خبرنامه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
NEWSLETTER
Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID)
Summer, Winter, 2023. No.127
شماره ۱۲۷ - زمستان ۱۴۰۱

مطالب این شماره:

دوست محترم- توسعه پایدار و ایمنی درازمدت قربانی منافع کوتاه مدت

- اخبار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
  - ✓ وبینار سنجش از دور رطوبت خاک و آشنایی با محصولات رطوبت خاک ماهواره‌ای مایکروویو
  - ✓ بازدید اعضای گروه کار استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی
  - ✓ کارگاه فنی آبیاری موضعی بامحوریت گیاهان زراعی
- اخبار کمیته‌های منطقه‌ای آبیاری و زهکشی
  - ✓ بازدید و جلسه مشترک کمیته منطقه ای آبیاری و زهکشی قزوین و گیلان
- به سوی توسعه پایدار
  - ✓ اینترنت اشیاء؛ ابزار پیشرفت
- محیط‌زیست
  - ✓ تعریف مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM)
- نوآوری
  - ✓ تونل هوشمند مالزی – اولین تونل چند منظوره در جهان

دوست محترم

توسعه پایدار و ایمنی درازمدت قربانی منافع کوتاه

یکی از روزهای پاک تهران در زمستان۱۶ سال پیش بود. کل هفته را در کنفرانسی در کویت بودم و آن روز جمعه که از خانه بیرون آمدم، ناگهان بهت زده به منظره‌ای که هزاران بار دیده بودم، خیره شدم. بعد از چند روز اقامت در کویت که فاقد کوه یا حتی تپه است، کوه‌های بلند، زیبا و با عظمت شمال تهران مرا بهت زده کرده بود. شاید یکی از مهمترین دستاوردهای سفر قدردانی از داشته‌هایمان باشد که معمولا آن‌ها را پیش‌فرض دانسته و در نتیجه کمتر قدر آن‌ها را می‌دانیم. در بسیاری از پایتخت‌های بزرگ دنیا مانند پاریس، مادرید، لندن، مکزیکو سیتی، پکن، سئول، جاکارتا و اکثر کشورهای عربی اثر و منظری از کوهستان وجود ندارد و شاید یکی از دلایل احداث برج ایفل در پاریس ایجاد منظر به کل شهر باشد. در همین شهر تپه کوتاه مونتمارتر از هزاران سال پیش همواره مکانی برای عبادت بوده است و یکی از زیباترین و مهم‌ترین کلیساهای پاریس هم روی همین تپه بنا شده است[1]. در تمامی کتاب‌های راهنمای گردشگری، رودره‌های شمال تهران، به عنوان مهمترین جاذبه‌های دیدنی این کلان‌شهر ارائه شده‌اند. البته در کنار این مزیت‌ها، این رودره‌ها خطرات و ریسک‌هایی را هم به این کلان شهر تحمیل می‌کند. یکی از مهم‌ترین این

۱ کلیسای سَکرِه‌کُر یکی از مهمترین کلیساهای پاریس است که سالانه میلیون‌ها نفر از آن بازدید می‌کنند. این ساختمان بر بالای تپه‌ای در محله مون‌مارتر بنا شده و بنا بر گزارش سازمان ملی جهانگردی، مقام دوم اماکن توریستی فرانسه را در سال ۲۰۰۶ به خود اختصاص داده است و بدین ترتیب درست پس از کلیسای نوتردام پاریس قرار دارد.

خطرات سیلاب یا دقیق‌تر تندسیلاب است. بر خلاف تصور عموم تندسیلاب‌هایی که در حوضه‌های کوچک و به سرعت جاری می‌شوند بیشترین خطرات از نظر تلفات انسانی ایجاد می‌کنند و تند سیلاب مرداد ۱۳۶۶ تجریش با ۳۰۰ کشته شاهد این مدعا است. در چهارم مرداد سال ۱۳۶۶ حدود ۲۸ میلی متر بارندگی در ۱۰۷ دقیقه باعث شد تا ۳۰۰ کشته در تهران برجای بماند و پس از سیلاب سال ۱۳۸۰ رودخانه گرگانرود با ۴۰۰ کشته، رتبه دوم پرتلفات ترین سیل ایران را به خود اختصاص دهد.

در جریان سیلاب سال ۱۳۶۶ در مدت کوتاهی سیلاب عظیمی به حرکت درآمد و صدها تن گل و لای و سنگ را در مسیر رودخانه گلابدره و رودخانه دربند به سمت میدان تجریش به حرکت درآورد. سیلاب پس از ورود به گلابدره، خیابان‌های دربند و از طریق خیابان جعفرآباد و خیابان دربند و خیابان ثبت یا شهرداری و کوچه ناودانک و تابش به سمت تجریش حرکت کرد و در طول مسیر به خانه‌ها و خودروها خسارت فراوان وارد کرد تا به میدان تجریش و میدان قدس رسید. از میدان قدس به خیابان شریعتی وارد شده و تا حوالی میرداماد پیش رفت. در میدان تجریش بخشی از سیلاب به درون زیرگذر در حال ساخت وارد شد و بخشی دیگر داخل تکیه بزرگ تجریش و راهروی بازار تجریش شد که به مغازه‌های داخل تکیه و بازارچه و مغازه‌ها آسیب رساند. سپس وارد مسجد همت تجریش و داخل حرم امامزاده شد پس از آن با ورود به کوچه‌های اطراف حرم و مسجد همت به منازل آن محدوده نیز آسیب‌های فراوانی وارد کرد. نماز گزاران مسجد همت در حال اقامه نماز با ورود سیل به مسجد مواجه شدند. شاهدان عینی می‌گویند تمام محوطه داخل مسجد از سیلاب و گل و لای انباشته شد به نحوی که مردم از کتابخانه‌ها و ستون‌ها و منبر برای حفظ جان خود بالا رفتند و با شکسته شدن دیوار جنوبی مسجد سیلاب از آن سمت خارج شد و فروکش کرد. از سمت دیگر میدان گل و لای به طرف بیمارستان شهدا از سمت شرق و ورودی خیابان مقصودبیگ و ولی‌عصر در سمت جنوب و غرب نیز پیشروی کرد.

پس از این سیل، میدان تجریش به مدت دو ماه بسته بود و عملیات پاک‌سازی و بازسازی آن ادامه داشت. تا مدت‌ها نیز قطعه سنگ بزرگی وسط میدان تجریش وجود داشت که یادبود همان سیل بود؛ بعدتر در سال‌های ۸۲-۸۱ توسط شهرداری این قطعه سنگ چهارتکه گردید و با جرثقیل حمل شد.

