ایم، باز از طریق ارسال پیامک اطلاع‌رسانی صورت می‌گیرد. اطلاع‌رسانی محدوده‌های بزرگ قطعی آب از طریق صداوسیما و تلویزیون صورت می‌گیرد. مثلاً چندی پیش در زمان احداث پل فتح، لازم بود تا یکی از خطوط انتقال آب جابجا شود. این مورد به مدت چندین روز در تلویزیون اطلاع‌رسانی شد. اما قطعی برنامه‌ریزی شده آب یا همان جیره‌بندی تا کنون در برنامه رسمی مدیریت آب و فاضلاب استان تهران قرار نداشته است و پیش‌بینی نمی‌کنیم که قرار است قطعی آب به جایی تعلق بگیرد. تا جایی که اطلاع دارم، سامانه "هما" هم راه‌اندازی شده است. در خصوص اپلیکیشن آن هم از همکاران تهران سؤال خواهم کرد. اگر که اپلیکیشنی وجود داشته باشد، حتماً به شما اطلاع خواهم داد تا از طریق شبکه‌های اجتماعی اطلاع‌رسانی بفرمایید.

دبیر نشست:

برای نشست امروز به دنبال این بودم که به شکلی تنوع فشار آب در شبکه آبرسانی شهر تهران را به تصویر بکشم، نه به عنوان نمادی از تبعیض یا بی‌عدالتی بلکه به عنوان خصیصه‌ای از شبکه‌ای که تأمین فشار آن بیشتر تابعی از وضعیت توپوگرافی منطقه تحت پوشش آبرسانی است. ولی همانطور که می‌دانید عموماً حواشی طرح چنین مواردی بر اصل موضوع چیرگی می‌یابد و از سویی دیگر دسترسی به چنین اطلاعاتی هم کار دشواری است. با این وجود ضمن جستجوها، توانستم تصویری از وضعیت فشار آب برای یک محدوده از تهران در روزنامه تسنیم پیدا کنم. گمان می‌کنم از قضا، این مربوط به همان مورد جابجایی خطوط انتقالی بود که حضرتعالی هم پیشتر اشاراتی به آن داشتید.

مهندس شایق:

همانطور که پیشتر هم عرض کردم با توجه به شرایط خطیر کنونی و بویژه ایجاد حساسیت برای مشترکین و شهروندان لازم هست که آموزش و اطلاع‌رسانی بیشتر و به صورت منسجم‌تری صورت پذیرد. مثلاً اگر تریبونی وجود داشته باشد که خود شرکت آب و فاضلاب استان تهران از آن استفاده نماید و مثلاً معاون حافظت و بهره‌برداری آن به صورت تخصصی‌تر، ساده‌تر و بیشتر توضیح بدهند تا برای مردم هم ابهام پیش نیاید. ما همیشه می‌گوییم که لوله‌های آب چون زیرزمین است، دیده نمی‌شود و لذا چون برای مردم ملموس نیست، تخصصی‌تر می‌شود. در مورد برق شاید به این دلیل که عمده تأسیسات آن بر روی زمین استقرار دارد، با چشم دیده می‌شود و لذا پایش وضعیت آن برای مردم هم ملموس‌تر خواهد بود. به همین دلیل ادبیاتی ما با آن صحبت می‌کنیم، شاید مقداری سخت‌تر یا به اصطلاح زیرزمینی باشد و لذا لازم هست تا مقداری ساده‌تر بیان شود.

دبیر نشست:

از توضیحات آقای مهندس شایق سپاسگزارم. وقت برنامه تقریباً رو به اتمام هست. از دوستانی که در نشست امروز حاضر بودند، به سبب افت کیفیت پخش جلسه و مشکلاتی بوجود آمد، مجدداً عذرخواهی می‌کنم. سعی خواهد شد تا در اسرع وقت، فیلم اصلاح شده این برنامه در دسترس عموم قرارگیرد. با توجه به اینکه آقای مهندس فاضلی زحمت جمع‌بندی برنامه را کشیدند، به عنوان صحبت پایانی می‌توانیم در حد چند دقیقه‌ای در خدمت میهمانان حاضر در نشست باشیم و در غیر این صورت بنده پایان جلسه را اعلام خواهم کرد. آقای مهندس فاضلی گویا حضرتعالی صحبتی دارید. خواهش می‌کنم بفرمایید.

