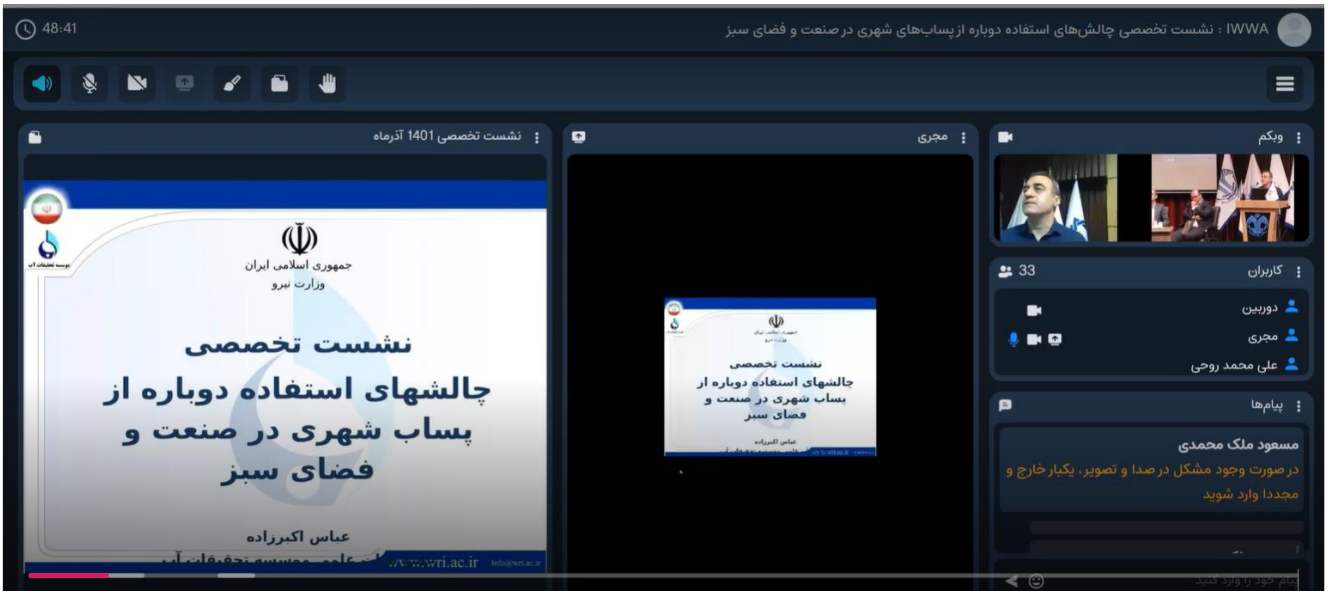
نشست تخصصی چالش‌های استفاده دوباره از پساب‌های شهری در صنعت و فضای سبز

(چهارمین کنگره علوم و مهندسی آب و فاضلاب ایران، ۱ تا ۳ آذرماه سال ۱۴۰۱ ، دانشگاه قم)

لینک فیلم نشست: https://www.aparat.com/v/41JAS



اعضای نشست:

دکتر عباس اکبرزاده (عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات آب و مدیر مرکز تحقیقات آب و فاضلاب)

دکتر انوشیروان محسنی بندپی (استاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)

مهندس آرش نیک‌خواه (وزارت مسکن و شهرسازی، شرکت عمران شهرهای جدید)،

دکتر اصغر جهانی بهنمیری (رئیس واحد محیط زیست و آب‌های غیرمتعارف شرکت مدیریت منابع آب ایران)

مهندس حمیدرضا ارومیه (رئیس هیئت مدیره شرکت مشاور پارس آرین آب)

دکتر اکبرزاده:

بسم الله الرحمن الرحیم عرض سلام و روز به‌خیر دارم خدمت همه حضار گرامی و همین‌طور دوستانی که از طریق محیط اسکای‌روم خدمتشان هستیم. امیدوارم جلسه‌ای که امروز تحت عنوان نشست چالش‌های استفاده دوباره از پساب‌های شهری در صنعت و فضای سبز به همت همه شما بزرگواران برگزار می‌شود بتواند کمک بکند به وضعیتی که در حوزه آب در کشور، هم در صنعت و هم در بقیه بخش‌هایی که مصرف‌کننده آب هستند در حال‌حاضر وجود دارد. من خیلی سریع دوستانی که افتخار دادند و در نشست ما حضور دارند را معرفی بکنم. عنوان بحث آقای دکتر محسنی جنبه‌های بهداشتی کاربرد پساب در صنعت و فضای سبز است. آقای دکتر مردان چالش‌های به‌کارگیری پساب در صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی را عنوان می‌کنند. آقای مهندس نیکخواه لزوم استفاده از پساب و بازچرخانی آب در ساخت شهرهای جدید را ارایه می‌کنند. آقای دکتر جهانی وضعیت کاربرد پساب برای فضای سبز در ایران و جهان را بیان می‌کنند. آقای مهندس ارومیه در ارتباط با روش‌های تکمیلی بازیافت آب از پساب شهری و پروژه‌های موردی که انجام شده مطالبی را ارایه می‌کنند.

من قبل از هر چیز خواهش می‌کنم که دوستان در بحث مشارکت بکنند. یک سوال اساسی که همیشه هنگام برگزاری همایش به‌عنوان یک نقد مطرح هست این است که حالا همایش برگزار کردیند چی شد؟ این سوال بسیار اساسی و درستی هست. من همین الان می‌خواهم یک خبر خوش را به همه حاضرین بدهم

که ما از سال ۱۳۹۵ که برای تهیه نقشه راه تصفیه فاضلاب کشور در موسسه تحقیقات آب دو تا نقشه راه داشتیم، نمک‌زدایی و تصفیه فاضلاب. وقتی در ۱۴۰۰ تمام شد اتفاقات جالبی افتاد که در مطالبی که امروز ارایه می‌کنم می‌بینید که این‌ها بحث‌هایی نیست که فقط به درد یک روز بخورد و بعد در جایی بایگانی بشود. به همت همه دوستانی که دغدغه این قضایا را داشتند موارد خوبی اتفاق افتاده که فکر می‌کنم از این منظر کشور ارتقائی پیدا بکند. عناصر اصلی استراتژی بازچرخانی آب را ملاحظه می‌کنید که اول پتانسیل این منابع جدید یا منابع غیرمتعارف باید در هر منطقه شناخته بشود. محدوده بررسی‌هایش در بازچرخانی بر اساس هر منطقه مشخص بشود. نهادهای حاکمیتی برای تعیین نقش و مسولیت در قبال مشکل کم آبی مشخص بشوند. ارزیابی هزینه‌ها انجام بشود و بعد ایجاد ظرفیت منابع انسانی متخصص و تشویق و حمایت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی. یعنی هر جایی می‌بینیم در حوزه استفاده مجدد از پساب اتفاق خوبی افتاده به این استراتژی‌ها توجه شده. مثال‌های مختلفی را از کشورهای مختلف داریم که در ادامه ملاحظه می‌کنیم. این عدد رقم‌هایی که ملاحظه می‌کنید فقط به جهت این هست که ما اهمیت کار را بیشتر نشان بدهیم. گزارش مربوط به ۲۰۲۰ فائو هست. ملاحظه می‌کنید که فقط در حوزه کشاورزی از محل فقط نوترینت‌ها یعنی ازت، فسفر و پتاسیم، ۱۳/۴ درصد نیاز کودها را پساب می‌تواند در کل جهان تامین بکند که یک بخش بسیار بزرگی هست و قابل‌توجه. شاخص‌هایی که در طراحی‌ها معمولا به آن توجه باید بشود شامل کیفیت آب، پایش آب و فاضلاب، تصفیه فاضلاب، نظارت عملیات بر پایش، رعایت استانداردها و شناسایی ذی‌نفعان هست. من به استانداردها و پایش و نظارت ورود نمی‌کنم .خواهش می‌کنم آقای دکتر محسنی که بعد از عرایض بنده انشاالله ارایه خواهند داشت این مسایل را مطرح بکنند و اساسا به‌عنوان یک منتقد این بحث را مطرح کنند چون بقیه دوستان نیاز خودشان را می‌گویند. حتما هر فناوری که استفاده می‌کنیم جنبه‌های مثبت و منفی دارد و قرار هست که آقای دکتر محسنی این بخشی که حالا اگر اسمش را معایب نگذاریم ولی مواردی هست که باید به آن توجه بکنیم. سازمان بهداشت جهانی و کمیسیون اروپا استانداردهای مختلفی را برای استفاده از پساب دارند. ولی نکته این است که هر کشوری براساس این‌ها باید استاندارد خودش را برای استفاده از پساب داشته باشد. نکته این هست که هیچ‌کدام از این‌ها توصیه نمی‌کنند که این موضوع را برای همه کشورها می‌توانیم استفاده بکنیم. چند تا کشور به‌عنوان نمونه خدمت شما معرفی می‌کنم. کشور چین، ژاپن و کره که می‌بینید ترندشان از ۱۹۸۶ تا ۲۰۲۱ به چه‌صورت بوده، قوانین‌شان به چه‌صورت حرکت کرده و در حال‌حاضر در کشور چین بازچرخانی آب برای ساختمان‌هایی که بیش از ۳۰۰۰۰ مترمربع مساحت دارند اجباری هست. باز استانداردهای کیفی ژاپن را ملاحظه می‌کنید که به همین صورت هست. ملاحظه می‌کنید استفاده مجدد فاضلاب و تصفیه آب خاکستری برای ساختمان‌هایی با مساحت بیش از ۳۰ هزار مترمربع با تقاضای غیرقابل شرب بیش از ۱۰۰ مترمکعب در روز الزامی هست. ما یکی از دستاوردهایی که دنبالش بودیم ولی هنوز به این موضوع نرسیدیم همین است که این موضوع را به‌صورت قوانین الزام‌آور برای ساخت و ساز مسکن‌هایی که به‌صورت جمعی ساخته می‌شود، یا ساختمان‌های بلند مرتبه در کشور خودمان استفاده کنیم. مسائل ایران را در حوزه پساب آقای دکتر جهانی ارائه می‌کنند. من آن قسمتی که می‌خواستم خدمت شما عرض بکنم که پیگیری‌هایی که دوستانی که در حوزه پساب دغدغه داشتند منجر به چه قوانینی شد و الان به کجا رسیدیم. توجه شما را جلب می‌کنم به این جدول از ۱۳۶۴ تا ۱۴۰۰ و البته این همه مصوبات نیست، ولی چند تایی از آن‌ها که با اهمیت بودند را خدمت شما معرفی کردیم که آرام آرام داریم می‌رویم به سمت این‌که خودمان را برسانیم به کشورهای به اصطلاح جهان اول و استفاده از پساب.

