

ارزیابی نوسانات سطح ایستابی در شبکه آبیاری و زهکشی رامشیر استان خوزستان

پروانه ظاهری عبده‌وند^۱ و داود خدادادی دهکردی^{۲*}

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی آب، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

۲- استادیار، گروه مهندسی آب، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: davood_kh70@yahoo.com

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۴ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۵)

چکیده

در طرح‌های زهکشی، ارزیابی عملکرد زهکش‌های زیرزمینی در کنترل سطح ایستابی و شوری خاک از اهمیت زیادی برخوردار است. در این مطالعه بررسی عملکرد زهکش‌های زیرزمینی و نوسانات سطح ایستابی منطقه رامشیر استان خوزستان با هدف کنترل سطح ایستابی انجام گرفت. بدین منظور یک مزرعه (مزرعه E) با فواصل کارگذاری زهکش‌های زیرزمینی ۷۰ متری در منطقه مورد مطالعه، انتخاب شد. چاهک‌های مشاهده‌ای بر روی سه لوله زهکش و در فواصل ۰/۳، ۰/۸، ۱/۵، ۲/۵ و ۱۵ متری از لترال و در حد وسط بین دو خط زهکش در چهار ردیف (یک چهارم طول لترال، دو چهارم طول لترال، سه چهارم طول لترال و ۲۵ متری از خروجی زهکش) نصب شدند. پس از حفر، احداث و تجهیز چاهک‌های مشاهده‌ای، در سه نوبت آبیاری پس از یک روز از زمان آبیاری، اقدام به قرائت سطح ایستابی آب در چاهک‌ها شد. با توجه به بررسی سطح ایستابی زهکش‌ها و شاخص RGWD مشخص شد لترال‌های موردنظر در مزرعه مورد مطالعه، در کنترل سطح ایستابی به خوبی عمل نموده‌اند.

واژه‌های کلیدی: فاصله زهکش‌ها، خروجی زهکش، چاهک مشاهده‌ای، سطح ایستابی

مقدمه

زهکشی فرآیند خارج کردن آب اضافی و مدیریت سفره آب زیرزمینی کم عمق از طریق نگهداشت و دفع آب و مدیریت کیفیت آب برای رسیدن به منافع دلخواه اقتصادی و اجتماعی است، درحالی‌که محیط زیست نیز حفظ شود. زهکشی در مناطق مرطوب برای خارج کردن آب اضافی و پایین بردن سطح آب زیرزمینی است، اما در مناطق خشک و شور به منظور اصلاح اراضی و انتقال املاح صورت می‌گیرد (Salakhpour et al., 2016). در طراحی زهکش‌های زیرزمینی تعیین طول، عمق و فاصله بین زهکش‌های زیرزمینی از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا طول زیاد برای لترال‌های زهکشی باعث افزایش رسوب‌گذاری در طول لترال و احتمال ایجاد مشکل در هیدرولیک جریان آب گشته و از طرفی با افزایش طول لترال عمق زهکش‌ها با توجه به شیب موجود افزایش و نهایتاً باعث خروج آب زیرزمینی توسط لترال‌ها و افزایش زهاب خروجی می‌گردد که این نیز به نوبه خود منجر به ایجاد مشکلات زیست محیطی می‌شود. از طرفی کاهش طول لترال‌ها بطورکلی باعث افزایش هزینه‌های نگهداری و اقتصادی زهکشی می‌گردد. برای دستیابی به فاصله مناسب و عملکرد مطلوب زهکش‌ها ضرورت دارد تا پارامترهای لازم و مربوطه به دقت بررسی و تعیین گردند. به این دلیل برای حصول فواصل منطقی و مطلوب زهکش‌های زیرزمینی داشتن شناخت کاملی از ویژگی‌های آب و هوایی منطقه طرح، مشخصات خاک و خصوصیات آگرونومیکی و فیزیولوژیکی گیاهان موردنظر الزامی است (Zaheri abdevand, 2021). امروزه زهکشی نقش بسیار گسترده‌تری پیدا کرده است، به‌طوری‌که هدف آن فقط خارج ساختن

آب اضافی از زمین نیست، بلکه مسائلی مانند احیاء یا شیرین کردن اراضی، مدیریت آب، مسائل مربوط به حفاظت محیط زیست و یا کیفیت آب نیز از جمله وظایفی است که در اجرای طرح‌های زهکشی مد نظر قرار می‌گیرد. علاوه بر این، امروزه زهکشی فقط برای این انجام نمی‌شود که محصول افزایش یابد، بلکه پایین‌آوردن هزینه تولید، فراهم‌آوردن شرایط برای تولید محصولات متنوع، بهبود وضعیت اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی زارعین و یا امثال آن نیز می‌تواند از اهداف زهکشی باشد (Salakhpour et al., 2016). در مطالعه‌ای زهکش‌های عمیق (۱/۲ متری) و فاصله زیاد را با زهکش‌های کم عمق (۰/۷ متری) و فاصله نزدیک مقایسه کردند. زهکش‌های عمیق طی دو فصل با زهابی با هدایت الکتریکی ۱۱ دسی‌زیمنس بر متر، مقدار ۵۸۶۷ کیلوگرم در هکتار نمک را از خاک خارج ساختند و راندمان ۵۰٪ در کاهش میزان نمک داشتند. درحالی‌که زهکش‌های کم عمق فقط بعد از هر آبیاری و بارندگی جریان داشته و هدایت الکتریکی زهاب آن در حدود ۲ دسی‌زیمنس بر متر بوده است (Zaheri abdevand, 2021). سینگ و همکاران تاثیر زهکشی زیرزمینی بر تجمع نیتريت در خاک رسی ساحلی هند را بررسی کردند. سیستم‌های مختلف زهکشی به فواصل ۱۵، ۲۵، ۳۵ و ۵۵ متر در منطقه مورد مطالعه نصب شدند. فرم‌های مختلف نیتروژن در چهار لایه خاک (۰-۱۵، ۱۵-۳۰، ۳۰-۶۰، ۶۰-۹۰ سانتی‌متری) اندازه‌گیری شد. غلظت نیتريت لایه‌های مختلف خاک منطقه با فاصله زهکش ۲۵ متر، بیش‌تر از مقادیر متناظر در تیمارهای با فواصل ۱۵، ۳۵ و ۵۵ متر بود. بعد از سه سال کشت، بیش‌ترین مقدار تجمع نیتريت در لایه ۱۵-۳۰ سانتی‌متری خاک مشاهده شد (Singh et al., 2007).