مهندس فاضلی:

از جناب عالی و سایر دوستان محترم به خاطر مطالب خوبی که عنوان شد، تشکر می‌کنم. انشالله که مخاطبین هم استفاده لازم را برده باشند. هرچند بهتر می‌شد اگر که مشارکت بیشتری از جانب مخاطبین صورت می‌گرفت و می‌توانستیم شنونده نظرات و دیدگاه‌ها آنها نیز باشیم. من فکر می‌کنم آنچه که ماحصل موضوع بود، این هست که باید در بحث تمرکز زدایی از داخل شهر تهران فکری بکنیم. ما منابع دیگری در اختیار نداریم و در حال استفاده از حداکثر ظرفیت هستیم! فشارهایی که همین حالا بر منابع آب تهران (چه سطحی و چه زیرزمینی) گذاشته شده است، برای جمعیت فعلی، بیش از توانا آنهاست. بنابراین توسعه در این شهر باید متوقف بشود و به دنبال راهکارهایی باشیم تا جمعیت را جابه‌جا کنیم. الان مباحثی مطرح می‌شود که واقعاً بحث‌های خطرناکی هست، مثل انتقال آب از روسیه! در کجای دنیا کشوری آب موردنیاز خود را از کشور دیگری آورده است؟! اصلاً تصور آن هم واقعاً سخت است که بتوانیم پیچ حیات مردم و ملتی را به یه کشور دیگری ناگذار نماییم. آن هم با چه مخاطراتی تا از طریق کشورهای دیگری به ما برسد و یا بحث انتقال از دریا! خب! با چه هزینه‌ای؟ یکی از غلط و اشتباه‌ترین سیاست‌هایی که الان دارد برای تأمین آب در فلات مرکزی (حتی برای صنعت) دنبال می‌شود، انتقال آب از دریا است. هر جایی که آب برود، طبیعی هست که جمعیت هم از پی آن روان خواهد شد. بالاخره این صنایع توسعه دارند. فازهای توسعه‌ای آنها باعث خواهد شد تا جمعیت بیشتری هم در آنجا تمرکز پیدا کنند. در همین بحث سرانه آب تجدیدپذیر که آقای مجیدی هم به آن اشاره داشتند، این مقدار در ایران در حدود ۱۳۲۰-۱۳۱۰ مترمکعب در کل کشور است. اما در فلات مرکزی که تقریباً نیمی از پهنه کشور را

دربرمی‌گیرد، در حدود ۴۸۶ مترمکعب است. یعنی ما در عمق بحران هستیم!! ولی چون فعلاً در حال استفاده از منابع آب زیرزمینی هستیم، به همین شکل کجدار و مریض ادامه می‌دهیم اما اینکه چه زمانی این سیستم از کار بایستد، خیلی محسوس نیست، ولی واقعاً در عمق بحران هستیم! حتی همین صنایع اطراف تهران هم بایستی جابه‌جا شوند. چرا آب را از روسیه بیاوریم؟ چرا برویم از دریا آب بیاوریم؟ خب اینها را جابجا نمایید، جمعیت هم به دنبال آنها خواهند رفت. و این راهی هست که می‌توانیم واقعاً این شهر را به صورت پایدار و مطمئن، با تکیه بر منابع موجود و به صورت پایدار از نظر لحاظ تامین آب و سایر زیرساخت‌ها حفظ نماییم.

دیر نشست:

بر اساس فرمایشاتی که آقای مهندس فاضلی الآن داشتند، سؤالی به ذهنم رسید که فکر می‌کنم در نشست امروز شاید به نوعی مورد غفلت واقع شد و آن درباره بازچرخانی آب بود. آقای مهندس فاضلی شاید شما بهتر بتوانید به این پرسش پاسخ بدهید. شما در فرمایشاتتان اشاره داشتید که تهران دیگر منابعی برای ارائه تخصیص‌های جدید ندارد. با این وجود، بازچرخانی آب مرتباً به عنوان یکی از گزینه‌ها مطرح می‌شود. آیا بازچرخانی می‌تواند منابع آب جدیدی در اختیار ما قرار دهد؟

مهندس فاضلی:

خب بله البته! در بعضی از کشورهای دنیا تجربیاتی در این زمینه وجود دارد. در مقاله‌ای می‌خوانم که مثلاً در کشور سنگاپور بخشی در حدود ۳۰٪ آب شرب از طریق بازچرخانی پساب تأمین می‌شود. فکر می‌کنم در اینجا هم بالاخره ناگزیر از حرکت در همین سمت و سو باشیم. شاید طرح