آخرین موردی‌که تصویب شده ولی ابلاغ نشده و فکر می‌کنم جزء مسایلی باشد که بسیار در این حوزه افتخارآمیز هست که شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور و شرکت آب منطقه‌ای به‌صورت مشترک این دستورالعمل را مصوب کردند. دستورالعمل مشارکت عمومی خصوصی برای طرح‌های بازچرخانی آب هست که به‌زودی ضوابطش هم می‌آید و به‌صورت اجباری در صنعت و بقیه قسمت‌ها از آنش استفاده خواهد شد. ملاحظه می‌کنیم در این دستورالعمل اهدافی درنظر گرفته شده که با از مجموعه اهدافی که بعضی شاید به‌صورت کلی باشد بعضی از آن‌ها ملاحظه می‌کنید که کاملا مرتبط با بحث توسعه بازچرخانی آب در فرایندهای صنعتی و مصارف با کاهش برداشت از منابع آبی است. به‌عبارت دیگر وقتی که این مصوبه ابلاغ می‌شود صنایع کشور دیگر نمی‌توانند از آب‌هایی که به‌صورت آب سطحی رودخانه و یا آب‌های زیرزمینی هست استفاده کنند و ملزم می‌شوند به این‌که از پساب‌های شهری استفاده بکنند یا بازچرخانی آب را در سیستم خودشان داشته باشند و همین‌طور قیمتی که برای این موضوع تصویب شده کمک می‌کند که این مصوبه اجرایی بشود.

من همین‌جا ضمن تشکر از دوستان خود در وزارت نیرو در شرکت آب و فاضلاب و شرکت مدیریت منابع آب این را به فال

نیک می‌گیرم و به‌عنوان یک مژده برای همه عزیزانی که عاشق محیط‌زیست هستند و مسایل آب و فاضلاب را به‌عنوان دغدغه‌خود می‌شناسند خواستم مطرح بکنم که این اتفاق خوب دارد می‌افتد. طبق این دستوالعمل تخصیص خرد منابع آب تجدیدپذیر اعم از سطحی و زیرزمینی توسط شرکت به صنعت و فضای سبز ممنوع است. جدول دیگری هست که ترند بازچرخانی آب و استفاده از آب‌های خاکستری در ساختمان را نشان می‌دهد. اصفهان و مشهد در این حوزه پیشگام هستند و حتی موقعی که سازمان نظام مهندسی این را به‌عنوان الزام مطرح نکرده خودشان از طریق شورای شهر مصوب کردند و دارند استفاده می‌کنند. خوشبختانه در چند روز گذشته در ۱۴۰۱ طرح الزام شهرداری تهران هم به ارایه لایحه عملیات احیا و مدیریت بازچرخانی آب به شهرداری اعلام شد و در حقیقت معنی و مفهوم آن این است که شهرداری تهران هم الزاما باید این طرح را آماده و به‌صورت یک لایحه مصوب بکند و از این به‌بعد اگر ساخت و سازی قرار هست انجام بشود براساس این موقعی که دارد ساخته می‌شود در ساختمان باید برای آب‌های غیرشرب سیستم بازچرخانی داخلش دیده شود. خیلی ممنونم از توجه شما. سعی کردم که خیلی سریع و خلاصه مسایلی عرض بکنم که عمدتا در حوزه قوانین و خبری که از گذشته تا حال نشان می‌دهد که این پیگیری‌هایی که دوستانی که در همایش‌ها و در محل کار خودشان دارند انجام می‌دهند دارد اتفاقات خوبی را رقم می‌زند. سایر دوستانی که خدمتشان هستیم و از فرمایشاتشان استفاده خواهیم کرد خواهش می‌کنم خیلی کوتاه و مجمل مباحث خودشان را ارایه بکنند.

آقای دکتر محسنی بندپی

بسم الله الرحمن الرحیم عرض سلام و وقت به‌خیر دارم خدمت همه عزیزان و بزرگواران و تشکر قدردانی از برگزارکنندگان این همایش بسیار مهم و با اهمیت و تشکر ویژه از مدیر محترم پنل آقای دکتر اکبرزاده. مطلب اول در رابطه با اهمیت آب هست که بر کسی پوشیده نیست که رکن اصلی و اساسی توسعه یافتگی همه کشورها منوط به داشتن منابع آب هم به لحاظ کمی هم لحاظ کیفی مطلوب هست. متاسفانه این عنصر یا این کالا فعلا کمیاب هست و راه‌حل‌هایی برای بحث نشست تخصصی که امروز بازچرخانی آب و استفاده مجدد آب هست. ما اگر منابع آب دنیا را بررسی کنیم از صد درصد منابع آب ما ۹۷/۴ درصد آب اقیانوس‌ها و دریاها هستند که غیرقابل استفاده هستند. تقریبا ۲/۶ درصد آب مفید هست که از این مقدار بیشترش برمی‌گردد به آب‌های زیرزمینی و فقط مقدار بسیار کوچکی ۰/۰۱۴ آن قابل دسترسی آسان هست برای استفاده. در کشور ما هم که وضع بدتراست ما ۱/۱ خشکی‌های زمین را داریم ولی سهم آبمان از دنیا ۰/۳۶ درصد هست. یک سوم کشورهای جنوب‌غربی آسیا منطقه خاور نزدیک و تقریبا به‌لحاظ وسعت ۱۲ درصد مساحت ولی به‌لحاظ برخورداری از منابع آب تجدید شونده ۰/۲ درصد سهم دارند. باز در کشور ما در تابستان گذشته در ده استان با تنش آبی حتی در مازندران مواجه بودیم. تکیه هرمزگان بر دریا و آب‌شیرین‌کن‌ها است که واقعا می‌دانید که چقدر سخت است. بحران آب در همدان داشتیم، جدال یزد با کویر خشکسالی، چشم امید کرمان به خلیج‌فارس و در خراسان رضوی مناقشات آب هیرمند را داریم. ۲۰۰-۳۰۰ شهرمان در تنش آبی است و تا ۲۰۴۰ ایران جزو پرتنش‌ترین مناطق دنیا با تنش آبی بالای ۸۰ درصد هست و منابع آبی کمتر از ۹۰ میلیارد مترمکعب که سرانه آب تجدیدپذیر ما کمتر از ۱۰۰۰ مترمکعب خواهد بود. ما برعکس دنیا، کشاورزی‌مان ۸۸/۸ درصد آب را مصرف می‌کند در دنیا ۶۹ درصد است. صنعت ما ۲/۷۴ درصد که در دنیا ۲۳ درصد است. آب شرب اجتماعات شهری و روستایی‌مان ۸ درصد است که از این لحاظ خیلی فرقی نمی‌کنیم. آماری هست که نشان می‌دهد که وضعیت موجود بحرانی هست. وزارت نیرو در سال ۱۳۳۸ پانصد میلیارد مترمکعب را حاصل از بارش گزارش داده. باز وزارت نیرو در ۱۳۶۰ عدد ۴۰۰ میلیارد مترمکعب و در سال ۱۳۹۹ یعنی حدود ۶۰ سال بعد ۳۷۶ میلیارد مترمکعب اعلام کرده است. یعنی ما سالانه به‌طور متوسط روند نزولی ۲ میلیارد مترمکعب داریم. حالا در خانه آب سه جور آب داریم. یکی آب سفید است که در لوله‌ها جریان دارد، آب خاکستری که هم حمام، ظرفشویی و روشویی هست هم آب باقیمانده از سمومات آبکشی است و آب سیاه داریم که از فاضلاب هست که هنوز ما در کشورمان این دو تا با هم هست. یعنی دو و سه را با هم داریم. ما اگر حساب بکنیم که براساس آمار مرکز آمار کشور سال ۱۴۰۰ تعداد ۸۴۰۵۵۰۰۰ نفر جمعیت داشتیم، متوسط هم ۱۸۰ لیتر در روز مصرف داشته باشند، شهری و روستایی متوسط ۵/۵ میلیارد مترمکعب آب در سال برای مصارف خانگی مصرف می‌شود. با ضریب تبدیل ۸۰ درصد به فاضلاب یعنی ما ۴/۴ میلیارد مترمکعب آب داریم که می‌توانیم استفاده مجدد را در دستور کار خودمان داشته باشیم. این‌جاست که وارد آن بحثی که آقای دکتر اکبرزاده اشاره کردند

