سومین کارگاه فنی زهکشی
۲۳ مهر ماه ۱۳۸۳

گزارش نشست‌های تخصصی چالش‌های زهکشی

اردوان آذری[۱]

۱- مقدمه

چالش‌های زهکشی، عنوان سوالاتی است که در پی جلسات بحث و بررسی مسائل و مشکلات زهکشی کشور، از سال ۱۳۷۹ در گروه کار زهکشی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران مطرح بوده و با جمع‌بندیهایی که به عمل آمد، این سوالات با توجه به موضوع آنها، دسته‌بندی شده و به صورت روشنی تدوین شدند.

برنامه گروه کار این بود که چالش‌های پیش روی طراحان و مجریان طرح‌های زهکشی کشور،درمراحل مختلف مطالعاتی، طراحیو اجرایی را مشخص کرده آنها را به روشنی تعریف کند.در مرحله‌بعدی راهکارهای مناسب برای یافتن پاسخ‌آنها را پیش‌بینی کرده واقدامات لازم را به عمل آورد.

دیدگاه مشترک اعضای گروه کار از ابتدا این بود که پاسخگویی به این چالش‌ها، در داخل گروه کار و تنها با مشارکت اعضای محدود آن امکانپذیر نیست. این کار با اهداف کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران نیز سازگار نیست. لذا برای این منظور باید مشارکت طیف گسترده‌ای از کارشناسان و متخصصان‌کشورجلب شود تا از مجموعه‌ای از تجارب موجود وتوان کارشناسی‌کشور بهره‌گیری شود.

اعلام فراخوان عمومی و تشکیل کارگاه برای این موضوع، راه حل مناسبی تشخیص داده نشد. چرا که رسیدن به جمع‌بندی مشخص در اینچنین کارگاه‌هایی، بسیار دشوار است. لذا تشکیل نشست تخصصی با شرکت متخصصان و کارشناسان با تجربه در دستور کار گروه قرار گرفت. تجربه‌ای که در تدوین نشریه شماره ۳۸ آبیاری و زهکشی فائو با گردهم‌آیی تعدادی از نخبگان بین‌المللی زهکشی بکار رفت و نتایج آن مورد توجه وسیع جامعه کارشناسی واقع شد.

۱- کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی، عضو گروه کار زهکشی

برای این منظور تعدادی از افراد صاحب‌نظر در امر زهکشی در سطح کشور مشخص شد و از آنها برای تشکیل نخستین نشست تخصصی زهکشی دعوت به عمل آمد. به همراه دعوتنامه‌ها متن سوالات نخستین بخش از چالش‌های زهکشی نیز ارسال شد.

اولین نشست تخصصی با شرکت جمع قابل توجهی از دعوت شدگان در بهمن ماه ۱۳۸۰ در محل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران تشکیل شد. نکته جالب توجه نشست، ترکیب افراد شرکت کننده بود که مجموعه‌ای از کارشناسان دانشگاهی، مراکز تحقیقاتی، دولتی (کارفرما) و مهندسین مشاور را در بر می‌گرفت. این ترکیب بدلیل تنوع تجارب و تفاوت حوزه عمل، متضمن بررسی جامع چالش‌ها از دیدگاههای مختلف متناسب با تخصص و نیازهای بخشهای دست‌اندرکار بود. افـزون بر این ، موجبات ارتباط فکری بخش‌های تحقیقاتی و مطالعاتی و اجرایی را در زمینه مسائل زهکشی کشور فراهم کرد. بحث‌ها و تبادل نظرهای مفید و ارزنده‌ای که در طی نشست به انجام رسید، ارزیابی مثبتی را از اینگونه نشست‌ها بدست داد و گروه کار مصمم به ادامه این روش و تشکیل جلسات بعدی شد تا دیگر چالش‌های مشخص شده نیز به بحث گذاشته شود.

دومین نشست، همانند نشست اول، با ارسال دعوتنامه و متن بخش دوم چالش‌های زهکشی در مهرماه ۱۳۸۱ در محل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران برگزار شد و طی آن مباحث مفیدی به انجام رسید. و بالاخره سومین نشست برای بررسی بخش سوم چالش‌ها، درخردادماه ۱۳۸۳ برگزار شد.

گزارش حاضر، در برگیرنده خلاصه‌ای از مباحث و مذاکرات کارشناسی انجام یافته در طی سه نشست فوق‌الذکر و جمع‌بندی آنهاست. در این گزارش نقطه نظرات اعلام شده توسط کارشناسان شرکت کننده در جلسات به صورت چکیده و تیتروار نقل شده است. این نقطه نظرات در جلسات یاد شده به صورت شفاهی ارائه شده و خلاصه آنها یادداشت گردیده است. اگرچه در ثبت مذاکرات، دقت کافی به عمل آمده است، با این حال احتمال دارد بعضا مواردی از قلم افتاده یا نقل آنها به صورت کامل صورت نگرفته باشد. لذا در این موارد پیشاپیش پوزش طلبیده و تقاضا دارد در صورت لزوم اصلاحات مورد نیاز کتبا به دبیرخانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران منعکس شود تا در تدوین نهایی گزارش مورد نظر قرار گیرد.

شایان ذکر است که بحث بر روی چالش‌های زهکشی به پایان نرسیده و با توجه به روند مثبتی که آغاز گردیده است، ادامه این نشست‌ها برای بررسی چالش‌های دیگر و نیز برای ادامه بحث بر روی چالش‌های موضوع نشست‌های گذشته تا رسیدن به جمع‌بندی‌های بیشتر و تعمیق مباحث، در دستور گروه کار زهکشی قرار دارد.

این گروه کار، از مشارکت کلیه کارشناسان در بحث بیشتر بر روی چالش‌های زهکشی و رسیدن به راه‌حل‌ها، استقبال می‌کند و تقاضا دارد جمع‌بندی نظرات و تجارب خود را به انحاء مختلف اعم از نامه، فاکس یا مراجعه حضوری به محل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ارائه کنند. تا در تدوین نهایی گزارش و جمع‌بندی نظرات، مورد استفاده قرار گیرد. در این زمینه فرمی تهیه و در اختیار تمامی شرکت کنندگان در کارگاه قرار داده شده است.

اسامی و مشخصات کارشناسان و متخصصان شرکت کننده در این نشست‌ها در جدول انتهای گزارش آورده شده است. گروه کار زهکشی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران از مشارکت فعال و ثمربخش کلیه شرکت کنندگان در نشست‌ها تشکر و قدردانی کرده و امیدوارست همچنان در نشست‌های بعدی در این امر مشارکت نمایند.

۲- گزارش اولین نشست تخصصی

اولین نشست تخصصی چالش‌های زهکشی در یازدهم بهمن ماه ۱۳۸۰ در محل دبیرخانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی با شرکت نزدیک به ۲۰ نفر از کارشناسان دعوت شده و اعضای گروه کار و نیز دبیرکل کمیته ملی آبیاری و زهکشی تشکیل شد. دستور کار نشست بحث پیرامون بخش نخست چالش‌های زهکشی بود.