بود. به‌طورکلی در هر دو فصل کشت برنج و کلزا، تیمار زهکشی با فاصله بیش‌تر و عمق کم، نیترا کمتری را آب‌شویی کردند (Doosti Pashakolaee et al., 2017). در پژوهش حاضر در منطقه شهرستان رامشیر استان خوزستان که زهکش زیرزمینی با فیلتر مصنوعی در اراضی کشاورزی آن اجرا شده، سعی بر بررسی و ارزیابی زهکش‌های زیرزمینی با فیلتر مصنوعی از نظر میزان کنترل سطح ایستابی در مزارع آن شده است.

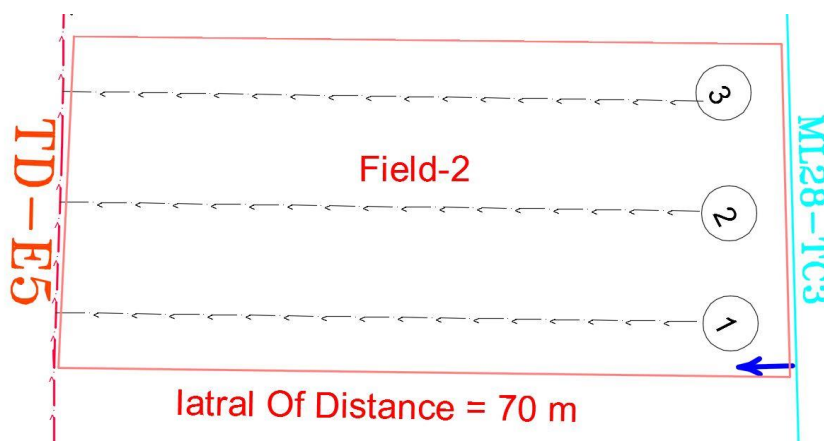
مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزارع شبکه آبیاری و زهکشی رامشیر انجام گرفت. این مطالعه در یک مزرعه انتخابی به عنوان مزرعه آزمایشی تحت نام بلوک E با فاصله ۷۰ متری به مساحت ۹/۶ هکتار واقع در سمت راست شبکه آبیاری و زهکشی رامشیر انجام گرفت (اشکال ۱ و ۲). انتقال آب به اراضی کشاورزی رامشیر، توسط سد انحرافی رامشیر توسط دو رشته کانال اصلی سمت چپ (ML) و سمت راست (MR) تأمین می‌گردد.

دوستی پاشاکولایی و همکاران برای بررسی اثرات زهکشی زیرزمینی بر غلظت نیترا خروجی و نیترا موجود در لایه‌های مختلف، پژوهشی را در اراضی شالیزاری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام دادند. تیمارهای مختلف زهکشی زیرزمینی، سه نوع سیستم زهکشی زیرزمینی معمولی شامل سیستم زهکشی با فاصله ۳۰ متر و عمق نصب ۰/۹ متر، سیستم زهکشی با فاصله ۳۰ متر و عمق نصب ۰/۶۵ متر، سیستم زهکشی با فاصله ۱۵ متر و عمق نصب ۰/۶۵ متر؛ و یک سیستم زهکشی دو عمقی (سیستم زهکشی با فاصله ۱۵ و اعماق نصب ۰/۶۵ و ۰/۹ متر به صورت یک در میان) بودند. نتایج نشان داد که غلظت و میزان کل نیترا خروجی در فصل کشت برنج به ترتیب ۳۳٪ تا ۸۰٪ و ۹۱٪ تا ۹۹٪ کمتر از فصل کشت کلزا بود. همچنین، غلظت نیترا زهاب زهکش‌های با عمق ۰/۹ متر بیش‌تر از مقدار آن در زهاب زهکش‌های با عمق ۰/۶۵ متر بود. از طرف دیگر، نیترا موجود در آب برای تمامی تیمارها، در لایه‌های بالایی خاک، بین ۱ تا ۱۸/۳ میلی‌گرم بر لیتر بیش‌تر از نیترا در لایه‌های پایین‌تر



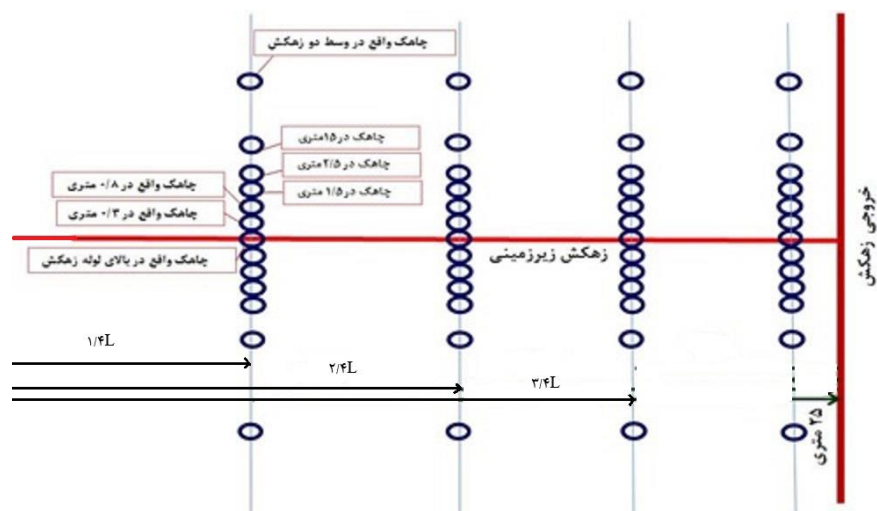
شکل ۱- نقشه موقعیت مزرعه مورد مطالعه (بلوک E) در شبکه آبیاری و زهکشی رامشیر



شکل ۲- نقشه موقعیت مزرعه مورد مطالعه (بلوک E)

(لترال) ۴- چاهک واقع در فاصله ۱/۵ متری از زهکش زیرزمینی (لترال) ۵- چاهک واقع در فاصله ۲/۵ متری از زهکش زیرزمینی (لترال) ۶- چاهک واقع در فاصله ۱۵ متری از زهکش زیرزمینی (لترال) ۷- چاهک مشاهده‌ای واقع در بین دو زهکش زیرزمینی (لترال). پس از احداث چاهک‌های مشاهده‌ای، عملیات نقشه برداری از مزارع مطالعاتی انجام گرفت و مختصات هر چاهک (X,Y) مشخص شد. سپس اندازه‌گیری‌ها در فرم‌هایی به صورت روزانه از یک روز پس از آبیاری تا ۶ روز پس از آبیاری (برای سه نوبت آبیاری) ثبت گردید. اندازه‌گیری سطح آب در چاهک‌ها با استفاده از عمقیاب الکتریکی انجام شد و سطح آب درون چاهک‌ها اندازه‌گیری گردید. در این پژوهش برای ارزیابی عملکرد زهکش‌ها، در کنترل سطح ایستابی از شاخص RGWD (عمق نسبی آب زیرزمینی) استفاده شد. شکل ۳ نمایی از موقعیت چاهک‌های حفر شده در اطراف لترال‌ها در مزارع مورد آزمایش را نشان می‌دهد.

