ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی زیرزمینی با پوشش پوسته برنج (مطالعه موردی: شبکه زهکشی شرکت ران بهشهر)

حامد ابراهیمیان* - عبدالمجید لیاقت- مسعود پارسی نژاد - مجتبی اکرم[1]

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۳
تاریخ پذیرش: ۸۷/۴/۱۷

چکیده

با ارزیابی عملکرد سیستم‌های زهکشی اجرا شده و بررسی نقاط قوت و ضعف آن‌ها، می‌توان نگاهی جامع‌تر برای طراحی و اجرای بهینه در طرح‌های آینده در اختیار برنامه‌ریزان و طراحان قرار داد. در همین راستا تحقیق حاضر در اراضی تحت زهکشی شرکت ران بهشهر به منظور ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی زیرزمینی با پوشش پوسته برنج انجام شده است. برای مطالعات صحرایی ۱۱ عدد پیزومتر بین دو خط زهکش زیرزمینی S3PD14 و S3PD15 نصب گردید. درطی فصول بارندگی در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۵، پارامترهای عمق سطح ایستابی و شدت تخلیه زهکش‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داده است که عملکرد سیستم زهکشی زیرزمینی در کنترل سطح ایستابی و شدت تخلیه به دلیل گرفتگی پوشش اطراف لوله زهکش ضعیف بوده است زیرا در این تحقیق با این‌که عمق سطح ایستابی کمتر از حدکنترل سطح ایستابی مشاهده شد، اما شدت تخلیه کمتر از ضریب زهکشی طرح بود. همچنین زمانی‌که مقاومت جریان نزدیک شونده زیاد باشد نمی‌توان از معادله هوخهات جهت ارزیابی پارامترهای طراحی استفاده کرد، زیرا این معادله برای شرایط نرمال (بدون گرفتگی پوشش) صادق است.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی، زهکش زیرزمینی، پوسته برنج، بهشهر، سطح ایستابی، شدت تخلیه

مقدمه

طراحی زهکشی دشوار است. عوامل بسیار زیادی در طراحی زهکشی دخالت دارند. شناخت همهٔ این عوامل، به‌ویژه عوامل مربوط به خاک به سادگی امکان پذیر نیست. خاک‌ها به ویژه خاک‌های رسوبی به اندازه‌ای متنوع هستند که ممکن است نتایج حاصل از بررسی در یک نقطه را نتوان به درستی به نقاط مجاور تعمیم داد. بهترین راه برای حل این مشکلات، احداث مزارع آزمایشی و یا ارزیابی طرح‌های مناطق مشابه است (۵).

صفوت در سال ۱۹۹۸ در ارزیابی سیستم‌های زهکشی در اراضی شمال شرق دلتای رودخانه نیل، پارامترهای سطح ایستابی، شوری خاک، شوری آب آبیاری و زهکشی و دبی خروجی از زهکش‌های زیرزمینی را در زمان‌های مختلف سال مورد بررسی قرار داد. نتایج این مطالعه نشان داد که هدایت هیدرولیکی اشباع واقعی در خاک‌های رسی دلتای نیل تقریباً دو برابر مقادیر به‌دست آمده با روش چاهک

۱- به ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار، استادیار گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده آب و خاک دانشگاه تهران و مشاور عالی در مسائل آبیاری و زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
* نویسنده مسئول Email: ebrahimian@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

می‌باشد. عمق لایه غیر قابل نفوذ بیشتر از مقدار پیش‌بینی شده قبلی است و همچنین شدت زهکشی بالاتر از مقدار مورد انتظار می‌باشد (۲).

کابوسی (۳) به کارگیری پوسته برنج به عنوان پوشش زهکش در شرایط آزمایشگاهی را مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که هدایت هیدرولیکی پوسته برنج در مقایسه با سایر پوشش‌های آلی و همچنین شن وگراول بیشتر است. پوشش پوسته برنج در مقایسه با پوشش شن و ماسه کارکرد فیلتری مناسبی داشته است، به‌طوری‌که در تمام آزمایشات علیرغم شیب هیدرولیکی زیاد، پوشش پوسته برنج مانع از ورود هر گونه رسوبی به داخل زهکش گردید. همچنین این پژوهش نشان داد که پایین بودن ضریب یکنواختی پوشش پوسته برنج (۲/۸) حاکی از یکسان بودن نسبی اندازه ذرات پوشش است. یکنواخت بودن پوشش باعث می‌شود که امکان انسداد پوشش افزایش یابد و به این دلیل در روش USBR جهت طراحی پوشش‌های معدنی حداقل مقدار ضریب یکنواختی پوشش برابر چهار توصیه شده است.