در ابتدای جلسه آقای مهندس اسدالهی دبیر کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، به شرکت‌کنندگان در جلسه خیر مقدم گفته و اهمیت تشکیل این نوع گردهم‌آیی را متذکر شدند. سپس آقای مهندس احسانی گزارشی از فعالیتهای گروه کار زهکشی در سال‌های اخیر را ارائه نمودند.در ادامه آقای دکتر پذیرا ضمن خوش‌آمدگویی به حاضران، اعضای گروه کار زهکشی را معرفی کرده و مقدمه‌ای در ارتباط با تشکیل این گردهمایی ذکر کردند و بالاخره متن سوالات چالش‌های زهکشی توسط آقای مهندس آذری قرائت شد و توضیحات مختصری را ارائه دادند. پس از آن مذاکرات و ارائه نقطه‌نظرات شرکت‌کنندگان آغاز شد.

۲-۱ سوالات بخش نخست چالش‌های زهکشی

سوال اول : احداث زهکش‌های جمع‌کننده و اصلی، به طور معمول، میزان زیادی از زه‌آب اراضی را تخلیه کرده و گاهی موجب حل مشکل زهکشی اراضی و یا کاهش چشمگیر آن می‌شوند (دشت‌های دالکی، اشتهارد، رودشت و مغان). افزون بر این، زهکشی اراضی پایین دست، گاه موجب کاهش یا حل مشکل زهکشی اراضی بالادست می‌شود. چه معیاری را برای تعیین میزان تاثیر احداث زهکش‌های اصلی و جمع‌کننده برای کاهش نیاز زهکشی اراضی توصیه می‌کنید؟

سوال دوم : چه تجاربی در سطح کشور یا کشورهای مشابه از نظر مقایسه ضریب زهکشی طراحی با ضریب زهکشی واقعی اراضی وجود دارد؟ جمع‌بندی شما چیست؟

سوال سوم: در جائیکه از زمین‌هائی با ترکیب کشت متنوع و نیازهای آبی متفاوت بهره‌برداری می‌شود و یا در جائیکه سطح قابل توجهی از اراضی، هر سال به طور متناوب تحت آیش قرار می‌گیرد، چه معیاری را برای برآورد ضریب زهکشی و گسترش سطح زهکشی پیشنهاد می‌کنید تا ضمن کاهش هزینه، توجیه‌پذیری اقتصادی نیز وجود داشته باشد؟

۲-۲ خلاصه مذاکرات

خلاصه نظرات ابراز شده توسط هر یک از شرکت کنندگان به شرح زیر است :

آقای دکتر بای بوردی

- این سوالات از دیدگاه مهندسان مشاور و طراحان سیستم‌های زهکشی، مهم تلقی می‌شود. به علت فقدان سیستم پایش (Monitoring System) در ایران، امکان ارزیابی شبکه زهکشی خوب و بد وجود ندارد.
- بهتر است در طرح‌های زهکشی ابتدا شبکه زهکش‌های اصلی (روباز) احداث شود و سپس با ارزیابی وضعیت اراضی زهدار، نسبت به احداث زهکش‌های زیرزمینی تصمیم‌گیری شود.
- اگرچه ملاحظات زیست‌محیطی معمولا محدودیت‌هایی را برای زهکشی ایجاد می‌کند، لیکن در ایران چون شوری زه‌آب‌ها بیشتر از شوری آب آبیاری است، نیاز به زهکشی وجود دارد.

آقای دکتر کاوه

- آزمایش‌های مزرعه‌ای فعلی دقیق نیستند و بعضی روش‌های منسوخ شده بکار گرفته می‌شود.
- آمار افزایش تولید محصول تحت تاثیر زهکشی‌های انجام شده در دست نیست.
- توصیه می‌شود در دشت‌های مهم کشور اراضی نمونه انتخاب شده و تاثیر سیستم‌های زهکشی بر روی عملکرد محصول مورد ارزیابی قرار گیرد.
- باید دستگاه‌های اجرایی ملزم به اجرای سیستم پایش شوند.

آقای مهندس اسدالهی

- از سال ۱۹۶۰ به بعد علیرغم معرفی نشدن معیارهای طراحی، تمایل به ارزان کردن احداث سازه‌ها به وجود آمده است.
- در کشور ما کیفیت آب و خاک، ضرورت زهکشی را دیکته می‌کند.
- سیستم پایش برای شبکه‌ها سخت و پرهزینه است.

آقای مهندس اکرم

- به نظر می‌رسد در طراحی‌ها، ضریب زهکشی را زیاد در نظر گرفته‌ایم.
- پیدا کردن راه‌حل‌های غیرسازه‌ای و اقتصادی‌ترکردن طرح‌ها از اهمیت زیادی‌برخوردار است.

آقای مهندس خواجه‌پور

- از چالش‌های مورد اشاره تعاریف واضحی باید ارائه شود.
- در مناطقی که طرح‌های زهکشی باید اجرا شود، احداث مزارع آزمایشی اهمیت دارد.

- توصیه می‌شود شبکه‌های زهکشی احداث شده، توسط دیگران مورد ارزیابی و تست قرار گیرد. چرا که از ۴۰ مورد، ۳۴ مورد شکست طرح‌ها، در رابطه با بازگرداندن خاک مرطوب به ترانشه موجود بوده است.

آقای مهندس آذری

- در دشت‌های آبرفتی، در اثر زهکشی نواحی پایین دست یا نواحی پست که محدودیت زهکشی حادتری دارند، مشکل زهکشی در نواحی بالادست یا حاشیه نواحی پست حل شده یا به شدت تخفیف می‌یابد. بنابراین طرح زهکشی با در نظر گرفتن بیلان سفره سطحی، باید تنها برای بخشی از اراضی که از شدت نیاز بیشتری برخوردار است، طراحی و اجرا شود.
- تجربه موجود از دشت مغان نشان می‌دهد که جمع‌کننده‌ها، قادر به جذب و دفع ۲۵ تا ۳۰ درصد از ضریب زهکشی هستند. بنابراین تراکم شبکه زهکش‌های زیرزمینی ۱۵ تا ۲۰ درصد کمتر می‌شود و در حاشیه‌ها نیاز به احداث زهکش‌های زیرزمینی منتفی می‌شود.

آقای مهندس قطبی سرابی

- قبل از اجرای طرح باید به بیلان آبی منطقه به عنوان راه حل معضلات زهکشی توجه کرد.چه بسا با باز کردن گلوگاه احتمالی، مشکل زهکشی بشدت تخفیف یابد.
- در موارد زیادی اجزای سیستم زهکشی از جمله جمع‌کننده‌ها نقش تعیین کننده‌ای در حل مشکلات زهکشی اراضی دارند.

آقای مهندس وطن‌زاده

- انجام رکوردگیری و ثبت مشاهدات از عملکرد سیستم‌های زهکشی اجرا شده، مورد توصیه است.
- با توجه به اینکه معیارهای توسعه در زمان‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد، لذا نباید پروژه‌های اجرا شده را با معیارهای امروز سنجید.
- در برخورد با مسائل زهکشی دشت‌ها، به عوامل ژئومورفولوژیک باید بیشتر توجه کرد.