در این تحقیق، با توجه به فواصل کارگذاری مختلف لوله‌های زهکشی زیرزمینی در هر مزرعه، سه لترال مجاور هم در منطقه مورد مطالعه انتخاب گردید. فیلتر به کار رفته دور لوله زهکش در این طرح از نوع فیلترهای مصنوعی PP450 بود. عمق کارگذاری در ابتدای لترال نسبت به سطح زمین ۱/۲ متر و با شیب کارگذاری ۰/۰۰۰۷ بود. چاهک‌های مشاهده‌ای بر روی سه لوله زهکش و در فواصل ۰/۳ و ۰/۸ و ۱/۵ و ۲/۵ و ۱۵ متری از لترال در حد وسط بین دو خط زهکش در چهار ردیف: یک چهارم طول لترال، دو چهارم طول لترال، سه چهارم طول لترال و ۲۵ متری از خروجی زهکش، نصب شد، به‌طوری‌که در هر ردیف بین دو خط زهکش، ۱۳ چاهک نصب و به‌طورکلی ۵۲ عدد چاهک جهت ارزیابی هر لترال نصب گردید. مطابق شکل ۳، در طرفین هر چاهک مشاهده‌ای مابین دو زهکش زیرزمینی (لترال) دسته چاهک‌های زیر احداث گردید: ۱- چاهک واقع در بالای لوله زهکش زیرزمینی (لترال) ۲- چاهک واقع در فاصله ۰/۳ متری از زهکش زیرزمینی (لترال) ۳- چاهک واقع در فاصله ۰/۸ متری از زهکش زیرزمینی



شکل ۳- نقشه موقعیت چاهک‌های مشاهده‌ای در مزرعه مورد مطالعه

مزرعه مورد مطالعه (بلوک E) با وسعت ۹/۶ هکتار دارای سه عدد لترال به طول ۴۰۴ متر و به فواصل کارگذاری ۷۰ متر می‌باشد. عمق کارگذاری در ابتدای لترال نسبت به سطح زمین ۱/۲ متر و با شیب کارگذاری ۰/۰۰۰۷ بود. در جدول ۱ عمق کارگذاری لترال در فواصل یک چهارم طول لترال، دو چهارم طول لترال، سه چهارم طول لترال و ۲۵ متری از خروجی لترال (کلکتور روباز) نشان داده شده است. در فواصل مذکور، دسته ردیف چاهک‌های مشاهده‌ای احداث گردید و یک چاهک روی لترال و چاهک‌هایی به فواصل ۰/۳، ۰/۸، ۱/۵، ۲/۵ و ۱۵ متری از لترال‌ها و یک چاهک وسط دو لترال احداث شد (شکل ۳). در مجموع در مزرعه مورد مطالعه، جهت هر سه لترال ۳۷ چاهک مشاهده‌ای در هر دسته ردیف احداث گردید. بنابراین در ۴ دسته ردیف، به تعداد ۱۴۸ چاهک در مزرعه حفر گردید. در سه نوبت آبیاری پس از یک روز از زمان آبیاری، اقدام به قرائت سطح آب در چاهک‌ها شد. این قرائت‌ها به مدت ۶ روز پس از آبیاری ادامه یافت.

برای ارزیابی عملکرد زهکش‌ها در کنترل سطح ایستابی از شاخص RGWD (عمق نسبی آب زیرزمینی) استفاده شد که به صورت رابطه زیر می‌باشد.

$$RGWD = \frac{\text{متوسط عمق سطح ایستابی در طول فصل}}{\text{عمق مطلوب سطح ایستابی در طول فصل}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

مقدار بهینه و مطلوب این شاخص ۱ است و می‌تواند در محدوده ۰/۸ تا ۱/۲ قرار گیرد که مقادیر زیاد آن نشان‌دهنده زهکشی زیاد و مقادیر کمتر از حد آن به معنی زهکشی ضعیف است. (Salakhpour et al., 2016). مقادیر این شاخص با در نظر گرفتن عمق مطلوب سطح ایستابی که در مزرعه مورد مطالعه این طرح ۱/۰ متر است، در فواصل مختلف از کلکتور محاسبه شد.

نتایج و بحث

پس از حفر و احداث چاهک‌های مشاهده‌ای در مزرعه مورد تحقیق، در سه نوبت آبیاری، اقدام به قرائت سطح آب در چاهک‌های مشاهده‌ای شد.

ظاهری عبده‌وند و خدادای دهکردی: ارزیابی نوسانات سطح ایستابی در شبکه آبیاری و زهکشی..... ۱۰۳

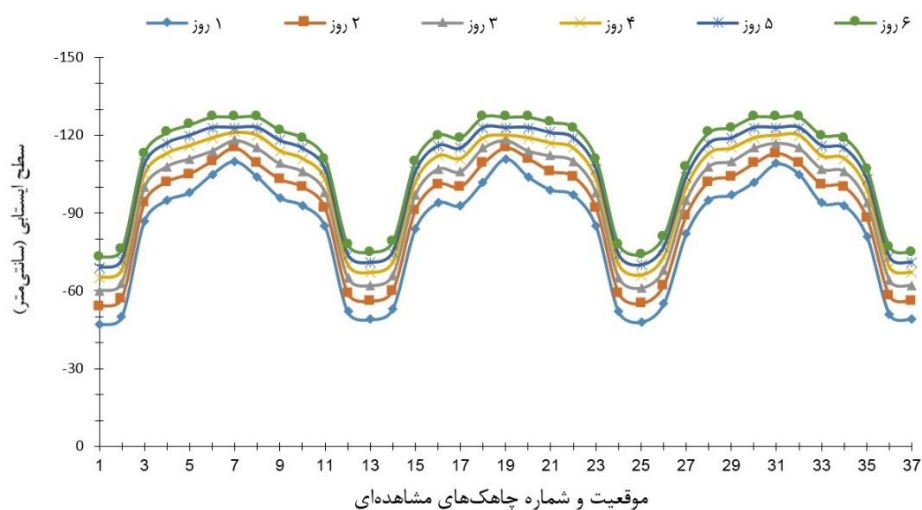
جدول ۱- عمق کارگذاری زهکش‌های زیرزمینی مزرعه مورد مطالعه در فواصل دسته ردیف چاهک‌ها

