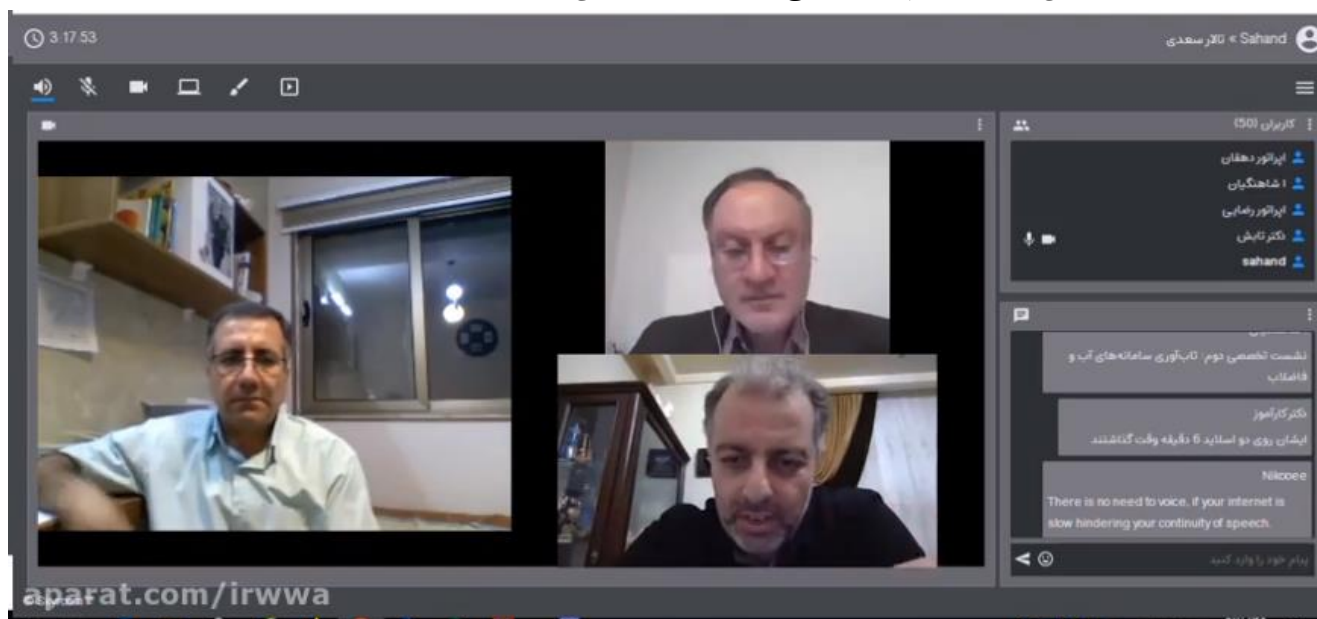




نشست تخصصی تاب‌آوری سامانه‌های آب و فاضلاب
(سومین کنگره علوم و مهندسی آب و فاضلاب ایران، ۵ آذرماه ۱۳۹۹، دانشگاه شیراز)



اعضای میزگرد:

دکتر مسعود تابش (استاد دانشگاه تهران و مدیر جلسه)

دکتر محمد کارآموز (استاد دانشگاه تهران)

دکتر علی حقیقی (استاد دانشگاه شهید چمران اهواز)

دکتر سعید بشیری (فرمانداری تهران)

مهندس علی اصغر قانع (مشاور مدیرعامل شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور)

مهندس اردوان نیک‌نام (معاون منابع انسانی شرکت آب و فاضلاب استان فارس)

هرکدام از دوستان حاضر در این میزگرد به‌نوعی در رابطه با این بحث تجربیات و در حقیقت مطالبی دارند که ان‌شاءالله در این فرصت یک ساعت و نیمه در خدمتشان خواهیم بود. برای این که بحثمان در حقیقت یک مقدار نظام داشته باشد آقای دکتر حقیقی زحمت کشیدند و یک سلسله سوالاتی را مطرح کردند که حالا چهار سوال اولش را در این قسمت شما مشاهده می‌فرمایید و ما برنامه‌ریزی را به‌نحوی انجام دادیم که هریک از اعضای محترم پنل در رابطه با یک یا دو تا از این سوال‌ها مواردی را مطرح خواهند کرد. منتها برای این که راحت‌تر وارد بحث شویم، من از آقای دکتر بشیری خواهش می‌کنم که مقدماً یک تعاریف کلی از مبحث تاب‌آوری را خدمت حضار محترم عرض بکنند و بعد هر یک از دوستان که حالا دعوتشان خواهیم کرد، نقطه‌نظرات خودشان را در رابطه با یکی از این محورها در عرض ۵-۶ دقیقه مطرح خواهند کرد. در حین صحبت اعضای محترم پنل، دوستان عزیز شرکت کننده فرصت دارند که اگر سوالاتی یا نقطه‌نظراتی به ذهنشان می‌رسد در قسمت چت یادداشت کنند و دوستان



دکتر تابش:

کنگره امسال هم در رابطه با تاب‌آوری مطرح شده و کلاً این موضوع از وقایع سیلاب سال ۹۸ نشأت گرفته بود که به دنبال آن درصد بودیم که به‌نوعی این بحث را آسیب‌شناسی کنیم و مسائل و مشکلاتی را که در اثر این سیلاب به‌وجود آمد مورد بحث و بررسی قرار بدهیم از دیدگاه تاب‌آوری. حالا در اواخر سال در حقیقت پاندمی ویروس کرونا هم همه‌گیر شد و خود آن هم جزء مسائلی هست که به‌نوعی می‌توانست به تاب‌آوری مربوط شود که ما این را در کنگره امسال به دو قسمت تقسیم کردیم که امروز صبح در رابطه با بحث کرونا نشست اول برگزار شد و در این جلسه هم با همان عنوان کلی تاب‌آوری نشست دوم را برگزار خواهیم کرد.

محترمی که اپراتور هستند این سوالات را به ما می دهند و تقسیم بندی می شود و مرتبط با هر کدام از سوالات که باشد، ما خدمت دوستان محترم عضو پنل می دهیم که پاسخ بدهند. پس بنابراین ما تقریباً ۳۰-۴۰ دقیقه این قسمت اول طول خواهد کشید و بعد هم اعضای پنل وارد بحث می شوند که دیدگاه های هم دیگر را نقد کنند و هم سوالات اعضای و کاربران محترمی که در جلسه حضور دارند را یک به یک مرتبط با آن سوالات مربوطه پاسخ بدهند. آقای دکتر بشیری خواهش می کنم بفرمایید.



دکتر بشیری:

خیلی متشکرم. عرض کنم خدمتتان که بحثی که در باب تاب آوری اگر ابتدا بخواهیم شروع کنیم تاکید ما روی موضوع مبانی نظری خواهد بود. شاید دلیلش هم این است که اگر با رویکرد مبانی نظری وارد این مبحث بشویم، قاعدتا در بخش سنجش و ارزیابی، در واقع یک فرایند بهتری را خواهیم داشت. نکته ای که هست، مخاطرات در واقع از دیرباز در همه جوامع مشکل ساز بوده به نوعی که، هم مخاطرات طبیعی، هم مخاطرات انسان ساخت در جوامع روز به روز در حال افزایش هست. از این نظر این را عرض می کنم که در واقع یک سری مخاطرات ناشناخته داریم که این ها مثل همین کووید بود که آمد شد یک مخاطره شناخته شده. این ها باعث می شود که بلایایی که به صورت بشر ساز هستند تعدادش فراتر برود و قطعاً در بحث آب و مواردی که هست چه در حوزه کمی و چه حوزه کیفی، این مسائل کاملاً مشهود هست و اثرات جبران ناپذیری گاهی بر خود زیرساخت و کالبد داره در واقع تاثیر می گذارد.

بحثی که مطرح هست راهکارهای خلاقانه ای را متخصصین امر دارند پیشنهاد می دهند. نمونه آن ها همین بحث هایی است مثل هوشمندسازی یا مدیریت ریسک و موارد دیگر. این ها برای رویارویی با عدم قطعیت ها به نوعی که در زمان بحران فروپاشی ایجاد نشود به ما کمک می کنند و در واقع یک رویکرد پویا در واکنش به مخاطرات، هم در شرایط عادی و هم در شرایط اضطرار است. نکته مطرح این است که این تغییرات به طور چشم گیری مخصوصاً در حوزه های فیزیکی و کالبدی به نوعی که در واقع مباحث کاهش آسیب پذیری و افزایش پایداری ما تغییر جهت داده به موضوعات ارتقای تاب آوری، نه این که تغییر جهت در واقع

تکمیل تر شده، به خاطر این که تاب آوری مفهومی غنی و دارای راه کارهای اثربخش تر هست، قطعاً در زنجیره مدیریت بحران توجه خاصی به آن شده، علاوه بر راه کارهای کالبدی و زیرساختی که فوق العاده در این تاب آوری به صورت جزئیات به آن پرداخته شده، به موضوع مشارکت مردمی و توسعه اجتماعی که می شود گفت در واقع یکی از وجه های مهم بحث تاب آوری هست و ظرفیت سازی اجتماعی به آن پرداخته شده. علاوه بر بحث های نهادسازی، به موضوعات سازمانی و اقتصادی به طور خاص پرداخته شده و در واقع می خواهد جامعه را ارتقاء بدهد با استفاده از ظرفیت های آن ها، قاعدتا سیستمی که این همه موضوع در آن دخیل است، تعاریف، رویکردها و شاخص های سنجشی متفاوتی دارد و به نوعی این تاب آوری، پدیده ای پیچیده، پویا، چند بعدی، چند رشته ای و میان رشته ای است.

نکته ای که در موضوع سامانه های آبفا مطرح هست این است که این تاب آوری می خواهد کمک بکند به این سامانه، هم در شرایط عادی و هم در شرایط اضطرار. مبحثی که در تاب آوری ما داریم، قاعدتا چندتا معیارهای بیشتری دارد، مثل robustness که قبل از این بلایا به آن رجوع می کنیم. این محوری که ملاحظه می کنید، بالای محور ما شرایط اضطرار هست، پایین محور شرایط عادی و ویژگی ای که تاب آوری دارد تا در شرایط عادی به ما کمک کند، تمایز اصلی تاب آوری است با خیلی از سیستم های تاب آوری که ما داریم ولی شما در بالای محور ملاحظه می کنید که در واقع بخش قبل از حوادث، بحث ثبات یا پابرجایی یا توانمندی و ماندگاری آن سیستم را داریم، در حین این موضوع ما باید یک سری کارها را بکنیم مثل resourcefulness یا وجهی به اسم کاردانی که قاعدتا اگر ما تدبیر این را داشته باشیم که افراد کاردان را بیاوریم در مجموعه و منابع مناسب را برای آن ها اختصاص بدهیم، خیلی کمک خواهد کرد در خلال آن حادثه و بعد از آن. در واقع مبحثی که ما داریم مبحث پاسخ است، در تاب آوری گفته پاسخ سریع، این که ما اگر پاسخ بدهیم، با مفهوم چالاکی، به صورت کاملاً سریع و با یک سیستم مناسبی ورود کنیم و در واقع این پاسخ را انجام دهیم.

