Archive of SID

مکانیابی مناطق مستعد اجرای سامانه‌های آبیاری سطحی و تحت فشار با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی در دشت دز

حامد پورصمصام، الهام اکبری[1]، علی محمد آخوندعلی و سعید برومندنسب

کارشناس آبیاری، مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان دزفول، دزفول، ایران.

Hamed_poorsamsam@yahoo.com

کارشناس ارشد مهندسی رودخانه و کارشناسی آبیاری، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز،ایران.

Elliakbari@yahoo.com

استاد، گروه هیدرولوژی و منابع آب، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

Aliakh@scu.ac.ir

استاد، گروه آبیاری و زهکشی، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز ، اهواز، ایران.

Boroomand@scu.ac.ir

دریافت: آبان ۱۳۹۹ و پذیرش: اسفند ۱۳۹۹

چکیده

روش‌های آبیاری تحت فشار می‌تواند یک راه حل مناسب برای استفاده بهینه از منابع آب باشد، به شرطی که انتخاب، طراحی، اجرا و بهره‌برداری سامانه‌های آبیاری با دقت کافی و به‌طور اصولی انجام گیرد. در تصمیم‌گیری و اجرای سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار در مقیاس ناحیه‌ای و منطقه‌ای، عوامل متعددی همچون شرایط آب، خاک و اقلیم در کنار سایر عوامل اقتصادی- اجتماعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است . دشت دز(شامل دشت های لور، دیمچه، دزغربی، دز شرقی و سبیلی) پهناورترین دشت و از مهمترین قطب‌های کشاورزی استان خوزستان می‌باشد. در این پژوهش با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP در محیط نرم افزار GIS امکان اجرای سامانه های مختلف آبیاری (موضعی، کلاسیک ثابت، آبفشان غلطان، مکانیزه دوار، مکانیزه خطی، ارابه ای ، کم‌فشار و سطحی) در دشت دز مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور معیارهای تأثیرگذار شامل دو معیار اقتصادی اجتماعی و شرایط فیزیکی مزرعه در اجرای هر یک از روش‌های آبیاری در نظر گرفته شد. معیار اقتصادی- اجتماعی به چهار زیرمعیار نگهداری- بهره برداری، هزینه، مهارت کارگران، و فرهنگ و معیار شرایط فیزیکی مزرعه به چهارزیرمعیار آب، اقلیم منطقه، خاک، و توپوگرافی تقسیم‌بندی شد و در نهایت نقشه نهایی مکان‌یابی در محیط نرم افزار GIS تهیه گردید. نتایج نشان داد که ۶۲/۷۷ ٪ از مساحت کل دشت برای مجموع سامانه-های آبیاری بارانی ، ۱۴/۶ ٪ برای آبیاری موضعی ، ۱۴/۳ ٪ برای آبیاری کم فشار و ۸/۳ ٪ از مساحت کل دشت برای آبیاری سطحی از امتیاز خیلی مستعد برخوردار می‌باشد همچنین در بین تمام روش‌های آبیاری، سامانه آبیاری بارانی کلاسیک در تمامی نقاط محدوده مورد مطالعه بالاترین امتیاز را کسب کرده است و در مجموع ۱۵/۰۴ ٪ از کل دشت کاملا مستعد برای اجرای آبیاری کلاسیک ثابت می باشد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری بارانی‌کلاسیک ، آبیاری موضعی، آبیاری کم‌فشار

[1]- اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران .

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کشور ایران از نظر موقعیت جغرافیایی جزو مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است و بنابراین، در رابطه با آب در شرایط بحرانی‌تری به سر می‌برد (میرزایی تختگاهی وهمکاران، ۱۳۸۵). در کشورهای با وضعیت اقلیمی خشک و نیمه‌خشک با توزیع غیریکنواخت بارندگی و عدم تناسب میزان و مدت بارندگی با آب مورد نیاز گیاهان زراعی، آبیاری مناسب به‌عنوان یک ابزار مهم در توسعه کشاورزی به شمار می‌رود. در یک پروژه آبیاری انتخاب روش آبیاری مناسب نقش بسیار با اهمیتی در موفقیت آن پروژه ایفا می‌کند (بینا و زرشناس، ۱۳۸۵). در تصمیم‌گیری واجرای سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار در مقیاس ناحیه‌ای و منطقه‌ای، عوامل متعددی همچون آب، خاک و اقلیم در کنار سایر عوامل اقتصادی-اجتماعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی‌شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است (ساعتی،۱۹۷۷). زیرا امکان در نظر گرفتن معیارهای کمی و کیفی را فراهم می‌کند. در مدل (AHP) با ایجاد یک ماتریس نسبت به مقایسه دو به دوی معیارها پرداخته می‌شود و بنا به ادعای محققین دارای دو خصوصیت مهم است. یکی در نظر گرفتن فاکتورهای کمی و کیفی متعدد در حل مسئله و دیگری قابلیت تجزیه و تحلیل مسائل پیچیده از طریق سلسله‌مراتبی معیارها است (ساعتی،۱۹۸۰).