مزرعه	عمق کارگذاری در ابتدای لترال نسبت به سطح زمین (متر)	عمق کارگذاری در یک چهارم طول لترال (متر)	عمق کارگذاری در دو چهارم طول لترال (متر)	عمق کارگذاری در سه چهارم طول لترال (متر)	عمق کارگذاری در ۲۵ متری زهکش درجه ۳ (متر)	عمق کارگذاری در ۱/۴۹
E	۱/۲	۱/۲۷	۱/۳۴	۱/۴۱	۱/۴۷	۱/۴۹

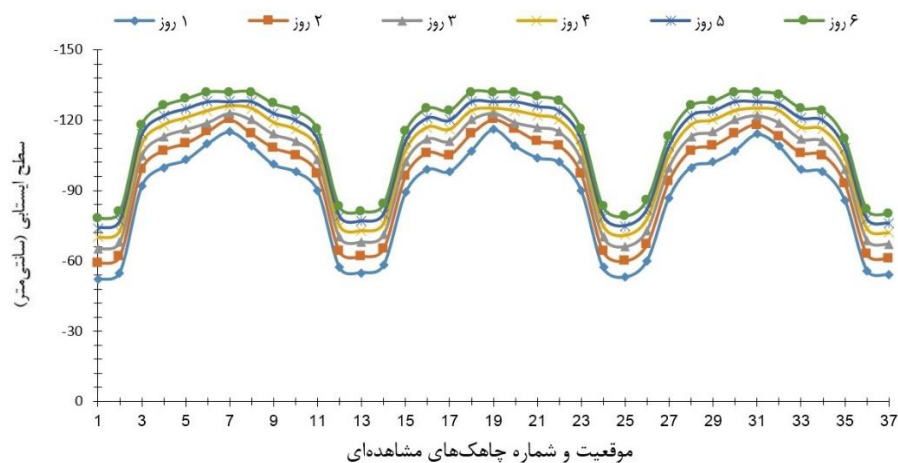
نسبت به لترال‌های زیرزمینی، نتایج طبق اشکال (۴) تا (۱۵) ارائه گردید.

بررسی نوسانات سطح ایستابی در مزرعه مورد مطالعه در آبیاری اول تا سوم

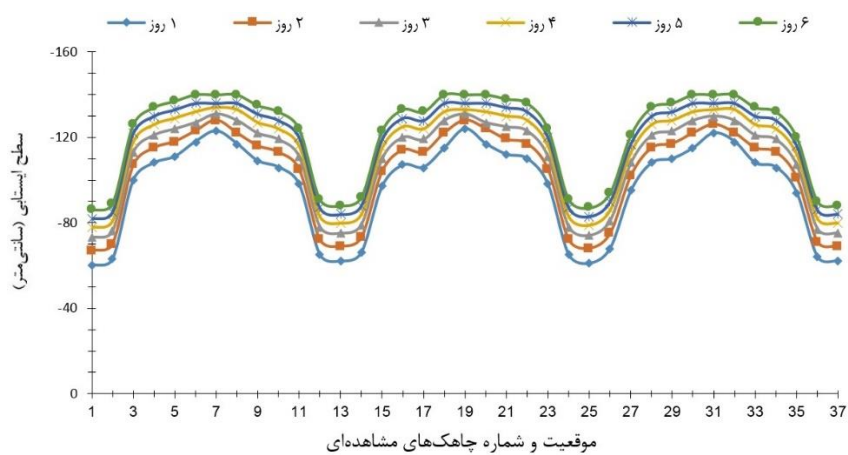
پس از قرائت سطح آب در چاهک‌های مشاهده‌ای، از آبیاری اول تا ۶ روز پس از آن، در فواصل مختلف



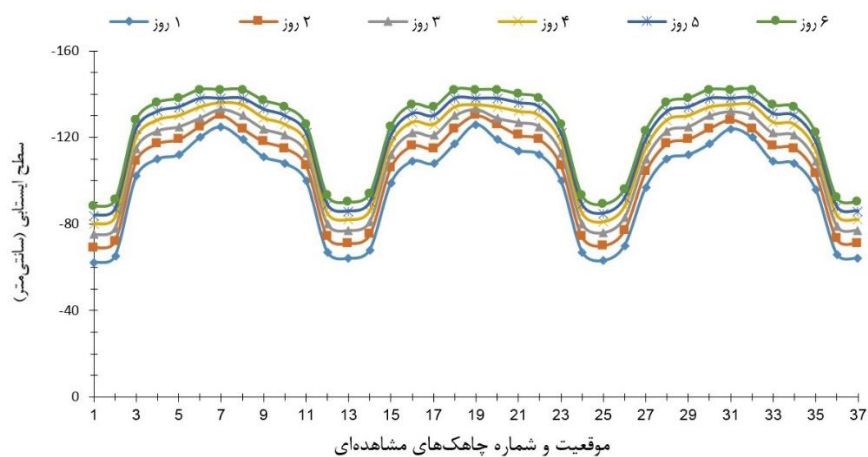
شکل ۴- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری اول - در فاصله یک چهارم طول لترال



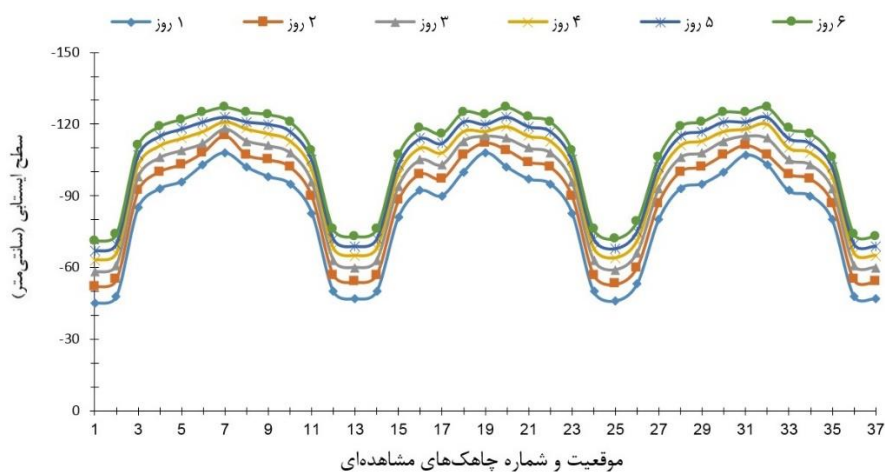
شکل ۵- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری اول - در فاصله دو چهارم طول لترال



شکل ۶- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری اول - در فاصله سه چهارم طول لترال