آقای مهندس نحوی

- در هر طرح وجود یک پایلوت ضرورت دارد. مثلا در خوزستان می‌توان یک پایلوت راه انداخت.چون مشکلات ساختاری داریم، باید به پایش اهمیت بیشتری داد.
- خلاصه چالش‌های اعلام شده، به بیلان آب و نمک بر می‌گردد.
- یک اشکال در طراحی این است که طراحان، خود، جمع‌کننده اطلاعات پایه نیستند.

آقای دکتر پارسی‌نژاد

- در چالش‌های اعلام شده، عمدتا مسائل اجرا دیده شده است، با این حال ممکن است در مسائل تئوری نیز چالش‌هایی وجود داشته باشد. باید آنها را هم مدنظر قرار داد.
- باید روی اولویت مطالب بیشتر بحث شود. جمع‌آوری داده‌ها اولویت دارد یا نظارت بر اجرا؟

آقای دکتر لیاقت

- این اولین جلسه‌ای است که در آن دانشگاهی، مشاور و مجری با هم حضور دارند.
- اگر طرح‌ها پایش شده بودند، شاید تا حال این چالش‌ها حل شده بود.
- در طرح‌های زهکشی می‌توان زهکش‌ها را با فواصل بیشتر اجرا کرد. بعد با پایش، تکلیف ادامه طرح را معلوم کرد.

خانم دکتر ایزدپناه

- می‌توان در قالب پروژه‌های دانشجویی پایش را تعریف کرد.
- از طریق پایان‌نامه‌ها بخشی از کارهای پایش و ارزیابی طرح‌ها می‌تواند انجام گیرد.

آقای خاکسار

- از کارشناسان اداره کل تجهیز و نوسازی اراضی که متولیان امر زهکشی کشور هستند، در این جلسات دعوت شود تا حضور داشته باشند.

۲-۳ نقطه نظرات مکتوب

پس از برگزاری جلسه تخصصی و مذاکرات انجام یافته، گروه کار زهکشی نقطه‌نظراتی را نیز به صورت مکتوب دریافت کرد، این نظرات از سوی آقای دکتر کاوه و آقای مهندس قاسمی مدیر کل اداره تجهیز و نوسازی اراضی ارسال شده بود که جا دارد از آنان تشکر و قدردانی شود.
خلاصه نقطه‌نظرات ارسال شده به شرح زیر است:

آقای دکتر کاوه

- در زمینه تعیین مقدار بهینه ضریب زهکشی و اجرا یا حذف زهکش‌های جانبی (لترال) به اطلاعات مدون و قابل ارائه به صورت یک دستورالعمل، نتوانستم دست یابم.
- در طراحی اولیه طرح‌های زهکشی، از مقادیر ضرایب زهکشی ارائه شده در نشریات آبیاری و زهکشی سازمان خواروبار جهانی (فائو) استفاده شود.
- مناطق واقع در طرح‌های آبیاری و زهکشی کشور به ۳ گروه به شرح زیر تقسیم‌بندی شود:
  - گروه اول مناطق با نیاز زهکشی خفیف

- گروه دوم مناطق با نیاز زهکشی متوسط شامل اراضی جلگه‌ای با خـــاک شور و آب زیرزمینی بیش از ۱۰ متر عمق، شیب کم
- گروه سوم مناطق با نیاز زهکشی شدید، شامل مناطق دارای آب‌زیرزمینی شور و کم عمق (کمتر از ۵ متر)

برای اراضی گروه اول منحصرا زهکش‌های اصلی و جمع‌کننده‌ها اجرا می‌شوند ولی درصورت نیاز می‌تواند تعداد محدودی زهکش‌های جانبی نیز نصب کرد. برای گروه دوم علاوه بر زهکش‌های اصلی و جمع‌کننده، تعدادی زهکش‌های جانبی با فواصل زیاد نصب خواهد شد و برای گروه سوم علاوه بر زهکش‌های اصلی و جمع‌کننده، تعداد قابل توجهی زهکش‌های جانبی بر اساس معیارهای متداول زهکشی ، طراحی و اجرا می‌شود. با این حال توصیه می‌شود. ابتدا نصف تعداد زهکش‌ها اجرا شود و بعد به کمک رفتار سنجی در صورت نیاز تعدادی از زهکش‌های حذف شده، نصب می‌شوند.

- پیش‌بینی یک سیستم رفتارسنجی کامل در کلیه طرح‌های زهکشی ضروری است.
- همراه با این سیستم، نیاز به انتخاب تعداد کمی ایستگاه‌های اندازه‌گیری معرف ضریب زهکشی، هدایت هیدرولیک و سایر پارامترهای هیدرودینامیکی خاک در حین اجرای طرح زهکشی وجود دارد.

آقای مهندس قاسمی

- چالش‌های بسیاری در زمینه زهکشی اراضی در کشورمان وجود دارد.
- در کشور ما اجرای زهکش‌های اصلی بر عهده وزارت نیرو و زهکش‌های فرعی بر عهده وزارت جهاد کشاورزی است. با توجه به ارتباط ساختاری و کارکردی زهکش‌های زیرزمینی و اصلی، ضرورت دارد متولی این امر یک وزارتخانه باشد.
- انتظار می‌رود کمیته ملی آبیاری و زهکشی، در زمینه ایجاد ارتباط ارگانیک و قانونمند و نیز هماهنگی بین نتایج تحقیقاتی و فعالیت‌های اجرایی، نقش داشته باشد تا نتایج تحقیقاتی و راهکارهای جدید، در مرحله اجرایی سریعا بازتاب داشته باشد.

۴-۲ جمع‌بندی پاسخ‌های نشست اول

با بررسی پاسخ‌ها و مجموعه مباحث جنبی به عمل آمده، جمع‌بندی پاسخ‌های نشست اول چالش‌های زهکشی به شرح زیر ارائه شده و بحث کوتاهی نیز در این زمینه به عمل آمده است .

۱- توصیه می‌شود در طرح‌های زهکشی ابتدا شبکه‌های اصلی (روباز) احداث شود و سپس وضعیت اراضی زهدار پایش و ارزیابی شود. بر اساس نتایج حاصله، در مورد آن بخش از اراضی که همچنان زهدار هستند، نسبت به احداث زهکش‌های زیرزمینی تصمیم‌گیری شود(تجربه مغان، دالکی، اشتهارد)

۲- توصیه می‌شود برای شبکه های زهکشی اجرا شده، برنامه پایش و ارزیابی عملکرد به مورد اجرا گذاشته شود تا از نتایج آن، هم در بهسازی شبکه‌های موجود و هم برای بهبود ضوابط طراحی شبکه‌های جدید بهره‌گیری شود.
۳- اجزای شبکه‌های زهکشی اعم از زهکش‌های اصلی (روباز) و زهکش‌های زیرزمینی، به لحاظ ارتباط ساختاری و کارکردی از نظر اجرا و بهره‌برداری قابل تفکیک نیستند. توصیه می‌شود امر مطالعات، اجرا و بهره‌برداری، توسط متولی واحدی به انجام برسد.
۴- توصیه می‌شود در طرح‌های زهکشی، مزارع آزمایشی (پایلوت) احداث شود و مبانی و ضوابط طراحی در آنها مورد آزمون قرار گرفته و بهینه‌سازی شود.