می‌شویم. ببینید ما در کشور مراحل تصفیه عمدتا فیزیکی اولیه و بعضا هم زیستی با راندمان متوسط داریم. در تصفیه فیزیکی آشغال‌گیر، دانه‌گیر، ته‌نشینی شما می‌بینید درصدی مواد معلق، BOD_5 ۳۵ درصد، کلی‌فرم ۶۵ درصد، ازت و فسفر بین ۵ تا ۱۰ درصد، فلزات سنگین ۵ درصد داریم. در تصفیه زیستی که لجن فعال و لاگون هوادهی باشد ما مواد معلق تا ۹۵ درصد، کلی‌فرم‌ها ۹۵-۹۹ درصد، BOD_5 ۸۵ درصد، ازت و فسفر حدود ۳۰-۴۰ درصد و ۵ درصد فلزات سنگین داریم. ما در مرحله تصفیه پیشرفته نیستیم یعنی ازت را نمی‌توانیم حذف بکنیم، فسفر را هنوز هم نرفتیم به سراغش، حذف فلزات سنگین نداریم. پس نهایتا این آبی که از تصفیه زیستی ما خارج می‌شه حاوی ازت، فسفر، فلزات سنگین و بعضی از پاتوژن‌هایی است که مقاوم هستند به عمل کلرزنی آب.

بازچرخانی موضوع بسیار مهمی هست در روند تبدیل فاضلاب به آب و برای اهدافی است که هم در فضای سبز، هم در کشاورزی، هم در صنعت، هم در تجارت، هم برای تغذیه گیاهان و هم تغذیه آبخوان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. سازمان جهانی بهداشت به‌دلایل زیر مجاز دانست یعنی گفته بروید به سراغ استفاده مجدد. واقعا کمبود آب و تنش حاصل از آن در دنیا به‌عنوان یک امر بسیار بسیار با اهمیتی دارد مطرح می‌شود. افزایش جمعیت داریم، مسایل مرتبط با امنیت غذایی را داریم، هم به‌لحاظ کیفی و هم به‌لحاظ کمی افزایش آلودگی‌های محیط‌زیستی ناشی از دفع فاضلاب داریم. اگر فاضلاب همین‌جور بدون تصفیه رها بشود هم خاکمان را هم آبمان را و هم اکوسیستم‌های آبی‌مان را دچار مشکلات شدید می‌کند. یک تجربه‌ای از ۱۹۴۰ در دنیا رواج پیدا کرده که ما بیایم براساس همین توصیه سازمان جهانی بهداشت و بحران‌های آبی که با آن مواجه هستیم، روند بازیابی و استفاده مجدد از فاضلاب رادر دستور کار خودمان قرار بدهیم که هم کشورهای توسعه‌یافته و هم کشورهای درحال توسعه (مثل مشهد، اصفهان و بعضی جاها) سه دلیل برای این کار درنظر گرفته‌اند: کاهش آلودگی ناشی از فاضلاب‌های تصفیه‌نشده است، استفاده از این منبع آب نامتعارف به‌عنوان راه‌کار مقابله با کم آبی، قابلیت رقابت فاضلاب تصفیه شده با برخی از منابع آب. هم‌چنین معایب و مزایای این منبع را و تا حدی روشن می‌کند. مهم‌ترین مزیت‌هایی که دارد کاهش تنش آبی هست، منبع مطمئن هست برای تمام فصول (رودخانه‌های ما بعضا فصلی هستند ولی آب روزانه دارد مصرف می‌شود. می‌توانیم روزانه این را تصفیه بکنیم و برای آبیاری فضای سبز صنعت استفاده کنند)، کاهش بار آلودگی در رودخانه‌ها، افزایش درآمد و کاهش نیاز به کودشیمیایی. آقای دکتراکبرزاده اشاره کردند ۱۳/۴ درصد نیاز ما را به مصرف مواد مغذی در مزارع‌مان کم می‌کند. آن چیزی که در ویژگی‌های فاضلاب شهری‌مان هست اکسیژن مورد نیاز بیو شیمیایی است. اکسیژن مورد نیاز شیمیایی است، کربن آلی است یعنی وجود دارد در این آب، نیتروژن، فسفر، یون کلراید، یون فسفات، قلیایت، فلزات سنگین، میکروارگانیزم‌ها یعنی باکتری‌ها و ... ویروس‌ها هستند. علی‌رغم همه این ویژگی‌هایی که اشاره کردیم استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده معایبی دارد که باید به آن خیلی توجه بکنیم. یکی این‌که خطرات بهداشت فردی دارد برای محصولات کشاورزی. خطر دارد برای مصرف‌کنندگان. اصلا اکوسیستم خاک ما را هم اگر واقعا دقت نکنیم این فلزات سنگین دچار مشکل می‌کند. یکی از عمده‌ترین جایی‌که حجم وسیعی از پساب می‌تواند استفاده بشود در کشاورزی است. از بین فاضلاب‌های خانگی فاضلاب‌های شهری اولویت بیشتری دارد. اگر ما بتوانیم فاضلاب خاکستری را از فاضلاب سیاه جدا کنیم که اولویت دارد (یعنی این‌هم می‌تواند به‌عنوان یک اولویت قرار بگیرد در استفاده از فاضلاب خانگی برای مصارف زراعی) توجه خاص بهداشتی از جمله به کلی‌فرم کل، کلی‌فرم مدفوعی، تخم انگل انگل‌های نماتودی از اهمیت بالایی برخوردار بوده و از عوامل محدودیت‌زا در الگوی کشت است. شما یک سیستم آبیاری فاضلاب تصفیه شده را نگاه بکنید می‌گویم آن‌هایی که دارای تماس و دسترسی هستند، یعنی مستقیم هم به لحاظ تنفس، هم به‌لحاظ گوارشی می‌تواند هم کشاورزان و هم کارگران را دچار مشکل بکند. جذب این آلاینده‌ها که در قسمت‌های خوردنی گیاه وجود دارد می‌تواند مصرف‌کننده را دچار مشکل بکند. تجمع این آلاینده‌ها در آب‌های سطحی، زیرزمینی و خاک می‌تواند مشکل‌آفرین باشد. عبور این واترجنت‌ها باز می‌تواند در آب‌های سطحی و زیرزمینی مشکل‌آفرین باشد و چراگاه‌هایی که ما برای دام استفاده می‌کنیم، آن‌هایی که از گوشت این حیوانات مصرف می‌کنند می‌تواند ما را دچار مشکل کند. مخاطرات بهداشتی استفاده از پساب‌ها در عوامل میکروارگانیسم در موادشیمیایی می‌توانند سلامتی افرادی که مستقیما از محصولات این‌ها دارند استفاده می‌کنند را دچار مشکل کنند. مواد شیمیایی سمی عمدتا مشتمل بر فلزات سنگین هستند، کرم، برم و ... و شاخص‌هایی که درنظر گرفته‌شده برای این‌ها در کاربرد فاضلاب، برای آبیاری محصولات کشاورزی، با درنظر گرفتن طیفی از اقدامات ضروری به‌منظور حفظ جامعه. محصولات کشاورزی سه گروه هستند: محصولاتی که تنها حفاظت کارگران در آن‌ها ضروری است، محصولات صنعتی مانند پنبه و کنف حبوبات و محصولاتی