بسیاری از مسائل در حوزه محیط زیست و کشاورزی شامل مکان یابی مناطق و بررسی کیفیت آب های زیرزمینی (مالیک و همکاران، ۲۰۲۰؛ نیر نیتیا و همکاران،۲۰۱۹؛ داز و پال، ۲۰۱۹؛ کارکوس،۲۰۱۸) و نیز در زمینه پتانسیل‌یابی امکان اجرای آبیاری تحت‌فشار (رمزی و همکاران،۱۳۹۳؛ آزاد طلاتپه و همکاران،۱۳۹۷؛ احمدی و همکاران،۱۳۹۷؛ اانانه و همکاران، ۲۰۱۲؛ نیسی و همکاران،۲۰۲۰) با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره حل شده است. در انتخاب مناطق مناسب روش‌های متنوع آبیاری لازم است زیرمعیارهای مختلف مؤثر در انتخاب بهترین سیستم آبیاری در نظر گرفته شوند. روش تحلیل سلسله‌مراتبی قابلیت برقراری ارتباط بین زیرمعیارهای مختلف را دارد و با ایجاد ارتباط بین زیرمعیارها می‌تواند عمل اولویت‌بندی را انجام دهد و تصمیم‌گیری به‌منظور انتخاب بهترین سامانه آبیاری برای منطقه‌ی مورد نظر را سریع‌تر و دقیق‌تر کند. در منطقهٔ دشت دز به‌دلیل توسعه و رونق کشاورزی و وجود منابع آب، استفادهٔ درست از این منابع منوط به انتخاب بهترین سیستم آبیاری در منطقه است. سامانه آبیاری سطحی، رایج-ترین سامانه آبیاری مورد استفاده در این منطقه است با توجه به اجرای موفق سیستم‌های آبیاری تحت فشار در سال‌های اخیر در منطقه لزوم مکان یابی سامانه‌های آبیاری با در نظر گرفتن زیرمعیارهای مختلف تأثیرگذار بر عملکرد آنها امری ضروری می‌باشد که در این پژوهش به این مهم پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

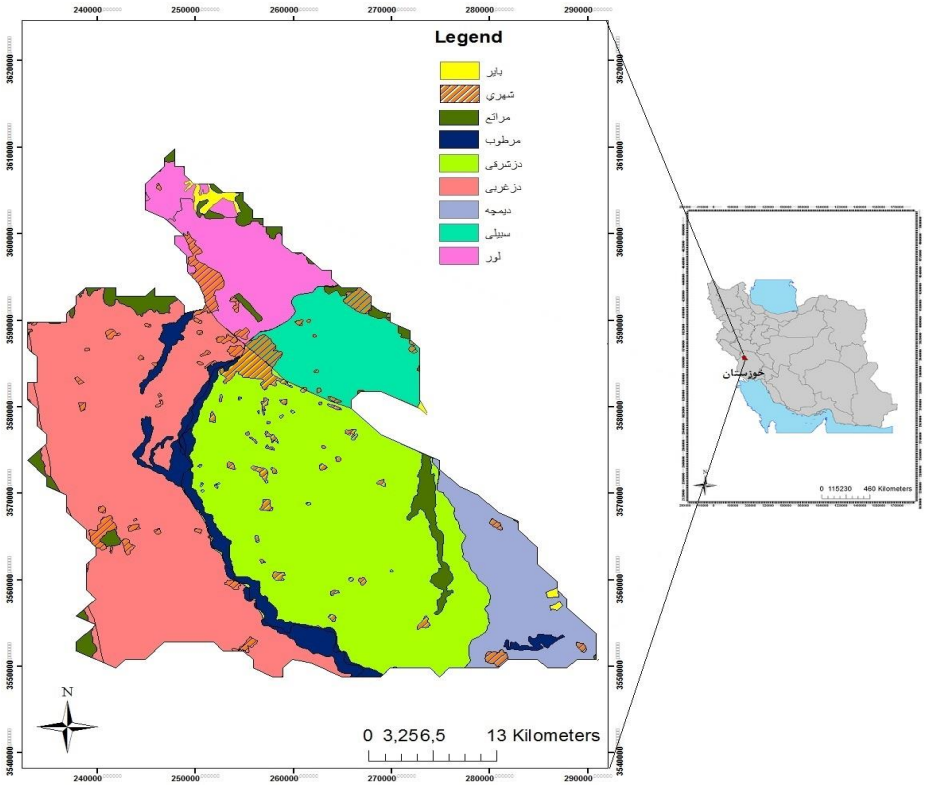
معرفی دشت

دشت دز با وسعت ۲۰۷۳ کیلومترمربع به عنوان یکی از وسیع‌ترین دشت‌های استان خوزستان، دارای پنج زیر دشت به نام‌های دشت سبیلی واقع در شمال شرقی شهرستان دزفول، دشت لور واقع در شمال غربی شهرستان دزفول، دشت‌های دز شرقی و دز غربی به ترتیب در شرق و غرب رودخانه دز و دشت دیمچه واقع در غرب رودخانه کهنک می‌باشد (شکل ۱). در قسمت اعظمی از محدوده مطالعاتی، بهره‌برداری از آب سطحی توسط شبکه گسترده آبیاری و زهکشی سد دز انجام می‌شود. در دشت دیمچه، برداشت از سد تنظیمی گتوند توسط کانال های انتقال آب و در برخی مناطق برداشت مستقیم از رودخانه دز صورت می‌گیرد. منابع اصلی تأمین آب سطحی منطقه سد مخزنی دز، رودخانه و شبکه آبیاری پایین دست سد و سد تنظیمی گتوند می‌باشد. علاوه بر آب سطحی منبع دیگر تامین آب منطقه، آب زیرزمینی با استفاده از چاه‌های عمیق و نیمه عمیق در سطح دشت است که تراکم چاه‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

بخصوص در نیمه شمالی دشت به علت آبدهی مناسب و عدم وجود شبکه آبیاری، بیشتر است. به دلیل وجود سازند نفوذ پذیر کنگلومرای بختیاری و امکان تغذیه آبخوان‌های موجود در اکثر مناطق دشت، بیش از ۳۰۰۰ حلقه چاه حفر شده است (خواجه پور و همکاران،۱۳۹۰) نیازهای آبی در دشت‌های دزغربی، دزشرقی و سبیلی از دو منبع آب سطحی و زیرزمینی تأمین می‌شود. در دشت لور تمام نیازها از آب زیرزمینی تأمین می شود و در دشت دیمچه آب کشاورزی از منبع آب سطحی و آب شرب از منبع آب زیرزمینی تأمین می‌گردد. جهت بررسی پهنه‌بندی کیفی آب‌های زیرزمینی این دشت، از اطلاعات کیفی ۹۳ حلقه چاه برداشت شده توسط سازمان آب و برق خوزستان طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ استفاده شده است.