۲-۵ بحـــث

مجموعه نظرات ابراز شده، نشان می‌دهد که در پاره‌ای از معیارهای طراحی نظیر ضریب زهکشی باید تجدید نظر شود. افزون بر این اثرات اجزای شبکه زهکشی شامل جمع‌کننده‌ها و زهکش‌های اصلی باید در کاهش مشکل زهکشی و ارائه طرحی با تراکم کمتر و بالطبع ارزان‌تر، ملحوظ شود. اجرای مرحله‌ای شبکه‌های زهکشی و اعمال اثرات اجرای زهکشهای اصلی و جمع‌کننده‌ها در سیاستگزاری و برنامه‌ریزی عملیات اجرایی زهکش‌های زیرزمینی، اگرچه به عنوان راه‌حلی برای شبکه‌هایی که به مورد اجرا گذاشته می‌شوند، توصیه شده است؛ ولی پیش‌نیاز این کار، مدیریت اجرایی واحدی است که با تفکیک وظایف بین وزارت نیرو و وزارت کشاورزی، در مورد شبکه‌های اصلی و فرعی، در حال حاضر چندان عملی نیست.
نظرات ابراز شده، حاوی هیچ توصیه عددی یا معیار و دستورالعمل طراحی برای شرایط معین نیست. نتایج تحقیقی ذکر شده (از جمله تجربه مغان)، تحقیقات موردی هستند که باید در نواحی دیگر مورد آزمون قرار گیرند. بنابراین بایستی اذعان کرد که هنوز برای اتفاق نظر بر روی توصیه‌های عددی برای شرایط گوناگون کشور ما و اصلاح معیارهای طراحی تا برنامه‌ریزی و انجام تحقیقات جدید باید همچنان منتظر ماند.

۳- گزارش دومین نشست تخصصی

دومین نشست تخصصی چالش‌های زهکشی در بیست و دوم مهرماه ۱۳۸۱ در محل دبیرخانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران با شرکت ۱۵ تن از صاحب‌نظران زهکشی تشکیل شد. دستور کار نشست، بحث پیرامون دومین بخش چالش‌های زهکشی بود.
در ابتدای جلسه، آقای دکتر پذیرا ضمن خوش‌آمدگویی به حاضران ، به تصمیم گروه کار برای تداوم تشکیل جلسات تخصصی و انتظار موجود برای رسیدن به نتایج مفید و ثمربخش اشاره کردند. سپس آقای مهندس اکرم فن زهکشی را به عنوان آمیخته‌ای از دانش و تجربه عنوان کرده و مذاکرات و نتایج جلسه قبل را یادآوری نمودند. پس از آن متن سوالات بخش دوم چالش‌های زهکشی توسط آقای مهندس آذری

قرائت شد و توضیحات مختصری پیرامون آنها ارائه گردید. سپس مذاکرات جلسه و ارائه نقطه‌نظرات حاضران شروع شد.

۳-۱ سوالات دومین بخش چالش‌های زهکشی

سوال چهارم : چه معیاری را برای طبقه‌بندی شدت نیاز اراضی به زهکشی توصیه می‌کنید؟اگرمعیار، عمق سطح ایستابی است، در چه زمانی از سال (فصل کشت یا آیش) با چه درجاتی از عمق آب زیرزمینی و دوام آن ؟ اگر معیار، شوری آب‌زیرزمینی است، چه فصلی با چه درجاتی از شوری، بویژه از نظر تفاوت‌های منشاء شوری (اولیه یا ثانویه)؟ اگر معیار تلفیق عمق و شوری است، چه درجاتی را برای تعریف شدت نیاز اراضی به زهکشی توصیه می‌کنید و برای چه زمانی از سال ؟.

سوال پنجم : چه عمقی را برای کنترل سطح ایستابی در شرایط شوری یا عدم وجود شوری برای نواحی مختلف کشور ما با اقلیم و الگوی کشت مختلف توصیه می‌کنید؟ ارقام پیشنهادی منابع زهکشی (از جمله نشریه شماره ۳۸ فائو) تا چه میزان با شرایط کشور ما و ویژگی طرح‌های زهکشی ایران سازگاری دارند؟

۳-۲ خلاصه مذاکرات

خلاصه مذاکرات و ارائه نقطه نظرات حاضران در نشست دوم بشرح زیر است :

آقای دکتر کشکولی

- امروزه گرایش به سمت کاهش ضریب زهکشی است.با حداکثر کردن معیارها، تلفات را تشویق می‌کنیم .
- بهتر است در جایی که آبیاری به مقدار زیاد انجام می‌شود، فاصله زهکش‌ها را زیاد و عمق را کمتر کنیم، زیرا آبشویی به راحتی انجام می‌شود.

آقای دکتر بای‌بوردی

- ضریب زهکشی برای شرایط کشور ما، حتی با در نظر گرفتن هدایت الکتریکی آب آبیاری به میزان ۱۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر، به میزان ۱/۵ تا ۲ میلیمتر در روز کافی است. در بحثی که با آقای اسمیدما داشتیم برای شرایط عام با در نظر گرفتن سطح ایستابی در عمق ۱ متری و عمق زهکش‌ها ۲ متری، یک میلیمتر در روز را کافی دانسته‌اند.

آقای دکتر فرداد

- ما نمی‌توانیم برای کل کشور، از نظر ضریب زهکشی، نسخه واحدی را بپیچیم. ضریب زهکشی را متناسب با شرایط خاص هر ناحیه، به طور مجزا باید تعیین کرد. باید به الگوی کشت توجه کرد و

همانطور که برای کشور، جدول نیاز آبی ارائه شده است، جدول ضریب زهکشی هم می‌تواند ارائه شود.

- هزینه سرمایه‌گذاری بسیار بیشتر از هزینه تحقیق است. مطالعات، همیشه هزینه خود را در می‌آورد.

آقای مهندس وطن‌زاده

- گرایش ما به این است که مقدار ضریب زهکشی را کمتر از ۲ میلیمتر در روز بکار ببریم. گرچه با روش‌های معمول محاسباتی، مقدار آن معمولا بالاتر از ۲ میلیمتر در روز بدست می‌آید.

آقای دکتر کاوه

- توصیه‌های منابع بین‌المللی زهکشی، کلی هستند، باید برای کشور تحقیقات مستقلی انجام گیرد.

آقای دکتر پذیرا

- ضریب زهکشی را برای نیشکر با عدد۳/۵ میلیمتر در روز آزمایش کردند و نتیجه گرفتند.

آقای دکتر بایبوردی

- اگر خیلی دقت و وسواس به خرج دهیم، به همان اعداد بین‌المللی می‌رسیم. وسواس زیاد باعث قربانی شده مسائل دیگر می‌شود. به عنوان نمونه شماممکن است فاصله زهکشها را ۶۱/۸ متر بدست آوردید؛ ولی هیچگاه مستقیما این عدد را استفاده نمی‌کنید. بدون توجه به محتوی خاک، دنبال دقت رفتن مشکل است. معیارهای بین‌المللی را نمی‌توان عوض کرد؛ زیرا اینها نتایج را بر اساس خاکهای مختلف بدست می‌آورند.