ریمیدیس و دیریکس (۸) به ارزیابی عملکرد سیستم زهکش زیرزمینی در لیتوانی پرداخته‌اند. سایت آزمایشی شامل هفت کرت با ترکیب متفاوتی از مصالح زهکشی (لوله و پوشش) بود. برای ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی، دبی و سطح ایستابی بین و بالای زهکش‌ها به مدت ۴ فصل متوالی (۱۹۹۴ تا ۱۹۹۸) اندازه‌گیری گردید. از یک معادله درجه دوم معادل فرمول هوخهات برای ایجاد رابطه‌ای بین بار هیدرولیکی و دبی برای هر کرت استفاده گردید. نتایج به طور واضح نشان داد که شاخص‌های طراحی رضایت بخش نیست و به نظر می‌رسد فاصله زهکش‌ها در همه کرت‌ها زیاد برآورد شده است. مانجونتا و همکاران (۷) سیستم زهکشی زیرزمینی که به منظور اصلاح اراضی شور و ماندابی در منطقه تانگابهادرا هندوستان احداث شده بود را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که سیستم زهکشی سطح ایستابی و شوری خاک را پایین آورد و سبب افزایش عملکرد محصول گردیده است. منصوری سرنجیانه (۲) با انجام مطالعه‌ای اقدام به بررسی پارامترهای طراحی سیستم‌های زهکشی زیرزمینی در پروژه آبیاری و زهکشی طرح توسعه نیشکر خوزستان کرد. نتایج این تحقیق نشان داد که زهکش‌ها در کنترل سطح ایستابی و خروج نمک از پروفیل خاک موفق عمل کرده است. بنابراین با ارزیابی عملکرد سیستم‌های زهکشی اجرا شده و بررسی نقاط قوت و ضعف آن‌ها، می‌توان نگاهی جامع‌تر برای طراحی و اجرای بهینه در طرح‌های آینده در اختیار برنامه‌ریزان و طراحان قرار داد. در همین راستا تحقیق حاضر در اراضی تحت زهکشی شرکت ران بهشهر به منظور ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی زیرزمینی اجرا شده با پوشش پوسته برنج انجام شده است (۱).

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه طرح

اراضی طرح در شمال شرقی شهرستان بهشهر و در حاشیه جنوبی خلیج گرگان واقع است. منطقه دارای اقلیم نیمه مدیترانه‌ای با تابستان‌های گرم و مرطوب و بارندگی کم، و زمستان‌های معتدل با بارندگی زیاد است. متوسط بارندگی سالانه ۵۷۷ میلیمتر و میانگین دمای سالانه منطقه ۱۶ درجه سانتیگراد است. هدف طرح، استفاده زراعی از حدود ۸۵۰ هکتار از اراضی بایر، آبگیر، شور و سدیمی نوار ساحلی استان مازندران با عملیات تجهیز و نوسازی و احیای اراضی و توسعه آن برای حدود ۳۰ هزار هکتار از این نوع اراضی واقع در استان بوده است. کشت محصولات (جو و گندم) در این منطقه به صورت دیم می‌باشد، بنابراین زهکش‌ها فقط در اثر بارش باران فعال خواهند شد. لازم به ذکر است که متوسط عمق کارگذاری لوله‌های زهکشی

Archive of SID

www.SID.ir

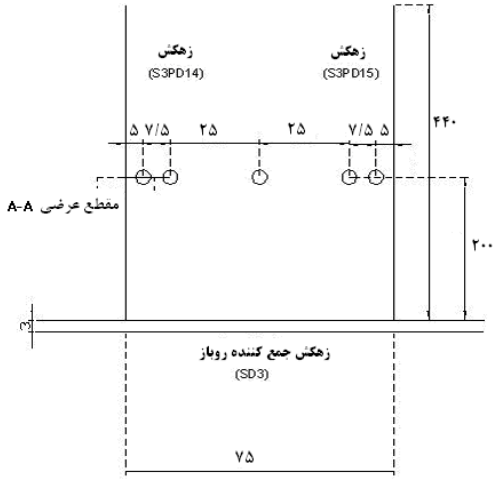
۱/۵ متر، فاصله نصب زهکش ۷۵ متر، قطر لوله‌ها ۱۲۵ میلیمتر و طول متوسط زهکش‌ها ۴۴۰ متر در نظر گرفته شده بود. در این طرح ضریب زهکشی و حد کنترل سطح ایستابی به ترتیب برابر ۱/۵ میلیمتر در روز و یک متر تشخیص داده شد. همچنین در این طرح برای اولین بار در ایران در سطح کلان، از پوسته برنج به عنوان پوشش اطراف لوله زهکش استفاده گردیده است (۴).