بعد از حادثه هم بحث بازبانی سریع هست که در واقع بحث سرعت را اشاره کرده و در نهایت آن وجه تمایزی که هست. این که بحث Adaptability که در واقع این جا مطرح هست و Redundancy کاملاً موضوع مهمی است، استفاده از تجارب و درس آموخته ها خیلی خیلی مهم هست. چون فرصت کم هست خیلی سریع می گویم، مثلاً ما در زلزله اردبیل نمونه اش را داشتیم که آمدند مربای هندوانه توزیع کردند در اردبیل و اگر ما این ها را

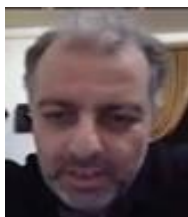
شاخص‌ها، ما همه این آیتم‌ها را داریم. خیلی جالبه هم بحث هوشمندسازی، به‌ویژه در سیستم‌های ما بحث Sabotage یا بحث در واقع این خرابکاری‌ها، بحث‌هایی که در تله‌متری مطرح هست، شهرهای حساس، همه این آیتم‌ها داخل این موضوع هست. اصلا یک آیتمی را داریم به نام Environmental که فاکتورهایی که دارد بحث مدیریت سبز کاملاً آمده، بحث مدیریت ریسک، پایداری که باز توضیح داده شده و Robustness و Resistance. سازگاری که باز داخلش مطرح هست یا مباحثی مثل water reuse. اصلا یکی از بعدها مصرف آب در گروه‌هایی مثل اروپا، یک گروه خیلی معروف هست در این زمینه، در آب هم خیلی کار کرده یا ولز واتر، این کاملاً هم‌سو هست، نه این‌که هم‌سو در واقع به‌نوعی داخل مجموعه تاب‌آوری هست. خیلی متشکرم.

دکتر تابش:

خیلی ممنون از توضیحات مقدماتی شما. من فقط سوالات مربوط به مهندس قانع را می‌خوانم.

سوال ۱: نظر شما در خصوص ضرورت بازنگری آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های طراحی و بهره‌برداری از تاسیسات آبفا برای ارتقای شاخص‌های عملکردی از جمله تاب‌آوری چیست؟

سوال ۷: رابطه بین اقدامات pm و cm و مدیریت دارایی، تعمیر و نگهداری پیش‌گیرانه و افزایش تاب‌آوری تاسیسات آب و فاضلاب هم چه رابطه‌ای با هم‌دیگر دارند و در حال حاضر این سیستم‌ها در شرکت‌های آب و فاضلاب چه قدر جدی گرفته شده‌اند؟



مهندس قانع:

بسم الله الرحمن الرحيم. با عرض ادب و احترام خدمت اعضای پنل و حضار محترمی که در جلسه حضور دارند. من خیلی سریع فقط مطالب را عرض می‌کنم. در بحث تاب‌آوری در سامانه‌های آبرسانی یک‌سری ویژگی در این حوزه وجود دارد که دوستان قاعدتاً استحضار دارند. گستردگی جغرافیایی، توسعه و بزرگ شدن مستمر این تاسیسات، وابستگی سایر زیرساخت‌ها به این سامانه‌ها، هم‌چنین لزوم خدمت‌رسانی پیوسته در شرایط عادی، حیاتی بودن استمرار خدمات در شرایط اضطراری و در فاز بازتوانی از ویژگی‌های این‌ها هست. چه در بخش آب، چه در بخش فاضلاب، هر دو این‌ها وابستگی‌ها زیادی دارند و همین‌طور که مشاهده

مستند کنیم می‌بینیم که آن‌جا مربای هندوانه کلی مسائل به‌وجود آورد، در حالی که ما آن‌جا نیازمان یک‌سری موارد دیگر بود. پس تاب‌آوری فوق‌العاده دارد روی این درس آموخته‌ها کار می‌کند. این جایگاه و طبقه‌بندی، همان مضامین اصلی تاب‌آوری است. ما روی این مضامین فوق‌العاده تاکید داریم، هم در مراحل قبل از بحران، هم حین بحران و هم پس از بحران.

حالت‌های عملکرد تاب‌آورانه یک تفاوتی دارد. در واقع یک تقسیم‌بندی عادی و اضطرار و نوع مهمش انتقالی است که برمی‌گردد به درس آموخته‌ها، که این باز وجه تمایزش است. بحث ثبات، پاسخ، بازیابی و سازگاری که در مبحث قبلی هم که به آن اشاره شد، خیلی نکات مهمی است که باید روی آن کار شود. اما موضوع خطرپذیری که همان لفظ ریسک است، همان مدیریت ریسک که شامل بحث آسیب‌پذیری، احتمال و پیامد که در واقع مجموعه خطرپذیری را شامل می‌شود را داخل این تاب‌آوری قرار داده و بحث افزونگی که باز یکی از موضوعات کلیدی در بحث تاب‌آوری هست که به آن ظرفیت مازاد برای حفظ کارکرد محوری می‌گویند که به یک نوعی برآیند اقدامات ما است و راجع به کاردانی هم که در واقع نکته مهمی است. این اسلاید در واقع کارکرد سیستم را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید قبل از رخداد، ما Robustness را داشتیم، بعد این‌جا Resistance و جذب را داریم که گفته How Deep یعنی چه قدر اگر یک رخدادی انجام شد، سیستم ما دارد کارکردش پایین‌تر می‌آید و نهایتاً پاسخ سریع که گفته How Long چه قدر این پاسخ ما طول می‌کشد و نهایتاً How Steep بازیابی ما با چه شیبی، خواهد بود. این‌جا ریسک در همه این مراحل دارد خودش را نشان می‌دهد. بعد آن بحث سازگاری و اعاده به قبلیش خواهد بود. این قسمتی که تاب‌آوری را متمایز کرده که خیلی جاها معمولاً این را لحاظ نمی‌کنند، همین بحث درس‌های آموخته شده است که باعث ارتقای سیستم ما خواهد بود، نکته مهمی است که در تاب‌آوری مطرح است که قاعدتاً بحث افزونگی و کاردانی هم مطرح شد.

اما اسلاید آخر بنده که بحث طرح‌ها و رویکردها است که قاعدتاً بحث هوشمندسازی، شهرهای حساس، مدیریت سبز و مدیریت ریسک، حد پایداری، سازگاری و بازچرخانی مطرح شده بود، به‌عنوان یک سوال که این‌ها آیا هم‌سو هستند با تاب‌آوری یا نه؟

معمولاً دوستانی که می‌آیند یک گروه را تشکیل می‌دهند بر مبنای مبانی نظری می‌خواهند ورود کنند به بحث سنجش تاب‌آوری، می‌آیند یک داناتی را آماده می‌کنند. این دونات شامل ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌ها است. در این ابعاد و مولفه‌ها و

می‌کنید پیامدهای خیلی زیادی هم مترتب می‌شود به این‌ها در بحث سلامتی، در بحث آب آتش‌نشانی، در موضوعات نیازهای آبی که خانوارها دارند، هم‌چنین بحث‌های کارخانه‌ها و فروشگاه‌ها و ارگان‌های دولتی. همه این‌ها پیامدهایی هستند که می‌توانند اختلال ایجاد کنند در آن زیرساخت‌ها و آن شرایط.

اما تهدیدات و مخاطراتی که در زیرساخت‌های آب قاعدتا به‌وجود می‌آید، ابتدا نتیجه این آلودگی‌ها و این اثرات می‌تواند در بحث تصفیه‌خانه‌های ما در شبکه‌های توزیع ایجاد شود، از کار افتادن سامانه‌های آبرسانی را به‌دنبال دارد و هم‌چنین طولانی شدن مدت قطع آب مشترکین و آب آتش‌نشانی، نیاز به تعمیر یا جایگزینی بخشی از سامانه‌های آبی و در نتیجه کمبود یا قطعی آب از تهدیدات این بخش هست. هزینه‌های زیادی را می‌تواند تحمیل کند به آن‌ها برای جایگزینی، تاثیر بر بهداشت عمومی، مهم‌تر از همه کاهش اعتماد عمومی، تاثیر بر سایر زیرساخت‌های وابسته و اختلال در صنعت، تجارت و کسب و کارهای دیگر می‌تواند از عوامل باشد.

در حوزه آب و فاضلاب چندتا از تعاریف را خدمتتان ارائه می‌کنم: توانایی تطبیق با تغییر شرایط و بازگشت آسان به شرایط عادی، یا توانایی، مقاومت، جذب تنش‌ها، بازیابی یا تطبیق موفقیت‌آمیز در مقابل تغییر شرایط یا وضعیت بحرانی، توانایی برگشت به حالت عادی بعد از وقوع حادثه منجر به عدم تعادل، توانایی تطبیق یا تغییر رفتار در شرایط غیرعادی با هدف حفظ کارکرد، این تعاریفی است که در این حوزه است. خدماتی که در حوزه تاب‌آوری ما باید ارائه بکنیم: حتما باید سیستم ما را مقاوم بکند و هم‌چنین به حداقل برساند زمان‌های آسیب‌پذیری را و به‌سرعت بتواند تاسیسات ما را به مدار بهره‌برداری برگرداند. این هدفی است که بالاخره از تاب‌آوری ما داریم. در شرایط عادی کیفیت خدمات ما در زمان چیز ثابتی است، اما وقتی که حادثه‌ای اتفاق می‌افتد یا بحرانی ایجاد می‌شود، شما می‌بینید که بلافاصله سطح خدمات کاهش پیدا می‌کند در این مدت زمان. ما به‌دنبال این هستیم که با استفاده از ظرفیت تاب‌آوری این سطح زیرمنحنی که این‌جا مشاهده می‌کنید را کاهش بدهیم و بتوانیم آن خدمات را در شرایط بحرانی در حداقل زمان و کیفیت داشته باشیم.

به‌خاطر همین موضوع کارهایی که در صنعت آب و فاضلاب انجام شده مرحله تهدید شناسی بوده که صورت گرفته، شناسایی سرمایه‌های آسیب‌پذیر و تعیین اثرات ناشی از آن‌ها در مرحله دوم انجام شده و در مرحله سوم هم شناسایی و ارزیابی اقداماتی که می‌توانند این خطرات را کم کنند و بعد از آن هم برنامه‌های

اجرائی و Action plan‌هایی که در این حوزه تدوین شده. چشم‌اندازمان هم تداوم خدمت آب و فاضلاب به‌صورت مستمر است. اهداف این موضوع افزایش تاب‌آوری در برابر حوادث و سوانح، ارتقای ظرفیت و قدرت مقابله در هنگام حوادث و سوانح، کاهش زمان تحقق خدمات و افزایش سرعت بازگردانی تاسیسات و شبکه پس از سوانح، افزایش بهره‌وری نیروهای عملیاتی هم یکی از این اهداف هست.

ما یک‌سری اقداماتی در این حوزه انجام دادیم. دوستان بزرگوار مطلع هستند که در طرح‌های جدیدی که می‌خواهند اعتبار دولتی بگیرند یک بسته و یا گزارش‌های توجیه پیوست این طرح‌ها وجود دارد که باید حتما اضافه شود و آن هم بحث‌های پدافند غیرعامل است، که یک تعدادی از این مخاطرات و بحث‌ها را در این می‌توانیم بگنجانیم.