شکل ۱- موقعیت مکانی منطقه مورد مطالعه

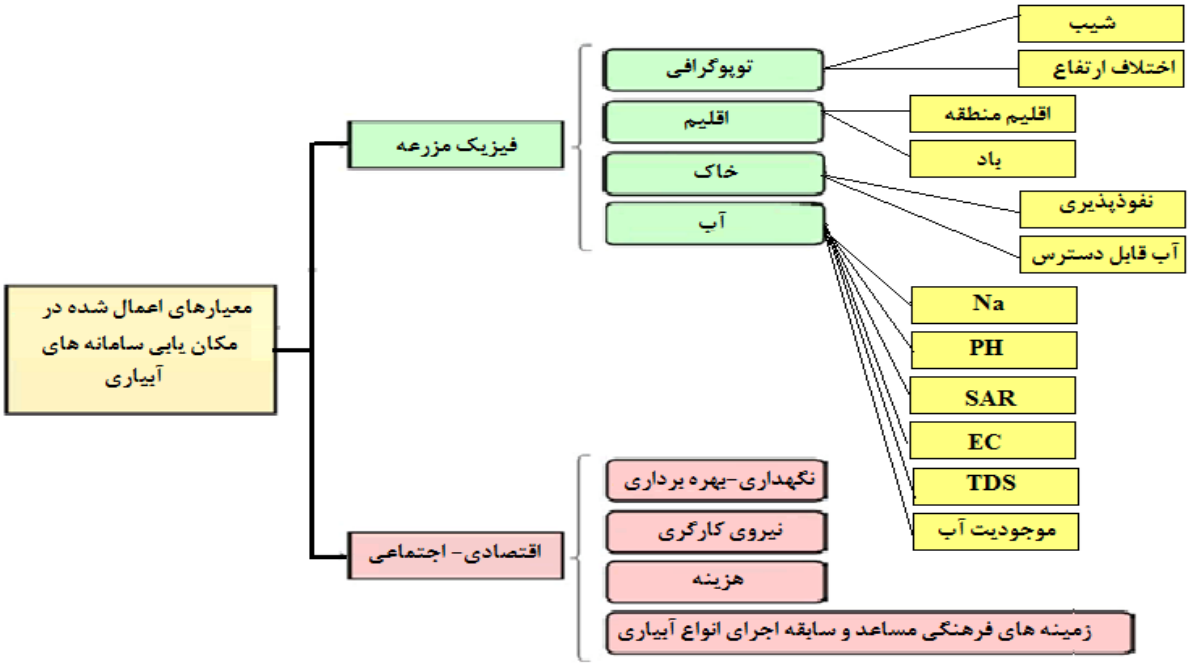
مراحل انجام تحلیل سلسله مراتبی در محیط نرم‌افزار GIS

در تحقیق حاضر برای آنکه وزن‌دهی معیارها و قضاوت‌ها با ذهن و طبیعت بشری مطابق و همراه باشد، از روشAHP استفاده شد. اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک نمایش گرافیکی از مسئله می‌باشد که در رأس آن هدف کلی مسئله و در سطوح بعدی معیارها و گزینه‌ها نشان داده می‌شوند. هر چند که یک قاعده ثابت و قطعی برای رسم سلسله مراتبی وجود ندارد ولی در یک نگاه کلی می‌توان گفت که روش ساختن یک سلسله مراتبی به نوع تصمیمی که باید اتخاذ شود بستگی دارد (ساعتی،۱۹۸۰). در شکل ۲ نمودار سلسله‌مراتبی معیارها و زیرمعیارها در رابطه با انتخاب بهترین سامانه آبیاری نشان داده شده است. همانطور که از این شکل مشخص است، برای گریز از ناهمگنی قضاوت‌ها در مقایسه‌ی دودویی، معیارها و زیرمعیارها به‌گونه‌ای انتخاب شده‌اند که ابعاد ماتریس مقایسه کوچک باشد و مقایسه به‌سهولت صورت گیرد. در این‌شکل، سطح هدف که انتخاب سامانه آبیاری مناسب می‌باشد در بالاترین قسمت نمودار قرار گرفته است. معیارها که شامل دو معیار اقتصادی - اجتماعی و فیزیکی هستند، در سطح اول قرار گرفته‌اند و بعد از معیارها، زیرمعیارها قرار گرفته‌اند که به‌عنوان سطح

www.SID.ir

Archive of SID

دوم در این نمودار محسوب می‌شوند و این زیرمعیارها نیز خود به چندین زیرمعیار دیگر تقسیم می‌شوند که این معیارها در سطح سوم قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه امتیازدهی معیارها با مشورت متخصصان این زمینه انجام شد و حتی نظر بهره‌برداران درباره پذیرش انواع سامانه های آبیاری در قالب زیر معیار زمینه های فرهنگی معیار اقتصادی- اجتماعی اعمال گردید، لازم به ذکر است که معیار اقتصادی- اجتماعی در منطقه‌ی مورد مطالعه دارای زیرمعیارهای واضحی است و وجود زیرمعیارهایی در سطح سوم در این معیار توصیه نمی‌شود، اما میزان مزیت زیرمعیارهای معیار اقتصادی _اجتماعی در هر سامانه آبیاری متفاوت است. زیرمعیارهای فیزیک مزرعه در سطح دوم به‌طور مشخصی جزئیات مد نظر را بیان نمی‌کند و لازم است زیرمعیارهایی در سطح سوم در نظر گرفته شوند که بیانگر جزئیات بیشتری باشند و دقت مطالعه افزایش یابد.