۳-۳ پیشنهاد عمق مناسب کنترل سطح ایستابی

در پایان جلسه، بر اساس بحث‌ها و بررسی‌های به عمل آمده، مقرر شد با توجه به شرایط گوناگون شوری آب آبیاری، اقلیم، بافت خاک و نوع گیاه، جدولی تهیه شود تا عمق پیشنهادی جهت کنترل سطح ایستابی در طرح‌های زهکشی کشور ما در آن درج شود.

برای این منظور جدولی تهیه شد که در آن شرایط گوناگونی از اقلیم، نوع خاک، نباتات زراعی و شوری آب آبیاری درج شده بود. این جدول به کلیه شرکت‌کنندگان در جلسه ارسال شد. پاسخ‌های تعدادی از شرکت کنندگان به کمیته ملی آبیاری و زهکشی رسیده است.

۳-۴ جمع‌بندی پاسخ‌های نشست دوم

- جمع‌بندی عمق‌های پیشنهادی تثبیت سطح ایستابی، در جدول ۱ درج شده است. ارقام مندرج در این جدول برای شرایط همگام است. در شرایط جریان غیر همگام، این ارقام می‌تواند ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر کمتر منظور شود.
- بدلایل مختلف، عمق سطح ایستابی در شبکه‌های اجرا شده در کشور ما ، عموما کمتر از حد طراحی است. لذا با توجه به جنبه‌های هزینه‌ای افزایش عمق تثبیت سطح ایستابی، با لحاظ کردن عمق تهویه ریشه نباتات، پیشنهاد می‌شود، تمایل به سمت ارقام کمتر باشد.
- تحقیق جامع و کاملی در زمینه عمق مناسب تثبیت سطح ایستابی در شرایط گوناگون کشور ما به عمل نیامده است؛ بنابراین ارقام پیشنهادی این جدول، راهنمایی است که در کنار ارقام پیشنهادی منابع زهکشی (نشریه ۳۸ فائو) و با تجارب منطقه‌ای و قضاوت کارشناسی بکار می‌روند.
- معیارهای طبقه‌بندی شدت نیاز اراضی به زهکشی باید متناسب با شرایط خاص اراضی باشد. معیار ارائه شده توسط فائو باید با شرایط واقعی اراضی تطبیق داده شود.

۳-۵ بحـــث

بر اساس تجارب حاصل از اندازه‌گیری‌های پراکنده عمق سطح ایستابی در شبکه‌های زهکشی اجرا شده، سطح ایستابی، عموما پایین‌تر از حد طراحی است. این امر هم بدلیل بیشتر بودن ضریب زهکشی طراحی نسبت به ضریب زهکشی واقعی است، و هم اغلب بدلیل حاکم بودن شرایط الگوی کشت محصولات مختلف بجای کشت محصول پر مصرف (شرایط طراحی) است. دلیل دیگر، منظور نکردن مجموعه‌ای از تخلیه‌های آب زیرزمینی اعم از زهکشی طبیعی و تخلیه جمع‌کننده‌ها و زهکشهای اصلی و سایر تخلیه‌های احتمالی است.

از سوی دیگر در کشور ما بدلیل تعدد نوبت‌های آبیاری، احتمال شور شدن اراضی در فصل آبیاری ضعیف است و در فصل آیش نیز انتظار می‌رود سطح ایستابی تا حد عمق زهکش‌ها نزول کند. همچنین در اکثر پروژه‌های زهکشی در دست بهره‌برداری در کشور ما، گزارشی از محدودیت ناشی از کم بودن عمق تثبیت سطح ایستابی یا شور شدن اراضی تحت زهکشی ارائه نشده است. بنابراین به نظر می‌رسد ، همسو با پیشنهادات مربوط به کمتر کردن ضریب زهکشی، در عمق تثبیت سطح ایستابی نیز بایستی به سمت کمتر کردن تمایل داشت.

فقدان تحقیقات جامع و کامل که در مناطق گوناگونی از کشور ما ، در زمانی بیشتر از چند فصل زراعی به انجام رسیده باشد، امکان بهینه‌سازی عمق تثبیت سطح ایستابی را دشوار می‌سازد. لیکن بایستی در نظر داشت که اگر از جمله اهداف توسعه کشاورزی، بهبود مدیریت آبیاری و زهکشی، افزایش راندمان آبیاری و بهره‌وری از واحد حجم آب، و کاهش هزینه‌ها است، کاهش عمق تثبیت سطح ایستابی در پروژه‌های زهکشی نیز به عنوان مولفه‌ای وابسته و اثرگذار. همسو با این اهداف است.

۴- گزارش سومین نشست تخصصی

سومین نشست تخصصی چالش‌های زهکشی در ششم خرداد ۱۳۸۳ در محل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران با حضور نزدیک به ۲۰ نفر از کارشناسان و اساتید فن زهکشی و اعضای گروه کار زهکشی برگزار گردید. طی این نشست سومین بخش از چالش‌های زهکشی که متن آن قبلا به کارشناسان مدعو ارسال شده بود، مورد بحث و بررسی کارشناسی قرار گرفت.

در این جلسه ابتدا آقای دکتر ابراهیم پذیرا، به عنوان مدیر جلسه به حاضران خیرمقدم گفتند و خلاصه‌ای از مذاکرات جلسات گذشته و نیز اهداف تشکیل جلسه را بیان کردند.و سپس سوالات ششم و هفتم توسط آقای مهندس آذری قرائت شد.

بر اساس برنامه‌ریزی انجام یافته در این نشست، برای ورود به بحث و غنی‌تر کردن مباحث، ۳ تن از کارشناسان که تجارب عملی زیادتری در زمینه موضوع جلسه داشتند، مقالات کوتاهی ارائه دادند و سپس به روال نشست‌های گذشته کارشناسان حاضر نظرات خود را پیرامون موضوع جلسه بیان داشتند.

۴-۱ سوالات سومین بخش چالش‌های زهکشی

سوال ششم : تجارب حاصل از کاربرد روشهای مختلف اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک خاک اعم از روشهای زیر سطح ایستابی و بالای سطح ایستابی را چگونه جمع‌بندی می‌کنید؟ کارآیی کدام روش را در تعیین میزان این پارامتر واقعی‌تر ارزیابی می‌کنید؟ درصورتیکه نتایج این دو گروه یکسان نباشد، چه روشی را برای تعدیل آنها پیشنهاد می‌کنید ؟

۴-۲ خلاصه مذاکرات

در زمینه سوال جلسه ابتدا سه تنازحاضران مقالاتکوتاهی ارائه کردندکهخلاصهآن بشرح زیر است:

آقای مهندس بامدادنیا

- تجارب اینجانب در مورد کاربرد روشهای مختلف اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک خاک،حاصل بیش از ۴۰۰۰ اندازه‌گیری در ۳۵ پروژه مطالعاتی در نقاط مختلف کشور است. به طور کلی نتایج حاصله نشان می‌دهد که اولا مقادیر حاصل از اندازه‌گیری به روشهای مستقیم، بیشتر از مقادیر روشهای معکوس است. ثانیا مقایسه نتایج دو سری روشهای ذکر شده نشان می‌دهد که در صورتیکه در کاربرد روش پورشه، اشباع شدن چاهک بدرستی به انجام برسد، نسبت به سایر روشهای معکوس بیشتر از همه به روش چاهک (ارنست) نزدیک‌تراست. روش پمپاژ[1] را پس از مشخص شدن نتایج بسیارکمترآن، به طور کلی از روشهای مورد عمل حذف کرده‌ایم.