نکته مهم در رابطه با سیلاب سال ۱۳۶۶ تجریش، واریزه‌ای بودن آن سیلاب است. سیلاب‌های واریزه ای یکی از خطرناکترین سیلاب‌ها است که عمدتا به طور ناگهانی رخ می‌دهد و خسارات بسیار هنگفتی را به بار می‌آورد. این جریان‌ها از جمله خطرات طبیعی مناطق پرشیب و کوهستانی سراسر جهان به شمار می‌رود که دارای بار رسوبی زیادی می‌باشد. سیلاب‌های واریزه‌ای حاوی ذرات رس و سیلت تا قلوه سنگ، درختان بزرگ و یا بخش‌هایی از ساختمان می‌باشد. این جریان با سرعت زیاد حرکت نموده و به دلیل وزن مخصوص و بار رسوبی بسیار بالا (دارای ۷۰ تا ۹۰ درصد بار رسوبی) قدرت تخریب بالایی داشته و می‌تواند قلوه سنگ‌هایی بسیار بزرگ و سنگین را در مسیر جریان حمل کند (مانند همان سنگ یادبود سیل تجریش که با ۴ جرثقیل به بیرون میدان حمل شد). عوامل مؤثر در تشکیل جریان‌های واریزه‌ای عبارتند از: وجود شیب‌های تند، پوشش گیاهی تنک، وجود سنگ فراوان همراه ذرات نرم و سنگ‌های دانه ریز و وجود رطوبت کافی و متناوب.

درس‌های سیلاب مرداد ماه ۱۳۶۶ تجریش را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

- مطابق با تجارب جهانی مدیریت سیلاب، علت اصلی تلفات ۳۰۰ نفری این سیلاب واریزه‌ای بودن سیلاب، کوچک بودن حوضه، زمان تمرکز کم و عدم وجود سامانه پیش‌بینی و هشدار سیل بوده است.
- واریزه‌ای بودن این سیلاب به شدت تلفات و خسارات این سیلاب را افزایش داده است (جابجایی سنگ‌هایی عظیم در جریان این سیلاب نماد قدرت سیلاب‌های واریزه‌ای است).

حال با این تجارب تلخ، بد نیست نگاهی به کوه چین‌کلاغ در فاصله چند کیلومتری گلابدره و دربند داشته باشیم. همانطوریکه در شکل دیده می‌شود معدن سنگ بزرگی تحت عنوان معدن سنگ سعادت‌آباد در این محدوده در حال بهره‌برداری است. درست قبل از این معدن جنگل‌کاری علامه انجام شده و خوشبختانه با دیدگاه درازمدت هزاران درخت زیبایی خاصی به این منطقه داده‌اند. با مقدمه‌ای که در مورد سیلاب ۱۳۶۶ تجریش ارائه شده، اجازه سنگبرداری در وسعت حاضر (حدود ۲۰ هکتار) به معنای دعوت از تندسیلاب واریزه‌ای است! مثل آن است که شب هنگام در گردنه‌های جاده قدیم چالوس با سرعت ۱۰۰ کیلومتر و با چراغ خاموش رانندگی کنیم! تفاوت فقط زمان وقوع فاجعه است (سیلاب ممکن است سال بعد یا چند دهه دیرتر روی دهد). سنگبرداری‌های انجام شده موجب تخریب پوشش طبیعی شده و احتمال وقوع سیلاب واریزه‌ای را به شدت افزایش داده است. اصلا همین الان هم مسیر رودره‌های چین‌کلاغ به طرف درکه و به طرف کوی فراز از قطعه سنگ‌های همان معدن سنگ پوشیده شده است. جدا از افزایش مخاطرات سیلاب، صدها نسل بعدی حق دارند از محیط زیبای کوهستان‌های تهران استفاده کنند و متأسفانه اثرات تخریبی معدن فوق از فاصله چند کیلومتری کاملا مشخص است و معلوم نیست سازمان حفاظت از محیط‌زیست، سازمان مدیریت بحران شهر تهران و شهرداری تهران که تنها چند کیلومتر از این معدن فاصله دارند چرا از افزایش مخاطرات تخریب کوه چین‌کلاغ و افزایش احتمال تندسیلاب‌های واریزه‌ای به راحتی می‌گذرند.

خطرپذیری سیلاب به خصوص از دیدگاه تلفات انسانی به عوامل زیر وابسته است:

۱. مساحت حوضه آبریز
۲. شیب حوضه
۳. زمین‌شناسی حوضه
۴. پوشش گیاهی
۵. الگوی بارش
۶. جمعیت در معرض خطر و درک مردم از خطرپذیری سیلاب
۷. مدیریت سیلاب‌دشت
۸. وجود سامانه‌های پیش‌بینی و هشدار سیلاب
۹. وجود سازه‌های ذخیره‌ای

در کل حوضه‌های رودره‌های پر شیب شمال تهران زمان تمرکز کمی داشته و پوشش گیاهی بسیار پراکنده‌ای دارند و جمعیت عظیمی نیز در پایین دست این رودره‌های زندگی می‌کنند. سازه‌ای ذخیره‌ای یا سامانه هشدار سیلاب هم در این حوضه‌ها وجود ندارند. بر اساس تجربه سیلاب ۱۳۶۶ تجریش، پتانسیل سیلاب‌های واریزه‌ای در این رودره‌ها هم بسیار بالا است. با توجه به موارد فوق بر اساس ۳۰ سال تجربه حرفه‌ای و علمی توصیه‌ها زیر به مسئولان و سازمان‌های مردم نهاد ارائه می‌شود:

- با توجه به جمعیت عظیم تهران هم از دیدگاه منظر و گردشگری و هم از دیدگاه جلوگیری از سیلاب‌های واریزه‌ای لازم است پوشش گیاهی کوه‌های تهران تقویت شوند. تجربه بسیار موفق درختکاری در ۵۶۰۰ هکتار کوه عینالی تبریز می‌تواند بسیار الهام دهنده باشد. این درختکاری‌ها از فاصله بیست تا سی کیلومتری هم قابل تشخیص است. نکته مهم در مورد پروژه عینالی تبریز ساخت نیروگاه‌های بادی برای تأمین انرژی لازم برای پمپاژ آب برای طرح درختکاری و انتقال آب به دریاچه مصنوعی داغ گلی است. طرح عینالی را می‌توان

به عنوان یک طرح نمونه برای توسعه پایدار در شهرهای دیگر استفاده نمود. تجارب طرح عظیم کاشت یک میلیارد درخت در پاکستان که در تصاویر ماهواره‌ای قابل مشاهده است نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. خلاصه بجای تخریب کوه‌های زیبای تهران به وسیله بلدوزر و بیل مکانیکی باید این کوه‌ها را سبز کرد. در رابطه با مدیریت سیلاب، عملیات آبخیزداری نیز باید به جد در دستور کار قرار گیرد.