به‌صورت کنسرو، محصولاتی که ممکن است به اقدامات حفاظتی بیشتری نیاز داشته باشد، چراگاه‌ها علوفه‌های سبک، محصولات درختی میوه و سبزیجات و گروه جیم محصولاتی که انجام عملیات تصفیه تا رسیدن به رهنمودهای اینگلبرت برای آبیاری آن‌ها ضروری است. سبزیجات تازه، میوه‌های آبیاری و پارک‌ها و چمن‌زارها، میادین ورزشی است. آن چیزی که آقای دکتر اکبرزاده گفتند استاندارد این را دارد می‌گوید، این‌جا فلزات سنگین را گفته و بعد هم میزان مجاز کیفیت باکترویولوژیکی آب را برای کاربری‌های کشاورزی اشاره کرده. اما آن چیزی که ما می‌خواهیم رویش تاکید کنیم بیماری‌زایی درصورت استفاده از پسابی است که به‌درستی عوامل خطرسازش تصفیه نشده است. اگر این پساب به آن استانداردهایی که مدنظر سازمان جهانی بهداشت است و سازمان محیط‌زیست ما اعلام کرده، باید دقت بکنیم که دچار این عوارض نشوند. تب تیفویی هست ناشی از باکتری تیفو سالمونلا که بسیار شدید است. شایع‌ترین بیماری همراه با سالمونلا مسمومیت‌های غذایی هست. شگرلاز باکتری کمتر شایع است. باکتری ویبریوکوروال عامل بیماری است. تنها انسان میزبان این باکتری است و انتقال آن بیشتر از طریق آب صورت می‌گیرد. میکروباکتریکلوزی است که در فاضلاب خانگی وجود دارد. این باکتری‌ها شامل اشرشیاکلی و ... هستند. در ویروس‌ها بیش از صد ویروس روده‌ای قادر به ایجاد بیماری هستند. حتی تحقیقاتی که در همین دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شده انتقال کووید ۱۹ از طریق آب و پساب امکان‌پذیر بوده یعنی دیتکت شده. در کرم‌ها هم تنها با کلرزنی که حتما باید هضم غیرهوازی مزوفیلیک را داشته باشیم و فلزات سنگین که به‌هرحال تحقیقات زیادی نشون داده که فلزات سنگین دیدیم که تا مرحله تصفیه ثانویه ما تنها ۵ درصد آن‌ها را می‌توانستیم حذف کنیم اگر وارد آبیاری بشود. در ژاپن آب آبیاری شده با کادمیوم بیماری تیاتیا را ایجاد کرده، در چین هم همین‌طور. ما یک بررسی داشتیم در رابطه با آبیاری مزارع کشاورزی در هند و پاکستان، دیدیم که وجود آن‌را در محصولات برنج شاهد بودیم. نهایتا اثرات این‌ها بر محیط‌زیست، خاک و منابع آب هست. من جمع‌بندی بکنم صحبتم را. با توجه به وضعیت آب کشور و واقعیت خشک بودن اقلیم کشور ۸۵ درصد مساحت کشور خشک و نیمه خشک هستند. استفاده از آب بازیافتی پساب تصفیه شده در کشاورزی، فضای سبز، صنایع و تغذیه امر ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. همین‌که وزارت نیرو سیستم‌های تصفیه‌خانه آب و فاضلاب و شبکه را بخشیده خودش یک موضوع با اهمیتی است .این هدف‌گذاری و راهبردش درست تشخیص داده. اثرات سوء بهداشتی استفاده از آب بازیافت شده درصورت عدم دسترسی به استانداردهای توصیه‌شده می‌تواند خطراتی را برای سلامت فردی، سلامت محصولات کشاورزی، سلامت مصرف‌کنندگان و سلامت خاک به‌همراه داشته باشد. مطالعات نشان داده بعضی از فلزات سنگین در اندام‌های هوایی گیاهی، در دانه گندم، در کاهو و برگش، در کلم، اسفناج و پیاز خاصیت تجمعی پیدا می‌کنند که موجب بیماری‌های قلبی عروقی، اختلال در سیستم عصبی، سرطان و تاثیر بر رشد اندام‌ها به‌ویژه در کودکان است. مطالعات متعدد نشان داده که چندین اپیدمی مربوط به عدم دسترسی استانداردهای میکروبی توصیه‌شده نظیر وبا، تیفوئید، اسهال ناشی از اشرشیاکلی، اسهال عمومی، عفونت‌های ویروسی ناشی از مصرف سبزیجات را به‌همراه داشته است. واقعیت این است که روش‌های موجود در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری ما که نمی‌خواهم اسم ببرم، در بعضی جاها مطالعه صورت‌گرفته که تصفیه زیستی ما حتی کلی‌فرم کل و کلیفرم مدفوعی را به درجه استاندارد نمی‌تواند برساند و موارد توصیه شده را با علامت سوال مواجه ساخته که باید نظارت، دقت و مراقبتمان بیشتر باشد.

دکتر اکبرزاده:

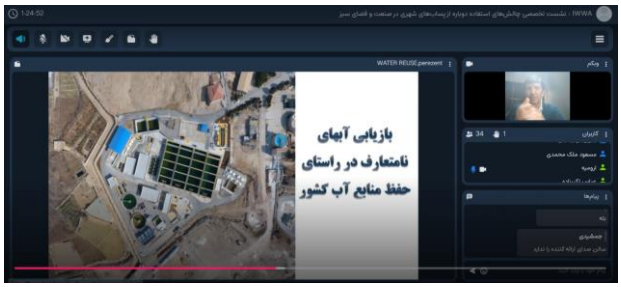
خیلی ممنون. نکته جالبی که در فرمایشات آقای دکتر محسنی به‌نظرم آمد که ما سعی کردیم ایشان را به‌عنوان مخالف یا به‌عنوان کسی که هشدار می‌دهد که مثلا این موارد منفی را دارد که باید به آن توجه بکنیم، با مطالبی که در WHO مبنی بر موافقت با استفاده از پساب در زمینه‌های مختلف ارایه کردند، این موضوع فکر می‌کنم یک مقداری تحت‌الشعاع قرارگرفت، مثل بقیه دوستان شد. به‌هر حال خدا را شکر می‌کنم که تمامی دوستانی که این‌جا حضور دارند ضمن این‌که مسایل را سعی می‌کنند به‌صورت علمی و با رعایت ملاحظات بهداشتی و محیط‌زیستی دنبال بکنند، لزوم استفاده از بازچرخانی را مدنظر قرار می‌دهند.

خواهش می‌کنم آقای مهندس ارومیه مطالب خودشان را ارائه بدهند. ایشان مهندس مشاور هستند و سالیان سال در حوزه تصفیه فاضلاب و بازچرخانی کار کرده‌اند. از ایشان خواستم که مطالعات موردی موفقی که در صنعت اجرا کرده‌اند را ارایه بکنند. می‌دانید که هر چقدر راجع به خوبی و بدی موضوع و از استانداردها صحبت بکنیم آخر سر باید یک سیستمی وجود داشته باشه که بتواند آآن کار را انجام بدهد و خروجیش به لحاظ فنی و اقتصادی هم قابل دفاع باشد. انشاالله مطالب ایشان این موضوع را به‌وضوح نشان بدهد.