شکل ۲- نمودار سلسله‌مراتبی معیارها و زیرمعیارها در رابطه با انتخاب بهترین سامانه آبیاری

به‌دلیل اینکه هر یک از متغیرها تأثیر متفاوتی روی انتخاب نوع آبیاری دارند و متغیرهای مؤثر بیش از یک فاکتور بوده و ارجحیت فاکتورها نسبت به هم سنجید می‌شوند، از روش مقایسه زوجی استفاد شد. در روش مقایسه زوجی، معیارها دو به دو با یکدیگر مقایسه شد و اهمیت آنها نسبت به یکدیگر بر اساس نظر کارشناسی تعیین گردید (قدسی‌پور،۱۳۹۲) برای مقایسه زوجی متغیرها به صورت طبقه بندی کمی بین ۱ تا ۹ از جدول قیاسی که توسط ساتی (ساعتی،۱۹۷۷) بیان شده است استفاده شد (جدول ۱). با توجه به اینکه امتیازدهی معیارها با مشورت اساتید دانشکده علوم آب شهید چمران اهواز و نیز کارشناسان آب و خاک جهاد کشاورزی منطقه انجام شد، وزن هر کدام از معیارها بدست آمد. سپس با ضرب-کردن این وزن‌ها در امتیازهای کسب شده وزن هر زیرمعیار به‌دست می‌آید و امتیاز نهایی هر زیرمعیار محاسبه می‌شود. با جمع جبری امتیازهای نهایی زیرمعیارها، امتیاز کل برای هر یک از مناطق محدودهٔ مورد مطالعه طرح در رابطه با هر یک از گزینه‌های سامانه‌های آبیاری به‌دست می‌آید.

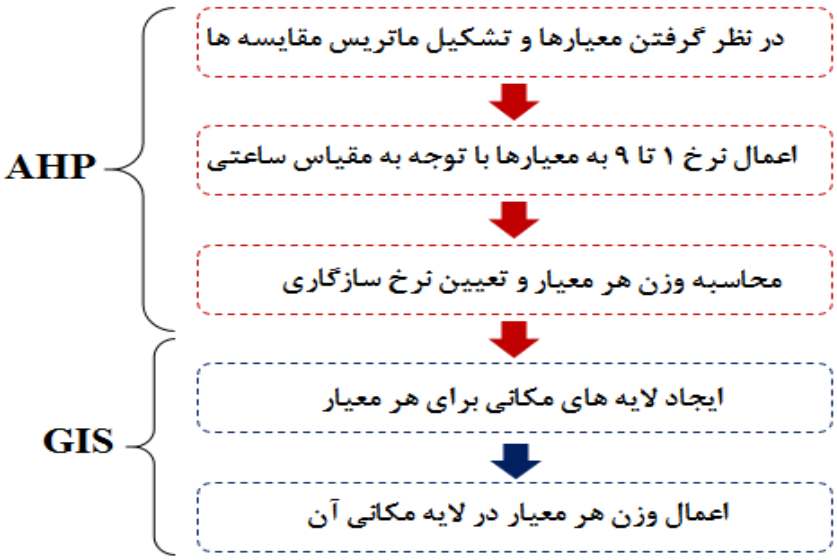
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مقیاس نه کمیتی ساعتی برای مقایسه زوجی معیارها (ساعتی،۱۹۷۷)

ردیف	ترجیحات	امتیاز
۱	اهمیت مساوی	۱
۲	اهمیت اندکی بیشتر	۳
۳	اهمیت بیشتر	۵
۴	اهمیت خیلی بیشتر	۷
۵	اهمیت مطلق	۹
۶	ترجیحات بین فواصل فوق	۸،۶،۴،۲

یکی از مزیت های روشAHP امکان بررسی سازگاری در قضاوت‌های انجام شده برای تعیین ضریب اهمیت معیارها است. سازوکار بررسی این سازگاری، محاسبه ضریبی به نام ضریب ناسازگاری (CR) است (ساعتی،۱۹۷۷) این معیار بایستی کمتر از ۰/۱ باشد در صورتی‌که مقدار ضریب بیشتر باشد، می‌بایست در اهمیت نسبی پارامترها تجدید نظر صورت گیرد (قدسی‌پور، ۱۳۹۲). تمامی این فرایندها در سامانه GIS انجام شده و خروجی برای سامانه‌های مورد مطالعه به‌دست آمدند. سرانجام مطابق با مراحل شکل ۳ روند مربوط به مکان-یابی انواع سامانه‌های آبیاری برای منطقه مورد مطالعه حاصل گردید.