- نسبت به تخریب‌های معدن سنگ، موتورسواران کوهستان آسیب‌های کمتری به کوه‌های وارد می‌کنند ولی باز هم مناسب است که این موتورسواران سامان‌دهی شده و فقط در یک بخش محدود اجازه فعالیت داشته باشند.
- سامانه‌های پیش‌بینی و هشدار سیلاب باید برای رودرده‌های تهران در اسرع وقت نصب و راه اندازی شوند. پیش‌نیاز موفقیت این سامانه‌ها، تدوین طرح‌های عملیاتی شرایط اضطراری است. کارکرد اصلی طرح‌های عملیاتی شرایط اضطراری ذخیره زمان، اطلاعات و دانش برای زمان اضطرار است. در دهه‌های اخیر روش‌های غیرسازه‌ای محور اصلی مدیریت سیلاب در کشورهای توسعه یافته بوده‌اند. تونل دو منظوره اسمارت برای انحراف سیلاب و حمل و نقل در کوالالامپور پایتخت مالزی نمونه‌ای بسیار موفق از کارآیی و اثربخشی روش‌های غیرسازه‌ای است. در سال ۲۰۱۲، در جریان یک سیلاب ۱۰۰ ساله (بارش ۲۳۸ میلیمتر در ۵ ساعت!!)، تمامی اجزای سیستم به خوبی کار کردند و در ظرف چند ساعت ماشین‌ها از تونل خارج شدند و تونل برای انحراف سیلاب به کار گرفته شد.
- در دهه‌های اخیر ساماندهی طبیعت محور رودخانه‌ها و به خصوص رودخانه شهری مورد تأکید خاص بوده است. شهرداری تهران نیز یک سمینار علمی در این رابطه برگزار کرده است ولی اکنون وقت آن است تلاش شود تا حداقل برخی راهکارهای ساماندهی طبیعت محور رودخانه‌ها در رودرده‌های تهران اجرایی شوند.
- تندسیلاب‌های مردادماه ۱۴۰۱ مجددا آسیب‌پذیری بالا در حوضه‌های کوچک کوهستانی را نشان داد. در این راستا توصیه می‌شود که به عنوان یک مدل برای حوضه‌های پرخطر و کوهستانی کشور، در یکی از حوضه‌های شمال تهران یا دیگر کلان‌شهرهای کشور یک سامانه جامع مدیریت تندسیلاب راه اندازی شود. این سامانه می‌تواند شامل اجزای زیر باشد:
  - سامانه پیش‌بینی
  - مدل هیدرولیکی و پهنه‌بندی سیلاب
  - سامانه‌های هشدار سیلاب (پیامک، آژیر، تلویزیون‌های شهری، شبکه‌های اجتماعی، .....)
  - طرح عملیاتی شرایط اضطراری سیلاب
  - سامانه پشتیبانی تصمیم‌گیری
  - سامان‌دهی سمن‌ها (سازمان‌های مردم نهاد)
  - برنامه آموزشی مردم منطقه
- تأمین منابع مالی

تجارب موفق کشور هلند در حفظ ایمنی خاکریزهای ساحلی نشان می‌دهد که حمایت‌های پیوسته مالی مردم نقش کلیدی در موفقیت پایدار داشته است. اجرای تمامی روش‌های فوق نیاز به سرمایه‌گذاری قابل ملاحظه و درک و حمایت مدیریت ارشد دارد. در این راستا تجربه سیلاب ۱۳۱۳ تبریز نیز می‌تواند بسیار آموزنده باشد:

درست ۸۸ سال پیش در هشتم مرداد ماه سال ۱۳۱۳ باران در تبریز بند نیامد. هیچ چیز در شهر خبر از سیل نمی‌داد؛ همه گمان می‌کردند بارانی شبیه همیشه خواهد بارید. اما وقتی «میدان چای» و «قوری چای» از آب باران لبالب شد دیگر مسیل تحمل حجم آب را نداشت و کم کم خیابان‌های شرق تبریز زیر آب رفت. از خیابان‌ها جز لجن‌زاری نماند و بیش از ۱۳۰۰ مغازه از بین رفت. هرچند این فاجعه تلفات جانی نداشت

اما تقریبا دمار از روزگار کسبه درآورد و خانه‌ها را ویران کرد. تیرهای تلگراف را کَند تا هیچ کس از بلایی که بر جان شهر رفته بود خبر نداشته باشد. دولت مرکزی روز ۱۱ مرداد از سیل آگاه شد و بلافاصله نمایندگان و چهره‌های سرشناس حکومتی به تبریز آمده‌اند. شهرهای مختلف به جمع‌کردن کمک مشغول شدند و تجار تبریزی ساکن مرکز هرچه از دستشان برمی‌آمد روانه شهر کردند. در این میان اما شهردار تبریز به چیز دیگری می‌اندیشید. ارفع‌الملک جلیلی می‌دانست که اگر این اتفاق یک بار به وقوع پیوست پس می‌تواند بارها و بارها اتفاق بیافتد پس به دنبال چاره‌ای گشت تا تبریز را برای همیشه از سیل در امان نگه دارد. هنوز یک سال از وقوع سیل نگذشته بود که ارفع الملک دو میلیون تومان برای ساخت سیل‌بند و عریض‌تر کردن مسیر ۱۲ کیلومتری میدان چای و قوری چای جلب کرد. بدین ترتیب یک شهردار با کفایت توانست تبریز را برای سال‌ها از شر سیل در امان نگه دارد. اما داستان وقتی جالب‌تر می‌شود که ارفع الملک جلیلی با ابتدایی‌ترین وسایل ممکن و با بودجه حدود یک میلیون تومان این پروژه را به اتمام رساند. شهردار تبریز با ته‌مانده بودجه ساخت سیل‌بند، عمارت باشکوه شهرداری یا همان عمارت ساعت را ساخت.

از تجربه سیلاب تاریخی ۱۳۱۳ تبریز می‌توان درس‌های زیر را آموخت:

۱. با توجه به خسارت بالای سیلاب ۱۳۱۳ (حدود یک و نیم میلیون تومان آن روز)، هم مردم و هم شهردار وقت متوجه شدند که برای پیشگیری بلایای بعدی باید هزینه کرد و در کمتر از یک سال دو میلیون تومان از کمک‌های مردمی جمع‌آوری شد.
۲. سرعت سامان‌دهی مهرانه‌رود بعد از سیلاب ۱۳۱۳ می‌تواند راهنما برای دیگر طرح‌های مدیریت سیلاب باشد.
۳. هم‌افزایی دانایی و دوراندیشی مدیریت، آگاهی و مشارکت مردم و خلاقیت و تعهد متخصص عناصر اصلی یک طرح موفق مدیریت سیلاب هستند.