آقای مهندس ارومیه:

من عرض سلام دارم خدمت شما و تمامی اعضای محترم پنل و سروران گرامی که حاضر هستند با توجه به فرصتی که به من داده شده من عموما روی بحث نمونه‌های اجرا شده سیستم‌های بازیافت آب از پساب‌های شهری و صنعتی صحبت می‌کنم. همان‌جور که دیگر دوستان هم فرمودند کمبود آب باعث شده که بازیافت چه از پساب شهری و چه از پساب‌های صنعتی به‌عنوان یک اصل مطرح بشه. ولی قاعدتا آن چیزی که مشخصه بازیافت آب از پساب‌های شهری و صنعتی دارای چالش‌های تکنیکی، قانونگذاری و یا مالی بیشتری نسبت به منابع دیگر هست، با توجه به این‌که دامنه کاربرد متفاوتی را هم دارد از بخش کشاورزی تا بخش صنعت و گزینه‌های مختلفی هم در قسمت تصفیه‌اش به‌کار می‌آید. حالا از تصفیه ثانویه بگذریم این‌که یک بخش متعارف تصفیه فاضلاب‌های شهری هست روی تصفیه‌های پیشرفته از فیلتراسیون می‌تواند شروع شود تا حالا بیس‌های بیولوژیکی فیلتراسیون و حذف‌های مواد آلی و ... من خیلی سریع بخش‌هایی را به‌عنوان نمونه آوردم. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید ما منابع آب‌های نامتعارف متفاوتی داریم. آن چیزی که الان مدنظر هست بخش فاضلاب خانگی است که با توجه به کارهای مطالعاتی که در سال‌های گذشته انجام شده آقای دکتر محسنی هم فرمودند ما چیزی حدود چهار میلیارد مترمکعب در سال فاضلاب خانگی را به‌عنوان یک بخش از آب‌های نامتعارف خواهیم داشت، به‌نوعی که می‌تواند قابلیت استفاده در اپلیکیشن‌های مختلف از کشاورزی تا صنعت و حتی شرب را البته نه در حال‌حاضر داشته باشد، به‌نوعی که در کشورهای دیگر هم این را به‌نوعی مورد استفاده قرار دادند. نکته‌ای که هست از بخشی که الان ما در بازیافت آب از آب‌های نامتعارف داریم، بخش آب‌های شور بخش غالب‌تری هست. بخش استفاده از فاضلاب‌های شهری درحال گسترش است چه در ایران چه در کشورهای دیگر. توضیحی از میزان بازیافت آب از منابع مختلف را به‌صورت خلاصه روی مناطق مختلف ارائه می‌کنم. سه بخش اصلی Seawater و Berkish و Basewater هست که ملاحظه می‌کنید Basewater در حال رشد است. اما در هند، چین و سنگاپور به‌شکل ویژه‌ای از منابع فاضلاب برای تامین حتی ورودی به سیستم آب شرب هم استفاده می‌شه. قاعدتا همین میزان هم همان‌طور که آقای دکتر محسنی هم فرمودند ما در بخش تصفیه ثانویه هستیم و یکی از معیارهای اصلی ما برای انتخاب فرایندهای بازیافت یا تکنولوژی‌های مناسب بازیافت برمی‌گردد به این‌که ما در بحث تصفیه ثانویه تا چقدر نزدیک شدیم به اهداف تصفیه ثانویه و این می‌تواند روی هزینه‌هایی که روی تصفیه پیشرفته و نوع تکنولوژی‌هایی که می‌خواهیم استفاده بکنیم و ضرورت‌هایی که هست تاثیرگذار باشد. در آمار ۲۰۱۰ به‌صورت جهانی آن بخشی که به‌عنوان تصفیه پیشرفته مورد استفاده قرار گرفته تقریبا کمتر از ۱۰ درصد هست و نزدیک حدود ۴۰ درصدش در بخش صنعت و فضای سبز مورد استفاده قرار گرفته. در این بخش سیستم‌های شوری‌زدایی بسته به این‌که آن کیفیت مورد مصرف چی هست، به‌عنوان یکی از عنصرهای اصلی بخش بازیافت هست. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید ما در کل چیزی حدود ۱۰۰ میلیون مترمکعب آب را داریم از سیستم‌های نمک‌زدایی عبور می‌دهیم و آب را با آن کیفیتی که مدنظر هست تولید می‌کنیم برای بخش شوری‌زدایی گزینه‌های مختلفی هست از جمله MAD, MSF, Viper Compersion, Berkish, RO Seawater که این‌ها رنج‌های متفاوتی از انرژی مصرفی را دارند برای دو بخش Berkish از ۰/۳ تا ۲/۸ و برای پساب‌هایی که شوری بالایی تا حدی شوری آب دریا دارند از ۲/۵ تا ۴ و همین‌طور برای هزینه آب تولیدی که از ۰/۵ تا ۳ دلار این هزینه متفاوت هست. ما اگر جایگزین‌های مختلفی برای تولید آب مورد نیاز بخواهیم مطرح کنیم انرژی‌های متفاوتی را نیاز دارد. اگر از تصفیه سنتی برای آب دریا استفاده کنیم تا ۰/۴ و همین‌طور برای Berkish تا ۱/۵، خود نمک‌زدایی که از دریا باشد تا ۴ کیلووات ساعت به‌ازای هر مترمکعب آب مصرفی هست. یک کاری در مرکز پژوهش‌های مجلس انجام شده که هزینه گزینه‌های مختلف را متناسب با نوع گزینه ارایه کرده که در نهایت به این نتیجه رسیده که اگر بخواهیم این تامین آب را صرفا از آب شور بکنیم (به‌طور ویژه برای دریاها) بیشترین هزینه را به خودش اختصاص می‌دهد. در پروژه‌هایی که کار شده یک جدول هزینه‌ها و برق مصرفی از گزینه‌های کار شده یک مشاور در سه بخش اصلی هست از ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ مترمکعب بر روز داده‌هایش برداشت شده، واحدهای پیشرفته در تبدیل پساب به آب بازیافتی هست که این‌ها می‌تواند از یک فیلتراسیون ساده متعارف شروع بشه و یا با فیلتراسیون ممبرانی همراه بشه و با روش‌های گندزدایی و روش‌هایی که بتونه پساب را در حد کیفیت مورد نیاز مصرف تامین بکنه. ملاحظه می‌کنید برای بخش اول ما از ۶۱۰۰۰ ریال تا ۸۲۰۰۰ ریال به‌ازای هر مترمکعب هزینه این بخش هست. در بخش پیشرفته که شامل

این واحدها هست این تا ۶۶۰۰۰ ریال هم افزایش پیدا می‌کنه و اگر این شوری‌زدایی را هم باهاش تجمیع بکنیم از پساب صنعتی و یا پساب‌های شهری با TDS کمتر از ۵۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر از ۹۷۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰۰ ریال می‌تونه تغییر پیدا کنه و این دو بخش به‌عنوان جمع آیتم‌های دو و سه به‌عنوان بخش تکمیلی برای استفاده روی فاضلاب‌ها و پساب‌های نامتعارفی که پساب‌های صنعتی و شهری می‌تونه بین ۱۳۰۰۰۰ تا ۱۸۰۰۰۰ ریال در هر مترمکعب باشه. روی کیلووات مصرفی هم برای بخش یک از ۰/۷۵ تا ۱/۵ کیلو وات به‌ازای هر مترمکعب و برای بخش شوری‌زدایی از ۱/۱ تا ۲/۲ رنج میزان برق مصرفی هست. محاسباتی که برای بخش هزینه‌ها به‌ازای هر مترمکعب شده برای یک دوره ۱۵ ساله با کلیه هزینه‌های بهره‌برداری مربوط به آن واحد هست.