اما نکته مهم این است که عمده تاسیسات ما، درصد بالایی که در حال بهره‌برداری است، نه قوانین و ضوابط مشخصی برای پایداری و کاهش آسیب‌پذیری و تاب‌آوری آن‌ها در واقع نداریم. خلاء خیلی بزرگی در این حوزه وجود دارد، به‌خاطر همین موضوع فقط همکاران ما در صنعت کاری که انجام دادند مخصوصا برای شهرهای بزرگ و بالای صد هزار نفر یک‌سری اقداماتی انجام دادند که لیستش را بزرگواران مشاهده می‌کنند که در اکثر این شهرها شناسایی تهدیدات و مخاطرات انجام شده، مطالعات تامین آب در شرایط اضطراری تقریبا برای این شهرها صورت گرفته، تهیه و پیاده‌سازی برنامه اقدام و هم‌چنین action plan بوده که برای این تعداد حدود ۷۰ درصد از تجهیزات شهرها که در داخل این‌ها هستند انجام شده و هم‌چنین تشکیل و تاثیر تیم‌های واکنش سریع، مانورهایی در این‌خصوص صورت گرفته، بیمه تاسیسات و تجهیز مراکز لجستیکی بوده که ما توانستیم هم بحث‌های برق و تجهیزات خودمان را در نقاط مختلف کشور مجهز کنیم، بحث‌های دستگاه تصفیه آب و بسته‌بندی و تامین تانکرها. ما تاکیدمان در صنعت آب و فاضلاب در تاسیسات در حال بهره‌برداری با لحاظ اصل شناسایی کلیه تهدیدات و مخاطرات برای بهینه‌سازی بوده که بتوانیم بهینه‌سازی اگر انجام می‌دهیم براساس این تهدیدها باشد. این کاری است که فقط در حوزه بهره‌برداری انجام شده و دوستان ما به‌هرحال در انجام این فعالیت هستند. من در ادامه دوستان اگر سوالی داشته باشند خدمتشان هستم، تشکر می‌کنم از توجه تک تک عزیزان.

دکتر تابش:

خیلی متشکر از جناب آقای مهندس قانع که سر وقت بحثشان را تمام کردند. سوال ۶ در رابطه با روش‌های عملی اندازه‌گیری

یک منظری هست از گستردگی کاری که ما انجام دادیم، این ۵ تا منطقه نیویورک هست که ۱۴ تا تصفیه‌خانه در آن جا هست که خیلی هم سرمایه‌گذاری شده و می‌تواند نمونه خیلی خوبی باشد برای کارهای بهتر در ایران. این در واقع یک سری خصوصیات و آماري هست که این تصفیه‌خانه‌ها ۸ میلیون جمعیت را پوشش می‌دهند و طوفان‌های خاصی در این مدت آمده، یک طوفانی هم امسال داریم سندی، یک turning point بود در واقع برای کارهای Resiliency روی تصفیه‌خانه‌ها.

یک شمایی هست از performance base approach که ما روی تصفیه‌خانه‌ها داشتیم، چندین تز دکتری روی این مسائل الان نوشته شده است. خود واحدهای بهره‌برداری که داریم، اثر این‌ها، جایگاهی که باید اگر سیلابی بشود کدام یکی از این‌ها می‌توانند به صورت ناقص بهره‌برداری شوند و بعد هم خود اجزایی که توانستیم شبیه‌سازی کنیم و خرابی و نقص سیستم را بتوانیم هم از نظر دیدگاه مهندسی و هم دیدگاه بهره‌برداری و مدل‌هایی که در این زمینه هست بتوانیم در واقع به کمک اندازه‌گیری Resiliency یا تاب‌آوری آن سیستم‌ها و سرمایه‌گذاری روی آن‌ها استفاده کنیم. این معیارهایی هست که ما استفاده کردیم و ادامه هم دارد. ما الان داریم مدیریت دارایی را دخالت می‌دهیم، pm را قبلا دخالت دادیم، داریم اندرکنش سازه‌های دیگر را، سازه‌های برقی را که Shut down شدن آن‌ها باعث می‌شود که خود این سیستم‌های آبی که ما داریم، در آن‌ها هم اختلالات ایجاد شود. آمدیم از ساختار MCDM استفاده کردیم و resiliency را quantify کردیم در ۱۴ تا تصفیه‌خانه. این‌ها حالا در حد ۵۴-۵۵ درصد دیگر ماکزیمم بوده است.

بعد آمدیم دیدیم که اگر تخصیص منابع کنند، اگر DEP یا همان تشکیلات محیط‌زیستی نیویورک بخواهد روی این‌ها سرمایه‌گذاری کند، این چقدر می‌تواند تاثیر داشته باشد در افزایش تاب‌آوری این‌ها. یعنی resource allocation را به جای این‌که به عنوان چانه‌زنی در نظر بگیریم، آمدیم تاب‌آوری را حتی مقایسه کردیم با آن ارزیابی و آن تخصیص منابعی که خود DEP انجام داده. هم بحث‌های تحلیل اقتصادی بوده، هم بحث‌های بهینه‌سازی. آمدیم زیرمعیارها را در نظر گرفتیم، ارزش این‌ها را تخمین زدیم، بهینه کردیم و بعد تخصیص مالی را پیاده کردیم. این هم در واقع شیوه بهبود تاب‌آوری هست، تاب‌آوری روی کدام یک و سرمایه‌گذاری روی کدام یک تاثیر می‌گذارد. تک‌تک را بررسی کردیم و براساس آن آمدیم افزایش تاب‌آوری را در تخصیص در نظر گرفتیم. مثلا خود شهر آمده آن قدر منابع در این Bowery Bay که یکی از تصفیه‌خانه‌ها هست تخصیص داده. ما

تاب‌آوری تاسیسات مختلف آب و فاضلاب هست و این‌که این شرکت‌ها چگونه می‌توانند به صورت نهادینه از آن‌ها بهره‌برداری کنند که از آقای دکتر کارآموز خواهش می‌کنیم که دیدگاه‌های خودشان را در این زمینه بیان بفرمایند.



دکتر کارآموز:

آقای دکتر سلام عرض میکنم خدمت شما و پنل محترم و فکر می‌کنم الان ما ۵۲ نفر هم کاربر داریم. ما الان ۸ ساله که پس از طوفان سندی، داریم روی تصفیه‌خانه‌های نیویورک کار می‌کنیم، ۱۴ تا تصفیه‌خانه هست، کارهای خیلی ارزنده‌ای شده، ۳۰ تا مقاله چاپ شده، الان من دارم یک کتاب می‌نویسم. به قول قدیمی‌ها آنچه که به خانه رواست به مسجد روا نیست. ولی در مورد بحث‌های سال‌های اخیر در ایران هیچ مشورتی نشده و واقعا حیفه. ببینید ما کارهای خوبی کردیم، دلیل این‌هم که روی نیویورک کار کردیم برای این‌که اطلاعات به ما دادند و علاقه‌مندی بود.

یک Metric ساختیم برای این‌که Flood Resiliency و Resource Allocation را برای تصفیه‌خانه‌های فاضلاب می‌توانیم طراحی کنیم. خیلی‌ها هم در دنیا از این کارهایی که ما کردیم استفاده کردند. ان‌شالله در کشور هم از این استفاده شود. عرض کنم که بحث شهرهای ساحلی خیلی مهمه. ولی سیل بالاخره همه جا هست. در نتیجه ما زیرساخت‌هایی را ایجاد کردیم که بشود در مورد سیل در کشور از آن استفاده کرد. دلایلش هم مشخص است. همه ما هم این یکی دو سال استفاده کردیم و من وارد جزئیاتش نمی‌شوم مگر این‌که دوستان سوالی داشته باشند. ببینید Resiliency را تعریف کردند و پارادایم فکری ما هم عوض شده الان بحث مدیریت ریسک یکپارچه مطرح است، بحث‌های قبل و بعد را آقای دکتر بشیری فرمودند، Resiliency هم تعریف‌های مختلفی دارد که حالا دوستان به آن اشاره کردند. ما آمدیم از ۴ منظر Resiliency را دیدیم، rapidity هست یا همان سرعت در برگشت، robustness هست، آن صلابتی که سیستم باید داشته باشد، redundancy هست، یعنی امکانات موازی که ما در خدمت رسانیمان خلایی ایجاد نشود، و Resourcefulness هست که آن امکاناتی که باید بالاخره هر سیستمی داشته باشد، تعریف این‌ها هم مشخص است.

آمدیم از دو منظر، هم از منظر حداکثر کردن کل تاب‌آوری، هم Nash Product را بررسی کردیم و بازخور هم دادیم. حالا ما با آن‌ها قراردادی نداریم ولی استفاده می‌کنند از مقالاتی که ما داریم و خیلی باهوشند. در کشور خودمان از این مسائل ما استفاده نمی‌کنیم. مورد بعد نشان می‌دهد که اگر ۱۸۰ میلیون دلار بودجه را بدهند هر کدام از این تصفیه‌خانه‌ها می‌توانند تاب‌آوری‌شان را افزایش بدهند. این می‌تواند یک پایه باشد برای تخصیص منابع. این‌هم در واقع اگر ۱۰۰ میلیون بودجه را تخصیص دهیم، حتی آمدیم شکستیم این را بین افزایش ظرفیت، افزایش پرسنل، کم کردن ریسک سیل و همین‌طور افزایش ضعف و آن بحث‌های مدیریت‌داری که بالاخره هر کدام از این‌ها چقدر می‌توانند باتوجه به این ۱۰۰ میلیون دلار، افزایش یابند.

صرفاً یک جرعه‌هایی هست که ان‌شالله در سوالاتی که دوستان مطرح می‌کنند، می‌توانند به آن بپردازند، مقالاتش هم هست اگر جستجو کنید در google scholar حدود ۳۰ مقاله ما روی این مسائل نوشتیم، خیلی ممنون.

دکتر تابش:

با تشکر. در قسمت بعد از جناب آقای دکتر حقیقی درخواست می‌کنم که سوال ۲ و ۵ را پاسخ دهند.

سوال ۲: با توجه به مطالب مطرح‌شده در خصوص اثرات متقابل تاسیسات شهری بر روی تاب‌آوری یکدیگر به نظر شما متولی پایش و حفظ تاب‌آوری تاسیسات کیست؟

سوال ۵: در خصوص مناطق مسطح و وسیع چه راه‌کارهایی برای افزایش تاب‌آوری در شبکه‌های فاضلاب به‌ویژه برای مقابله با سیل و بارش می‌توان پیشنهاد داد؟

جناب آقای دکتر حقیقی خودشان در اهواز زندگی می‌کنند و طبیعتاً این مناطق مسطح و وسیع می‌تواند مصداق خوزستان باشد. خوشبختانه ایشان عضو تیم کارشناسی کمیته ملی سیلاب که پارسال به دستور رئیس‌جمهور تشکیل شد بودند و مطالعات خوبی در این زمینه انجام دادند که خواهش می‌کنم دستاوردهایشان را خدمت دوستان ارائه بفرمایند.