موضوع (چه از لحاظ پذیرش اجتماعی و یا دیدگاه‌های شرعی در این زمینه) الآن خیلی سخت باشد و لذا هضم و پذیرش آن را دشوار نماید ولی اگر بخواهیم این روند را با همین جمعیت و در این فضا ادامه بدیم، قطعاً باید به این سمت و سو حرکت نماییم. در نتیجه همکاران ما در شرکت‌های آب و فاضلاب بایستی اقدام به ایجاد تصفیه‌خانه‌های پیشرفته نموده تا بتوانیم بخشی از پساب را به داخل چرخه مصرف مجدد آب بازگردانیم و بتوانیم آن را مورد استفاده مجدد قراردهیم. این همان کاری هست که در حال حاضر برخی از صنایع در حال انجام آن هستند. صنایعی که در مناطق کمیاب مستقر هستند، دسترسی به آب ندارند و در خصوص استفاده از آب محدودیت دارند و گزینه دیگری در اختیار ندارند، پساب خود را تا آخرین قطره بازچرخانی می‌کنند. به هر حال سیستم‌های تصفیه خانه گران قیمتی تهیه، نصب و راه‌اندازی کرده‌اند و سعی کرده‌اند از حداکثر منابع و حتی پساب‌هایی که در اختیار دارند، استفاده کرده و آنها را مجدداً وارد چرخه مصرف خود نمایند. در خصوص آب شرب هم در سنگاپور و یا شهر پاریس این مسأله از قدیم وجود داشته است. یکی از دوستان ما که پیشتر عضو هیئت علمی دانشکده تربیت مدرس بود و اکنون در یکی از شرکت‌های مشاور در شهر کالیفرنیا مشغول به کار است، هر سال که به ایران می‌یاید، جهت آگاهی از آخرین تجربیات و پیشرفت‌ها در حوزه مدیریت آب، از وی برای شرکت در نشست‌ها در شرکت مدیریت منابع آب ایران دعوت می‌نماییم. یکی از مباحث ارائه شده در همین نشست‌ها، موضوع بازچرخانی و استفاده از پساب‌ها در سیستم آب شرب بود. به هر حال این موضوع دارد اتفاق می‌افتد و در جاهایی که کمبود آب هست و منابع دیگری هم نیست، به ناچار باید به این سمت و سو حرکت نماییم.

دیر نشست:

بسیار خب، از میهمانان گرامی برنامه و همه عزیزی که تا این لحظه همراه ما بودند، صمیمانه تشکر می‌نمایم و به خاطر مشکلات فنی پیش آمده، مجدداً عذرخواهی نموده و امید دارم که این برنامه برای دوستان و همران مفید بوده باشد. شما را به خدای بزرگ می‌سپارم، خدانگه‌دار.

در تابستانی که هشدارهای کم‌آبی و کاهش ذخایر سدها یکی پس از دیگری شنیده می‌شد، پایتخت نشینان با افت فشار آب دست و پنجه نرم می‌کردند و مکرر به تصب سیستم پمپ و مخزن توصیه می‌شدند، در این میانه، پرسشی در فضای عمومی طنین‌انداز شد؛ اینکه **آیا تهران در مسیر روز صفر آب قرار دارد؟** نشست «**تهران در مسیر روز صفر آب؟**» تلاشی بود برای کنارزدن غبار هیاهوی خبری و بازگرداندن موضوع به مدار تحلیل، داده و تجربه. هدف آن نه تأیید هراس عمومی، بلکه درک دقیق‌تر واقعیت بحران و یافتن زبان مشترکی میان مدیران، پژوهشگران و افکار عمومی بود. کارشناسان حاضر در نشست، با مرور تجربه کیپ‌تاون و تحلیل داده‌های اقلیمی و هیدرولوژیکی کشور، بر سر یک نکته هم‌داستان بودند:

تهران نه در آستانه روز صفر ناگهانی، بلکه در مسیر **جیره‌بندی ساختاری** و ناپایداری تدریجی شبکه آب شهری قرار دارد. بحرانی که شاید آرام‌تر از قطع کامل آب باشد، اما به همان اندازه، اعتماد عمومی را در معرض فرسایش قرار می‌دهد.