ما تکنولوژی‌هایی که داریم عموما اگر تصفیه ثانویه را به‌عنوان هدفی که تصفیه ثانویه داشته به‌عنوان معیار درنظر بگیریم و فرض را بر این بگذاریم که تصفیه ثانویه دارد کار خودش را به‌عنوان این بخش به‌نحو احسن انجام می‌دهد و خروجی‌های متناسب با تصفیه ثانویه را به ما ارایه می‌کنه، ما در مجموع چه برای استفاده مجدد شرب و غیرشرب دو سری از فرآیندها را می‌توانیم داشته باشیم. یک‌سری پایه ممبرانی دارند که از سیستم‌های اولترافیلتریشن، ماکروفیلتریشن و مجموع تصفیه مقدماتی وابسته به این‌ها سیستم‌های نمک‌زدایی که برای کاهش کل جامدات محلول هست می‌تونه کنار این سیستم قرار بگیره و یا سیستم‌هایی که پایه ممبرانی ندارند یعنی از بخش‌های شیمیایی اکسیداسیون تشکیل می‌شوند یا می‌توانند قسمت‌های فیلتر زیستی یا جذب سطحی را هم با خودشان همراه داشته باشند. در مجموع ترکیب این فرایندها بسته به مشخصات کیفی پساب خروجی از تصفیه‌خانه‌ها به‌عنوان یک منبع نامتعارف برای تامین آب هست تا این‌که تا چه درجه‌ای از تصفیه و برای چه کاربردی بخواهد استفاده بشود. این گزینه‌ها می‌تواند گزینه‌های متفاوتی باشد. به‌طور مثال برای استفاده مجدد شرب ما گزینه‌های مختلفی را داشتیم که تقریبا همه هم دارند از پساب استفاده می‌کنند.تصفیه این آب ترکیبی از روش‌های ممبرانی و گندزدایی هست و یا حتی شناورسازی و فیلتراسیون و اکسیداسیون که قاعدتا با توجه به‌نوع مصرف می‌تواند متفاوت باشد. جالبه این مدل تا ۲۴۰۰۰ مترمکعب در روز هست. همین ترتیب را استفاده کردند که یک بخش شیمیایی و جداسازی جامدات را داشتند و تا یک بخش این‌که فیلتر بیولوژیکی برای حذف آن بار آلی پایین باقی‌مانده تا جذب سطحی و فیلتراسیون نهایی با اولترافیلتریشن و این را به‌عنوان ورودی به سیستم تامین آبشان درنظر گرفتند. یک نکته‌ای که در همین انتخاب تکنولوژی‌ها به‌نظرم گفتنش مناسب هست با توجه به صحبت‌هایی که آقای دکتر محسنی کردند ما به این جدول خیلی باید دقت بکنیم. ما در روش‌های تصفیه ثانویه عموما مشخصات کیفی برای پارامترهای اصلی داریم، این‌که شما چه انتخاب تکنولوژی‌هایی بعد از تصفیه ثانویه برای تامین آب چه در بخش صنعت، چه در بخش فضای سبز، انتخابش با تحلیل این پارامترها همراه خواهد بود. صرفا این را عرض می‌کنم که تفکیک COD و TSS در واحدهای پایین‌دستی تصفیه می‌تونه بسیار مهم باشه. این مقایسه‌ای هست که بین تصفیه ثانویه هست با این‌که شما تصفیه شیمیایی انجام بدهید. این‌که تا چه درصدی از ذرات را می‌تونه بخش فیلتراسیون برای شما قابلیت حذف را داشته باشه. رفرنس‌های مربوط هست در مورد این‌که برای هر مصرفی چه مشخصات کیفی مدنظر هست. به‌طور مثال برای برج‌های خنک کننده که سرجمع یک تصفیه پیشرفته خاصی درنظر گرفتند. انتخاب تکنولوژی‌ها هم می‌تونه براساس این باشه که ما چه بخش از مواد آلوده کننده در آب را می‌خواهیم حذف بکنیم. ترکیبی از بخش‌های بیولوژیکی ممبرانی فیلتراسیون و یا اکسیداسیون می‌تونه مدنظر باشه. اما با توجه به این‌که ازن‌زنی یکی از تکنولوژی‌های مناسب در تامین آب مورد نیاز برای مصارف مختلف علی‌الخصوص صنعت هست. ما پایلوت خاصی روی پساب‌های شهری انجام دادیم و با یک رنجی از غلظت به این نتیجه رسیدیم که تا ۶۰-۷۰ درصد COD باقی‌مانده در پساب می‌تونه توسط یک سیستم ازن‌زنی کاهش پیدا بکنه. همین‌طور سیستم‌های ممبرانی که من از این‌ها می‌گذرم که روی نمونه‌ها توضیح بدهیم. ما روی بخش استفاده مجدد در صنعت چه تامینش از پساب‌های شهری و چه از پساب‌های صنعتی. برای فضای سبز و صنعت من چند مدل کارهای انجام شده را خدمت شما توضیح می‌دهم. مورد اول طرح استحصال آب صنعتی از فاضلاب شهری به‌عنوان یک آب نامتعارف خود پساب خروجی تصفیه‌خانه مطرح نبوده. فاضلاب شهری یک مجموعه‌ای برای ظرفیت ۵۴۰ مترمکعب بر ساعت برای برج خنک‌کننده حرارتی در اصفهان کار شده که یک نیروگاهی هست ۸۴۰ ظرفیت کاری داره. با توجه به محدودیت منابع آبی منجر به این تصمیم که از

فاضلاب خام ما بتوانیم آبی را برای برج خنک‌کننده این نیروگاه تامین کنیم. ملاحظه می‌کنید رنجی از فاضلاب ورودی هست به مجموعه سیستم و این مشخصات کیفی مورد نیاز نیروگاه هست. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید مثلا COD کمتر از ۱۵ یا BOD کمتر از ۵ میلی‌گرم بعدی و هم‌چنین شاخص‌های شیمیایی دیگری که در مجموع تصفیه مقدماتی ثانویه و ثالثه برای این پروژه درنظر گرفته‌شده است. این روند هست و در نهایت این هم کیفیت پساب خروجی هست پروسه‌ای که برایش درنظر گرفته ترکیبی از سیستم‌های بیولوژیکی CSBR که پیوسته است، هست ترکیبش با بخش شیمیایی برای حذف بیشتر جامدات. هم‌چنین اکسیداسیون با ازن و فیلتراسیون ثقلی تند در نهایت تصفیه ثانویه مجدد با سیستم ازن‌زنی و تا حدی حذف سختی و ورود به سیستم برج خنک‌کننده نیروگاه. این واحدهای مختلفی هست که برای این پروژه درنظر گرفته‌شده. واحدهای فیزیکی اولیه و واحدهای تصفیه ثانویه ما هست که تقریبا خروجی زیر ۲۵ را می‌دهد. یعنی نزدیک به تصفیه ثانویه ذکر شده در مراجع است. برای افزایش راندمان از سیستم‌های شیمیایی ما بد استفاده شده و این همراه شده با فیلتریشن و ازن‌زنی که مجموعه سیستم‌های فیلتراسیون و ازن‌زنی آن در کار هست و ما یک خروجی را با کیفیت مناسب ارائه می‌کنیم. این از بخش شیمیایی ما هست و این هم از فیلتراسیون تندی که برای فرآیند تکمیلی هست برای جامدات و کاهش COD از آن بهره برده شده و همراه شده با این آنالیزی که در یک سال و نیم گذشته ما از مجموعه پارامترها از COD، TSS، آمونیاک اخذ کردیم. تمام شاخص‌ها را با کمتر از استاندارد هم به ما تحویل می‌دهد این پساب خروجی. به‌طور نمونه به‌طور متوسط COD کمتر از ۱۵ میلی‌گرم در لیتر را در خروجی این تصفیه‌خانه داریم. نمودارهای مربوطه هست که راندمان‌ها برای بخشی به‌طور مجزا و بخش تصفیه BOGT، شیمیایی و ازن‌زنی تا رسیدن به کیفیت مدنظر همچنین به تفکیک در این جدول آورده شده. به‌طور نمونه بین ۷ و ۱۵ برای بخش COD هست. کلیه آلاینده‌های فلزات سنگین در رنج استاندارد قرارگرفته و یک سال و نیم هست در مجموعه بخش نیروگاه. ما چند نمونه پساب شهری داریم که این برای تامین آب مصرفی مورد استفاده قرارگرفته که ترکیبی از سیستم‌های شناورسازی و ازن‌زنی است. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید به‌نوعی کیفیت مدنظر را برای ما محقق کردند. این‌هم مشخصات ظاهری پساب هست که با ترکیبی از سیستم ازن‌زنی و شیمیایی به این کیفیت رسیدیم برای صنعت دارد استفاده می‌شود. مورد دیگر هم قالب MBR داشته که در مجموع سیستم تصفیه با استفاده مجدد همراه شده. بخش MBR هست که این را هم به‌عنوان یک پروژه ۱۵۰ مترمکعب بر ساعت طراحی و اجرا شده. سیستم‌های ممبرانی خروجی پسابی را با کیفیت بالا برای استفاده در صنعت در این‌ها ممبران‌هایی هست که مخزن قرار داده و کیفیت خروجی را برای ما تامین می‌کنه در شهرک صنعتی در شرق تهران که این ترکیبی از مجموعه MBR سیستم‌های ازن‌زنی، فیلتراسیون، کربن فعال در مجموع برای ما توانسته پسابی را با قابلیت استفاده در صنعت تامین بکند. پروژه‌های دیگری هم کار شده که من می‌گذرم.