محل آزمایش

محل آزمایش تقریباً در مرکز اراضی منطقه طرح بین دو خط زهکش (لترال) S3PD14 و S3PD15 در نظر گرفته شده است. مساحت اراضی بین دو لترال ۳/۳ هکتار می‌باشد. مطالعات لایه‌بندی خاک نشان داد که بافت خاک در لایه سطحی مزرعه آزمایشی سبکتر از لایه‌های عمیق‌تر است (جدول ۱). عمق زهکش S3PD14 و S3PD15 به ترتیب برابر ۱/۴ و ۱/۵ متر می‌باشد. سطح ایستابی در سال ۱۳۸۳ در پنج چاهک آزمایشی به قطر دو اینچ که توسط مشاور طرح (نشتاک) بین دو زهکش S3PD14 و S3PD15 نصب شده بود اندازه‌گیری گردید و در سال ۱۳۸۵ به منظور بررسی بیشتر سطح ایستابی بین دو زهکش، ۱۱ عدد لوله پیزومتر بین دو زهکش مذکور با عمق ۱/۵ متر نصب شده است. شش پیزومتر در اطراف لوله و پوشش و پنج پیزومتر دیگر در فاصله بین دو لوله زهکش نصب گردید. لوله‌های پیزومتر از نوع P.V.C (پی وی سی) با قطر یک اینچ و طول دو متر انتخاب شد. در قسمت انتهایی لوله‌ها به طول ۳۰ سانتیمتر سوراخ‌هایی به قطر سه میلیمتر و به فواصل پنج سانتیمتر ایجاد شد. سپس با فیلتر ژئوتکستایل تمام سطح قسمت سوراخ دار پوشش داده شد. (شکل ۱) محل قرارگیری پیزومترها بین دو زهکش S3PD14 و S3PD15 را نشان می‌دهد. همان‌طور که از این شکل مشخص است یک پیزومتر در وسط بین دو زهکش (به فاصله ۳۷/۵ متری از زهکش) و دو پیزومتر به فاصله ۲۵ متری در سمت چپ و راست پیزومتر وسطی نصب شد. همچنین دو پیزومتر دیگر به فاصله پنج متری از زهکش‌ها نصب شده است. به منظور نصب دقیق پیزومترها در مجاورت زهکش، شکافی در مسیر زهکش با حفاری ایجاد گردید و براساس آن یک پیزومتر در داخل لوله، یکی در داخل پوشش (به فاصله ۱۵ سانتیمتری از لوله) و دیگری در قسمت خارجی پوشش (به فاصله ۴۰ سانتی‌متر از لوله) نصب گردید (شکل ۲). نصب این سه پیزومتر در مجاورت زهکش بعدی هم انجام شد (۶). پس از تجهیز پیزومترها و فراهم آمدن امکان خواندن سطح ایستابی، نوسانات سطح ایستابی و دبی خروجی زهکش‌های S3PD14 و S3PD15 تقریباً به طور روزانه به مدت سه ماه در فصل پائیز سال ۱۳۸۳ و چهار ماه (آذر، دی، بهمن و اسفند) در سال ۱۳۸۵ ثبت گردید. جهت اندازه‌گیری سطح آب زیرزمینی از میله فلزی مدرج شده استفاده گردید (با دقت نیم سانتیمتر). دبی زهکش‌ها به روش حجمی اندازه‌گیری شد.

(جدول ۱) - لایه بندی خاک مزرعه آزمایشی

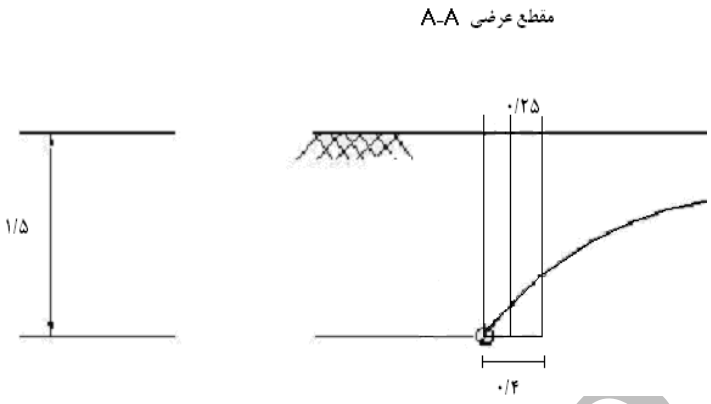
عمق (cm)	بافت خاک
۰-۴۰	شن لومی (LSa)
۴۰-۱۰۰	لوم سیلتی (SiL)
۱۰۰-۱۵۰	رس سیلتی (SiCl)



(شکل ۱) - محل کارگذاری پیزومترها بین دو زهکش S3PD14 و S3PD15 (ابعاد بر حسب متر)

Archive of SID

www.SID.ir



(شکل ۲) - محل نصب پیزومترها در مجاورت زهکش S3PD15 (ابعاد بر حسب **متر**)