اخبار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

وبینار سنجش از دور رطوبت خاک و آشنایی با محصولات رطوبت خاک ماهواره‌ای مایکروویو

رطوبت خاک یکی از مهم‌ترین متغیرهای چرخه هیدرولوژیکی است که نقش کلیدی در مدل‌سازی هیدرولوژیکی، بهبود پیش‌بینی‌های هواشناسی، پایش وقایع فرین (مانند سیلاب، خشک‌سالی)، مطالعات تغییر اقلیم و زمان‌بندی آبیاری کشاورزی دارد. با توجه به افزایش توانایی‌ها و پوشش مکانی و زمانی مأموریت‌های سنجش از دور، استفاده از برآوردهای رطوبت خاک ماهواره‌های مایکروویو برای کاربردهای هیدرولوژیکی، هواشناسی و اقلیمی، در دهه اخیر پیشرفت‌های قابل‌توجهی در دنیا داشته است. براین اساس، به مناسبت هفته پژوهش سال ۱۴۰۱ وبیناری با عنوان **"سنجش از دور رطوبت خاک و آشنایی با محصولات رطوبت خاک ماهواره ای مایکروویو"** توسط سرکارخانم دکتر مژده جامعی عضو گروه‌کار توسعه پایدار سامانه‌های آبیاری در مزرعه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران و کارشناس سازمان آب و برق خوزستان برگزار گردید.

هدف از برگزاری این وبینار آشنایی متخصصان، محققان وزارت نیرو در سطح کشور، دانشجویان و متخصصان علوم آب، هواشناسی، اقلیم شناسی و کشاورزی با سنجش از دور رطوبت خاک و ماهواره‌هایی مایکروویو که پایش جهانی رطوبت خاک دردنیا را انجام می‌دهند، بوده است. در این وبینار ابتدا به بیان اهمیت رطوبت خاک و تشریح روش های معمول اندازه گیری رطوبت خاک پرداخته شد. در ادامه ماموریت های ماهواره ای مایکروویو برای پایش جهانی رطوبت خاک که شامل ماهواره SMOS آژانس فضایی اروپا، ماهواره SMAP ناسا و سنجنده ASCAT بر روی ماهواره Metop می‌باشند به تفصیل شرح داده شد. همچنین داده‌های این ماهواره‌ها به طور کامل معرفی و نحوه دستیابی به داده‌ها توضیح داده شد. در ادامه برخی از کاربردهای داده‌های رطوبت خاک ماهواره‌ای در

هیدرولوژی و کشاورزی تشریح گردیده و در نهایت تحقیقات و مطالعات انجام شده در خصوص اعتبارسنجی‌ها و دیگر کاربردهای داده‌های رطوبت خاک ماهواره‌ای در ایران مورد بحث قرار گرفتند.

بازدید اعضای گروه کار استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی

اعضای گروه کار استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی در روزهای ۷ و ۸ دیماه از پروژه‌های آبی استان گلستان با محوریت استفاده پایدار از منابع تولید بازدید کردند.

در این سفر به نمایندگی از تمام اعضای گروه کار آقایان دکتر محسن براهیمی، مهندس حسین رسان نژاد و دکتر مهدی سرائی تبریزی شرکت کردند. بازدیدها شامل نشست هم اندیشی با آقای مهندس قربانعلی روشنی (رئیس محترم نظام مهندسی کشاورزی استان) و تعدادی از کارشناسان و مسئولین محترم سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان بود و پس از جلسه از پروژه زهکشی اراضی ۲۸۰ هزار هکتاری (سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان) بازدید انجام شد.

در روز دوم نیز به ترتیب نشست هم اندیشی با جناب آقای مهندس گیلک معاونت محترم طرح و توسعه شرکت آب منطقه ای استان گلستان و کارشناسان این مجموعه، بازدید از سد کبودوال و بازدید از سد انحرافی زرینگل، جلسه ارائه شبکه زرینگل (مسائل فنی-اجرایی و اجتماعی)، بازدید از شبکه زرینگل، بازدید از سد لاستیکی خواجه نفس، بازدید از طرح زهکشی ۲۸۰ هکتاری (آب منطقه ای استان گلستان) و آبندان سیجوال انجام شد.

کارگاه فنی آبیاری موضعی بامحوریت گیاهان زراعی

به همت گروه‌کار توسعه پایدار سامانه‌های آبیاری در مزرعه کمیته ملی، کارگاه فنی آبیاری موضعی با محوریت گیاهان زراعی در روز چهارشنبه ۲۶ بهمن ماه سالجاری در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر واقع در کرج با حضور کارشناسان، دانشجویان و اساتید مربوطه برگزار شد.

اخبار کمیته‌های منطقه‌ای آبیاری و زهکشی

بازدید و جلسه مشترک کمیته منطقه ای آبیاری و زهکشی قزوین و گیلان

طبق هماهنگی‌های به عمل آمده جلسه‌ای به صورت مشترک بین کمیته‌های منطقه‌ای آبیاری و زهکشی گیلان و قزوین در محل سد مخزنی سفیدرود برگزار گردید. ابتدا خانم دکتر سلحشور مسئول کمیته منطقه‌ای گیلان ضمن خوشامدگویی به حاضران، اعضا و ساختار کمیته منطقه‌ای گیلان را معرفی نمودند و موضوعات عمده‌ای را که تاکنون در دستور کار کمیته گیلان بوده است، برشمردند. سپس خانم دکتر کبیری مسئول کمیته منطقه‌ای قزوین ضمن ابراز خرسندی از برگزاری جلسه مشترک، ساختار، ترکیب اعضای این کمیته و کارگروه‌های ذیل آن را معرفی نمودند. در ادامه آقای مهندس رحمانی

مدیرعامل شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی قزوین کلیاتی از شبکه آبیاری و زهکشی قزوین را ارایه فرمودند. در این راستا مسئول کمیته منطقه‌ای گیلان نیز کلیاتی از سیمای شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود برای حاضران ارایه کردند.

در بخش دوم آقای دکتر یزدانی با توجه به حوضه‌ای شدن

ساختار آب کشور پیشنهاد نمودند که بجای کمیته‌های منطقه ای، کمیته‌های حوضه ای در دستور کار قرار گیرد. موضوع چاه‌های حریمی و مشخصات این نوع چاه‌ها از مواردی بود که توسط کمیته منطقه‌ای قزوین مطرح و آقای مهندس پورهشیار به صورت کامل به تشریح این نوع چاه‌ها پرداختند.

موضوعاتی از قبیل تخصیص‌های مشترک صادر شده از رودخانه شاهرود، ساخت شبکه‌های درجه ۳ و ۴، تغییر اقلیم، پساب خروجی کارخانه‌های فرآوری زیتون، تحویل حجمی آب، تلفات در شبکه، مدیریت سیلاب، تغییرات رژیم آب و هوایی رودخانه شاهرود و تاثیر آن روی سد طالقان، دشت‌های ممنوعه و ... از دیگر مواردی بود که به آنها اشاره و پیشنهاد شد که دو کمیته پروژه مشترکی در راستای بررسی برخی از موضوعات عنوان شده، تعریف نمایند.