1- Shallow Weel Pump in test

- همچنین برای اطمینان از صحت نتایج آزمایشات، ایجاد پایلوت موثر خواهد بود. چنانچه امکان ایجاد پایلوت فراهم نباشد، می‌توان با اطمینان از صحت و دقت نتایج بدست آمده از اندازه‌گیری به روش چاهک ، نتایج بدست آمده از این روش را به عنوان مبنای کنترل نتایج سایر روشها بکار برد.
- قبل از انجام آزمایشات هدایت هیدرولیک، انجام عملیات لایه‌بندی و شناخت لایه‌های خاک ضروری است، تا مشخص شود چه آزمایشی در کدام لایه مورد نیاز است.

آقای دکتر مهدیان

- برای اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک خاک، روش چاهک مناسبتر است و فائو آنرا تائید کرده است.
- منابع مختلف، تفاوت قابل توجه بین نتایج کاربرد روشهای مختلف هدایت هیدرولیک را تائید کرده‌اند. ضرایب تعدیل پورشه به ارنست بین ۱/۲ تا ۳۲ برابر و تعدیل چاهک به پمپاژ ۳/۶ تا ۲۵ برابر است. علت تفاوت نتایج دو روش، تفاوت در کیفیت آب زیرزمینی و آب آبیاری است. همچنین مسائل ریزش چاهک و حبس شدن هوا نیز دخالت دارند.
- از جمله راه‌حل‌های تعدیل تفاوتهای موجود، می‌توان به ایجاد همبستگی بین روشهای مستقیم و معکوس، روش مدلهای طبیعی، روش زمین آمار، روش سدیم تبادلی و روش همبستگی بافت و ساختمان (فائو) اشاره کرد.
- پیشنهاد می‌شود برای اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک، از روشهای ساده‌تر (روش گلف) استفاده شود یا تحلیل زمین آماری بدون انجام عملیات صحرایی به انجام برسد. بدین معنی که ابتدا روش ارنست را بکار ببریم، اگر همبستگی داشتند، کافی است و اگر همبستگی وجود نداشت، اندازه‌گیری‌های روش خشک را انجام دهیم.
- در خاکهای مناطق مرطوب (اروپا) تفاوت روش چاهک با روش پورشه کم است. ولی در خاکهای مناطق خشک، تفاوت زیاد می‌شود. نتایج اندازه‌گیری همزمان در یک چاهک در منطقه خشک، نشان داد که تفاوت نتایج دو روش زیاد است.

آقای مهندس آراسته

مقاله‌ای با موضوع ((مقدمه‌ای بر زمین آمار و کاربرد آن در علوم مربوط به زمین)) ارائه دادند و طی آن کاربرد این روش در تحلیل نتایج اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک خاک در بعضی از نواحی کشور مورد بحث قرار گرفت :

- زمین آمار[1] مجموعه‌ای از روش‌های آماری است که در علوم مربوط به زمین مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این روش‌ها همبستگی مکانی موجود بین داده‌های نقطه‌ای، تعریف شده و در انواع مختلف مدل‌های مکانی به کار می‌رود. به عنوان مثال توزیع بارندگی بر روی یک حوضه، ترسیم

1- Geostatistics

نقشه هم‌تراز و هم عمق آب زیرزمینی و بررسی تغییرات هدایت هیدرولیک و سایر مشخصات هیدرودینامیک خاک می‌تواند با این روش به انجام برسد.

- از محدودیت‌های این روش تعداد داده‌های مکانی مورد نیاز است. داده‌های نقطه‌ای کمتر از ۱۰ نقطه، تنها برای بررسیهای کلی و جهت‌گیری تغییرات، می‌تواند بکار رود. برای تهیه نقشه، تعداد داده‌ها باید بیشتر از ۲۵۰ (در بعضی منابع بیشتر از ۱۰۰) داده ضروری است.
- در ایران از این روش از جمله برای بررسی پارامترهایی نظیر هدایت الکتریکی منابع آب، هدایت هیدرولیک خاک، توزیع بارندگی و درجه حرارت و ... استفاده شده و نتایج آن در مقالات و گزارش‌ها ارائه شده است.

در ادامه جلسه، حاضران نظرات خود را بیان کردند که خلاصه آن بشرح زیر است :

آقای دکتر مشعل

- روش پورشه دقت کمتری دارد و کلا روشهای بار افتان جوابهای مناسبی نمی‌دهند
- پورشه در شرایط ایده‌آل به سمت نتیجه روش پمپاژ نزدیک می‌شود. ولی پورشه نتایج زیادتری را بدست می‌دهد.
- چون تنوع شرایط و ویژگی‌های خاک زیاد است، بجای تلاش در افزایش دقت هر آزمایش، با افزودن بر تعداد آنها و انجام آزمایشات بیشتر، نتیجه بگیریم.
- بهتر است تعدیلی برای روشهای پمپاژ و گلف پیدا کنیم. تجارب نشان می‌دهد که پمپاژ و چاهک، تعدیلهای خوبی بدست می‌دهند.

آقای دکتر سامانی

- از هیدرولیک جریان برای تعیین هدایت هیدرولیک باید استفاده شود. همه تفاوتها ناشی از هیدرولیک جریان است. ما از این روش استفاده کرده و نتایج خوبی بدست آورده‌ایم.

آقای مهندس لطفی

- نتایج روش پورشه در خوزستان حدود ۳ تا ۴ برابر روش پمپاژ بوده است.
- در کاربرد روشهای مختلف برای بافتهای گوناگون، پورشه و ارنست نزدیک بودند. ولی نتیجه روش پمپاژ نتوانست قابل مقایسه با آنها باشد.
- در صورتیکه اشباع خوب انجام گیرد، روش پورشه نتایج واقعی‌تری ارائه می‌دهد.
- باید در مقایسه نتایج اندازه‌گیریها، معلوم شود که اندازه‌گیری درچه لایه‌ای به انجام رسیده است.

آقای دکتر ناصری

- نتایج اندازه‌گیریهایی که در نیشکر امیرکبیر به انجام رسانیدیم، حاکی از اینست که تفاوت مقادیر هدایت هیدرولیک در نقاط مختلف چندان زیاد نیست. بنابراین فواصل ۴۰ ، ۵۰ و ۶۰ متر زهکشها که

بدلیل تفاوت در مقدار هدایت هیدرولیک بدست آمده‌اند، می‌توانست نادیده گرفته شده و شبکه زهکشی با فواصل ۶۰ متری اجرا شوند.

- توصیه فائو برای کاربرد روش ارنست و پمپاژ برای اندازه‌گیری در حالت مستقیم و معکوس، درست است. روش گلف برای لایه‌های مختلف خوب است.
- در مرحله طراحی شبکه زهکشی، پایلوتها را هم طراحی کنیم و بر اجرای آنها اصرار داشته باشیم.