شکل ۳- روش شناسی گام‌ها در امکان یابی سامانه‌های مختلف آبیاری

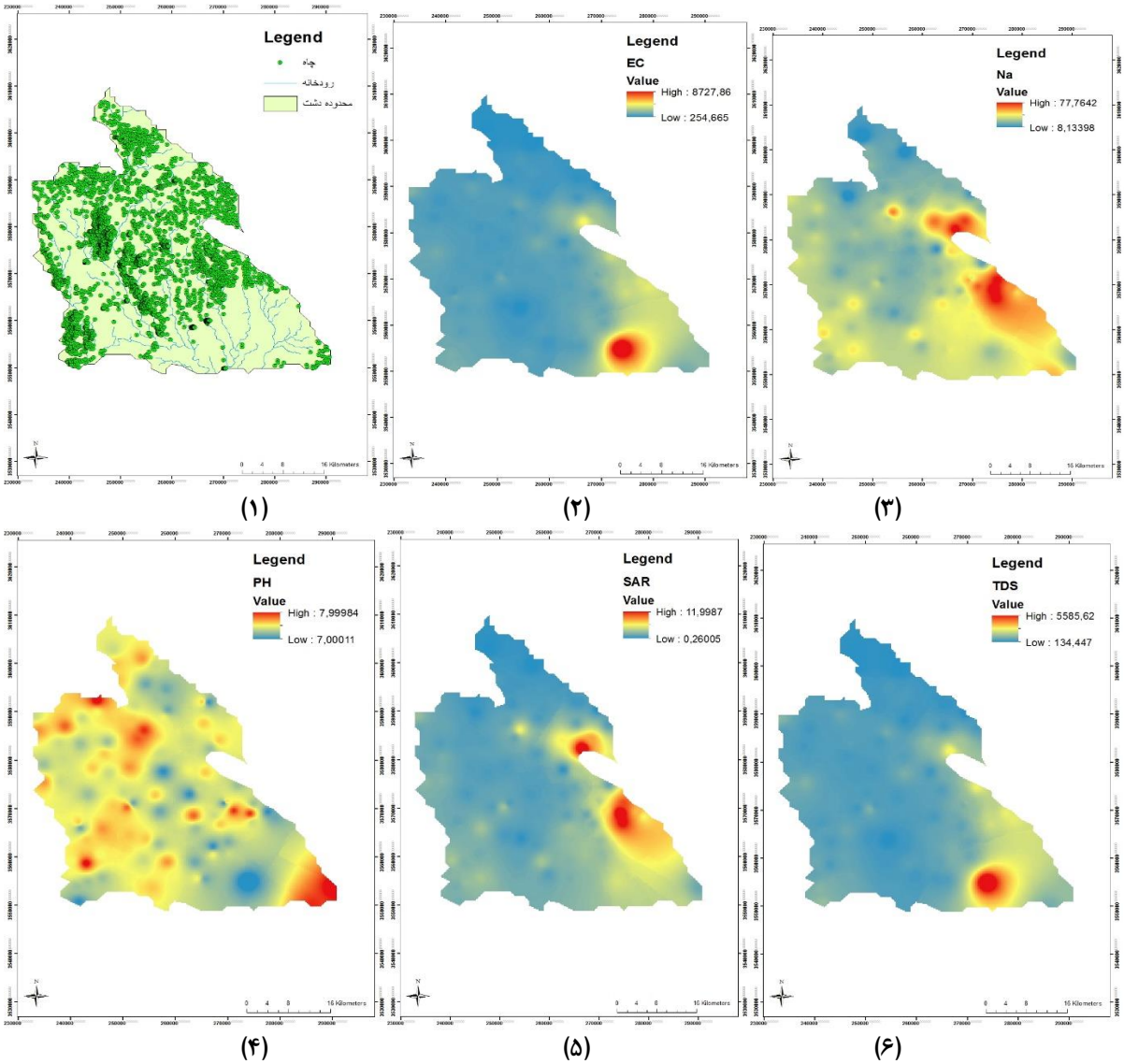
نتایج و بحث

مکان‌یابی مناطق دشت دز برای انواع سامانه‌های آبیاری با تشکیل لایه‌های مکانی و تلفیق آنها در وزن‌های مربوطه برای هرکدام از سامانه‌ها براساس روش تحلیل سلسله مراتبی انجام گردید. باتوجه به اهمیت معیار آب در آبیاری تحت فشار، برای نمونه نقشه‌های پهنه‌بندی این زیرمعیار در شکل ۴ ارائه شده است.

به‌عنوان نمونه برای آبیاری موضعی، مطابق جدول ۲، ماتریس مقایسه‌های این سامانه با توجه به شرایط منطقه و نیز نظر کارشناسان در سطح اول، معیار فیزیک مزرعه وزن بیشتری نسبت به معیار اقتصادی-اجتماعی دارد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴-نقشه لایه‌های گرافیکی زیرمعیار فیزیکی و شیمیایی مربوط به خصوصیات آب زیرزمینی دشت دز
(۱) موجودیت آب و پراکندگی چاه‌ها (۲) EC (۳) Na (۴) PH (۵) SAR (۶) TDS

جدول ۲- ماتریس مقایسهٔ معیارهای فیزیک مزرعه و اقتصادی – اجتماعی در سطح اول

عوامل مؤثر	اقتصادی- اجتماعی	فیزیک مزرعه	وزن
اقتصادی- اجتماعی	۱	۰/۳۳۳	۰/۲۵
فیزیک مزرعه	۳	۱	۰/۷۵
			CR : ۰/۰