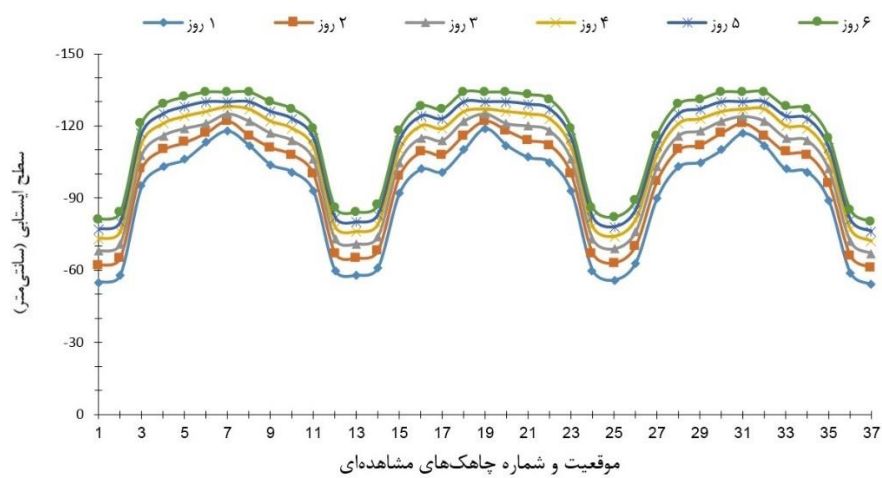


شکل ۷- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری اول - در فاصله ۲۵ متری از کلکتور روباز

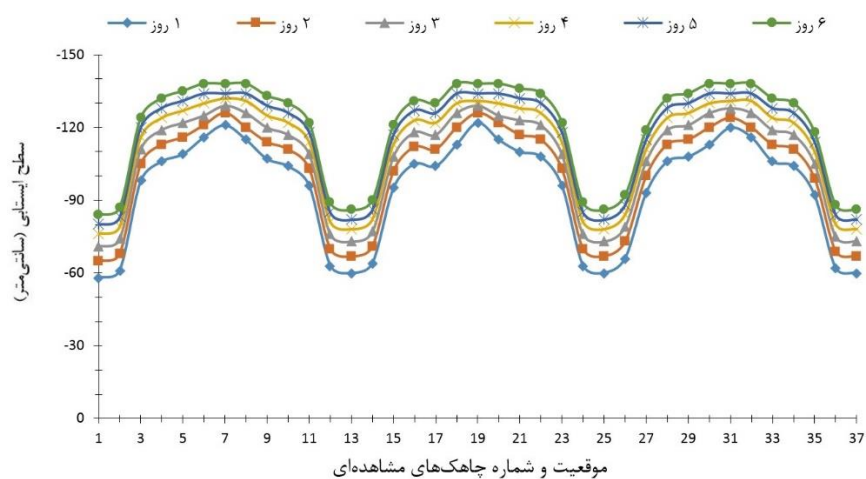


شکل ۸- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری دوم - در فاصله یک چهارم طول لترال

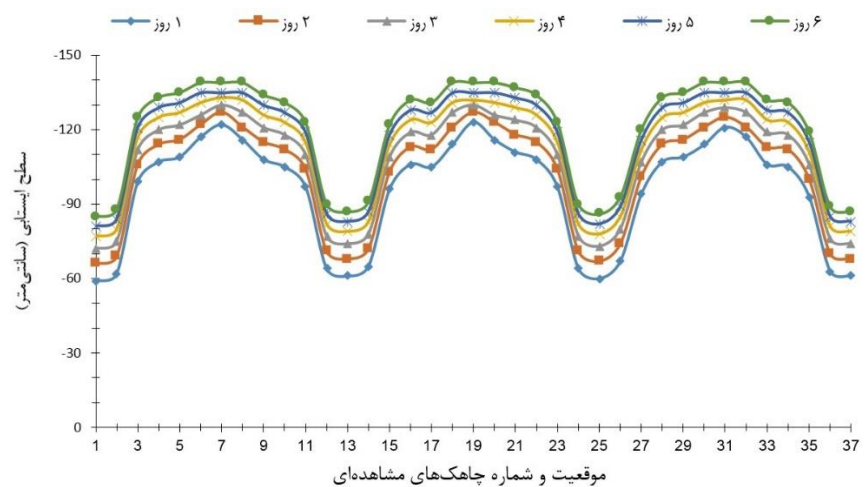
ظاهری عبده‌وند و خدادای دهکردی: ارزیابی نوسانات سطح ایستابی در شبکه آبیاری و زهکشی..... ۱۰۵



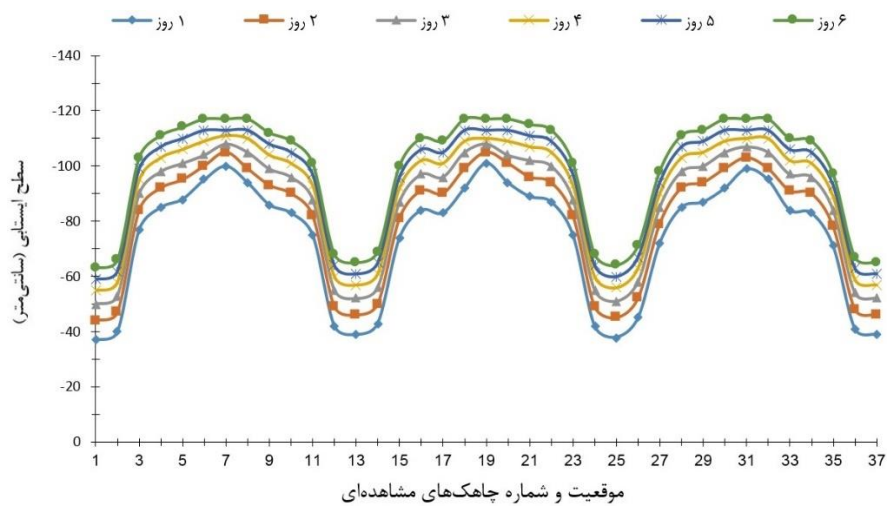
شکل ۹- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری دوم - در فاصله دو چهارم طول لترال