در بخش سوم جلسه گزارشی از وضعیت سدهای مخزنی سفیدرود و شهر بیجار به صورت پاورپوینت توسط آقای دکتر راشدی کارشناس ایمنی و پایداری سد سفیدرود ارایه شد. سپس آقای مهندس سدیدی نیز گزارش کوتاهی از وضعیت بارش‌های استان گیلان و تغییر مشهود در شدت و مدت بارش‌ها ارایه فرمودند. در انتها جلسه حاضرین در خصوص موضوعات کم آبی، شرایط استان گیلان به ویژه موضوع خرد مالکیتی، مدیریت آبیاری شبکه و... به بحث و گفتگو پرداختند.

به سوی توسعه پایدار

اینترنت اشیاء؛ ابزار پیشرفت

در دنیای امروز، اینترنت اشیاء (IoT[1]) دستگاه‌های فیزیکی را قادر می‌سازد تا با دنیای دیجیتال پیرامون ارتباط برقرار کنند، برخی از داده‌های اطراف خود را دریافت کرده و برای برنامه‌هایی که وظیفه تحلیل آن‌ها را دارند ارسال کنند. این ترکیب هم‌افزا از حسگرها، دستگاه‌ها، شبکه‌ها و نرم‌افزارها، دنیای کاملا جدیدی از فرصت‌ها، از شهرها و خانه‌های هوشمند گرفته تا مراقبت‌های بهداشتی و سلامتی را ایجاد می‌نماید و تقریبا در تمام صنایع می‌تواند به کار گرفته شود. ریشه اینترنت اشیاء، اتصال است. از این رو یک بستر یا سکوی اینترنت اشیاء می‌تواند به سادگی یک زیرساخت نرم‌افزاری باشد که امکان اتصال بین اشیاء فیزیکی را فراهم می‌کند. در حالت پیشرفته‌تر، سکوی اینترنت اشیاء به قابلیت‌هایی مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و واقعیت افزوده مجهز می‌گردد[2]. امروزه برای تولید محصولات کشاورزی بیشتر با هزینه‌های پایین‌تر و مصرف بهینه منابع از اینترنت اشیاء (IoT) استفاده می‌شود. اینترنت اشیاء در کشاورزی هوشمند از به کارگیری و ابداع یک راهکار جدید و جامع تا تولید یک سنسور خاص برای بازار ایفای نقش می‌کند.

1 Internet of Thing
2 Anjum Ashir et al., 2022, Ragab, 2022

وضعیت گلخانه‌ها و مزارع، دما، رطوبت هوا، سیستم آبیاری، نور مصنوعی، مه پاش، چراغ اعلان درب، چراغ اعلان مخزن و غیره با استفاده از سنسورها دریافت می‌شود و به سکوی ابری اینترنت اشیاء ارسال می‌شود و پس از بررسی موارد، عملگرها با توجه به شرایط از پیش تعیین‌شده آغاز به فعالیت می‌نمایند. با نصب سنسورها در زمین، شرایط خاک مانند میزان رطوبت و نیتروژن به صورت مستمر پایش شده و به صورت روزانه اطلاعاتی به کشاورزان در خصوص میزان آبیاری و کوددهی مورد نیاز ارسال می‌شود. تجهیزات سکوی اینترنت اشیاء سناریوپذیر هستند. یعنی می‌توانند بر اساس استراتژی "اگر چنین شد، چنان شود (If This Then That)" کارها را انجام دهند. به طور مثال، می‌توانید این سناریو را در حافظه سیستم آبیاری هوشمند ثبت کنید که اگر تابش آفتاب در یک روز بسیار شدید شد، به گیاه‌های بامبو آب بیش‌تری بدهد. ارزشی که اینترنت اشیاء ایجاد می‌کند تقریبا ۱۴/۴ هزار میلیارد دلار است و استارتاپ‌های بسیاری در سراسر جهان در این حوزه فعال هستند. به مدد اینترنت اشیاء در کشاورزی هوشمند و پیاده‌سازی حسگرها و تجهیزات می‌توان فرآیند جمع‌آوری، نظارت و توزیع عمومی منابع کشاورزی را تسهیل و به راحتی مدیریت نمود. حسگرهایی که به نحوی استراتژیک در زمین کشاورزی نصب شده‌اند، به همراه فناوری‌های تشخیص تصویر[1] به کشاورزان این امکان را می‌دهند تا از هر جایی از جهان کشت خود را مشاهده و مدیریت کنند.

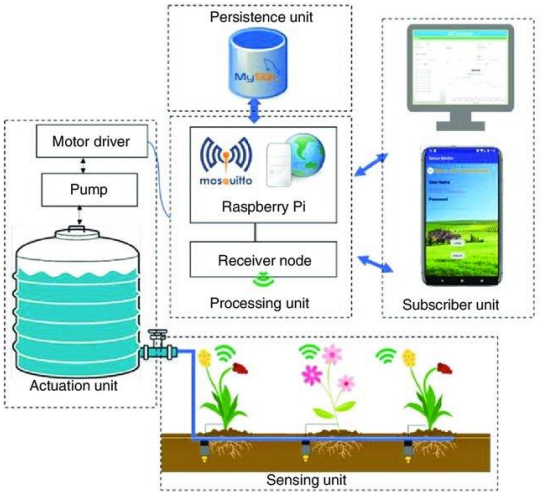
این حسگرها اطلاعات لحظه‌ای را به کشاورزان ارسال می‌کنند و بر اساس این اطلاعات کشاورزان می‌توانند اقدامات مناسبی را برای کشت خود انجام دهند. این کار ضمن کاهش ضایعات، منجر به افزایش جدی تولید غذا خواهد شد. یعنی دقیقا چیزی که این بخش به آن نیاز دارد و این حسگرها تجربه خرابی ماشین‌آلات کشاورزی را به شدت کاهش می‌دهند. در حال حاضر، کشاورزان باید محصول بیشتری را با توجه به فرسایش خاک، کاهش دسترسی به زمین و افزایش نوسان هوا پرورش دهند اما، کشاورزی با استفاده از اینترنت اشیاء به کشاورزان اجازه می‌دهد تا محصولات و شرایط خود را در زمان واقعی کنترل کنند. آن‌ها می‌توانند مسائل را پیش از وقوع، پیش‌بینی نمایند و در مورد چگونگی اجتناب از آن‌ها آگاهانه تصمیم بگیرند[2]. کشاورزی و آبیاری دقیق، نیاز به ابزارهایی جهت هوشمندسازی داشته و طبیعتا مزایای زیادی را حاصل خواهد کرد. در ادامه با برخی تعاریف و کاربردها آشنا خواهیم شد:

1 Image Recognition

آبیاری هوشمند

سیستم آبیاری هوشمند را می‌توان پرکاربردترین و جالب‌ترین گجت اینترنت اشیاء در کشاورزی هوشمند دانست. این سیستم قابلیت آن را دارد تا میزان رطوبت خاک را سنجیده و در صورت لزوم و به اندازه‌ی مورد نیاز، خاک را آبیاری نماید. سیستم آبیاری هوشمند وظیفه‌ی کوددهی هوشمند خاک را در کنار آبیاری به دوش می‌کشد و هر دو را بی‌نقص و بدون نیاز به دخالت دست انجام می‌دهد. حتی می‌تواند به سیستم هواشناسی نیز متصل شود و با توجه به شرایط جوی، عملیات آبیاری صورت گیرد. به روز رسانی سیستم‌های آبیاری هوشمند باعث کاهش مصرف آب می‌شود. یک سیستم آبیاری هوشمند و قابل برنامه‌ریزی دارای سیستم‌های تنظیم زمان است و به طور خودکار خاموش و روشن می‌شود. این سیستم‌ها دارای تجهیزاتی هستند که در زمان بارش باران، مانع از کار آب‌پاش‌ها می‌شوند. آبیاری هوشمند شامل توانایی نظارت بر شرایط آب و هوایی محلی و سطح رطوبت زمین است. در واقع سیستم‌های آبیاری هوشمند برنامه‌های آبیاری خودکاری را با توجه به نیاز واقعی محصول تنظیم می‌کنند. فناوری آبیاری هوشمند روی سیستم‌های آبیاری نصب می‌شود و مصرف آب را بین۲۰ تا ۴۰ درصد کاهش می‌دهد. سیستم‌های آبیاری هوشمند به WiFi متصل هستند و می‌توانند با یک دستگاه هوشمند کنترل شوند[3].

2 Darshna et al., 2015; Anjum Ashir et al., 2022
3 Ogidan et al., 2019; Ragab, 2022



شکل ۱- نمونه‌ای از یک سامانه آبیاری کاملا هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیاء (IoT)

تراکتور هوشمند

تراکتورهای زمین‌های کشاورزی به اینترنت متصل می‌شوند. تراکتورهای بدون سرنشین شبیه به اتومبیل‌های هوشمند اقدامات کشاورزی را با استفاده از تحلیل داده‌ها انجام می‌دهند. کشاورز می‌تواند برای انجام کارهای دیگر آزاد باشد. همه این موارد به کشاورزان در بهبود عملکرد و بازده بهتر کمک خواهد کرد و با نصب ابزارهای اینترنت اشیاء در حوزه کشاورزی می‌توان به رشد ۲۰ درصدی در سال رسید. طراحی سیستم هدایت تراکتورها از طریق GPS و از راه دور انجام می‌شود. برای این منظور کاربر ابتدا باید نرم‌افزاری که در سکوی اینترنت اشیاء در دسترس است را دانلود و نصب کند و سپس در آن ابعاد، موقعیت، نوع محصول و سایر اطلاعات زمین‌های کشاورزی و همچنین تراکتورهای خود را وارد نماید. سپس رهیاب را به تراکتور متصل نموده و ایستگاه مبدأ رهیابی در زمین مدنظر تنظیم می‌شود تا از طریق ارتباط و مقایسه موقعیت مکانی بین سیستم رهیاب و ایستگاه مبدأ و همچنین نقشه از پیش وارد شده، مسیر دقیق حرکت تراکتورها برای پوشش کامل مزرعه به راننده تراکتور نشان داده شود. برای برخی تراکتورها، امکان فرمان خودکار نیز وجود دارد که با نصب آن به جای فرمان اصلی تراکتور، امکان مسیریابی و حرکت خودکار تراکتورها در مسیرهای از پیش تعیین شده به وجود می‌آید.[1]

پایش هوشمند

آب و هوا مقوله‌ای بسیار مهم و حیاتی در کشاورزی است. داشتن دانش نادرست در مورد آب و هوا، کمیت و کیفیت تولید محصول را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. اینترنت اشیاء این امکان را می‌دهد که با استفاده از حسگرهایی که در داخل و خارج از مزارع قرار می‌گیرند، کشاورز از شرایط آب و هوایی در زمان واقعی مطلع شود. مهمترین مورد برای کشاورزان، این است که بدانند یک گیاه در چه آب و هوایی امکان رشد دارد؛ چرا که هرگونه اشتباه در این زمینه ممکن است خسارت مالی زیادی وارد کند. راه‌کارهای اینترنت اشیاء به کشاورزان کمک می‌کنند که اطلاعات لحظه‌ای راجع به آب و هوای محیط را داشته باشند و بر اساس آن برای کاشت محصول و سایر اقدامات کشاورزی تصمیم بگیرند. اکوسیستم اینترنت اشیاء بر پایه سنسورها است و این سنسورها می‌توانند در زمینه تغییرات آب و هوایی پیش‌بینی‌هایی را انجام دهند. به این ترتیب، کشاورز همیشه یک قدم جلوتر از اتفاقاتی مانند باران ناگهانی و سرمای بیش از اندازه و غیره است.[2] حشرات زیادی مانند ملخ‌ها هرساله به مزارع حمله می‌کنند و محصولات کشاورزی را می‌خورند. دسترسی به اطلاعات قابل پیش‌بینی از نحوه رفتار پشه‌ها و ملخ‌ها و آفات محصول، ابزاری قوی برای تکنیسین‌ها و کشاورزان محسوب می‌شود تا بتوانند مقابله با این نوع مشکل که در اقتصاد کشاورزی بسیار تأثیرگذار است را مدیریت کنند. کشاورزان ابر داده‌ها (Big Data) را توسط شبکه اطلاعات و حفاظت کشاورزی جمع‌آوری می‌کنند و با تحلیل و آنالیز آن از طریق هوش مصنوعی و با کمک تکنیک یادگیری ماشین، می‌توانند رفتار این پشه‌ها و ملخ‌ها و... را تا چهار هفته بعد پیش‌بینی کنند. به این ترتیب با شناسایی

1 Saraf & Gawali, 2017; Bacco et al., 2018

2 Saraf & Gawali, 2017

مناطقی که بیشتر در معرض خطر قرار دارد و روزهایی که احتمال حمله این آفات و پشه‌ها بیشتر می‌شود، کشاورزان می‌توانند تصمیمات بهتری بگیرند.[1]

شکل ۲- پایش هوشمند ویژگی‌های آب و خاک مبتنی بر اینترنت اشیاء (IoT)