دکتر حقیقی:

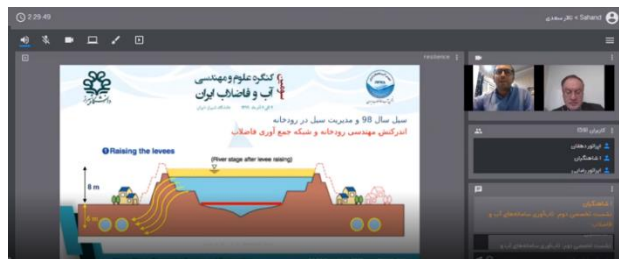
بسم الله الرحمن الرحيم. من هم عرض سلام و روز به‌خیر دارم حضور حضار محترم در پیل. سعی می‌کنم خیلی سریع و بدون حاشیه وارد موضوع شوم. موضوعی که قرار شد که من راجع به آن صحبت کنم بحث اهمیت نگاه سیستمی به تاب‌آوری تاسیسات آب و فاضلاب شهری هست و این‌که بحث تاب‌آوری را آیا ما باید به‌صورت محلی نگاه کنیم یا به‌صورت سیستمی در یک شهر بینیم. تعریف‌های مختلفی در مورد تاب‌آوری هست که دوستان در ارائه‌های قبلی با جزئیات راجع به آن صحبت کردند. بحث اصلی که وجود دارد این هست که ظرفیت و توانایی سیستم را افزایش بدهیم. زمانی که با یک رویداد غیرعادی مواجه می‌شود سریع بتواند بازگشت پیدا بکند به حالت قبلی. اما این تاب‌آوری را ما چگونه با آن‌ها برخورد می‌کنیم، مثلاً برای یک شبکه آبرسانی یا شبکه فاضلاب. کاری که ما داخل دانشگاه داریم انجام می‌دهیم معمولاً به این ترتیب هست که به‌صورت محلی و جزیره‌ای شبکه آبرسانی یا فاضلاب را در نظر می‌گیریم و براساس یک سری معیارها و شاخص‌ها با استفاده از مدل‌های بهینه‌سازی این‌ها را در مقابل هزینه بهینه می‌کنیم، مثلاً هزینه احداث شبکه هر قدر افزایش پیدا کند، تاب‌آوری افزایش پیدا می‌کند، در یک‌جایی بالاخره به نتیجه می‌رسیم. اما واقعیت این هست که ما در یک نگاه سیستمی وقتی که به تاب‌آوری تاسیسات آب و فاضلاب نگاه می‌کنیم می‌بینیم که سایر زیرساخت‌ها و سایر تاسیسات شهری دارد به‌شدت روی تاب‌آوری تاسیسات آب و فاضلاب تاثیر می‌گذارد. به‌عنوان مثال اگر یک شبکه فاضلاب شهری را در نظر بگیریم، شبکه توزیع برق شهر، شبکه تامین برق شهر، بحث مدیریت و جمع‌آوری رواناب‌ها، بحث مدیریت ترافیکی و معابر شهر، مدیریت و مهندسی رودخانه برای شهرهایی که رودخانه از آن عبور می‌کند، شاخص‌هایی هستند که به‌شدت روی شبکه فاضلاب شهر یا شبکه آبرسانی شهر تاثیر می‌گذارد. یعنی هر قدر ما تلاش می‌کنیم شبکه فاضلابمان یک شبکه با اعتمادپذیری بالا باشد، و شبکه تاب‌آوری باشد، اما تصور نکنید در یک‌جایی مثل شهر اهواز که به‌تعداد زیادی ایستگاه پمپاژ وابسته است، ناپایداری در شبکه برق چگونه می‌تواند این شبکه فاضلاب را از حیز انتفاع خارج بکند و چه آسیبی به شهر می‌زند. همین قضیه برای سایر شاخص‌ها هم هست و در واقع ما در یک مدیریت سیستماتیک و شهری با اجزایی روبرو هستیم که این‌ها بودجه و اهداف جداگانه‌ای دارند و به‌شکل جداگانه‌ای دارند بهره‌برداری می‌شوند، اما به‌شدت روی هم‌دیگر دارند تاثیر می‌گذارند.

من در این وقت کم‌بیشتر می‌خواهم به ذکر چند مثال از یک کلان‌شهر بپردازم. شهر اهواز را شما ملاحظه می‌کنید رودخانه

داریم هم مربوط شرکت آب فاضلاب هستند. یعنی الزاما این اختلال و اندرکنش تاسیسات مال دو تارگان مجزا نیست. این هم یکی از چالش‌های خیلی بزرگی که ما در شهر اهواز داریم.

نکته دیگر که می‌خواهم راجع به آن صحبت کنم بحث مدیریت منابع آب سیستم کارون-دز هست. این سیستم منابع آب کارون-دز هست و مخازن بالا دست هست. ما یک مدیریت سیستماتیک و جامع منابع آبی داریم که در نهایت آب را در مخازن سدهای ما مدیریت می‌کند و به شهرهای خوزستان و شهر اهواز می‌رسد. ما الان یک سدی را داریم این‌جا تحت‌عنوان سد گتوند علیا که می‌دانیم به دلیل آن کوه نمکی، بحث شوری که هست روی کیفیت آب رودخانه تأثیر گذاشته و همین دارد بحث تاب‌آوری تاسیسات را به شدت پایین می‌آورد.

نکته دیگر بحث اختلال در شبکه توزیع برق هست. من فقط چندتا مثال را عرض کنم خدمتان. شبکه فاضلاب اهواز وابسته به ۱۵۰ تا ایستگاه پمپاژ هست، حالا شما در نظر بگیرید به علت افزایش گرما، نیاز مصرف برق یا هر ناپایداری‌ای که در شبکه برق اتفاق می‌افتد، این ایستگاه‌های پمپاژ فاضلاب از کار بیفتند و چه اتفاقی برای شهر می‌افتد.



یک مثال جالب دیگر هم برایتان بزنم که این هم یک تجربه عجیبی بود برای این استان. به علت پدیده ریزگردها که طی سال‌های متوالی ما داشتیم، این مقره‌های شبکه‌های توزیع برق گرد و غبار گرفته بودند، در بارندگی‌ای که بعد از چندسال خشکسالی در سال ۱۳۹۶ اتفاق افتاد، بارندگی که روی این گردوخاک مقره‌ها نشست، یک اتصال کوتاهی در شبکه ایجاد کرد و باعث خاموشی‌های چندروزه در شهر اهواز شد. حالا شما در نظر بگیرید ما هرچقدر شبکه آبرسانی و تصفیه‌خانه و شبکه فاضلاب قابل اعتمادی هم داشته باشیم با تاب‌آوری بالا، وقتی شبکه برق یک شهر قطع می‌شود، می‌شود تصور کرد چه اتفاقی می‌افتد.

آخرین مثالی که می‌خواهم عرض کنم خدمتان یک تجربه‌ای بود که در سیل سال ۱۳۹۸ افتاد. اینجا شما اگر دقت کنید یک مقطع تیپیک رودخانه را می‌بینید که خط قرمزی که اینجا نشان داده شده مقطع طبیعی رودخانه هست. دوتا سیل‌بند در حال حاضر داخل این شهر ساخته شده در ساحل چپ و راست رودخانه که جاده‌های ساحلی اینجا هستند و لوله‌های فاضلاب،

کارون دارد از وسط شهر می‌گذرد. شهر اهواز یک شهر مسطح هست، پهناور و مسطح به طوری که از شمال تا جنوب شهر ما ۰/۵ متر اختلاف ارتفاع بیشتر نداریم. می‌توانید تصور کنید که با چه شبکه جمع‌آوری فاضلابی برای این شهر روبرو هستیم. از طرف دیگر ما با یک شهری روبرو هستیم که به دلیل گرما نیاز به مصرف انرژی در آن خیلی زیاد هست. ای زیست‌محیطی، در مسائل ریزگردها و غیره که بیشتر راجع به آن صحبت خواهیم کرد. اتفاقاتی در سال‌های اخیر رخ داد که به شدت تاب‌آوری و اعتمادپذیری شبکه‌های آبرسانی و فاضلاب شهر را دستخوش تغییر کرد.

یکی از آن موضوعات، بحث نداشتن شبکه جمع‌آوری آب‌های سطحی برای شهر اهواز هست، ما این‌جا می‌خواهیم در داخل این شهرهایی که من انتخاب کردم که عکس‌های خیلی بهتری هم خودتان در اینترنت می‌توانید پیدا کنید، بحث اندرکنش شبکه فاضلاب با مدیریت آب‌های سطحی شهر را نشان می‌دهد. حالا شما فرض کنید ما بهترین شبکه جمع‌آوری فاضلاب را برای شهر اهواز احداث بکنیم با هزینه بسیار گزاف. به‌علتی که عرض کردم خدمتان شهر مسطح هست، ولی وقتی که شهر سیستم آب‌های سطحی ندارد، با یک بارندگی کل شبکه فاضلاب از دسترس خارج می‌شود و شبکه معابر هم به همین ترتیب. بنابراین نمی‌توانیم در مورد تاب‌آوری شبکه فاضلاب صحبت کنیم مگر این‌که مسئله آب‌های سطحی شهر را و مدیریت آب‌های سطحی را حل نکنیم. ما می‌دانیم شبکه‌های فاضلاب زیر نظر شرکت‌های آب و فاضلاب هستند، اما آب‌های سطحی زیر نظر شهرداری‌ها هستند، دو ارگان کاملا مجزا با مسائل خاص خودشان و این یکی از آن جاهایی است که در شهرهای ما مسائل زیادی را ایجاد کرده است.

یکی دیگر از موضوعاتی را که می‌خواهیم راجع به آن صحبت کنیم بحث اندرکنش شبکه‌های فاضلاب با مهندسی رودخانه و ترمیم و تصفیه آب شرب هست. در شهری مثل اهواز و خیلی از شهرهای استان خوزستان که بزرگترین رودخانه کشور دارد از این شهرها عبور می‌کند، مدیریت روخانه و مهندسی رودخانه یکی از عامل‌ها و فاکتورهای مهمی است که روی تاب‌آوری تاسیسات ما تأثیر می‌گذارد. حالا شما تصور بکنید به دلیل نداشتن ظرفیت مناسب برای تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، بخش قابل توجهی از فاضلاب بهداشتی و صنعتی اهواز و سایر شهرهای خوزستان در رودخانه کارون تخلیه می‌شود و ما از همین رودخانه آب را برداشت و برای آب شرب تصفیه می‌کنیم.

بینید این چقدر تاب‌آوری و اعتمادپذیری تصفیه‌خانه‌های آب ما را دارد به چالش می‌کشد. دو تا از تاسیساتی را که ما این‌جا

کولکتورها در امتداد جاده‌ای ساحلی شهر قرار دارند، ۲ تا در سمت چپ و ۲ تا در سمت راست، که به‌طور متوسط ۶ متر عمق کارگذاری این لوله‌ها است.

برای کنترل سیل اجازه داده شد تا آب تا لب به لب این سیل‌بندها بیاید و ۸ متر هد آب روی زمین طبیعی قرار داشت، این ۸ متر با آن ۶ متر یک چیزی حدود ۱۴ متر به‌مدت یک ماه هد آب روی کلکتورهای فاضلاب بود و این باعث یک نشتاب قابل توجه شده بود در شبکه‌های فاضلاب، به‌طوری که دوستانی که در شرکت آب فاضلاب بودند می‌گفتند فاضلابی را که ما از کلکتورها پمپاژ می‌کنیم در زمان سیل، ۶ برابر فاضلاب تولیدی شهر هست، شما تصور نکنید این اتفاقی که افتاد چگونه شبکه فاضلاب را از کار انداخت و بعد به‌دلیل ورود رسوبات چگونه تاب‌آوری این شبکه کمتر شد. معروف بود که مردم اهواز خیلی نگران سیل رودخانه نیستند و بیشتر نگران سیلاب فاضلاب هستند. راه‌کارهایی که وجود دارد یک‌سری راه‌حل‌های درون سیستمی وجود دارد برای تاسیسات آب و فاضلاب و یک‌سری راه‌حل‌های برون سیستمی و نگاه سیستماتیک. ما در نهایت باید دنبال پلتفرم‌ها و مدل‌هایی باشیم که بحث تاب‌آوری و افزایش قابلیت اعتماد شبکه‌های آبرسانی و فاضلاب را در غالب یک شهر، کاملا سیستماتیک و با مدیریت جامع نگاه بکنند. خیلی متشکر از توجهی که کردید، در خدمتان هستم.

دکتر تابش:

خیلی متشکر. از آقای مهندس نیک‌نام هم دعوت می‌کنم برای پاسخ به سوال سوم.
سوال ۳: ارتباط بین بودجه‌های تزریق شده به تاسیسات آب و فاضلاب در زمان اجرا و بهره‌برداری، با افزایش تاب‌آوری و آسیب‌پذیری این تاسیسات.



مهندس نیک‌نام:

عرض سلام و ادب و احترام دارم خدمت اساتید بزرگوار و تشکر می‌کنم از مطالب خوبی که ارائه شد. در واقع بحثی را که من می‌خواستم خدمت عزیزان ارائه بدهم، عمده مطالب را اساتید بزرگوار خیلی خوب پوشش دادند. سعی می‌کنم خیلی خلاصه و مفید بحث کنم.