فقط چند موضوع هست که خیلی کلی ارایه می‌کنم. موضوعاتی که فکر می‌کنم در این چند وقت باهاش روبرو بودیم بحث قیمت آب هست در بخش‌های مختلف حالا چه صنعت و غیرصنعت. ارزیابی ریسک این موضوع پیش روی هست. مصرف کننده‌های نهایی هست که به‌نظرم روی موفق بودن این توانسته موثر باشه و سرمایه‌گذاری در بخش ارتقای تصفیه‌خانه‌های فاضلاب موجود. همان‌جور که فرمودند فرایند تصفیه‌خانه‌ها در تصفیه ثانویه خودشونبا مشکل همراه هستند و این بخش نباید انتقال پیدا کند که تصفیه تکمیلی و بخشی که برای بازیافت آب هست نگاه به آینده است با تمرکز بر طراحی با قابلیت استفاده مجدد نه طراحی برای این‌که تصفیه فاضلاب را انجام بدهیم. عموما اگر فاضلاب‌ها در همان بخش ثانویه با قابلیت‌تر طراحی بشود و صرفه‌جویی انرژی را هم داشته باشه با توجه به ریسک‌هایی که هست، نوع پیمان‌هایی که می‌خواهد مطرح باشد دسترسی به تکنولوژی‌های مناسب و بومی‌سازی در راستای کاهش مصرف انرژی و استفاده مجدد از انرژی تولیدی به‌خصوص در بخش نمک‌زدایی. موضوع دیگری که هست مشکلات محیط‌زیستی ناشی از زائدات تولید آب بازیافتی. به‌هر ترتیب آن بخش‌هایی که در مرکز قرار دارند اگر به‌سمت نمک‌زدایی هم بروند کاهش زهاب‌ها و تصمیم‌گیری و مدیریت زهاب‌ها می‌تواند به‌عنوان یک موضوعات پیش روی این کار باشه. هم‌چنین نیاز به پروتکل‌های مربوط به نمونه‌برداری کیفیت در جهت اطمینان هم رسیدن به اهداف.

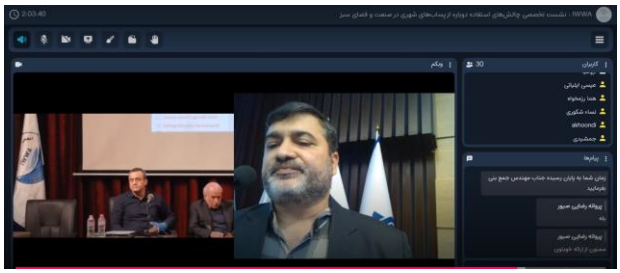
آقای دکتر جهانی:

بسم الله الرحمن الرحیم عرض ادب و احترام دارم خدمت حضار محترم بزرگوار و دانشجویان گرامی و از بانیان برگزاری نشست. من چون از حوزه معاونت آب و آبفای وزارت نیرو خدمت شما

هستم و سعی می‌کنم خلاصه‌ای از وضعیت بحث مدیریت پساب در کشور را خدمت حضار گرامی عرض بکنم. مستحضر هستید که دوستان هر کدام در بحث محدودیت منابع آب اشاره‌ای گذرا به وضعیت کشور داشتند. در خصوص محدودیت منابع آب فقط این را می‌خواهم خدمتتان عرض کنم کشوری هستیم که یک درصد مساحت ایران بارش بیش از هزار میلی‌متر را تجربه کرده و حدود ۳۰ درصد مساحت کشورمان با بارش کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر هست که یکی از چالش‌های ما هست. سهم آب تجدیدپذیر ما از ۷۰۰۰ لیتر برای هر نفر در سال ۱۳۳۵ رسیده به کمتر از ۱۳۰۰ مترمکعب در سال ۱۴۰۰ یعنی ۷ برابر کاهش داشتیم. این می‌طلبد بحث بازچرخانی خصوصا بازچرخانی چندباره در صنعت در بحث استفاده مجدد از پساب‌ها. اگر بخواهم سیر تاریخی وضعیت مدیریت پساب‌ها را در کشور خدمتتان عرض بکنم ما در ۱۵ سال پیش که بحث مدیریت و برنامه‌ریزی استفاده از پساب‌ها را داشتیم تدوین می‌کردیم حدود ۵۰۰ میلیون مترمکعب در سال ظرفیت تصفیه‌خانه های ما بود. حدود ۲۴۰ تصفیه‌خانه شهری در کل کشور با ظرفیت دو میلیارد و هفتصد میلیون مترمکعب در سال و ظرفیت بهره‌برداری حدود ۱/۵ میلیارد مترمکعب از پساب. در ۱۵ سال پیش بالاخره کشور به‌سمتی داشت می‌رفت که ما با افت سطح آب زیرزمینی مواجه شدیم. این موضوع منجر به این شد که از حدود ۲۰ سال پیش تا امروز که خدمتتان هستیم ما بتوانیم از پساب برای بحث تعادل‌بخشی آبخوان استفاده کنیم. در بحث تغذیه مصنوعی و بحث جایگزینی با مصارف کشاورزی. منتها در ادامه راه دیدیم که با چالش‌های بسیار متعددی مواجه هستیم. خصوصا بحث بخش کشاورزی و ۹۰ درصد مصرفمان کشاورزی هست. دیدیم که زور ما در بحث استفاده از پساب در بحث جایگزینی به مصارف کشاورزی نمی‌رسد و اگر اتفاق بیفتد درصد جبران که خواهد کرد بسیار متفاوت خواهد بود. امروز که خدمتتان هستیم سیاستگذاران در بحث برنامه‌ریزی منابع آب رفتیم به سمت جایگزینی. چون یکی از چالش‌های ما در کشور بحث دغدغه‌هایی که موجود هست، بحث تامین آب شرب کشور هست. چون مستحضر هستید که امروزه با تنش‌های بسیار زیادی مواجه هستیم در تامین آب. در برخی از شهرها از جمله قم که خدمتتان هستیم چند صدکیلومتر ما آب را از سرشاخه‌های دز می‌آوریم به شهر. وزارت نیرو حدود ۱۰۰ میلیون مترمکعب در سال تخصیص آب شرب را از همین سرشاخه‌های دز به شهر قم داده و ۴۰ میلیون مترمکعب تخصیص به بخش صنعت استان قم. منتهی امروز طبق آمار خود دوستان شرکت آب و فاضلاب مصرف‌مان از ۱۰۰ میلیون مترمکعب گذشته و چالش‌های ما هم در بحث صنعت هست. صنایع زیادی در همین استان هستند که با چالش کمبود آب مواجه هستند و بحث بازچرخانی آب و پساب که در همین شهر قم که طرح پایدار برای شرب ندارد چه از منابع آب زیرزمینی و چه از منابع آب سطحی که از کیلومترها دورتر آب را منتقل می‌کنیم. در بحث زیرزمینی از چند محدوده مطالعاتی فکر کنم فقط محدوده مطالعاتی کهک آب با کیفیتی دارد. اگر ۶۰-۷۰ میلیون پساب بتوانیم تولید کنیم که امروزه در شهر قم ما ۲۰ میلیون در مدول اول تصفیه‌خانه پساب داریم که به‌زودی به ۴۰ میلیون مترمکعب در سال خواهد رسید که لازم است که در مسئولین استانی بحث برنامه‌ریزی دقیق برای استفاده از پساب در صنعت و فضای سبز داشته باشیم. ما برای شهر قم سال ۱۳۹۵ از ۲۰ میلیون مترمکعب حدود ۵ میلیون مترمکعب در سال تخصیص پساب را برای فضای سبز به شهرداری قم تخصیص دادیم. در آخرین بازدیدی که داشتم متاسفانه هنوز اهدافی که از پساب و فضای سبز شهر قم انتظار می‌رفت محقق نشد و از مسئولین انتظاراست که این موضوع را پیگیر باشند که من فکر می‌کنم در شهر قم با آن ارزش اقتصادی آب که از چند صد کیلومتر که آب را از سرشاخه‌های دز می‌آوریم لزوم پرداختن به بحث بازیافت آب و ارزش اقتصادی پساب و آب باید مد نظرتان باشد. از یک میلیارد و پانصد میلیون مترمکعب در سال پساب‌هایی که تولید میشه حدود ۹۰۰ میلیون مترمکعب در حال‌حاضر برنامه‌ریزی کردیم که به مصارف تخصیص پیدا بکند که ۲۵ میلیون مترمکعب آن در بخش صنعت برنامه‌ریزی شده، ۳۰۷ میلیون در بخش کشاورزی، ۲۲۰ میلیون مترمکعب در سال در فضای سبز، احیای تالاب‌ها و دریاچه‌ها، ۱۶۸ میلیون عمده تخصیصی که به بحث تالاب‌ها اختصاص داده شده است. در حال‌حاضر ۵۰۰ میلیون مترمکعب درسال از یک میلیارد و پانصد میلیون رسیده به بحث مصرف. از این آمار که خدمتتان دادم ۶۵ درصد در قالب طرح‌های جایگزینی تغذیه مصنوعی و تامین حقابه تالاب‌ها است که برنامه‌ریزی شده. افق طرح کشور این است که انشالله با توسعه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب کشور اگر بتونیم ظرفیت از یک میلیارد و پانصد میلیون در سال به ۳ میلیارد مترمکعب در سال برسانیم ظرفیت پسابمان، برنامه‌ریزی بحث استفاده از پساب، بحث جایگزینی، افق را ۷۵ درصد دیدیم با توجه به وضعیت کشور.