جداول ۳ و ۴ ماتریس مقایسه‌های زیرمعیارهای اقتصادی- اجتماعی و فیزیک مزرعه را در سطح دوم نشان می‌دهد. ماتریس مقایسه‌های اقتصادی- اجتماعی (جدول ۳) نشان می‌دهد که زیرمعیار هزینه در این مقایسه‌ها دارای وزن نهایی بالاتر و دارای اهمیت بیشتر نسبت به سایر زیرمعیارها دارد که دلیل این امر بالاتر بودن هزینه‌ی این سامانه نسبت به سایر سامانه‌ها با توجه به شرایط اقتصادی است. در ماتریس مقایسه‌های فیزیک مزرعه (جدول ۴) زیرمعیار آب دارای اهمیت بیشتری می‌باشد، زیرا این سیستم نسبت به کیفیت آب (با توجه به شرایط منطقه‌ی مورد مطالعه) حساس می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار ضریب سازگاری (CR) از مهمترین عوامل کنترل‌کننده در صحت وزن دهی به ماتریس‌ها می‌باشد که این مقدار باید از ۰/۱ کمتر باشد ملاحظه می‌گردد این مقدار برای ماتریس‌های آبیاری موضعی بین دو مقدار صفر و ۰/۰۰۰۱ می باشد. بعد از تأیید سازگاری ماتریس-ها مقدار وزن‌های نهایی محاسبه‌شده به سیستم اطلاعات جغرافیایی وارد شدند. نتایج محاسبات وزن نهایی برای هر کدام از سامانه‌های آبیاری مورد مطالعه در جدول ۵ ارائه گردید. در نهایت برای هر سامانه آبیاری مورد مطالعه نقشه‌ای به‌عنوان خروجی نهایی به‌دست آمد که با استفاده از نقشه‌ها، برای مناسب‌بودن سامانه آبیاری برای منطقه‌ی مورد مطالعه تصمیم‌گیری شد. شکل ۵ نقشهٔ خروجی امتیاز نهایی منطقه را برای سامانه آبیاری موضعی نشان می‌دهد.

جدول ۳-ماتریس مقایسهٔ زیرمعیارهای اقتصادی – اجتماعی در سطح دوم

وزن	فرهنگی	هزینه	نیروی کارگری	نگهداری - بهره برداری	اقتصادی - اجتماعی
۰/۱۱۱	۱	۰/۱۶۷	۱	۱	نگهداری- بهره برداری
۰/۱۱۱	۱	۰/۱۶۷	۱	۱	نیروی کار
۰/۶۶۷	۶	۱	۶	۶	هزینه
۰/۱۱۱	۱	۰/۱۶۷	۱	۱	فرهنگی
CR: ۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۸	۰/۱۶۷	۰/۰۲۸	۰/۰۲۸	وزن نهایی

جدول ۴-ماتریس مقایسهٔ زیرمعیارهای فیزیک مزرعه در سطح دوم

وزن	خاک	آب	اقلیم	توپوگرافی	فیزیک مزرعه
۰/۱	۱	۰/۱۴۳	۱	۱	توپوگرافی
۰/۱	۱	۰/۱۴۳	۱	۱	اقلیم
۰/۷	۷	۱	۷	۷	آب
۰/۱	۱	۰/۱۴۳	۱	۱	خاک
CR: ۰/۰۰۰۱	۰/۰۷۵	۰/۵۲۵	۰/۰۷۵	۰/۰۷۵	وزن نهایی

جدول ۶، درصد مساحت‌های مناطق دشت را بر حسب درجه مستعد بودن سامانه آبیاری موضعی نشان می‌دهد. مطابق جدول و با توجه به نقشه‌ی خروجی و امتیازبندی سامانه آبیاری مناسب‌ترین مکان‌ها برای اجرای آبیاری موضعی در منطقهٔ مورد مطالعه تعیین گردید و امتیاز نهایی سامانه آبیاری موضعی برای دشت دز محاسبه شد.

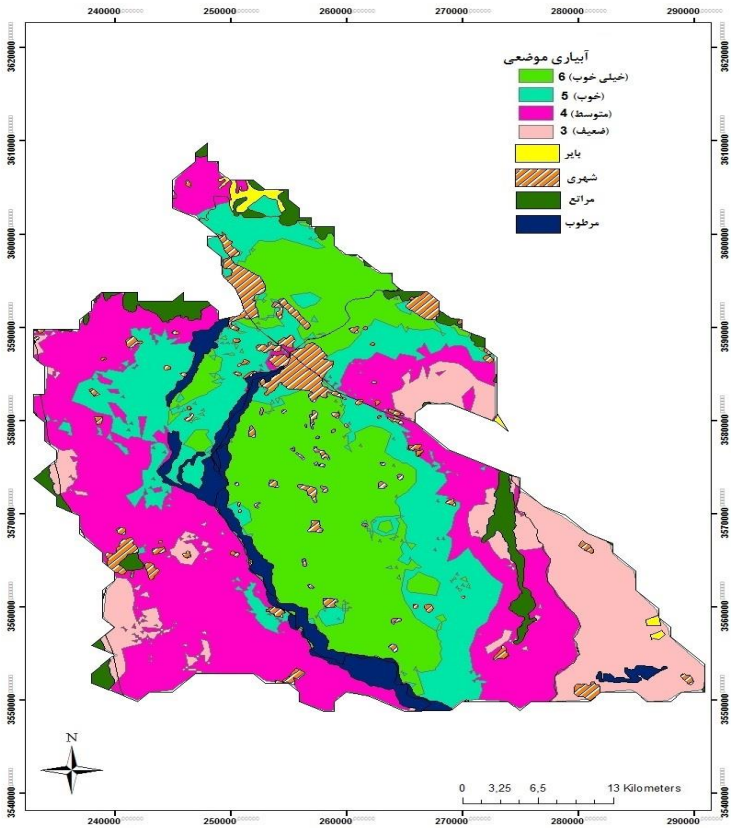
در این تحقیق مطابق با روند مدل‌سازی آبیاری موضعی و تشکیل ماتریس مقایسه‌ها، برای آبیاری کلاسیک ثابت، آبفشان غلطان، ارابه‌ای، مکانیزه دوار، مکانیزه خطی، کم‌فشار و سطحی نیز باتوجه به شرایط منطقه و نوع آبیاری و با استناد به نظر کارشناسان، تحلیل ها انجام گردید و برای هر سامانه آبیاری خروجی گرافیکی به‌دست آمد و نتیجه‌گیری نهایی بر اساس بالاترین امتیاز به دست آمده توسط خروجی‌های گرافیکی تعیین شد. نقشه-های نهایی به چندین سطح امتیازی طبقه‌بندی و امتیاز نهایی هر سامانه آبیاری با میانگین‌گیری وزنی نسبت به درصد مساحت حاصل شد (زبردست،۱۳۸۰) و این امتیاز نهایی مربوط به هر نوع آبیاری در جدول ۶ ارائه گردیده است. به کمک سامانه GIS، نقشه نهایی امتیازگذاری همه سامانه‌های آبیاری بر روی هم گذاشته شد و مکان‌های مناسب برای هر سامانه آبیاری معین و در شکل ۶ ارائه گردید. درصد مساحت مربوط به مستعدترین مناطق در جهت اجرای هر سامانه آبیاری برای کل دشت و نیز به تفکیک زیردشت‌ها در جدول ۷ محاسبه گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵-نتایج محاسبات و وزن نهایی سامانه های آبیاری مورد مطالعه