من بیشتر نگاهم به بحث سیل و تجربه سال ۱۳۹۸ هست. همان‌طور که استحضار دارید در پایان سال ۱۳۹۷ و ابتدای سال ۱۳۹۸ عملاً دو سامانه بارشی بسیار سهمگین وارد کشور شد. متعاقب آن بحث سیل‌های فروردین ۱۳۹۸ اتفاق افتاد. تاسیسات آب و فاضلاب از این بحث سیلی که به‌وجود آمد خسارات قابل توجهی را متحمل شدند. بحث خسارات وارده به حوزه شهری را من خیلی خلاصه عرض کنم که چیزی حدود ۶۲۰ کیلومتر شبکه جمع‌آوری و انتقال فاضلاب، ۲۴ تصفیه‌خانه آب و آبگیر، ۴۰ دهنه چشمه، ۵ واحد مخزن، ۴۰۰ کیلومتر خطوط انتقال و توزیع آب و چیزی حدود تقریباً ۱۷۰۰ میلیارد تومان با قیمت‌های پایه انتهای سال ۹۷ خسارت به تاسیسات شهری بود.

در حوزه روستایی هم خسارت وارده به تاسیسات آب و فاضلاب، باز رقم قابل توجهی بود، چیزی حدود ۶۸۱ میلیارد تومان. عملاً بخش قابل توجهی از این خسارت‌ها با بحث تاب‌آوری ارتباط دارد و هم قابلیت پیشگیری دارد.

آن چیزی که موضوع صحبت دوستان در سوال‌های مطرح شده بود، بحث ارتباط تاب‌آوری با حوزه منابع مالی و مدیریتی در صنعت آب و فاضلاب هست. واقعیتش این است که مباحثی که در حوزه صنعت آب و فاضلاب هست عملاً مباحث خیلی گسترده‌ای است که هر کدام از این‌ها می‌تواند روی بحث تاب‌آوری تاسیسات تاثیرگذار باشد. یکی از موارد اصلی قضیه مدیریت واحد شهری هست که در ارائه آقای دکتر حقیقی به‌خوبی به آن اشاره شد. در تجربه سیلاب‌ها در شهرستان‌ها، در شهرهای کشور علی‌الخصوص در شهر شیراز ما هم شاهد بودیم که اتفاقی که افتاده بود در بحث جمع‌آوری سیلاب‌های شهری، بحث شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب که مسائل زیادی را به‌وجود آورد، بالاخره نقیصه‌ای هست که وجود دارد در بحث مدیریت واحد شهری.

بحث یکپارچگی شرکت‌های آب و فاضلاب را از این نظر آوردم چون بحث نوبی هم هست که عملاً بخش زیادی از منابع مالی هست، انرژی هست، توان مجموعه شرکت‌های آب و فاضلاب در این بخش، بالاخره بعد از یکپارچه‌سازی شرکت‌های آب و فاضلاب شهری و روستایی در حوزه روستایی قرار می‌گیرند. حوزه روستایی بسیار گسترده، متعدد و هزینه‌بر هست، با زیرساخت‌هایی بسیار هزینه‌بر و در واقع با آن تاب‌آوری‌های خیلی پایین‌تر نسبت به تاسیسات شهری که قطعاً مشکلات مدیریتی را در این حوزه بیشتر خواهد کرد. بحث تعرفه‌ها و اقتصاد آب هست که همان‌طوری که دوستان هم اشاره فرمودند، شرکت‌های آب و فاضلاب به‌دلیل ساختار مدیریتی که دارند از نظر بحث تعرفه‌ها و اقتصاد آب، خیلی آسیب‌پذیر هستند. بدین جهت که تعرفه‌های

خدمات آب و فاضلاب معمولاً در یک فرایند حکومتی اتفاق می‌افتد، تصویب و ابلاغ می‌شود. ولی بحث هزینه‌های شرکت‌ها و قیمت تمام‌شده خدمات و هزینه‌های فروش عملاً در بحث تورم و آن شاخص‌های ناپایدار اقتصادی که در بازار حاکم است اتفاق می‌افتد، منجر به این می‌شود که عملاً در بحث تعرفه‌ها در حال حاضر قیمت متوسط تمام شده یک مترمکعب آب در حوزه شهری یک چیزی حدود ۱۵۰۰ تومان و در حوزه روستایی ۲۵۰۰ تومان است. از طرفی قیمت فروش در حوزه شهری به‌طور متوسط حدود ۵۰۰ تومان که برابر یک سوم قیمت تمام شده است و در حوزه روستایی حدود ۳۰۰ تومان که حدود ۱۲ تا ۱۳ درصد قیمت تمام شده را پوشش می‌دهد. ولی از آنجایی که شرکت‌های آب و فاضلاب نهادهای خدماتی هستند و مباحث اجتماعی و سیاسی و خدماتی بر مباحث سودآوری تقدم دارد، شاید بحث تعرفه‌ها با آن شرایطی که هست نیازمند یک بازنگری جدی باشد. اگر این اتفاق نیفتد عملاً در بسیاری از موارد در حوزه خدمات و نگهداری تأسیسات آب و فاضلاب که به‌رحال تأسیساتی بسیار پرهزینه، مستهلک و عمدتاً فرسوده هستند، بسیار کار سختی خواهد بود. بحث تأمین منابع مالی جدید و پایدار، متعاقب بحث یکپارچگی شرکت‌های آب و فاضلاب روستایی و شهری عملاً بخش قابل توجهی از هزینه‌های شرکت‌های آب و فاضلاب روستایی از تأمین ساختار دولتی قطعاً حذف خواهد شد. این نیازمند این است که قاعدتاً تأمین منابع مالی جدیدی برای این شرکت‌ها تعریف بشود.

در نهایت بحث پنجم بحث استهلاک بالای تأسیسات آب و فاضلاب است. مطابق برآوردی که در سال ۱۳۹۸ انجام شد یک چیزی حدود تقریباً ۲۰۰ هزار میلیارد تومان ارزش تأسیسات آب و فاضلاب در کشور است. این بخش بسیار بخش فرسوده و آسیب‌پذیری است که در شرایط الان در بسیاری از موارد به‌خصوص در حوزه روستایی عمدتاً تاب‌آوری و ظرفیت پاسخگویی را در حوزه خدمات‌رسانی در بسیاری از مواقع را ندارند. در حوادثی مشابه سیلاب که به کرات در کشور اتفاق می‌افتد و بسیار هم درصد فراوانی آن بالا هست، بحث آسیب‌پذیری تأسیسات در بخش زلزله و ... هم وجود دارد. اگر سوالی هست در خدمت‌م.

دکتر تابش:

من قرار است در رابطه با سوال ۴ مطالبی را خدمت دوستان عرض کنم.

سوال ۴: مدیریت مصرف و فشار آب در شبکه‌های آبرسانی چطور می‌تواند بر افزایش تاب‌آوری شبکه تاثیرگذار باشد و چه راه‌کارها

و دستورالعمل‌هایی وجود دارد؟

همان‌طور که می‌دانید در رابطه با این بحث در قالب ایجاد دفاتر مربوط به مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد در شرکت مهندسی آب و فاضلاب و شرکت‌های تابعه، تقریباً از سال ۱۳۷۳ این کار در کشور ما شروع شد و خود من هم از حدود ۲۵ سال پیش کار تئوریک را روی این قضیه شروع کردم. دوستان کتاب مدل‌سازی پیشرفته شبکه‌های توزیع آب را که من تهیه کرده‌ام اگر دیده باشند یک فصلی دارد که به‌صورت جامع روی همین مباحث صحبت می‌کند. هم‌چنین شاخص‌هایی مثل قابلیت اطمینان، تاب‌آوری و غیره. دانشجویان ما در دانشگاه تهران پایان‌نامه‌ها و مقالات متعددی را در این زمینه داشتند و خوشبختانه ما توانستیم با استفاده از نتایج آن‌ها تعدادی دستورالعمل و نشریه در این رابطه تدوین کنیم که از جمله آن‌ها نشریه ۵۵۶ که به آب بدون درآمد و بحث مدیریت فشار می‌پردازد و هم‌چنین نشریه ۳-۱۱۷ با چند بازنگری که روی آن انجام شده و مواردی از بحث مدیریت مصرف که در آن وجود دارد جزو این نتایج هستند.

من به‌طور خلاصه خدمت دوستان می‌گویم که در رابطه با مدیریت مصرف، در حال حاضر ما به‌نحوی داریم در کشورمان جلو می‌رویم که متأسفانه منابع آب کافی نداریم، حالا از یک دیدگاهی شاید افزایش تاب‌آوری را بعضی به افزایش منابع برای مصرف تعبیر بکنند ولی در کشور ما صرفاً با سیاست‌های مدیریت تقاضا و مصرف و کاهش مقدار مصرف برای یک فعالیت مشخص است که ما می‌توانیم سیستم خود را تاب‌آور بکنیم. برای این که منابع آب ما محدود هستند و جمعیت ما مدام رو به افزایش است. پس راه کار مصون‌سازی و افزایش تاب‌آوری شبکه‌های آب و فاضلاب ما بحث مدیریت مصرف هست که از این نظر در کشور کارهای مقدماتی آن شروع شده ولی هنوز اراده خیلی جدی وجود ندارد. همان‌طور که می‌بینید طرح‌هایی با هزاران میلیارد تومان بودجه مرتب افتتاح می‌شوند یا در مملکت روی آن‌ها صحبت می‌شود و با بودجه‌هایی به مراتب کمتر از این‌ها روی بحث مدیریت مصرف اقدامات لازم انجام نمی‌شود. بنابراین در این زمینه مدیران محترم باید تلاش بیشتری را داشته باشند.

اما در شبکه‌های فاضلاب، مدیریت مصرف آب می‌تواند عواقب جانبی داشته باشد. یعنی تاب‌آوری شبکه‌های فاضلاب را کمتر بکند. ما یک مقاله‌ای در جلسه ارائه‌های شفاهی داشتیم که تحلیل کرده بودیم به‌چه صورت کاهش مصرف آب منجر به کاهش تولید فاضلاب می‌شود و می‌تواند تاب‌آوری شبکه‌های فاضلاب را کم کند. دوستان می‌توانند به آن مقاله رجوع بکنند.

اما در رابطه با فشار آب، دوستان می‌دانند که هدف مدیریت فشار این هست که فشار را به حداقل ممکن کم کند که بحث‌های تبعات آن من جمله افزایش مصرف ناخواسته یا افزایش حوادث و نشت را کنترل بکند. اما از طرفی اگر ما فشار را به حداقل ممکن کاهش دهیم در مواقعی که حادثه و مشکلی برای شبکه آب پیش می‌آید فشار از حد استاندارد خودش پایین‌تر می‌افتد و باعث می‌شود بخشی از مصرف‌کننده‌ها به مقدار آب مورد نیاز خود دسترسی پیدا نکنند. به همین خاطر لازم هست که با دیدگاه تاب‌آوری ما به حداقل فشار استاندارد مقداری را اضافه کنیم که این مقدار بتواند افت ناشی از حوادثی که به صورت طبیعی و با نرخ طبیعی در شبکه‌های آب اتفاق می‌افتد را پوشش بدهد و آن فشار باقیمانده از حداقل فشار استاندارد کمتر نشود. این‌ها در مقالات و صحبت‌هایی که از طریق اینجانب و دانشجویهای من انجام شده به‌وفور قابل‌دسترس هست و من علاقمندان را دعوت می‌کنم که آن‌ها رو ببینند و این دو تا نشریه که ذکر شد به‌عنوان دو تا دستورالعمل هستند و یک‌سری موارد جانبی هم هست که از طریق دفتر مدیریت مصرف و کاهش هدر رفت آب در شرکت مهندسی آب و فاضلاب به کمک دوستان روی این قضیه کار شده است. همچنین در کمیته تخصصی تلفات آب انجمن آب و فاضلاب هم روی این دستورالعمل‌ها دارد کار می‌شود که انشاءالله امیدواریم با همّت سازمان برنامه و دفتر استانداردهای وزارت نیرو، در دستورالعمل‌های موجود هم بتواند اصلاحات لازم با این دیدگاه جدید به عمل بیاید.