آقای دکتر همایی

- سوال از دکتر سامانی : هیدرولیک جریان چه تاثیری در هدایت هیدرولیک دارد، محیط اشباع است؟
  جواب : جریان درمحیط متخلخل مثل لوله نیست و جریانات مختلفی مثل جریان مستقیم، شعاعی و غیره وجود دارد.

آقای دکتر بایبوردی (اظهار نظر در نشست دوم)

- بدلیل ذات متنوع خاک، نمی‌توان روی افزایش دقت در اندازه‌گیری‌ها حساب کرد.
- بجای صرف زمان بیشتر روی یک اندازه‌گیری، بهتر است همان زمان را روی تعداد بیشتری از اندازه‌گیری‌ها صرف کنیم.

آقای مهندس اکرم :

- همه پذیرفته‌اند که روشهای معکوس و پمپاژ تا ۴ برابر اختلاف دارند.
- در اروپا و هلند (خاکهای مرطوب)نتایج روشهای معکوس و مستقیم به هم نزدیک است. بنابراین اصرار زیادی به اشباع کامل خاک نکرده‌اند. در حالیکه در ایران اشباع کامل کردن در کاربرد روش پورشه اهمیت زیادی یافته است.
- حرف آقای ون هورن که نتایج دو روش به هم نزدیک است برای شرایط اروپا است نه ایران.(توضیح آقای دکتر همایی : ون هورن چند سال پیش به من گفته‌اند که نظریه مذکور صحیح نبوده است.)
- روشهای پمپاژ و پورشه، تفاوت ریاضی‌و هیدرولیکی دارند که تفاوت نتایج ناشی از آن است.
- بهترین روش برای برآورد هدایت هیدرولیک خاک پایلوت زهکشی است. که در آن K و S و لایه محدود کننده تعیین می‌شود. ولی این مسئله در مرحله مطالعات نیست.

آقای دکتر پذیرا

- نتایج روشها تا زمانی که جریان غیر همگام است، تفاوت خواهد داشت.

آقای مهندس آذری

- در طراحی و اجرای پایلوت‌های زهکشی باید کارفرماها ، نظرات مساعدی داشته باشند. در غیر این صورت برپایی پایلوت‌ها امکانپذیر نیست.

- افزایش دقت در ازای کاهش تعداد اندازه‌گیری، یا افزایش تعداد اندازه‌گیری در ازای دقت معمول؛ باید معلوم شود کدام ما را به هدف نزدیک‌تر می‌کنند؟

آقای مهندس ریاضی

- روش دو چاه را کلا فراموش کرده‌ایم
- در اندازه‌گیری‌ها نقش نیروی انسانی (کارشناس) هم موثر است

آقای مهندس سرابی

- در طراحی زهکشی، نوع دشت را مشخص کنیم، لایه غیر قابل نفوذ را تعیین کنیم و دنبال بیلان آب زیرزمینی باشیم.

آقای دکتر قهرمان

- برای بدست آوردن نتایج واقعی با توجه به هیدرولیک جریان، پایلوت مورد نیاز است.
- به عملکرد زهکشها باید دقیقا توجه شود. تا نتایج حاصله به واقعیت نزدیکتر باشد.
- در اندازه‌گیری به روش‌های معکوس، شرایط غیر اشباع و حبس شدن هوا موجب تاثیر در نتایج حاصله می‌شود.

آقای مهندس آراسته

- در یک مورد، مقایسه نتایج اندازه‌گیری نقطه‌ای هدایت هیدرولیک و روش پایلوت نشان داده که اندازه‌گیری‌های نقطه‌ای خوب بوده است.
- منحنی مشخصه خاک در حالت پر شدن منافذ از آب و خالی شدن آن یکسان نیست. آیا اگر از منحنی مشخصه خاک استفاده کنیم، بهتر نیست؟

آقای دکتر لیاقت

- محیط خاک یک محیط پیچیده است. صرف‌نظر از تفاوت پایه ریاضی روشهای اندازه‌گیری، مسیرهای جریان در روشهای مستقیم، همان مسیرها در روشهای معکوس نیستند و مسیر جریان عوض می‌شود. این امر در تفاوت نتایج تاثیر دارد.

۳-۴ جمع‌بندی پاسخ‌های نشست سوم

۱- توصیه می‌شود در پروژه‌های بزرگ نتایج اندازه‌گیری‌های نقطه‌ای هدایت هیدرولیک، همچنین سایر پارامترهای طراحی، در مزارع آزمایشی که نماینده تاثیر حجم زیادی از خاک منطقه در زهکشی است، مورد ارزیابی قرار گیرد.

۲- با بهره‌گیری از مزارع آزمایشی در طرح‌های زهکشی ، می‌توان تراکم نقاط اندازه‌گیری صحرایی را کمتر کرد و با این صرفه‌جویی، انرژی و تاکید بیشتری را روی تعدیل ارقام حاصل از روشهای مختلف و تفسیر نتایج گذاشت.

۳- برای اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک خاک، روش چاهک، بدلیل برقرار بودن وضعیت نظیر شرایط زهکشی‌ونتایج‌موردقبول آن،درزیر سطح ایستابی،نتایج قابل‌اطمینان‌تری‌حاصل می‌کند.

۴- نتایج حاصل از اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک خاک به روش پمپاژ، با توجه به تجارب موجود، علیرغم توصیه نشریه شماره ۳۸ آبیاری و زهکشی فائو و نیز منابع امریکایی، چندان رضایتبخش نیست و استفاده از آن توصیه نمی‌شود.

۵- برای شرایط بالای سطح ایستابی، استفاده از روشهای پورشه و گلف، به شرط دقت کافی در فرایند اشباع خاک، نتایج قابل قبول‌تری حاصل می‌کند. لیکن همچنان تفاوتهایی مشاهده می‌شود که نیاز به انجام کارهای آماری و تعدیل نتایج وجود دارد.

۴-۴ بـــحـــث

در میان پارامترهای طراحی زهکشی درکشور ما، بیشترین بررسی‌ها، تحقیقات و اندازه‌گیریها، در مورد پارامتر هدایت هیدرولیک خاک به انجام رسیده است. این بررسی‌ها علاوه بر فعالیتهای دانشگاهی و پایان‌نامه‌ها، درقالب پروژه‌های زهکشی، توسط مهندسین مشاور نیز صورت گرفته است. به این دلیل است که در بحثهای کارشناسی به عمل آمده، بیشتر از سایر پارامترها، در مورد این پارامتر به اعداد و ارقام اشاره شده است که حاصل تجارب منطقه‌ای بوده است.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های نقطه‌ای هدایت هیدرولیک در صحرا، حتی با رعایت دقیق کلیه توصیه‌ها، تنها نماینده حجم بسیار کوچک از خاک (به ضخامت حدود ۱۰ برابر شعاع چاهک) است. لذا در پروژه‌های بزرگ که تعدیل‌های اندک در پارامترهای طراحی، تاثیر چشمگیری در هزینه‌های اجرایی دارد، بهره‌گیری از مزارع آزمایشی (پایلوت) می‌تواند در بهینه‌سازی پارامترهای طراحی نقش بسزایی داشته و طرح اقتصادی‌تری تهیه شود. بویژه بایستی اذعان داشت که هزینه‌های مطالعاتی معمولا درصد بسیار پایینی از هزینه‌های اجرایی است.