نتایج و بحث

وضعیت سطح ایستابی دروسط فاصله بین دوزهکش

روند نوسانات سطح ایستابی در طول فصل کشت عامل مهمی جهت ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی است. در طراحی زهکش‌های منطقه مورد مطالعه، عمق کنترل سطح ایستابی یک متر در نظرگرفته شده بود. تغییرات سطح ایستابی اندازه‌گیری شده و بارندگی نسبت به زمان در (شکل‌های ۳ و ۴) به ترتیب برای سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۵ نشان داده شده است. مقایسه بین عمق کنترل سطح ایستابی در هنگام طراحی و عمق سطح ایستابی اندازه‌گیری شده، نشان دهنده بالا بودن سطح ایستابی واقعی نسبت به شرایط طراحی است. این امر نشان دهنده تخلیه ناکافی زهکش‌ها یا تغذیه بیشتر سفره آب زیرزمینی در نتیجه زیاد بودن فاصله زهکش‌ها است. عملکرد نامطلوب زهکش‌ها ممکن است به دلیل تخمین نامناسب پارامترهای طراحی (مانند هدایت هیدرولیکی، عمق معادل و ...) و یا به دلیل گرفتگی پوشش زهکشی باشد. از روی شکل‌های ۳ و ۴ همبستگی معناداری بین میزان بارندگی و نوسانات سطح ایستابی مشاهده می‌شود. متوسط عمق سطح ایستابی در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند سال ۱۳۸۵ برابر ۲۳ سانتیمتر بوده است که به مراتب از مقدار یک متر (حد کنترل سطح ایستابی) کمتر است. با توجه به شور بودن آب زیرزمینی (تجمع نمک در سطح خاک) و سنگین بودن بافت خاک (خیز بالای آب زیرزمینی به سطح خاک) تاثیر این مشکل حادتر شده و باعث عدم رشد کافی گیاهان زراعی (گندم و جو) در منطقه طرح می‌گردد (۴). حداکثر عمق سطح ایستابی در این دوره برابر ۴۰ سانتیمتر مشاهده گردید (شکل ۳). در مهر ماه سال ۱۳۸۳ عمق سطح ایستابی (به دلیل بارندگی کم) بیشتر از حد کنترل سطح ایستابی بوده و با افزایش بارندگی در اواخر ماه آبان و اوایل ماه آذر، سطح ایستابی تا سطح خاک صعود کرد و در این دوره روند نوسانات سطح ایستابی مشابه روندی است که در سال ۱۳۸۵ مشاهده شد. براساس داده‌های سطح ایستابی در هر دو سال ۱۳۸۳ و ۱۳۸۵، احداث زهکش‌های جدید تکمیلی (میانی) برای پائین آوردن سطح ایستابی در منطقه طرح پیشنهاد می‌گردد.

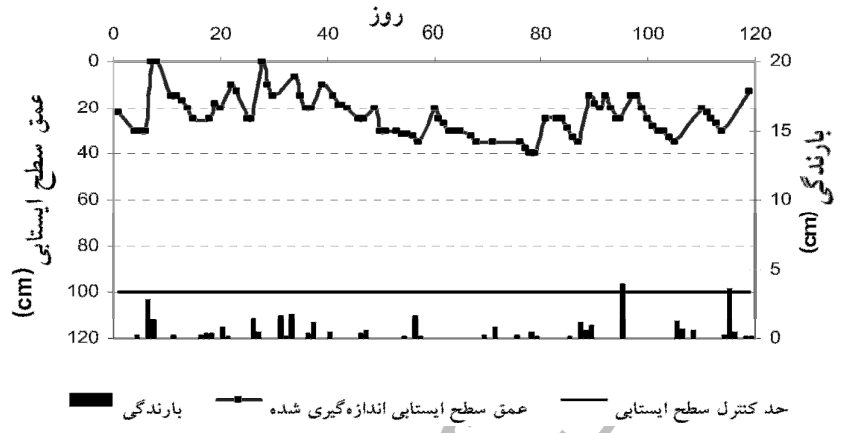
وضعیت پروفیل سطح آب زیرزمینی بین دو زهکش

با توجه به داده‌های عمق سطح آب زیرزمینی در ۱۱ نقطه (۱۱ پیزومتر)، میانگین پروفیل سطح آب زیرزمینی بین دو زهکش S3PD14 و S3PD15 در ماه‌های آذر (به عنوان

Archive of SID

www.SID.ir

بیشترین عمق)، بهمن (به عنوان کمترین عمق) و متوسط ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند سال ۱۳۸۵ به‌دست آمد که در شکل ۵ نشان داده شده است. همچنین در سال ۱۳۸۳ عمق سطح آب زیرزمینی در ۵ نقطه اندازه‌گیری شد که براساس آن میانگین پروفیل سطح آب زیرزمینی بین دو زهکش در ماه‌های آذر (به عنوان بیشترین عمق)، مهر (به عنوان کمترین عمق) و متوسط ماه‌های مهر، آبان و آذر ترسیم گردید (شکل ۶).



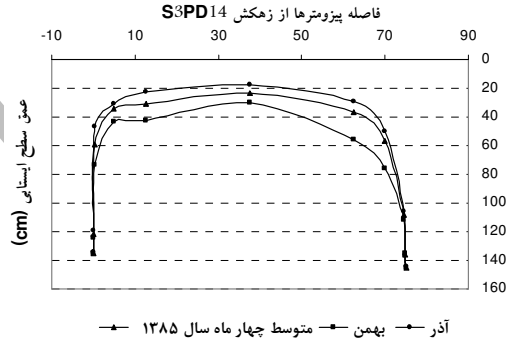
(شکل ۳) - نوسانات سطح ایستابی (در وسط فاصله بین دو زهکش) و بارندگی در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند سال ۱۳۸۵

(شکل ۴) - نوسانات سطح ایستابی (در وسط فاصله بین دو زهکش) و بارندگی در ماه‌های مهر، آبان و آذر سال ۱۳۸۳