همه دوستان یک دور صحبت کردند. فقط سوال ۸ مانده است. از آقای دکتر بشیری خواهش می‌کنم در رابطه با این که آیا طرح‌های جدیدی مثل هوشمندسازی، بازچرخانی، تله متری و ... در راستای افزایش تاب‌آوری هستند یا خیر؟ نظرات خود را بیان کنند. از دوستان نیز خواهش می‌کنم نظرات و سوالات خودشان را در قسمت چت وارد کنند که من این سوالات را از اعضای پتل بپرسم.

دکتر بشیری:

یک نکته‌ای این‌جا خودش را نشان می‌دهد؛ در صحبت‌های آقای مهندس نیک‌نام این‌را دیدم که چه نیازی بود که تاب‌آوری وارد بحث‌های مدیریت شهری و زیرساخت و حوزه اجتماع شد؟ حالا می‌دانید که این بحث در ابتدا از حوزه روانشناسی آمده بود. اصلاً آمد که یک مشکلی را حل بکند و علی‌رغم وجود مدیریت ریسک و آسیب‌پذیری و کاهش آن و حد پایداری، مبحث جدیدی را به نام تاب‌آوری با این توضیح مطرح کرد: تاب‌آوری مفهومی است در گذر از مفاهیم پیشین به این معنی که آمده تا موضوعاتی را به

مفاهیم پیشین سازگاری که هرکدام گستردگی زیادی دارند اضافه کند. در بحث آب و فاضلاب این موضوعات خود را در بحث تاب‌آوری نشان می‌دهند. برای مثال در بحث هوشمندسازی و چرخه‌های حساس دیروز پایان‌نامه دکتری را مرور می‌کردم که در آن به‌طور کلی وارد حوزه تاب‌آوری شده بود و به تفاوت بین آن‌ها می‌پرداخت که این نکته بسیار مهمی هست. تاب‌آوری آمد که دسته‌ای از مسائل را جامع کند و بگوید که در شرایط عادی و شرایط اضطرار هوشمندسازی و مدیریت ریسک کنیم و حد پایداری و سازگاری را بدانیم و بازچرخانی و استفاده مجدد از آب را رعایت کنیم. همه این‌ها را باهم به‌صورت جامع دید که بتواند این دونهایی که در نمودار سمت راست پایین ملاحظه می‌کنید را بگیرد. سوال‌هایی را همراه با خود به‌وجود بیاورد. برای مثال استفاده مجدد از آب چه تأثیری می‌تواند بر فرهنگ مردم داشته باشد. مثلاً نرم‌افزارهایی داریم مثل DEMATEL که اثرگذاری و اثرپذیری یک‌سری پارامترها را بررسی می‌کند. در واقع تاب‌آوری آمد که این دسته ارتباطها را نشان دهد که امتیازی که بابت تاب‌آوری برای یک شهر یا یک سیستم و یا زیرساخت می‌دهیم مجموعه‌ای است از همه این‌ها. یعنی اثری که یک بازچرخانی یا مسائل مربوط به هوشمندسازی یا خرابکاری در سیستم به‌وجود می‌آورد، یا یک خطای انسانی چه تأثیری در سیستم می‌تواند داشته باشد. در واقع مجموع این‌ها که هر کدام یک عدد خاصی برای آن گذاشته می‌شود و هرکدام از این عددها اثرات خاصی روی سیستم دارند. مثلاً با روش میانگین فاصله از حد بهینه این را تعیین می‌کنند و نهایتاً می‌گویند که فاصله ما با حد جوامع تاب‌آور این هست و در نهایت ما تاب‌آوری را آوردیم که بگوییم همه این موضوعات مثل هوشمندسازی، تله متری، شهرهای حساس، مدیریت سد و بحث‌های دیگری که مطرح هستند به یک نوعی در دل موضوع تاب‌آوری بوده و جوامعی که به دنبال مبحث تاب‌آوری هستند فقط و فقط نگرش آن‌ها این است که بتوانند یکپارچه همه این مفاهیم را که تا به الان توسط متخصصان مطرح شده بود را با هم داشته باشند. خیلی متشکرم.

دکتر تابش:

سولاتی که رسیدند یکی از آقای مهندس قانع و دو تا از آقای دکتر کارآموز هستند. از آقای مهندس قانع سوال شده که آیا رویکرد شرکت‌های آب و فاضلاب روی تاب‌آوری شبکه‌های فاضلاب هم هست یا فقط روی شبکه‌های آب متمرکز شده است؟

استفاده کردیم. از مدل‌های آماری برای تعیین بار مقاومت استفاده کردیم و روش‌های بهینه سازی.

سوال شده که آیا این‌ها اصلاً برای ایران قابل تعمیم هستند؟ اکثراً دوستان خودشان تجربه داشتند. وقتی شما مقاله‌هایی را در ژورنال‌های سطح بالای دنیا مثل: Water Resource Research بررسی کنید این‌ها می‌خواهند که مقاله شما قابل تعمیم باشد نه تنها برای نیویورک بلکه برای دنیا. برخورد ما هم همین بوده. تمام این‌ها برای ایران قابل تعمیم بوده و مشکل کمبود اطلاعاتی را ما حل کردیم. آن‌هایی که در CP نیویورک هستند می‌دانند که بنده ایرانی‌ام و خیلی با ایرانی‌ها بد رفتار می‌کنند ولی ما توانستیم اطلاعات بگیریم برای این که تفکر آن‌ها چیز دیگری است. در ایران هم ما اطلاعات زیاد داریم. اگر بالاخره قصد تحولی باشد امکان‌پذیر است. آقای دکتر اردکانیان بیشتر هر کس دیگر بنده را می‌شناسد و می‌داند که ما داریم چه کار می‌کنیم. ولی ایشان آن قدر درگیر مسائل سیاسی هستند که متأسفانه نتوانسته این ارتباط را برقرار بکنند.

سوال شده که سیلاب‌های سال ۱۳۹۸ با بودجه‌های قابل‌توجهی که داده شده آیا می‌تواند کمک کند که در سیلاب‌های بعدی روی تاب‌آوری‌ها غافل‌گیر نشویم؟

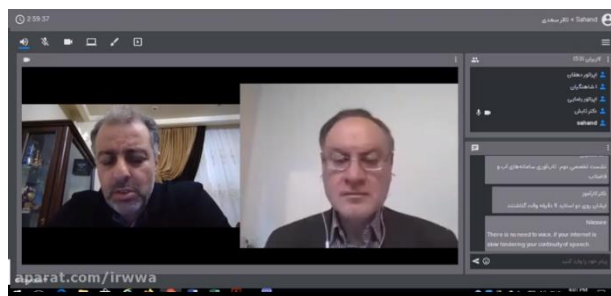
من خودم گزارش را ندیدم که این باعث تأسفه. برای این‌که در پنل‌های بین‌المللی مثل سیلاب‌های کاترینا در لوئیزیانا من خودم جزو پنل متخصصینی بودم که از دنیا روی آن اظهار نظر می‌کردند ولی قطعاً من تصور می‌کنم کارهای خوبی انجام شده و باید بشود که انشالله در سیلاب‌های بعدی از آن‌ها استفاده کرد ولی همه‌اش یک قصد سیاسی می‌خواهد که ما همه افراد بهتری باشیم و انشالله این گسترش پیدا می‌کند.

عرض کنم که دیگر صحبت‌هایی که شده همین چیزهایی هست که چون این قراردادی نبوده آیا این کارها را می‌شود در ایران انجام داد؟

بله می‌شود انجام داد و هزینه زیادی هم ندارد و هرچه هم هزینه کردیم روی تربیت دانشجویهای کارشناسی ارشد و دکتری بوده و اگر از کارهای من استفاده نمی‌شود حداقل از کارهای آن‌ها استفاده بشود.

دکتر تابش:

یک سوالی شده فکر کنم آقای مهندس قانع و مهندس نیک‌نام بتوانند جواب بدهند. سوال این است که با توجه به بحث‌هایی که اینجا شد جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور و دفتر بحران وزارت نیرو در این موضوع کجاست؟



مهندس قانع:

ببینید تا الان بحثی که انجام شده شاید تمرکز روی حوزه آب بوده و برنامه‌هایی که من عرض کردم، تهدیدشناسی که انجام شده و بر اساس آن تهدیدها شناسایی ابزارهایی که می‌تواند این تهدیدها را کاهش بدهد و کارهایی که انجام شده عمدتاً تمرکز روی آب بوده است. اما به نوعی برخی از آن اقدامات فرض کنید الان کاهش آسیب پذیری را در خصوص قطع برق که یک تهدید بزرگ است داشته باشیم؛ این قطع برق نیاز به این بوده که بحث‌های برق اضطراری تأمین بشود که هم در آب کاربرد داشته و هم در ایستگاه پمپاژ فاضلاب به‌خوبی دیده شده است. ولی نکته‌ای که آقای دکتر حقیقی هم به‌خوبی اشاره کرد در تجربه اهواز این است که ما واقعاً خارج از حوزه خودمان این تهدیدها را کاهش بدهیم. یکی از چالش‌هایی هست که الان با آن مواجه هستیم. یعنی ما هیچ وقت نیامدیم بگوییم که این بحث فاضلاب می‌تواند آب سطحی ما هم در آن تأثیر گذار شود و به‌نوعی برویم وارد بحث با شهرداری بشویم برای ایجاد سامانه‌های آب سطحی. خیلی به این‌ها نگاه نشده و تا به الان تمرکز عمدتاً در حوزه آب بوده است.

سوال از آقای دکتر کارآموز: پرسیدند که امکان‌ش هست روش‌ها و نرم‌افزارهای کار خودتان را بفرمایید؟

دکتر کارآموز:

سوال شده که در واقع روش‌ها و مدل‌ها چی هست؟ من گفتم توصیه کردم حتی اگر شما بروید گوگل اسکالر، در همین سال ۲۰۲۰ ما چندین مقاله داشتیم که تمام روش‌ها و کارهایی که ما کردیم اونجا مستند شده است. آن‌ها را اگر خواندید باز هم می‌توانید تماس بگیرید. حدود ۲۰ نفر دانشجو کارشناسی ارشد و دکتری در کشور کار کردند و ظرفیت‌سازی شده. یعنی فقط کار روی نیویورک به خاطر این بوده که ما بتوانیم اطلاعات بگیریم و به کمک DEM و برنامه‌های دیگر بتوانیم استفاده کنیم. برنامه‌هایی که به طور اخص استفاده کردیم در داخل تصفیه‌خانه ما از برنامه ASM2d استفاده کردیم که اثر سیلاب را روی خود آن فرایند بیولوژیکی بررسی می‌کند و از روش‌های MCDM

مهندس قانع:

من فقط اشاره کنم حالا سازمان مدیریت بحران کشور به دلیل این که ساختارش متأسفانه دستخوش خیلی از تغییرات شده و قانون آن چند سالی هست که قانون موقت است، با چالش مواجه است و ذاتاً دارای مشکلات اساسی هست و طی این سالها هم خیلی موفق نبوده چون منابعی که باید در اختیار این سازمان قرار بگیرد اختیارش در حوزه سازمان برنامه و بودجه کشور هست و خیلی اختیار آن چنانی ندارد. ولی مهم تر از همه آن که به نظر من چالش اصلی ما این است که خیلی این ادبیات تاب‌آوری در حوزه‌های سیاسی نتوانسته آن جایگاه خودش را داشته باشد. اگر حداقل کاری هم در دستگاه‌های اجرایی و فنی انجام می‌شود به دلیل این است که شاید یک کمی از مسائل سیاسی فاصله دارند. وزارت نیرو هم بالاخره یک ارگان سیاست‌گذار است. اما مجری همه این موضوعات شرکت‌های آب و فاضلاب ما هستند که باید در داخل این شرکت‌ها این مفاهیم نهادینه بشوند و چون منابع هم در اختیار خود آن‌هاست و نتایج حاصل از این اقدامات چون می‌تواند در خود این شرکت‌ها به گونه‌ای که وقتی که عملیاتی شد توجیه اقتصادی پیدا بکند، آن‌ها باید به اصطلاح دخالت بکنند و خودشان متولی استقرار این سامانه‌های تاب‌آوری باشند، وگرنه این دو تا واحد، از دور دستی بر آتش دارند.