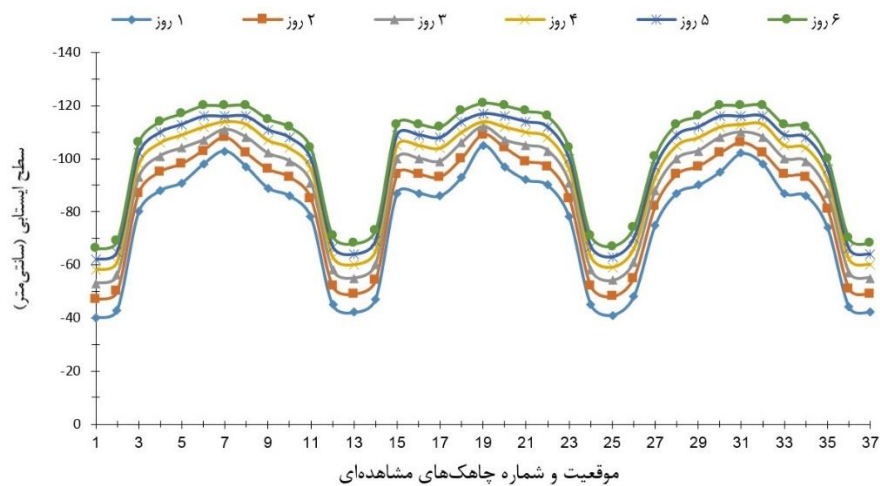
شکل ۱۰- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری دوم - در فاصله سه چهارم طول لترال



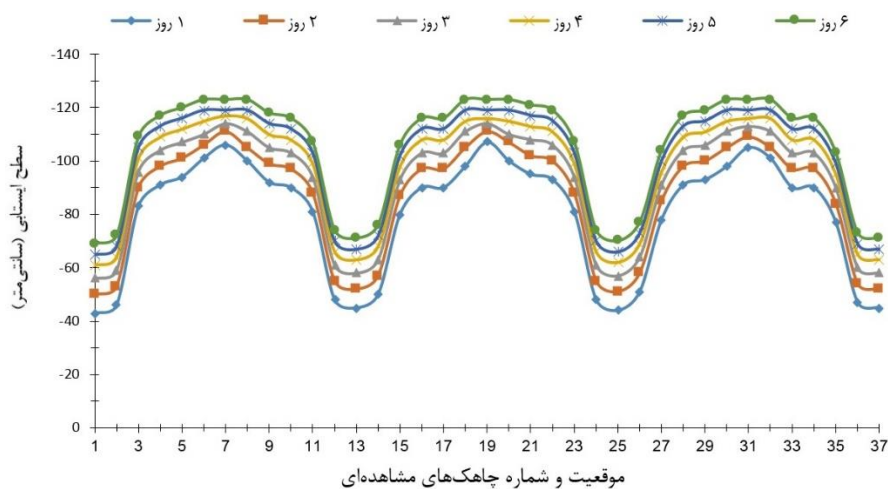
شکل ۱۱- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری دوم - در فاصله ۲۵ متری از کلکتور روباز



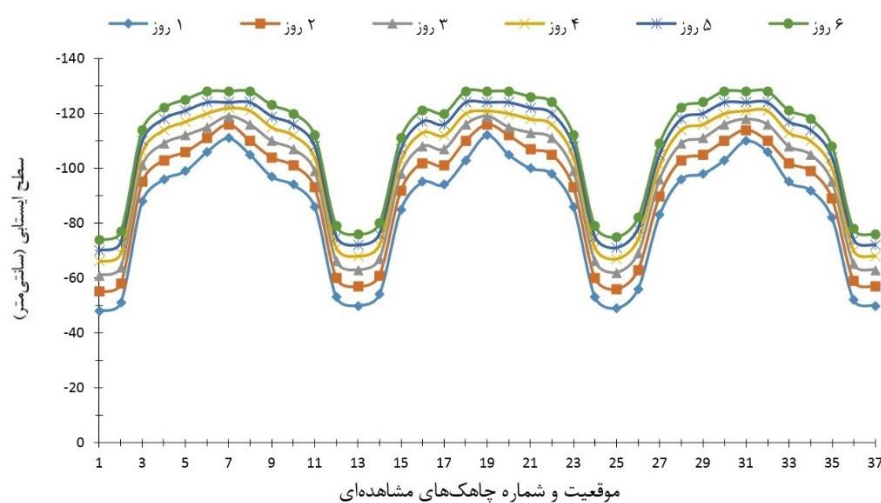
شکل ۱۲- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری سوم - در فاصله یک چهارم طول لترال



شکل ۱۳- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری سوم - در فاصله دو چهارم طول لترال



شکل ۱۴- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری سوم - در فاصله سه چهارم طول لترال



شکل ۱۵- نوسانات سطح ایستابی در آبیاری سوم - در فاصله ۲۵ متری از کلکتور روباز

متوسط فصلی یا سالانه عمق سطح ایستابی یا نوسانات سطح ایستابی در طول فصل، فاکتوری مهم جهت ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی است. این پارامتر در درجه اول تابعی از عمق مؤثر نفوذ ریشه گیاه بوده و از طرف دیگر در انتخاب این عمق بایستی تأثیر آن بر روی میزان تجمع املاح در نیمرخ خاک در ناحیه نفوذ ریشه گیاه تحت تأثیر فرآیندهایی نظیر خیزش موئینه‌ای از سطح سفره آب زیرزمینی مورد توجه خاص قرار گیرد. با توجه به اینکه محصول اصلی مزرعه مورد مطالعه، گندم است، عمق کنترل سطح ایستابی ۱۰۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شده است. با ارزیابی متوسط نوسانات عمق سطح ایستابی در طول سه دوره آبیاری گیاه، به بررسی کارایی سیستم زهکشی در کنترل سطح ایستابی پرداخته شد. در این خصوص با توجه به متوسط مقادیر قرائت شده در چاهک‌های مشاهده‌ای واقع در فواصل ردیف‌های دسته چاهک از کلکتور، منحنی‌های نوسانات عمق سطح ایستابی در فواصل

حاصل نتایج اندازه‌گیری نوسانات سطح آب در چاهک‌های مشاهده‌ای در مزرعه مورد مطالعه به شرح زیر خلاصه می‌شود:

در فاصله یک چهارم طول لترال، بطور متوسط سطح آب پس از ۶ روز، از عمق ۴۵ سانتی‌متر نسبت به سطح زمین به پایین‌تر از ۸۰ سانتی‌متر رسید. در فاصله دو چهارم طول لترال، بطور متوسط سطح آب پس از ۶ روز، از عمق ۵۰ سانتی‌متر نسبت به سطح زمین به پایین‌تر از ۸۵ سانتی‌متر رسید. در فاصله سه چهارم طول لترال، بطور متوسط سطح آب پس از ۶ روز، از عمق ۶۰ سانتی‌متر نسبت به سطح زمین به پایین‌تر از ۹۰ سانتی‌متر رسید. در فاصله ۲۵ متری از کلکتور روباز، بطور متوسط سطح آب پس از ۶ روز، از عمق ۶۵ سانتی‌متر نسبت به سطح زمین به پایین‌تر از ۱۰۰ سانتی‌متر رسید.