ما اسناد بالادستی را بحث استفاده از پساب در فضای سبز شهری داریم. مهم‌ترین برنامه‌اش ماده دو قانون هوای پاک است. ماده ۲۲ قانون هوای پاک اشاره دارد که شهرهای با جمعیت بالای ۵۰ هزار نفر موظفند که تامین آب فضای سبزشان را از همین

پساب تامین‌کنند. منتها آن قانون اشاره دارد به بحث الگوی کشت. جا دارد که خصوصا کلان‌شهرها و شهرهای بزرگ به این ماده قانونی توجه بکنند و ظرفیت‌ها را به سمت استفاده از پساب ببرند که شهر قم هم باید سرعت بیشتری ببخشد به این موضوع. آماری که از ۲۲۳ میلیون خدمتتان عرض کردم حدود ۱۴۰ میلیون مترمکعب فقط برای بحث واگذاری در کلانشهر تهران هست. تفاهم‌نامه‌ای که وزارت نیرو در سال ۱۳۹۹ با شهرداری منعقد کرد در ۱۴۱۰ از ۲۵۰ میلیون باید ۱۴۰ میلیون مترمکعب آب را از پساب‌ها در نقاط مختلف شهر تهران تامین بکنند. طبق آخرین آماری که ما از دوستان گرفتیم سرعت این روند و این اقدامات بسیار کند است که باید توجه بشه به بحث فضای سبز.



آقای مهندس نیک‌خواه:

سلام عرض می‌کنم. الان در سطح کشور ۲۳ شهر جدید عمدتا در کنار مراکز با تمرکز بالای جمعیتی احداث شده و در حال بهره‌برداری است. این ۲۳ تا شهر در میزان توسعه با هم بسیار تفاوت دارند. یعنی ما شهری داریم کاملا توسعه یافته مثل شهر اندیشه و شهری داریم در مراحل ابتدائی توسعه مثل شهری نزدیک زابل. در کنار این سه تا شهر حدود ۱۶ تا دردست مطالعه است. یعنی عملا بخش زیادی از کارهای توسعه شهرهای جدید باقی‌مانده و عملا در مرحله انجام شدن در این شهرهای جدید قرار نداریم. حالا بخواهم خلاصه کنم به سراغ چالش‌ها بروم آب خودش بزرگترین چالش توسعه شهرهای جدید هم به‌لحاظ این‌که ما خیلی جاها در کنار مراکز جمعیتی برای کنترل حاشیه‌نشینی شهر یا مهار سرریز جمعیتی شهرهای بزرگ می‌رویم شهرهای جدید را احداث می‌کنیم. شهرهای بزرگ ما الان با چالش آب مواجه هستند. در خیلی از جاهای کشور. نکته این است که خود این چالش در شهرهای جدید بخشی این است که ما در زمینه تقدم و تاخر خدمات‌رسانی به شهرهایمان دچار مشکل هستیم. یعنی گاهی اوقات ما ساختمان‌سازی‌مان انجام شده، متقاضی‌مان آماده رفتن به خانه‌اش است، اما متاسفانه آب را ما نرساندیم به محل مصرف. مورد دیگری در این زمینه وجود دارد که گاهی اوقات نه ساختمان‌ها ساخته شده و حتی آب شرب هم آماده است. اما بنا به دلایلی متقاضی قصد رفتن داخل این خانه را ندارد. فضای سبز برایش ایجاد نکردیم، فضای آموزشی ایجاد نکردیم و این وظیفه دستگاه‌های خدمات‌رسان است. طبق قانون مثلا ما باید زمین در اختیار آموزش و پرورش قرار بدهیم، زمین را در اختیار شرکت‌های آب و فاضلاب قرار بدهیم این شرکت‌ها بیایند برای ما زیرساختها را احداث کنند. ما گاهی اوقات ساخت مسکن را به انتها می‌رسانیم، متقاضی هم آماده رفتن به مسکن است اما ما آب را به شهر نرساندیم و گاهی اوقات چون جمعیت شهر ما هنوز خیلی کمه ما برای تامین آب فضای سبز هم در این شهر کوچک‌مان دچار مشکل هستیم. یعنی یک‌دفعه با یک شهری مواجه‌ایم که ساختمان ساخته‌شده خیلی محدوده، اما میزان فضای سبز رقمش درشت می‌شه. این‌جا علی‌القاعده باید برویم به سمت استفاده از پساب. یک بخشی از این چالش‌ها برمی‌گردد به مقاومتی که مشاورین طراحی یا حتی شرکت‌های خدمات‌رسان ما در مقابل طرح‌های تصفیه محله‌ای دارند. یعنی کماکان اصرار می‌کنند که ما تمام فاضلاب شهر را در یک نقطه تصفیه کنیم و بعد پساب را اگر بخواهیم و در اختیار ما قرار بدهند برگردد شهر استفاده کنیم. این یک جاهایی هزینه‌های سرسام‌آوری دارد. یعنی اگر زمینی پیدا کنیم و تمام تصفیه فاضلاب شهر را در آن زمین انجام بدهیم مجبوریم از شهر فاصله بگیریم. از شهر که فاصله می‌گیریم آن وقت برگرداندن این پساب به شهر و استفاده به لحاظ اقتصادی اصلا خیلی وقت‌ها توجیهی ندارد که نهایتا مثلا برای تغذیه سفره زیرزمینی ازش استفاده می‌شود. یکی از مشکلاتی که ما داریم اینه که تنها شهرهای جدید را بدون تعارف عمدتا برای قشر کم‌برخوردار جامعه احداث می‌کنیم و اگر ما هزینه‌های احداث را بالا ببریم با توجه به این‌که بخشی از هزینه‌ها به‌عهده همین قشر کم‌برخوردار است عملا آن رسالت‌مان را دچار تناقض کردیم. نقض‌غرض این‌جا انجام می‌شه. ما می‌خواهیم مسکن ارزان تولید کنیم و در اختیار مصرف‌کننده قرار بدهیم از طرف دیگر بیاییم مثلا می‌گوییم هزینه بازچرخانی آب هزینه تصفیه پساب را به‌آن اضافه کنیم. یعنی در کشوری که ما صحبت می‌کنیم که چالش آب داریم این‌جا ما خبری از مشوق‌های دولتی در این زمینه نداریم. این دو تا نکته و چالش مهمی بود که بنده عرض کردم. موارد دیگری هم وجود دارد ما در طرح‌های جدیدمان طرح‌های خوبی بابت این بازچرخانی پساب اجرا کردیم. به‌عنوان مثال حالا اشاره کردند شهرهای مشهد و اصفهان جلو هست. در شهرهای جدید هم به‌همین منوال است. ما مثلا در شهر جدید گلبهار یک شبکه کاملا مجهز برای آبیاری فضای سبز داریم که مجزا است از آب شرب. یعنی آن‌جا شبکه آبیاری فضای سبز و آب شرب یکی نیست و شبکه‌اش جداگانه است.