دکتر تابش:

خیلی متشکر. چند تا سوال از آقای دکتر بشیری شده که با هم آن‌ها را می‌خوانم. هوشمندسازی برای افزایش تاب‌آوری شبکه‌های آب و فاضلاب به چه روشی است؟ هوشمندسازی کدام زیرساخت‌های شبکه مدنظر است؟ هوشمندسازی شبکه‌های فاضلاب به چه شکلی امکان‌پذیر است؟



دکتر بشیری:

خیلی متشکرم آقای دکتر. من عضو شورای مدیریت هماهنگی مدیریت بحران شهر تهران هستم و فقط اجازه دارم خیلی مختصر یک نکته‌ای را خدمتان عرض کنم. قانونی که امسال در مدیریت بحران کشور ابلاغ شد یک آیتی به آن اضافه شده است به اسم تاب‌آوری که اصلاً در تعریف این خود تاب‌آوری آمد ولی هنوز در

ساختار وارد نشده است. می‌دانم که این ابلاغ شده به سازمان‌ها ولی در حال حاضر فعلاً تاب‌آوری هیچ دستورالعمل خاصی در سازمان‌ها ندارد و یک موضوع داخلی شده ولی قانون جدید سازمان مدیریت بحران کشور که ماه ۳ سال ۱۳۹۸ ابلاغ شد و ماه ۶ توسط رئیس‌جمهور به تمامی وزارت‌خانه‌ها اعلام شد، مبحث تاب‌آوری به‌طور کامل در قانون مطرح شده است. بحث هوشمندسازی قاعداً یک‌سری شیوه‌های خاصی دارد. من حالا نمی‌دانم به شیوه تبلیغ هست یا نه. ولی ما پنجشنبه یک کارگاهی هم داریم؛ احتمالاً آن جا یک‌سری مطالبی ارائه خواهد شد. ولی قطعاً همه بزرگواران می‌دانند که سیستم‌های هوشمند هم می‌توانند یک‌سری اطلاعات را راجع به بحث تقاضای آب و تجزیه و تحلیل داده‌هایی که در حوزه تقاضای آب و کیفیت آب و وضعیت آب و هوای منطقه و اقلیم و همچنین بحث‌های حوزه‌های انرژی هستند را جمع‌بندی می‌کند. به شیوه‌هایی با رویکرد اینترنت اشیا یا remote sensing ورود می‌کند. هم در حوزه‌های GIS و هم مدرن‌سازی شبکه ورود می‌کند. این کارها را به شیوه بهینه‌سازی این مدل‌ها انجام می‌دهد. قاعداً من فکر می‌کنم الان فرصت ارائه این موضوعات نیست. ولی مقالاتی در این حوزه‌ها وجود دارند. همچنین این که یک بعد خاصی از حوزه تاب‌آوری حتماً روی بحث سیستم‌های هوشمند تأکید دارد. خیلی متشکرم.

دکتر تابش:

خیلی ممنون و متشکر. جناب آقای دکتر عابدینی می‌خواستند یک سوال را به صورت شفاهی مطرح بکنند.

آقای دکتر عابدینی:

من استفاده بردم از توضیحاتی که عزیزان دادند و یک اعترافی هم می‌خواهم بکنم که این مفاهیم تاب‌آوری یا Reliability یا آنالیز ریسک عبارات علمی‌ای هستند که خیلی روی آن‌ها اجماعی نیست، مخصوصاً بحث تاب‌آوری. اگر من با یک زبان ساده‌ای که یک مقداری بخواهم درجه‌ای برای عزیزان باز بکنم که یک مقداری روی این تاب‌آوری به زبان خیلی ساده با چهار تا عدد بخواهم بگویم؛ این هشت تا عدد را نگاه کنید لطفاً؛ اگر چنان‌چه من بروم سه تا شاخص را برای این چهار تا عدد حساب بکنم، میانگین، میانه و مد. این سه مقدار را اگر چنان‌چه برای این چهار تا عدد حساب کنم می‌بینم که مد برابر ۵، میانگین برابر ۴/۳۷۵ و میانه هم برابر ۴/۵ می‌شود. حالا اگر به‌ر دلیل یکی از این اعداد، مثلاً عدد آخری، به جای این که هشت خوانده بشود، ۸۸ خوانده شود و بعد من مجدداً این اعداد را به مشارکت بگذارم و از دوستان بخواهم که این سه تا شاخص را حساب کنند خواهند گفت که

ASM2d مخصوص تصفیه‌خانه‌ها هست و فرایندهای بیولوژیکی را تحت تأثیر سیل یا آب‌گرفتگی در نظر می‌گیرد. ما از محیط R استفاده کردیم که یک Library خیلی قوی‌ای دارد که شما می‌توانید از آن استفاده کنید.

دکتر تابش:

متشکر. سوال بعدی از آقای دکتر حقیقی هست. با توجه به این که خود شما هم در اهواز شاهد سیل بودید و هم در کمیته ملی سیلاب کار کردید آیا فکر می‌کنید عملکرد شرکت‌های آب و فاضلاب به این سمت می‌رود که از این تجربه سیلاب درس بگیریم و شبکه‌های آب و فاضلاب را به‌خصوص در خوزستان تاب‌آورتر بکنیم یا در هنوز بر همان پاشنه قدیم می‌گردد و این مباحث می‌آید و می‌رود و آن جمله‌ای که همگی فرمودید: Lessons to be learnt فراموش می‌شود و آن درس‌های لازم گرفته نمی‌شود؟

دکتر حقیقی:

این سوال سختی است. اگر براساس تجربیات گذشته باشد جواب من منفی است. نه متأسفانه به‌نظر من ما درسی نگرفتیم و اتفاقاتی که افتاده در سیل گذشته همان ظرفیت و همان تاب‌آوری که تأسیسات قبل از سیل داشتند به مراتب کمتر شده و من فقط دعا می‌کنم که سیل دیگری اتفاق نیفتد و از آن اتفاقات همان بحث ریزگردها و روان‌آب‌های خیلی شدید را داریم. علتش را هم که من عرض کردم خدمتتان این است که ما چون نگاه سیستماتیک نداریم تمام بحث‌ها سر این است که چگونه شبکه فاضلاب را نوسازی کنیم. کلی دارند تلاش می‌کنند که بودجه جمع شود ولی واقعیتش این است که کسی سراغی از سیستم آب‌های سطحی نمی‌گیرد. تا آن جایی که ما صدامون شنیده می‌شود و می‌توانیم حرف بزیم گفتیم اول تکلیف سیستم دفع آب‌های سطحی را روشن کنید بعد به شبکه فاضلاب بپردازید. برای همین من امیدوارم بالاخره یک‌روزی این مباحث که دارد مطرح می‌شود و این درس‌آموخته‌ها از سیل و سایر چالش‌های زیست‌محیطی که در کشور ما بوده واقعاً یک جایی تبدیل بشود به یک درس عملی و ما تجربه‌ای را به عینه ببینیم. ولی فعلاً واقعیتش خیلی خوشبین نیستیم.

دکتر تابش:

حالا اگر که این دستاوردهای کمیته ملی سیلاب را صرف‌نظر از شرایط خاص اهواز در رابطه با افزایش تاب‌آوری شبکه‌های آب و فاضلاب بخواهید در چند بند ۱-۲-۳ بشمارید، آن توصیه‌هایی که کمیته کرده حالا صرف‌نظر از این که چقدر اجرا می‌شود یا نه،

این اعداد به این صورت در می‌آید نتیجه کار: اگر چنانچه به این سه تا عدد روی تابلو نظری بیفکنید می‌بینید که مد تغییر نکرده، میانه هم تغییری نکرده ولی میانگین برابر ۴۲/۳۷۵ شده است. اصطلاحاً می‌گوییم در این داده‌ها میانگین نسبت به out layer مقاوم نیست ولی مد و میانه به لحاظی که تغییر نکردند به عدد out layer برابر ۸۸ حساس نیستند.

بیاید این را به عبارتی که در کشور مصطلح هست تحت‌عنوان اقتصاد مقاومتی تسری بدهید و بعد هم قطعاً می‌توانید روی شبکه‌های آب و شبکه‌های توزیع هم شاخص‌هایی را شناسایی کنید که نسبت به اتفاقات ناگواری مثل سیل و زلزله و ... که روی آن‌ها می‌افتند مقاوم باشند. ما در اقتصاد مقاومتی می‌گوییم که باید مثلاً از نفت، رو بیاوریم به مثلاً گردشگری. می‌دانید این نفت باید یک‌جایی فروخته بشود تا نهایتاً از بابت فروش این، چرخ اقتصاد کشور بچرخد. ولی اگر چنانچه به جای این بگوییم که بیایند داخل کشور ارز را بیاورند و گردشگری را ترویج و تشویق بکنند، این یک‌جوری در راستای اقتصاد مقاومتی ارزیابی می‌شود. من عذرخواهی می‌کنم مد ۵ هست، میانگین ۴/۳۷۵ است که به‌خاطر عوض شدن ۸ به ۸۸ میانگین به ۴۲/۳۷۵ ارتقا پیدا کرده است و اصطلاحاً می‌گوییم که میانگین به out layer تاب‌آور نیست. از این که وقت عزیزان را گرفتم عذرخواهی می‌کنم و می‌خواستم بگویم در شبکه‌های آب و توزیع ما باید دنبال پارامترهایی باشیم که بتوانند نسبت به این اعوجاجات و اختلالاتی که در شبکه ایجاد می‌شود مقاوم باشند و بتوانند به آن شاخص‌ها از عملکرد شبکه و از تاب‌آوری شبکه صحبت کنیم. از حوصله همگی سپاسگزار هستم.

دکتر تابش:

خیلی ممنون. یک سوالی از آقای دکتر کارآموز شده که آیا امکان استفاده از نرم‌افزارهای تاب‌آوری شبکه مثل WNTR برای شبکه‌های فاضلاب هم هست یا نه؟ و این نرم‌افزارها ورودی دیتای فاضلاب را ساپورت می‌کنند یا خیر؟



دکتر کارآموز:

من خدمتتان عرض کردم ما از ASM2d استفاده کردیم. این نرم‌افزار را حالا من به‌دلایلی هنوز اسمش را نشنیدم نرم‌افزار

می‌توانید به‌طور خلاصه برای آشنایی دوستان بفرمایید.