در بحثهای به عمل آمده تفاوت نتایج اندازه‌گیری به روش‌های مستقیم و معکوس بین ۱/۲ تا ۳۲ برابر (ارنست به پورشه) و ۳/۶ تا ۲۵ برابر (ارنست به پمپاژ) ذکر شده است. برای کمتر کردن تفاوت نتایج این روشها، تاکید بیشتر روی اشباع کامل کردن لایه‌های مورد اندازه‌گیری شده است. ضمن اینکه از روش پمپاژ نتایج رضایت‌بخشی حاصل نشده است.

علاوه بر آن توصیه دیگری که وجود دارد، انجام آزمایشات مستقیم و سپس انجام بررسی‌های آماری روی آنهاست تا همبستگی‌های موجود استخراج شود. به این ترتیب استفاده از روش‌های معکوس برای رفع نواقص اطلاعاتی و در موارد لزوم، در نظر گرفته شده است.

جدول ۱ جمع‌بندی عمق‌های پیشنهادی تثبیت سطح ایستابی تحت شرایط گوناگون (جریان همگام)

ردیف	اقلیم	*بافت‌خاک*	نوع گیاه	عمق پیشنهادی سطح ایستابی (cm)	
				EC<4ds/m	EC>4ds/m
۱	خشک	سنگین	غلات	100	120
۲	خشک	سنگین	سبزیجات	100	120
۳	خشک	سنگین	گیاهان‌زراعی‌باریشه‌عمیق	120	120
۴	خشک	سنگین	درختان	150	150
۵	خشک	متوسط	غلات	120	130
۶	خشک	متوسط	سبزیجات	120	130
۷	خشک	متوسط	گیاهان‌زراعی‌باریشه‌عمیق	120	130
۸	خشک	متوسط	درختان	150	150
۹	نیمه‌خشک	سنگین	غلات	100	110
۱۰	نیمه‌خشک	سنگین	سبزیجات	100	110
۱۱	نیمه‌خشک	سنگین	گیاهان‌زراعی‌باریشه‌عمیق	120	120
۱۲	نیمه‌خشک	سنگین	درختان	150	150
۱۳	نیمه‌خشک	متوسط	غلات	100	120
۱۴	نیمه‌خشک	متوسط	سبزیجات	100	120
۱۵	نیمه‌خشک	متوسط	گیاهان‌زراعی‌باریشه‌عمیق	120	120
۱۶	نیمه‌خشک	متوسط	درختان	150	150
۱۷	مرطوب	سنگین	غلات	100	110
۱۸	مرطوب	سنگین	سبزیجات	100	110
۱۹	مرطوب	سنگین	گیاهان‌زراعی‌باریشه‌عمیق	120	120
۲۰	مرطوب	سنگین	درختان	150	150
۲۱	مرطوب	متوسط	غلات	100	120
۲۲	مرطوب	متوسط	سبزیجات	100	120
۲۳	مرطوب	متوسط	گیاهان‌زراعی‌باریشه‌عمیق	120	120
۲۴	مرطوب	متوسط	درختان	150	150

اسامی و مشخصات کارشناسان شرکت کننده در جلسات چالش‌های زهکشی

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت – نشانی	تلفن و نمابر
۱	مهندس سیداسداله اسدالهی	دبیرکل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران	۲۲۵۷۳۴۸
۲	مهندس مجتبی اکرم	عضوگروه‌کار زهکشی-مهندسین مشاورآبساران	۸۲۱۲۹۳۱-۲
۳	مهندس اردوان آذری	عضوگروه کارزهکشی – کارشناس	۰۹۱۲۳۴۸۴۶۹۹
۴	خانم دکتر زهرا ایزدپناه	دانشگاه شهید چمران اهواز- گروه آبیاری	۰۶۱۱-۳۳۶۴۰۵۵
۵	مهندس مهرزاد احسانی	کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران	۲۲۵۷۳۴۸ Fax۲۲۷۲۲۸۸
۶	دکتر محمد بایبوردی		
۷	مهندس جواد بامدادنیا	مهندسین مشاور یکم	۸۹۰۰۱۹۲
۸	دکتر مسعود پارسی‌نژاد	دانشگاه گیلان	۰۱۳۱-۳۲۳۳۸۷۹ Fax۶۶۹۰۲۸۱
۹	دکتر ابراهیم پذیرا	عضو گروه کارزهکشی-دانشگاه آزاد اسلامی تهران	۲۴۰۱۶۶۶
۱۰	دکتر علیرضا حسن‌اقلی	موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	۰۲۶۱-۲۷۰۵۳۲۰
۱۱	مهندس‌پیمان‌دانش‌کارآراسته	پژوهشکده آبخیزداری	۴۹۰۱۲۱۴-۱۸
۱۲	مهندس ناصر ریاضی	دفتر توسعه شبکه‌های آبیاری‌معاونت‌آب وخاک	۰۲۶۱-۲۷۸۳۰۸۰-۲
۱۳	دکتر جمال‌محمدولی‌سامانی	دانشگاه تربیت مدرس	۴۱۹۶۵۲۲-۳
۱۴	دکتر حسین فرداد		
۱۵	مهندس منصور قطبی‌سرابی	دفترتوسعه‌شبکه‌های فرعی و تبخیر و نوسازی‌اراضی	۰۲۶۱-۲۷۸۲۹۱۱
۱۶	دکتر بیژن قهرمان	دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی	۸۷۹۵۶۱۲-۷
۱۷	دکتر فریدون کاده	دانشگاه آزاد اسلامی تهران –واحد علوم‌و تحقیقات	
۱۸	دکتر کشکولی	دانشگاه شهید چمران اهواز	
۱۹	مهندس احمد لطفی	مهندسین مشاور پندام	۸۲۷۱۸۵۱
۲۰	دکتر عبدالمجید لیاقت	عضوگروه کارزهکشی– دانشکده‌کشاورزی‌دانشگاه‌تهران	۰۲۶۱-۲۲۴۱۱۱۹
۲۱	خانم مهندس‌زهره لیاقت	عضو گروه کار زهکشی	
۲۲	دکتر محمود مشعل	گروه آبیاری مجتمع ابوریحان دانشگاه تهران	۰۲۹۲-۳۰۲۵۳۶۶
۲۳	دکتر محمدرضا مهدیان	معاون پژوهشی پژوهشکده آبخیزداری	۴۹۰۱۴۱۵-۱۶
۲۴	دکتر عبدعلی ناصری	گروه آبیاری دانشگاه بوعلی سینا	۰۹۱۸۱۱۱۷۹۱۵
۲۵	مهندس مصطفی وطن‌زاده	شرکت مهندسی مهاب قدس	۲۲۲۱۰۸۳
۲۶	دکتر مهدی همایی	دانشگاه تربیت مدرس – عضو گروه کارزهکشی	۴۱۹۶۵۲۲
۲۷	مهندس ماشاءاله‌خواجه‌پور	مهندسین مشاور مارون	
۲۸	مهندس نحوی		
۲۹	آقای خاکسار		