گلخانه هوشمند

با ساخت گلخانه‌های هوشمند و زیر کشت بردن آن‌ها می‌توان مصرف آب را از ۸۰ درصد به ۵۰ درصد کاهش داد. یک گلخانه هوشمند از تجهیزات مختلفی استفاده می‌نماید تا تمامی فاکتورهای مؤثر بر روی پرورش محصولات را کنترل و مدیریت کند. رطوبت خاک، رطوبت محیط، دمای داخل گلخانه، شدت نور، pH، میزان مه و عوامل اینچنینی همگی توسط یک سیستم گلخانه هوشمند کنترل می‌شوند. هر سیستم کنترل هوشمند از مجموعه‌ای از حسگرها تشکیل شده است که اطلاعات مختلف را جمع‌آوری می‌کند و آن‌ها را به مرکز کنترل ارسال می‌کنند تا مطابق با تنظیمات انجام شده شرایط محیطی لازم فراهم شود و با توجه به شرایط عملگرها فعالیت داشته باشند. زمانی که از یک سیستم کنترل هوشمند برای گلخانه استفاده می‌شود، سیستم متناسب با نیازهای گیاهان خود تنظیم می‌شود. هر سیستم دارای انواع مختلفی از جدول‌های زمان‌بندی و برنامه‌های آبیاری است که می‌توانند به اندازه نیاز گیاهان آبیاری شود. حتی می‌توان سیستم را به گونه‌ای تنظیم نمود که هر قسمت از گلخانه به یک شکل آبیاری شود. این مسئله به نوع گیاهانی که در داخل گلخانه پرورش می‌یابند، بستگی دارد. قابلیت زمان‌بندی تجهیزات گلخانه هوشمند مزیتی فراتر از کنترل از راه دور است. با این قابلیت، فراموشی خاموش یا روشن کردن تجهیزات اهمیتی ندارد. تمامی تجهیزات و سیستم‌های هوشمند به‌صورت خودکار و طبق برنامه تعیین‌شده کارها را پیش می‌برند. با انتقال اطلاعات و پارامترهای گلخانه به فضای ابری علاوه بر ذخیره‌سازی داده‌ها می‌توان بر روی آن‌ها تجزیه و تحلیل انجام نمود و نتایج آن برای عملکرد بهتر اعمال گردد. پردازش داده‌ها بر روی رایانش ابری[2] بسیار دقیق‌تر ارزان‌تر، قوی‌تر و انعطاف‌پذیرتر می‌باشد.[3]

منابع

- Anjum Ashir, D. M. N., Ahad, T., Talukder, M., & Rahman, T. (2022). Internet of Things (IoT) based Smart Agriculture Aiming to Achieve Sustainable Goals. arXiv e-prints, arXiv-2206.
- Bacco, M., Berton, A., Ferro, E., Gennaro, C., Gotta, A., Matteoli, S., ... & Zanella, A. (2018). Smart farming: Opportunities, challenges and technology enablers. 2018 IoT Vertical and Topical Summit on Agriculture-Tuscany (IOT Tuscany), 1-6.
- Darshna, S., Sangavi, T., Mohan, S., Soundharya, A., & Desikan, S. (2015). Smart irrigation system. IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE), 10(3), 32-36.
- Ogidan, O. K., Onile, A. E., & Adegboro, O. G. (2019). Smart irrigation system: a water management procedure.
- Ragab, M. A. (2022). IOT based smart irrigation system. International Journal of Industry and Sustainable Development, 3(1), 76-86.
- Saraf, S. B., & Gawali, D. H. (2017). IoT based smart irrigation monitoring and controlling system. In 2017 2nd IEEE International Conference on Recent Trends in

1 Darshna et al., 2015; Ogidan et al., 2019.

2 Cloud Computing

3 Suma et al., 2017; Bacco et al., 2018

Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT) (pp. 815-819). IEEE.
- Suma, N., Samson, S. R., Saranya, S., Shanmugapriya, G., & Subhashri, R. (2017). IOT based smart agriculture monitoring system. International Journal on Recent and Innovation Trends in computing and communication, 5(2), 177-181.

محیط‌زیست

تعریف مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM) بخش اول

امروزه منابع آب شیرین جهان به دلیل رشد جمعیت، افزایش فعالیت اقتصادی و افزایش آلودگی ناشی از تخلیه زباله تحت فشار فزاینده‌ای قرار دارد. در همین حال، ترکیبی از نابرابری اجتماعی، به حاشیه راندن اقتصاد و فقدان برنامه‌های فقرزدایی، میلیون‌ها نفر از مردم فقیر را مجبور می‌کند تا با استفاده از شیوه‌های گوناگون، از منابع کم و رو به کاهش خاک و جنگل، زندگی پرمخاطره‌تری را بگذرانند که همچنین اثرات منفی فزاینده‌ای بر منابع آب داشته باشد [۱].

در ژانویه ۱۹۹۲، در کنفرانس بین‌المللی محیط زیست و توسعه سازمان ملل در دوبلین[1]، مدیریت یکپارچه منابع آب[2] به عنوان رویکردی برای مدیریت آب در دستور کار بین‌المللی آب قرار گرفت و در کنفرانس سازمان ملل که در ژوئن ۱۹۹۲ در ریو[3] برگزار شد، بیشتر توضیح داده شد.

IWRM معمولا به طور گسترده به عنوان فرآیندی برای ارتقای توسعه و مدیریت هماهنگ آب، زمین و منابع مرتبط برای به حداکثر رساندن رفاه اقتصادی و اجتماعی به شیوه ای عادلانه بدون به خطر انداختن پایداری اکوسیستم‌های حیاتی و محیطزیست تعریف می‌شود. در واقع مفاهیم کلیدی در IWRM دسترسی و پایداری هستند. بنابراین مدیریت یکپارچه منابع آب به عنوان دستیابی همزمان به دو هدف به ظاهر متناقض ارائه دسترسی و تضمین پایداری منابع آب تعریف می‌شود [۲].

در کنفرانس دوبلین و ریو ۱۹۹۲، چهار اصل برای IWRM مطرح شد که به چهار اصل دوبلین شناخته می‌شود. این اصول بیان می‌کند که:

۱. آب شیرین یک منبع محدود و آسیب‌پذیر است که برای حفظ حیات، توسعه و محیطزیست ضروری است.

۲. توسعه و مدیریت آب باید مبتنی بر رویکرد مشارکتی، شامل ذینفعان، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران در همه سطوح باشد.

۳. زنان نقش اساسی در تهیه، مدیریت و حفاظت از آب دارند.

۴. آب در تمام مصارف رقیب ارزش اقتصادی دارد و باید به عنوان یک کالای اقتصادی شناخته شود.

اگرچه IWRM، به گفته برخی از نویسندگان ایده‌ای است که تقریبا ۶۰ سال است که در مدیریت آب وجود داشته، اما به طور رسمی برای اولین بار در ژانویه ۱۹۹۲ در کنفرانس بین‌المللی در دستور کار مدیریت آب قرار گرفت. برجستگی IWRM به عنوان رویکردی در مدیریت آب در اجلاس زمین در ژوئن ۱۹۹۲ در ریو و با ایجاد متعاقب آن شورای جهانی آب و مشارکت جهانی آب در سال ۱۹۹۶ انگیزه بیشتری یافت. در مجمع جهانی آب سالانه در سال ۲۰۰۰[4] به نظر می‌رسید که IWRM به طور کلی در سطح بین‌المللی توسط ذینفعان در بخش آب به عنوان رویکرد ترجیحی برای مدیریت منابع آب پذیرفته شده است [۳].