دکتر حقیقی:

آقای دکتر آن کمیته در واقع زیرکمیته‌های متنوع و زیادی داشت و یکی از آن زیرکمیته‌ها، زیرکمیته زیرساخت‌ها بود که دکتر آقا کوچک از دانشگاه تربیت مدرس مسئول این قسمت بودند و بحث تأسیسات آب و فاضلاب در ذیل کمیته زیرساخت‌ها بود. هدف اصلی این کمیته این بود که ما اول روایتی از سیل داشته باشیم که بخش قابل توجهی از تلاش آن کمیته به این مسئله معطوف شد که چه اتفاقی افتاد. چون سیلی که اتفاق افتاد و عواقبش و آسیب‌هایی که زد در استان‌های ما متفاوت بودند، در خوزستان به یک شکل بود، در لرستان به یک شکل، در فارس به یک شکل، در شمال کشور به یک شکل. به‌هر حال یک بحث خیلی مفصلی داخل آن گزارش شده که من فکر می‌کنم آن گزارش یک نسخه خلاصه‌اش هم منتشر شده بود که به‌صورت عمومی و قابل رؤیت هست. اما یک قسمت دیگری بعد از روایت، بحث درس‌آموخته‌ها بود که ببینیم که چه اتفاقی افتاده و ما در واقع چه می‌توانیم درس بگیریم از این اتفاقات و بیشتر روی جنبه‌های مدیریتی تأکید داشت. اما واقعیتش این هست که اگر بخواهیم یک جمع‌بندی کلی داشته باشیم که چرا ما تأسیساتمان آن قدر در مقابل سیل سال ۱۳۹۸ ضعیف عمل کردند علت اصلی‌اش این بود که این تأسیسات فرسوده و قدیمی هستند و عمر آن‌ها عمدتاً به پایان رسیده و نزدیک به ۱۰ سال خشکسالی که در کشور حاکم بود تقریباً می‌شود گفت همه ما را دور کرد و فراموش کرده بودیم که بالاخره بحث خشکسالی و سیلاب یک تیک‌تاک هستند. یعنی وقتی که ما از تغییرات اقلیمی صحبت می‌کنیم فکر می‌کنیم فقط خشکسالی آن نصیب ما شده، در صورتی که از شاخص‌های این تغییرات اقلیمی این هست که ما یک دوره‌هایی خشکسالی شدید داریم و یک دوره‌هایی ممکن است با ترسالی روبرو بشویم. من فکر می‌کنم مهم‌ترین جنبه‌ای که این گزارش در نهایت به نتیجه رسیده بود این هست که در شرایطی که درگیر ترسالی‌ها هستیم فراموش نکنیم که خشکسالی‌هایی هم در پیش هست و باید آماده باشیم برای آن. دوره‌هایی هم که خشکسالی هست به‌جای این که تأسیسات خود را فراموش کنیم، تأسیسات پر از رسوب شده بودند و شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب پاسخگو نبودند، سیستم‌های دفع آب سطحی مشکل‌دار بودند. خیلی از سیستم‌ها حتی برای شهرهایی که شبکه آب سطحی داشتند زمانی که سیل اتفاق افتاد پمپ‌های تخلیه آب‌های سطحی قفل کرده بودند، کانال‌ها گرفته بودند. تمام مسیل‌ها به‌خاطر خار و خاشاکی که در سال‌های گذشته به‌دلیل خشکسالی بوده مسدود بودند. این‌ها

چیزهایی هستند که شاید در قالب همان برنامه‌های PM اگر به‌صورت مستمر اجرا می‌شد اثرات سیل ۱۳۹۸ به‌این شدت نمی‌بود.

دکتر تابش:

خیلی متشکر. آقای دکتر طالب‌بیدختی در رابطه با سیلاب شیراز هم جزو اعضای کمیته سیلاب بودند و می‌خواستند نقطه نظرانی ارائه بدهند.

دکتر طالب‌بیدختی:

من استفاده بردم از سخنرانی دوستانمان و نظرات دوستان. هم جناب دکتر تابش، هم آقای دکتر کارآموز، مهندس نیک‌نام و مهندس قانع، دکتر حقیقی و بقیه دوستان. یک بحثی که وجود دارد در ارتباط با سامانه‌های آب و فاضلاب و بحث تاب‌آوری، امروز هم دکتر کارآموز تجارب آمریکا را گفتند، آقای دکتر کورندرفر مقداری در رابطه با آلمان صحبت کردند. چالش و مشکلی که ما داریم این است که وضعیت مالی مناسبی ما نداریم و یک مقدار زیادی بسیاری از شهرهای ما، حالا درست است که در خوزستان و برخی شهرها رودخانه داریم و مشکلات سیلاب، هر چند که می‌دانیم که در بسیاری از شهرهای ما بحث سیل، زلزله، خشکسالی، خرابکاری و مسائل مختلف را داریم که نیاز هست که سیستم ما تاب‌آور باشد. به‌نظر می‌آید که آب زیرزمینی یک وضعیت خاصی دارد. چون اولویت باید بگذاریم، خواهش می‌کنم دوستان چون مسائل مختلفی وجود دارد هم در ارتباط با بحث سیلاب، زلزله و مسائل دیگر، ولی بحث و چالش‌ها در خصوص آلودگی سفره‌های آب زیرزمینی بحث بسیار مهمی هستند و نهایتاً سیستم اضطرار برای تأمین کوتاه‌مدت آب. بنابراین خواهش دارم که این آیا نیازی هست که در این کارها ما روش چندمعیاره را به‌کار بگیریم و اولویت‌ها را مشخص کنیم و در آن‌ها به‌مقدار زیادی فشار بگذاریم که برخی از چالش‌ها و مشکلات را حل کنیم و سیستم را یک مقدار تاب‌آورتر بکنیم. خیلی ممنون ببخشید.

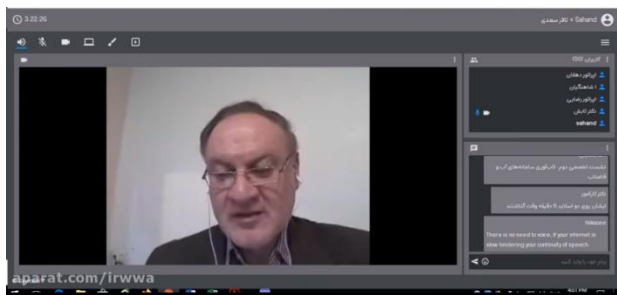
دکتر تابش:

سوال آخر را می‌خواستم آقای مهندس قانع یا مهندس نیک‌نام اگر توانستید پاسخ بدهید. سوال کردند که نقش نیروی انسانی در تاب‌آوری چیست؟ به‌خصوص نیروی انسانی در دستگاه‌های دولتی.

مهندس قانع:

ببینید زحمتی که روی بحث گزارش‌های سیل کشیده شد در

از محافل دانشگاهی الان صحبتش هست. قاعدتاً الان باید تاب‌آوری یک مقداری کمک کند به این قضیه که ما را از این حالت بیرون بیاورد. ببینید در موضوع کرونا، کرونا می‌توانست در کشور کماکان یک مسئله بهداشتی باشد، ولی عملاً و صددرصد به یک موضوع درمانی تبدیل شده است، که به‌هرحال یک‌جای کار ایراد دارد. مشکل این است که شما در حوزه مدیریت ریسک و خطرپذیری و مدیریت بحران در بعضی از جایگاه‌ها قاعدتاً وقتی که هدف‌گذاری‌ها درست نباشد قطعاً به مقصد خوبی هم نخواهیم رسید.



دکتر تابش:

خیلی ممنون و متشکر. هم از اعضای پنل تشکر می‌کنم و هم از حضار محترم که تا ۶۵ نفر هم کاربرهای محترم رکورد داشتند. تشکر می‌کنم که در این حوزه یک ساعت و نیم در پنل ما حاضر بودند. انشالله امیدوارم که این بحث‌ها جرقه‌ای باشد برای تفکر بیشتر روی بحث تاب‌آوری و این‌که در حوزه کاری خودشان چه در دانشگاه و چه در شرکت‌های آب و فاضلاب و یا سازمان‌های دیگر، بیشتر به این قضیه فکر بکنند و به‌صورت سیستماتیک‌تری سعی کنند این مباحث را در حوزه کاری خودشان پیاده بکنند. من ختم جلسه را اعلام می‌کنم.

کشور و انصافاً کار قشنگی شد. خلأی که این‌جا وجود دارد و چالش اصلی این است که ضمانت اجرایی این پیشنهادات خیلی مشخص نیست. یعنی پیشنهادی را دوستان دادند که مورد خاص اهواز را بگویم که اتفاق افتاد. بعد از آن از صندوق توسعه ملی ۱۰۰ میلیون دلار برداشت کردند که شبکه فاضلاب را انجام دهند. ولی هیچ نقشه راهی برای این‌که موضوع آب سطحی آن‌جا حل بشود را واقعیتش من ندیدم، یعنی نمیدانم حالا شروع کردند یا کاری کردند. ولی عملاً اگر امسال همان اتفاق بیفتد شاید با یک اقدامات جزئی می‌توانستند جلوی این‌ها را بگیرند. یا یک‌سری کارهایی را انجام بدهند. این بحث‌ها بیشتر بحث مدیریتی هستند. یعنی ما واقعاً خیلی مسائل و تهدیدات را می‌دانیم ولی این‌که اجرا نمی‌شوند شاید یک مقدار بحث دیدگاه‌های مدیریتی است. یک فکر اساسی باید برای این بشود چون هیچ متولی مشخصی ندارد و آدم‌ها می‌آیند و می‌روند و این موضوعات دائم در کشور اتفاق می‌افتند. اگر خسارت‌های ۴۰ سال گذشته را در حوادث بیاورید به اصطلاح روی کاغذ، می‌بینید که سالانه ۴ تا ۵ هزار میلیارد تومان بابت حوادث می‌دهیم. چقدر آن بابت تاب‌آوری بوده؟ این چیزهای تلخی است که بالاخره وجود دارد این یک نکته. نکته‌ای که سوال حضرت‌عالی بود این‌که بالاخره نقش اصلی را آدم‌ها دارند؛ یعنی بحث کارآمد کردن و توانمندسازی انسان‌ها که عمدتاً بحث‌های مهارت و آموزششان است یک نکته اساسی است که حتماً باید مدنظر قرارگیرد. یعنی اگر هم بهترین تجهیزات و تأسیسات را داشته باشیم اما افراد هوشمند نباشند و مهارت نداشته باشند، قطعاً نمی‌تواند تأثیرگذار باشد.

مهندس نیک‌نام:

همان‌طور که جناب مهندس قانع هم فرمودند بحث نیرو و منابع انسانی به‌دلیل مباحث مدیریتی و حوزه‌های اجرایی که مشمول بحث منابع انسانی می‌شوند اهمیت خیلی زیادی دارند؛ به‌خصوص منابع انسانی در حوزه مدیریت بحران، بحث آموزش آن‌ها خیلی با اهمیت است. بخش بسیار زیادی از تلفات سال قبل سیلاب در شهر شیراز که حالا خود من تا اندازه‌ای شاهد بودم، برمی‌گشت به حوزه مدیریت حادثه در هنگام وقوع بحران، که به‌هرحال در حوزه منابع انسانی قرار می‌گیرد و از جمله منابع انسانی و در واقع نیروهایی که آموزش تخصصی دیده باشند؛ این یک نکته. نکته دیگر هم که در خلال صحبت‌های دوستان بود، ببینید من معتقدم نگاهمان در کشور در حوزه بحران و مدیریت ریسک نیازمند یک بازنگری عمیق هست؛ ما در واقع رویکردمان در کشور بیشتر به مدیریت بحران هست تا مدیریت ریسک. در واقع شاید تاب‌آوری بحث جدیدی است در ترم‌های جدید و مسائل جدید و در بسیاری