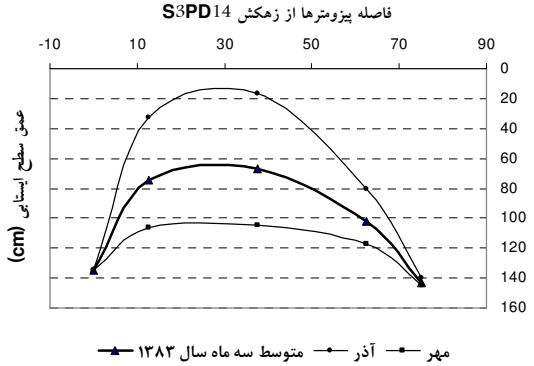
لازم به یادآوری است که عمق زهکش‌های S3PD14 و S3PD15 به ترتیب برابر ۱/۴ و ۱/۵ متر و فاصله زهکش‌ها برابر ۷۵ متر می‌باشد. بهترین معادله برازش داده شده پروفیل سطح آب زیرزمینی بین دو زهکش طی دوره اندازه‌گیری در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۵ به ترتیب سهمی درجه چهارم و درجه ششم به‌دست آمده است. معادلات به‌دست آمده در سال ۱۳۸۵ (سهمی درجه ششم) از اعتبار بیشتری برخوردار هستند زیرا تعداد نقاط اندازه‌گیری سطح ایستابی در این سال بیشتر بوده است. همان‌طور که از پروفیل سطح آب زیرزمینی (شکل ۵) مشخص است تغییرات سطح ایستابی بین دو زهکش کم می‌باشد و در مجاورت زهکش، افت سطح ایستابی به صورت ناگهانی اتفاق می‌افتد. به طور مشخص رقوم سطح آب پیزومتر واقع در محل زهکش‌ها هم تراز موقعیت زهکش است که این نشان دهنده آن است که درون

www.SID.ir

زهکش گرفتگی وجود نداشته است. خیز ناگهانی سطح ایستابی در مجاورت زهکش‌ها می‌تواند نشان دهنده گرفتگی قسمت بیرونی پوشش اطراف لوله زهکش و یا لیسه‌ای شدن خاک دیواره ترانشه هنگام حفر ترانشه باشد. فرضیه کوچک بودن قطر لوله زهکش و یا گرفتگی لوله قابل تردید است زیرا لوله زهکش در دوره اندازه‌گیری به صورت پر مشاهده نشد (لوله تحت فشار نبوده است). تغییرات سطح ایستابی در مجاورت زهکش S3PD14 بیشتر از زهکش S3PD15 است که این امر حاکی از این است که گرفتگی پوشش اطراف لوله S3PD14 بیشتر از زهکش S3PD15 است.



(شکل ۵) - میانگین پروفیل سطح آب زیرزمینی بین دو زهکش S3PD14 و S3PD15 در در ماه‌های آذر (به عنوان بیشترین عمق)، بهمن (به عنوان کمترین عمق) و چهار ماه سال ۱۳۸۵



(شکل ۶) - میانگین پروفیل سطح آب زیرزمینی بین دو زهکش S3PD14 و S3PD15 در ماه‌های آذر (به عنوان بیشترین عمق)، مهر (به عنوان کمترین عمق) و سه ماه سال ۱۳۸۳

بررسی شدت تخلیه زهکش زیرزمینی

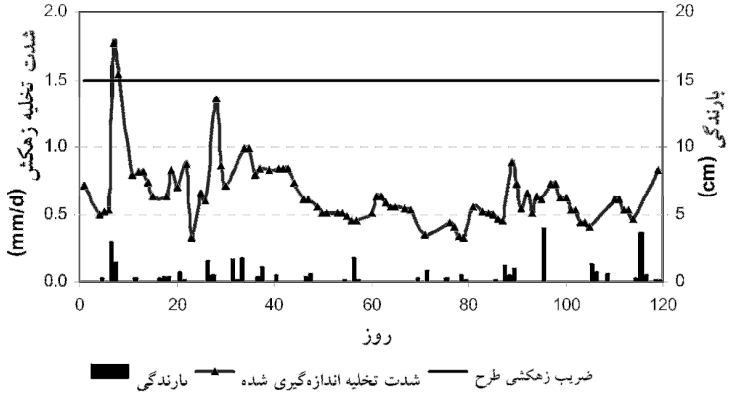
در این تحقیق شدت تخلیه دو زهکش S3PD14 و S3PD15 طی چهار ماه آذر، دی، بهمن و اسفند ۱۳۸۵ اندازه‌گیری شد. در سال ۱۳۸۳ نیز طی سه ماه مهر، آبان و آذر اندازه‌گیری گردید. تغییرات متوسط شدت تخلیه زهکش (متوسط شدت تخلیه دو زهکش S3PD14 و S3PD15) نسبت به زمان و بارندگی در (شکل‌های ۷ و ۸) به ترتیب برای سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۳ نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص است با افزایش مقدار بارندگی شدت تخلیه افزایش یافت. در سال ۱۳۸۵ شدت تخلیه زهکش تقریباً در همه موارد (شکل ۷) و در سال ۱۳۸۳ در اکثر موارد کمتر از ضریب زهکشی طرح بوده است (شکل ۸). (شکل‌های ۹ و ۱۰) تغییرات شدت تخلیه زهکش و نوسانات سطح ایستابی در وسط فاصله بین دو زهکش را نسبت به زمان به ترتیب برای سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۳ نشان می‌دهند. با توجه به این شکل‌ها در هر دو سال با این‌که موقعیت سطح ایستابی بالاتر از حد کنترل سطح ایستابی می‌باشد، اما شدت تخلیه کمتر از ضریب زهکشی طرح است. این پدیده می‌تواند حاکی از گرفتگی پوشش پوسته برنج و یا نصب نامناسب زهکش (لیسه‌ای شدن خاک اطراف زهکش در شرایط رطوبتی نامناسب) باشد. طی تحقیقی که توسط ابراهیمیان (۱) انجام گردید گرفتگی در قسمت بیرونی پوشش پوسته برنج در اراضی شرکت ران بهشهر مشاهده گردید که علت آن تجزیه شدن پوسته برنج، تجمع مواد معدنی در قسمت بیرونی پوشش (به دلیل پایین بودن ضریب یکنواختی پوسته برنج) و یا نصب نامناسب زهکش (لیسه‌ای شدن خاک اطراف زهکش در شرایط رطوبتی نامناسب) تشخیص داده شد.