در شماره بعدی در مورد اینکه آیا اجرای IWRM ممکن است یا خیر صحبت خواهیم کرد.

1International Conference on Water and the Environment (ICWE)
2 Integrated Water Resource Management, IWRM
3 United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) in Rio de Janeiro in 1992

4 GWP (2000) Integrated Water Resources Management

منابع:

1. Funke, N., et al., *IWRM in developing countries: Lessons from the Mhlatuze Catchment in South Africa*. Physics and

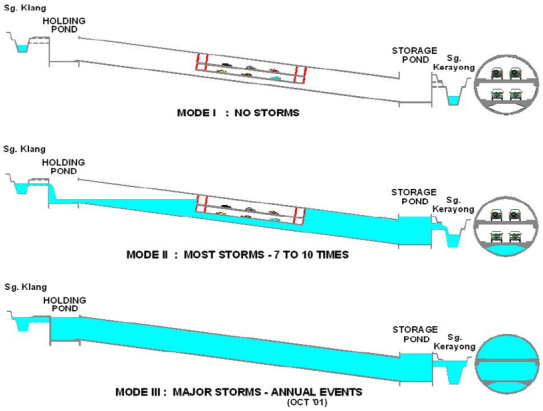
Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 2007. 32(15-18): p. 1237-1245.
2. Mollinga, P.P., A. Dixit, and K. Athukorala, *Integrated water resources management: Global theory, emerging practice and local needs*. 2006: Sage Publications India.
3. Jonker, L., *INTEGRATED WATER RESOURCE MANAGEMENT (IWRM): FROM THEORY TO PRACTICE, FROM POLICY TO OUTCOMES*. 2014.

نوآوری

تونل هوشمند مالزی – اولین تونل چند منظوره در جهان

در سال ۲۰۰۱ دولت مالزی به دنبال یک راه حل بود که اجازه بدهد یک سیل معمولی با مدت زمان سه تا شش ساعت بدون جاری شدن در مرکز شهر رخ دهد. شرکت مهندسی مشاور مات مک دونالد انگلستان یک تونل را پیشنهاد داد که اجازه می‌دهد سیل با امکان ذخیره‌سازی موقت برای حفظ جریان پایین‌دست کوالالامپور در ظرفیت کانال رودخانه شهر را دور بزند. هدف اصلی از این تونل برای حل مشکل سیل در کوالالامپور و همچنین به کاهش ترافیک در قلب کوالالامپور بود. این تونل در نوامبر ۲۰۰۳ کلید زده شد و در ژانویه ۲۰۰۷ به بهره‌برداری رسید. تونل ۹٫۷ کیلومتری طولانی‌ترین تونل فاضلاب‌های سطحی در جنوب شرق آسیا و دومین تونل طولانی در آسیا و طولانی‌ترین تونل چند منظوره در جهان است. در سال ۲۰۱۱، تونل SMART جایزه افتخار برای مدیریت نوآورانه و منحصر به فرد خود را برای مدیریت آبهای سطحی و کاهش بار ترافیک ساعت اوج از سازمان ملل متحد دریافت کرد.

این تونل دارای ۳ طبقه می‌باشد. پایین‌ترین طبقه فقط برای عبور آب‌های سطحی می‌باشد و ۲ طبقه فوقانی برای ترافیک اتومبیل است. سه حالت برای عملکرد تونل در نظر گرفته شده است. حالت اول، در شرایط عادی که در آن هیچ سیلابی وجود ندارد و آب سطحی وارد سیستم نخواهد شد. در هنگامی که حالت دوم فعال می‌شود، آب سیل به تونل بای پس در کانال پایین‌تر از تونل بزرگراه منحرف می‌شود. در این حالت طبقه فوقانی که بخش بزرگراه است هنوز باز است. هنگامی که حجم سیلاب زیاد است (حالت سوم)، بزرگراه بسته خواهد شد و سیلاب عبور خواهد کرد. پس از اطمینان حاصل کردن از اینکه تمام وسایل نقلیه از بزرگراه خارج شدند، دروازه سیلاب به طور خودکار باز خواهد شد که اجازه می‌دهد تا آب سیل را از خود عبور دهد و ظرف ۴۸ ساعت پس از بسته شدن مجددا بازگشایی خواهد شد.



مشخصات و امکانات تونل

هزینه ساخت و ساز RM1: ۸۸۷ میلیون (۵۱۴٫۶۰۰،۰۰۰ دلار)

طول تونل سیلاب: ۹٫۷ کیلومتر

قطر خارجی: ۱۳٫۲ متر

روش تونل: دستگاه حفاری تونل (TBM)

نوع TBM: Slurry shield

طول تونل بزرگراه: ۴ کیلومتر

۹٫۷ کیلومتر تونل گذر فاضلاب‌های سطحی

۴ کیلومتر بزرگراه در داخل تونل فاضلاب‌های سطحی

طبقه دوم بزرگراه تونل فقط برای وسایل نقلیه سبک مناسب است و عبور موتور سیکلت و وسایل نقلیه سنگین امکان پذیر نیست. عملیات اتاق کنترل با آخرین سیستم در مدیریت عملیات، نظارت و نگهداری با سیستم هوشمند مجهز شده و دو مکان مختلف برای دسترسی سریع به تونل در صورت آتش سوزی در هر دو انتهای بزرگراه تعبیه شده است.

قابل توجه علاقمندان

الف- نسخه الکترونیک کتب و نشریات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران از طریق آدرس اینترنتی زیر قابل دانلود می‌باشد.

http://irncid.org/Publication.aspx

ب- شماره‌های پیشین خبرنامه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران از طریق آدرس اینترنتی زیر قابل دانلود می‌باشد.

http://irncid.org/NewsLetter.aspx

پ- علاقمندان برای ارسال مقاله به ژورنال کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی که از نشریات معتبر آب می‌باشد می‌توانند به آدرس اینترنتی زیر مراجعه نمایند. شایان ذکر است که این ژورنال توسط انتشارات معتبر Wiley چاپ می‌شود.

http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291531-0361

اعضای هیأت تحریریه این شماره:

کامران امامی	مهدی سرایی تبریزی
مهرزاد احسانی	مسعود پورغلام آمیجی
علیرضا سلامت	حانیه پاشایی
سحر نوروزی	امید رجا
هومن خالدی	مصطفی ابجدی
حسن فراهانی	پریسا کهنسال نودهی
مژده جامعی	

تهران- خیابان دکتر فاطمی- روبه‌روی خیابان حجاب- پلاک ۲۵۵- طبقه سوم ، تلفن: ۰۲۱-۸۸۹۶۷۰۵۱-۲-
E-mail: irncid@gmail.com,
http://www.irncid.org