معیار اصلی	زیرمعیار در سطح اول	زیرمعیار در سطح دوم	وزن نهایی انواع سامانه آبیاری						
			ارابه ای	آبفشان غلطان	کلاسیک ثابت	مکانیزه دوار	مکانیزه خطی	موضعی	کم فشار	سطحی
	نگهداری- بهره برداری		۰/۰۳۳	۰/۰۴۲	۰,۰۱۸	۰,۰۶۳	۰,۰۶۳	۰,۰۲۸	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵
اقتصادی-	نیروی کار		۰/۰۳۳	۰/۰۴۲	۰,۰۱۶	۰,۰۲۱	۰,۰۲۱	۰,۰۲۸	۰,۰۴۸	۰,۰۴۸
اجتماعی	هزینه		۰/۰۳۳	۰/۰۴۲	۰,۰۹۴	۰,۰۶۳	۰,۰۶۳	۰,۱۶۷	۰/۰۴	۰/۰۴
	فرهنگی		۰/۰۶۶	۰/۰۴۲	۰,۰۳۸	۰,۰۲۱	۰,۰۲۱	۰,۰۲۸	۰/۰۲۳	۰/۰۲۳
	توپوگرافی	اختلاف ارتفاع	۰/۰۹۷	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰,۰۳۸	۰,۱۷	۰,۱۱۴
		شیب	۰/۱۴۶	۰/۱۸۷	۰/۱۸۷	۰/۱۸۷	۰/۱۸۷	۰,۰۳۸	۰,۱۷	۰,۲۲۷
	اقلیم	اقلیم منطقه	۰/۰۷۸۵	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰,۰۵۶	۰,۰۸۲	۰,۱۱۹
		باد	۰/۰۷۸۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۴۵	۰/۱۴۵	۰,۰۱۹	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹
فیزیک مزرعه	خاک	نفوذپذیری	۰/۱۰۳	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰,۰۱۹	۰,۰۲۴	۰,۰۲۴
		آب قابل دسترس	۰/۱۰۳	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰,۰۵۶	۰,۱۱۲	۰,۱۱۲
		غلظت سدیم	۰/۰۱۷۵	۰/۰۳۸	۰/۰۴۸	۰/۰۳۸	۰/۰۳۸	۰/۰۳۶	۰,۰۱۸	۰,۰۱۸
		موجودیت آب	۰/۰۱۷۵	۰/۰۰۶	۰,۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱۷	۰,۰۵۵	۰,۰۵۵
	آب	TDS	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰,۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۱۴۲	۰,۰۲۲	۰,۰۱۸
		SAR	۰/۰۱۸	۰/۰۱۸	۰/۰۲۸	۰/۰۱۸	۰/۰۱۸	۰/۰۴۵	۰/۰۵۵	۰,۰۵۵
		EC	۰/۰۰۴	۰/۰۱۸	۰,۰۱۸	۰/۰۱۸	۰/۰۱۸	۰/۱۴۲	۰,۰۱۸	۰,۰۱۸
		PH	۰/۰۱۷۵	۰/۰۱۸	۰,۰۱۸	۰/۰۱۸	۰/۰۱۸	۰/۱۴۲	۰,۰۱۸	۰,۰۱۸



شکل ۵- نقشهٔ خروجی امتیاز نهایی دشت دز برای سامانه آبیاری موضعی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- خلاصه نتایج بدست آمده در سامانه آبیاری موضعی با استفاده از نقشه های GIS