(شکل ۹) نشان می‌دهد که در سال ۱۳۸۳ در فاصله روزهای ۶۰-۴۰، وضعیت سطح ایستابی نزدیک به سطح

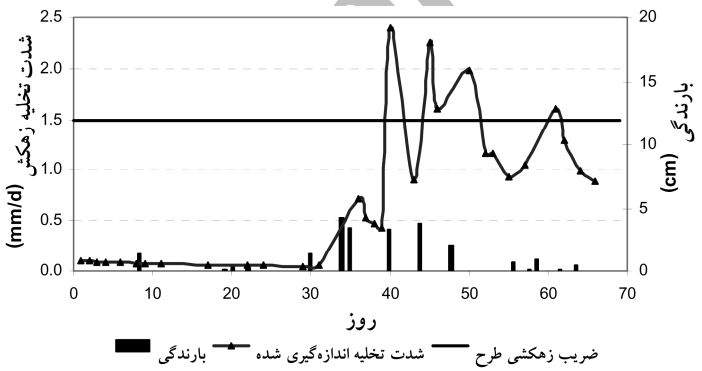
Archive of SID

www.SID.ir

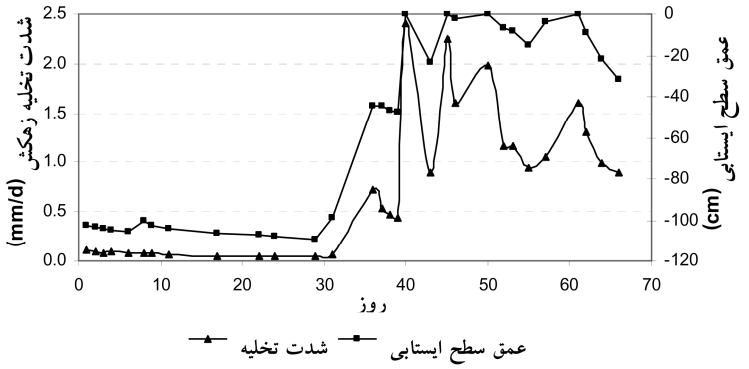
زمین بوده و در پی آن شدت تخلیه زهکش فراتر از ضریب زهکشی (۱/۵ میلیمتر در روز) بود ولی در سال ۱۳۸۵ با سطح ایستابی در عمق ۲۰ سانتی‌متر و گاهی نزدیک به سطح زمین بود، شدت تخلیه کمتر از ضریب زهکشی اندازه‌گیری شد (شکل ۱۰). به این ترتیب اختلاف بار هیدرولیکی به اندازه ۲۰ سانتی‌متر نباید منجر به اختلاف شدت تخلیه در این حد شود. از این مقایسه می‌توان نتیجه گرفت که گرفتگی پوشش در طی این دو سال بیشتر شده است.



(شکل ۷) - نوسانات متوسط شدت تخلیه زهکش زیرزمینی و بارندگی در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند سال ۱۳۸۵

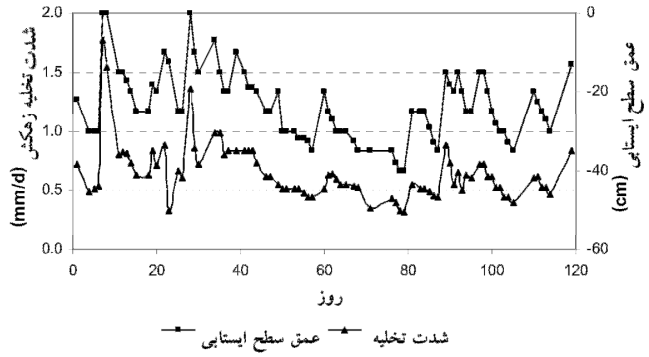


(شکل ۸) - نوسانات شدت تخلیه زهکش زیرزمینی و بارندگی در ماه‌های مهر، آبان و آذر سال ۱۳۸۳