بررسی عملکرد زهکش‌های زیرزمینی در کنترل سطح ایستابی (شاخص RGWD)

ارزیابی عملکرد زهکش‌ها در کنترل سطح ایستابی از شاخص RGWD (عمق نسبی آب زیرزمینی) استفاده شد (رابطه ۱). جدول ۲ بررسی شاخص RGWD در مزرعه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

مختلف از کلکتور و برای سه دوره آبیاری رسم گردید (اشکال ۴ تا ۱۵). با توجه به نمودارهای ترسیم شده در مزرعه مورد مطالعه، می‌توان گفت پس از چند روز از آبیاری، عمق کنترل سطح ایستابی به حدود ۱۰۰ سانتی‌متر می‌رسد. همچنین جهت

جدول ۲- بررسی شاخص RGWD در مزرعه مورد مطالعه

فاصله از زهکش تخلیه (کلکتور روباز)				دور آبیاری	پارامتر	نام مزرعه
۲۵ متری	سه چهارم	دو چهارم	یک چهارم			
از خروجی	طول لترال	طول لترال	طول لترال			
۱۱۳	۱۱۱	۱۰۳	۹۸	اول	متوسط عمق سطح	بلوک E
۱۰۹	۱۰۹	۱۰۵	۹۶	دوم	ایستابی در طول دوره	
۹۸	۹۴	۹۱	۸۸	سوم	(سانتی‌متر)	
۱/۱۳	۱/۱۱	۱/۰۳	۰/۹۸	اول	مقدار شاخص RGWD	
۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۵	۰/۹۶	دوم	در هر دور آبیاری	
۰/۹۸	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۸۸	سوم		
۱/۰۷	۱/۰۴	۰/۹۹	۰/۹۳		مقدار شاخص RGWD متوسط مزرعه	
					عملکرد سیستم زهکشی زیرزمینی در کنترل سطح ایستابی	
خوب	خوب	خوب	خوب			

نقش جمع‌کننده‌ها در کنترل سطح ایستابی، می‌توان عمق کنترل سطح ایستابی را در طراحی‌ها کمتر در نظر گرفت که باعث افزایش فاصله زهکش‌ها و به دنبال آن کاهش هزینه‌های اجرایی می‌گردد. ملکی و سلاخ‌پور پس از بررسی سه مزرعه در شبکه آبیاری و زهکشی حمیدیه خوزستان گزارش نمودند، مقدار شاخص RGWD در این مزارع بطور میانگین به ترتیب ۰/۹۴، ۱/۰۱ و ۱/۰۳ حاصل شد. با توجه به بررسی سطح ایستابی زهکش‌ها و شاخص RGWD مشخص شد، لترال‌های مورد نظر در هر سه مزرعه، در کنترل سطح ایستابی به خوبی عمل نموده‌اند.

آنچنان‌که از نتایج جداول ۲ و نمودارهای (۴) تا (۱۵) مشخص است، لترال‌های مورد نظر در مزرعه، در کنترل سطح ایستابی به خوبی عمل نموده‌اند. همچنین عمق سطح ایستابی به سمت کلکتور یا محل تخلیه لترال، بیش‌تر می‌شود (عمق سطح ایستابی در چاهک‌های واقع در فاصله ۲۵ متری از خروجی، بیش‌تر از سه چهارم طول لترال و در فاصله دو چهارم طول لترال، بیش‌تر از یک چهارم طول لترال است) که دلیل اصلی این امر نقش کلکتورها یا جمع‌کننده در کنترل سطح ایستابی است که در طراحی‌ها این نقش در نظر گرفته نمی‌شود. اما با در نظر گرفتن

یکی از دلایل عمیق بودن سطح ایستابی نسبت به عمق طراحی زهکش‌ها، منظور نکردن تخلیه جمع‌کننده‌ها در مبانی طرح و در نتیجه کاهش فواصل زهکش‌ها می‌باشد (Azari, 2008). حمزه و همکاران زهکش‌های بخشی از اراضی کشت و صنعت امام خمینی (از واحدهای کشت و صنعت نیشکر خوزستان) که در آن فاصله زهکش‌ها ۷۰ متر و عمق زهکش‌ها ۲/۱ متر می‌باشد را مورد ارزیابی قرار دادند و گزارش کردند با اجرای زهکش‌های پلکانی مشکل مزرعه به طور کامل رفع شد و سطح آب زیرزمینی در مدت زمان مناسب به زیر عمق توسعه ریشه رسید. همچنین شدت افت سطح ایستابی در حالت واقعی با حرکت از انتهای مزرعه به سمت جمع‌کننده اصلی مزرعه (کلکتور) افزایش یافت (Hamzeh et al., 2013). ناصری و گزین طی پژوهشی با ارزیابی شبکه زهکشی زیرزمینی گزارش کردند زهکش‌های زیرزمینی با عمق کمتر از ۱/۵ متر در کنترل سطح ایستابی و شوری بسیار موثر می‌باشند (Naseri & Gazin, 2015). ابراهیمیان و همکاران عملکرد سیستم زهکشی شرکت ران بهشهر را مورد ارزیابی قرار دادند و گزارش نمودند 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 آن دارد (Ebrahimian et al., 2009). سندز و کانلون طی پژوهشی گزارش کردند که عمق ۱/۲ متری، بهترین عمق زهکش‌های زیرزمینی از نظر فنی، اقتصادی و زیست محیطی برای خاک‌های با بافت سنگین می‌باشد (Sands & Canelon, 2013).

همچنین عمق سطح ایستابی به سمت کلکتور یا محل تخلیه لترال، بیش‌تر می‌شود که دلیل اصلی این امر نقش کلتکور‌ها یا جمع‌کننده در کنترل سطح ایستابی است (Maleki & Salakhpour, 2016). عزیزی و حسن‌اقلی به منظور ارزیابی سیستم زهکشی اجرا شده در شهرستان میان‌آب استان خوزستان گزارش نمودند شاخص عمق نسبی آب زیرزمینی (RGWD) برای تیمار لترال‌های موازی با جهت آبیاری مقدار ۱/۲۴ و برای تیمار لترال‌های عمود بر جهت آبیاری ۱/۱۸ محاسبه شد که نشانگر عملکرد متوسط لترال در هر دو حالت می‌باشد (Azizi & Hasanoghli, 2015). عسگری و همکاران شبکه زهکشی زیرزمینی واحد کشت و صنعت امیرکبیر (از واحدهای کشت و صنعت نیشکر خوزستان) را مورد ارزیابی قرار دادند. جهت بررسی عملکرد سیستم بر کنترل سطح ایستابی، از شاخص RGWD استفاده شد که نتایج نوسانات سطح ایستابی و RGWD روند کاهش این شاخص را با افزایش فاصله از جمع‌کننده (کلکتور) نشان می‌دهد که دلیل اصلی این امر نقش جمع‌کننده‌ها در کنترل سطحی ایستابی است. همچنین آن‌ها گزارش نمودند که در طرح بهبهان، با منظور نمودن اثرات زهکش‌های جمع‌کننده (کلکتور) در تخلیه آب زیرزمینی، فواصل خطوط زهکش برحسب شرایط ۱۰ تا ۲۰ متر افزایش داده شدند (Askari et al., 2011). محرابیان و همکاران پس از بررسی عملکرد زهکش‌ها و نوسانات سطح ایستابی در مزرعه آزمایشی دانشگاه شهید چمران اهواز به مساحت تقریبی ۴ هکتار، گزارش نمودند مقدار شاخص RGWD در مزرعه ۱/۰۵ بود که نشان دهنده عملکرد مطلوب سیستم زهکشی است (Mehrabian et al., 2011). آذری طی پژوهشی گزارش نمود که

نتیجه‌گیری

زهکش‌های زیرزمینی در یک فصل زراعی برای محصول گندم خوب ارزیابی می‌شود. همچنین عمق سطح ایستابی به سمت کلکتور یا محل تخلیه لترال، بیش‌تر می‌شود که دلیل اصلی این امر نقش کلکتورها در کنترل سطح ایستابی است:

با توجه به بررسی سطح ایستابی، زهکش‌ها و شاخص RGWD مشخص شد، لترال‌های مورد نظر در مزرعه مورد مطالعه، در کنترل سطح ایستابی به خوبی عمل نموده‌اند و در مجموع عملکرد

REFERENCES

- Askari. M. R., Liaghat. A. M. and Parsinejad. M. 2011. Effectiveness of Collector Drain on Drainage Coefficient (A Case Study: Amir-Kabir Agriculture and Industry Department, Khuzestan Province). *Water and Soil*. 4(25): 746-756. (In Farsi)
- Azizi. A. and Hasanoghli. A. 2015. Investigating the quantity and quality of drainage from underground drains along and perpendicular to the direction of irrigation flow. *The first national conference to study the dimensions of the implementation of the 550,000-hectare agricultural development plan*. 17 November. Ahvaz. Iran. (In Farsi)
- Doosti Pashakolaee. S., Shahnazari. A. and Jafari Talokolaee. M. 2017. Nitrate Losses in Drained Paddy Fields during Rice and Canola Growing Seasons. *Journal of Water Research in Agriculture*. 1(31): 59-73. (In Farsi)
- Ebrahimian. H., Liaghat. E. M., Parsinejad. M. and Akram. M. 2009. Field evaluation of rice husk cover in underground drainage system, case study: Behshahr. *3rd Iranian National Conference on Construction Experiences of Irrigation and Drainage Networks papers*. 21 October. Karaj. Iran. (In Farsi)
- Hamzeh. S., Naseri. A. A. and Kashkuli. H. A. 2013. Variations of Water Table Profile and Outflow of Bi-level Drains in a Layered Soil. *Water and Soil*. 1(27): 1-13. (In Farsi)
- Maleki. A. and Salakhpour. M. 2016. Evaluation of the performance of underground drains in controlling the water table level based on the RGWD index in agricultural lands of Hamidiyeh. *The Second National Congress on Iran's Irrigation & Drainage*. 23 August. Isfahan. Iran. (In Farsi)
- Mehrabian. S., Naseri. A. A., Hooshmand. A. K. and Pajouhideh. S. K. 2011. Evaluation of the technical performance of the underground drains of the experimental farm of Shahid Chamran University of Ahvaz. *3rd Irrigation and Drainage Network Management National Conference*. 20 March. Ahvaz. Iran. (In Farsi)
- Naseri. A. and Gazin. A. 2015. Using new principles and methods in the design and implementation of underground drainage systems in the 550-thousand-hectare project. *The first national conference to study the dimensions of the implementation of the 550,000-hectare agricultural development plan*. 17 November. Ahvaz. Iran. (In Farsi)
- Salakhpour. M., Maleki. A. and Mokhtaran. A. 2016. Evaluation of the performance of underground drains in controlling the water table level and salinity based on RGWD and SEI index in agricultural lands of Hamidiyeh. *Journal of water Science Engineering*. 6(13): 65-77. (In Farsi)

- Sands. G. R. and Canelon. D. J. 2013. Developing optimum drainage design Guidelines for the red River basin. Department of Bioproducts and Biosystems Engineering. *Final report*. University of Minnesota.
- Singh. M., Pabbi S., Bhattacharya. A. K. and Singh. A. K. 2007. Nitrite accumulation in coastal clay soil of India under inadequate subsurface drainage. *Agricultural Water Management*. 91(1-3): 78-85.
- Zaheri abdevand. P. 2021. Evaluation of the underground drainage system performance in Agricultural Lands of Ramshir City in Khuzestan province. *M. Sc. Thesis. Faculty of Agriculture*. Islamic Azad University. Ahvaz Branch. Ahvaz. Iran. (In Farsi)



Evaluation of Water Level Fluctuations in The Irrigation and Drainage Network of Ramshir, Khuzestan Province

Parvaneh Zaheri abdehvand¹ and Davoud Khodadadi Dehkordi^{*2}

¹ MSc Student, Department of Water Engineering, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

² Assistant Professor, Department of Water Engineering, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

* Corresponding Author's Email: davood_kh70@yahoo.com

(Received: September. 25, 2024 – Accepted: January. 4, 2025)

ABSTRACT

In drainage plans, the performance evaluation of underground drains in controlling the water table level and soil salinity is very important. In this study, the performance of underground drainages and water table level fluctuations in the Ramshir region of Khuzestan province was investigated with the aim of controlling the water table level. For this purpose, a farm (Farm E) with 70-meter underground drain intervals was selected in the study area. Observation wells on three drainage pipes and at distances of 0.3, 0.8, 1.5, 2.5, and 15 meters from the lateral and in the middle between two drainage lines in four rows (a quarter of the lateral length, two-quarters of the lateral length, three-quarters of the lateral length and 25 meters from the drain outlet) were installed. After digging, constructing, and equipping the observation wells in three irrigation times, after passing one day of irrigation, the level of the water table in the wells was read. According to the investigation of the water table level of the drains and the RGWD index, it was found that the desired laterals in the studied farm have performed well in controlling the water table level.

Keywords: Drain outlet, Laterals distance, Observation well, Water table