(شکل ۹) - نوسانات سطح ایستابی (در وسط فاصله بین دو زهکش) و متوسط شدت تخلیه زهکش زیرزمینی در ماه‌های مهر، آبان و آذر سال ۱۳۸۳

www.SID.ir



(شکل۱۰) - نوسانات سطح ایستابی (در وسط فاصله بین دو زهکش) و متوسط شدت تخلیه زهکش زیرزمینی در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند سال ۱۳۸۵

ارزیابی پارامترهای طراحی سیستم زهکش زیرزمینی

با توجه به اطلاعات دبی خروجی از زهکش و نوسانات سطح ایستابی، رابطه درجه دوم براساس معادله هوخهات برای ماه‌های مختلف سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۵ برقرار شد، که در شکل ۱۱ این رابطه برای چهار ماه سال ۱۳۸۵ و سه ماه سال ۱۳۸۳ و در نهایت، کل داده‌های دو سال نشان داده شده است. همچنین در جدول ۲ ضرایب A و B معادله رگرسیونی $q = Ah + Bh^2$ و ضریب تعیین R^2 برای ماه‌های مختلف دوره اندازه‌گیری (هر دو سال) آورده شده است. با توجه به معادلات رگرسیونی به‌دست آمده (جدول ۲) عبارت دوم معادلات منفی می‌باشد که مغایر با فرضیات معادله هوخهات است. این پدیده به دلیل زیاد بودن مقاومت جریان نزدیک شونده می‌باشد که با حل این معادله دو مقدار h (بار ایستابی) یعنی $h = 0$ و $h \succ 0$ برای حالت $q = 0$ حاصل می‌شود. سطح ایستابی در پیزومترهای مجاور لوله زهکش در سال ۱۳۸۵ (شکل ۵) نیز زیاد بودن مقاومت جریان نزدیک شونده را تایید می‌کند. البته نظر به‌اینکه معادله هوخهات برای شرایط نرمال (بدون گرفتگی پوشش) صادق است پس نمی‌توان از معادلات به‌دست آمده جهت ارزیابی پارامترهای طراحی استفاده کرد. بنابراین علت عملکرد نامطلوب سیستم زهکشی ممکن است به دلیل حفاری در شرایط نامناسب و یا نامناسب بودن مصالح زهکشی (لوله و پوشش) باشد که برای ارزیابی این عوامل، بایستی مقاومت جریان نزدیک شونده را هم مورد بررسی قرار داد.

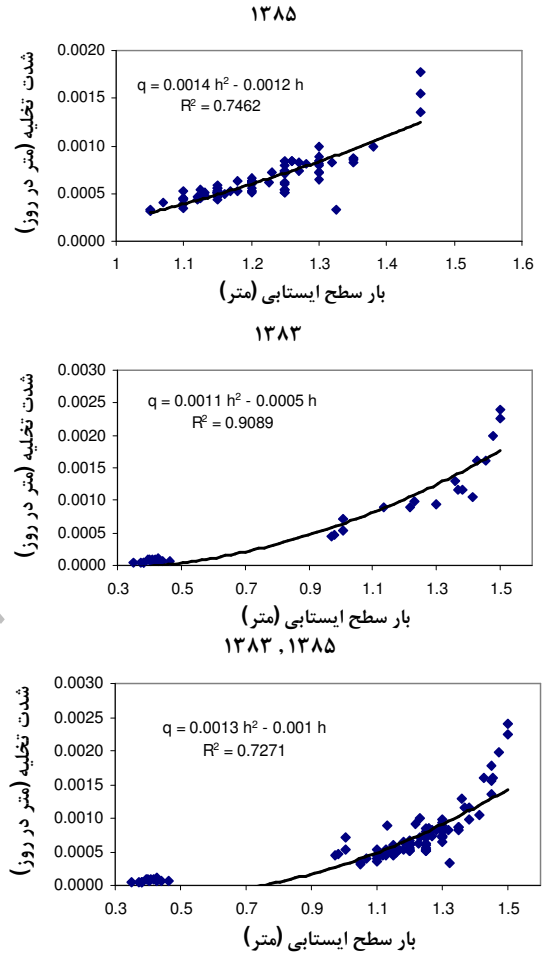
(جدول ۲) - ضرائب A و B معادله رگرسیونی $q = Ah + Bh^2$ و ضریب تعیین R^2

سال	ماه	A^*	B^{**}	R^2
۱۳۸۳	مهر	۰/۹	-۱/۰	۰/۷۶
	آبان	۰/۹	-۲/۰	۰/۹۹
	آذر	۱/۷	-۱/۳	۰/۸۱
	کل سه ماه	۱/۱	-۰/۵	۰/۹۱
۱۳۸۵	آذر	۱/۹	-۱/۸	۰/۷۲
	دی	۱/۲	-۰/۹	۰/۷۶
	بهمن	۱/۲	-۰/۹	۰/۸۲
	اسفند	۰/۸	-۰/۵	۰/۷۶
	کل چهار ماه	۱/۴	-۱/۲	۰/۷۵
کل داده‌های دو سال		۱/۳	-۱/۰	۰/۷۳

* $A(\times 10^{-3}\ m^{-1} per\ day)$ ** $B(\times 10^{-3}\ per\ day)$

Archive of SID

www.SID.ir



(شکل ۱۱) - رابطه دبی زهکش در مقابل بار سطح ایستابی برای چهار ماه سال ۱۳۸۵، سه ماه سال ۱۳۸۳ و کل داده‌های دو سال

بهشهر مشخص شد که عملکرد زهکش‌ها از نظر کنترل سطح ایستابی و تخلیه زهاب مناسب نبوده است. با این‌که عمق سطح ایستابی کمتر از حد کنترل سطح ایستابی می‌باشد، اما شدت تخلیه کمتر از ضریب زهکشی طرح بوده و این پدیده حاکی از گرفتگی پوشش پوسته برنج می‌باشد. با ترسیم پروفیل سطح آب زیرزمینی مشخص شد که تغییرات سطح ایستابی در فاصله بین دو زهکش کم می‌باشد و در مجاورت زهکش، سطح ایستابی به صورت ناگهانی افت نمود که نشان از گرفتگی پوشش اطراف لوله زهکش و یا بد بودن شرایط نصب لوله و پوشش دارد. زمانی‌که مقاومت جریان نزدیک شونده زیاد باشد نمی‌توان از معادله هوخهات جهت ارزیابی پارامترهای طراحی استفاده کرد زیرا این معادله برای شرایط نرمال (بدون گرفتگی پوشش) صادق است.

تشکر و قدردانی: بدین‌وسیله از قطب علمی ارزیابی و بهسازی شبکه‌های آبیاری و زهکشی، معاونت پژوهشی دانشگاه تهران و شرکت کشاورزی و دامپروری ران بهشهر که امکان انجام این تحقیق را فراهم نمودند کمال تشکر را می‌نماید.

نتیجه

با ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی زیرزمینی شرکت ران

منابع

۱- ابراهیمیان، ح. ۱۳۸۶. ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی زیرزمینی با پوشش پوسته برنج (مطالعه موردی: بهشهر). پایان نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده آب و خاک، دانشگاه تهران، ۱۴۰ صفحه

۲- منصوری سرنجیانه، فاروق. ۱۳۸۴. بررسی پارامترهای طراحی سیستم‌های زهکشی زیرزمینی در پروژه آبیاری و زهکشی طرح توسعه نیشکر، پایان نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، گروه آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی آب و خاک دانشگاه تهران، ۱۱۱ صفحه

Archive of SID

www.SID.ir

۳- کابوسی، ک. ۱۳۸۴. بررسی پوسته برنج به منظور پوشش زهکشی لوله‌ای زیرزمینی. پایان نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی،گروه آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی آب و خاک، دانشگاه تهران، ۹۲ صفحه

۴- مهندسین مشاور نشتاک. ۱۳۸۱. طرح تجهیز و نوسازی اراضی شرکت ران بهشهر، مطالعات مرحله دوم، گزارش نهایی، تهران، ۱۵۲ صفحه

۵- گروه کار زهکشی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۱۳۸۱. نگرشی بر مسائل و مشکلات مطالعات و اجرای زهکشی زیرزمینی. نشریه شماره ۵۹

6- F.A.O. 1986. Drainage testing, Food and Agriculture Organization, Irrigation and Drainage paper, No. 28, Rome.

7- Manjunatha, M. V., R. J. Oosterbaan, S. K. Gupta, H. Rajkumar and H . Jansen. 2004. Performance of subsurface drains for reclaiming waterlogged saline lands under rolling topography in Tungabhadra irrigation project in India. Agricultural Water Management, Volume 69, Pages 69-82.

8- Rimidis, A., W. Dierickx, 2003. Evaluation of subsurface drainage performance in Lithuania, Agriculture Water Management 59, pp: 15-31

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluation of subsurface drainage performance with rice husk envelope (Case study: Ran drainage network, Behshahr)

H.Ebrahimian[*] – A.liaghat – M.Parsinejad – M.Akram[1]

Abstract

By evaluating the performance of the current drainage systems and exploration of their strengths and weaknesses a comprehensive perspective can be given to designers and organizers for optimum design and implementation of drainage systems for future plans. This study was conducted to evaluate the performance of subsurface drainage systems using rice husk as envelope in Behshahr, a coastal region in the northern part of Iran. For this purpose, eleven piezometers were installed between two subsurface drains designated as S3PD14 and S3PD15. Subsurface drainage system was monitored during rainfall seasons in 1383 and 1385. Parameters such as daily water table fluctuations and drain discharge rate were recorded. The overall conclusion was that subsurface drainage system performance was not satisfactory due to poor control of water table depth and low water discharge, which was mainly because of the drain envelope clogging. Therefore, the Hooghoudt's equation should not be used for evaluation of design parameters, due to the fact that this equation is only valid for normal conditions (envelope without clogging).

Key words: Subsurface drainage, Rice husk envelope, Water table, Discharge rate, Behshahr, Iran

Archive of SID

*- Corresponding author Email: ebrahimian@ut.ac.ir
1 - Contribution of Irrigation and Reclamation Engineering, University of Tehran & Senior Expert in Irrigation and drainage, IRNCID, Tehran, Iran

www.SID.ir