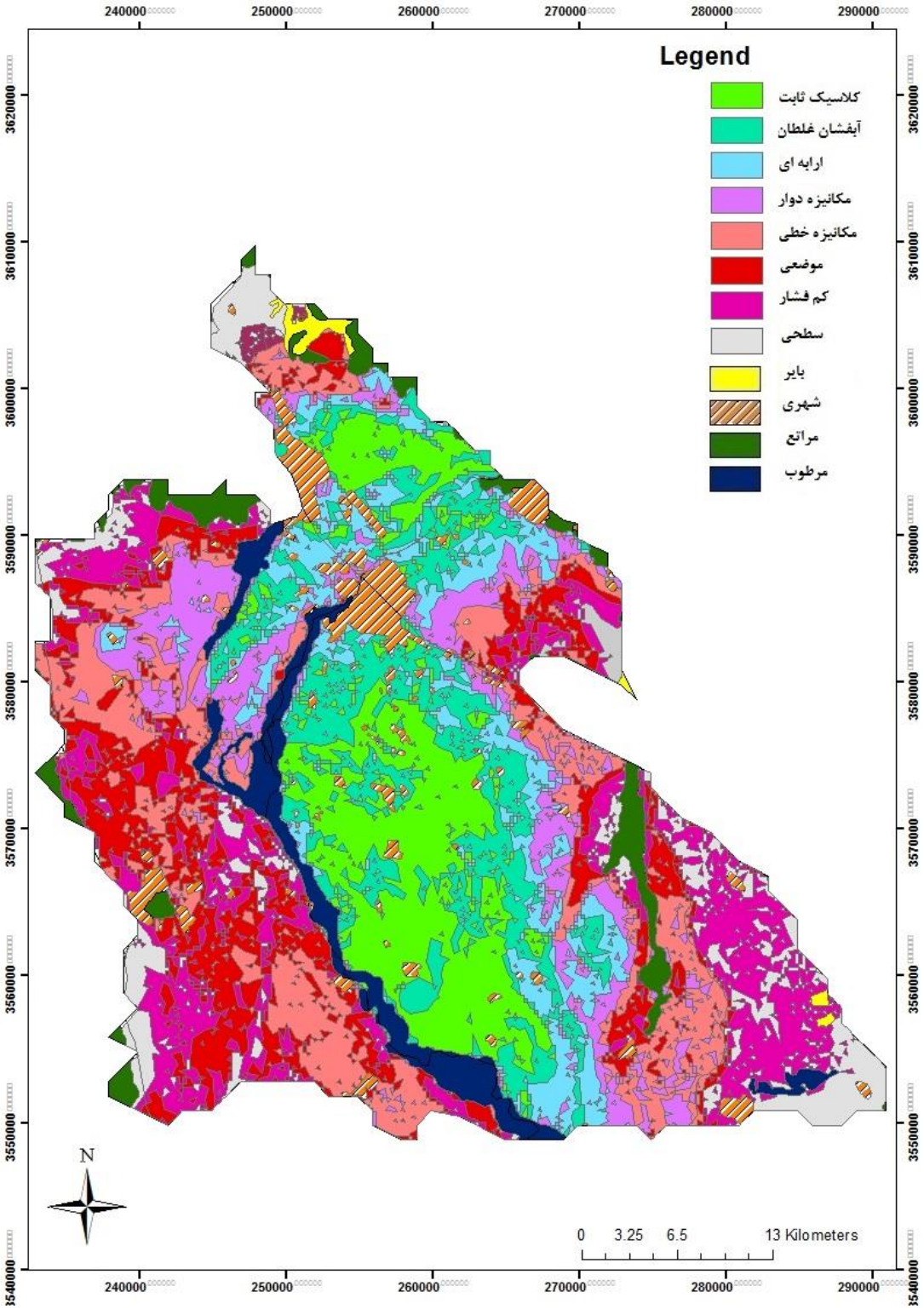
طبقات امتیازی (درجه مستعد بودن)	درصد از کل مساحت منطقه مورد مطالعه
۶ (خیلی خوب)	۲۱/۲۴
۵ (خوب)	۳۲/۸
۴ (متوسط)	۲۷/۶۹
۳ (ضعیف)	۱۸/۲۸
مجموع	۱۰۰/۰۰
امتیاز نهایی	۴/۵۶

جدول ۷- درصد مساحت مستعدترین مناطق درجهت اجرای هر سامانه آبیاری برای کل دشت و زیردشت‌ها

ردیف	نوع آبیاری	درصد مساحت کل دشت	درصد مساحت به تفکیک دشت ها					امتیاز
			دز شرقی	دز غربی	سبیلی	لور	دیمچه	
۱	کلاسیک ثابت	۱۵/۰۴	۳۱/۸۴	۰/۵۵	۲/۸۳	۲۷/۴۶	۰/۰	۴/۷۴
۲	آبفشان غلطان	۱۳/۶۶	۲۵/۳۸	۲/۷۷	۱۵/۳۹	۱۹/۰۴	۰/۰	۴/۶۷
۳	ارابه ای	۹/۵۴	۱۳/۰۴	۴/۳۷	۱۸/۸	۱۶/۰۹	۰/۰	۴/۶۵
۴	مکانیزه دوار	۹/۶	۹/۵۶	۱۱/۰۴	۱۶/۸۳	۶/۷۹	۰/۱۱	۴/۶۳
۵	مکانیزه خطی	۱۴/۹	۱۱/۶	۲۳/۵۱	۱۳/۵	۸/۹۵	۲/۳۵	۴/۶۳
۶	موضعی	۱۴/۶	۵/۳۸	۲۹/۳۵	۱۵/۲۸	۵/۸۵	۴/۱۷	۴/۵۶
۷	کم فشار	۱۴/۳	۲/۲۹	۲۰/۴۴	۱۱/۴۳	۳/۴۷	۵۴/۴۴	۴/۴۶
۸	سطحی	۸/۳	۰/۸۷	۷/۹۲	۵/۹۱	۱۲/۳۱	۳۸/۹۱	۴/۴۳

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۶- نقشه خروجی نهایی حاصل از هم پوشانی کلیه سامان‌های آبیاری

یکی از پژوهش‌های انجام شده در زمینهٔ اولویت‌بندی سامانه‌های آبیاری در یک منطقه با سیستم تحلیل سلسله‌مراتبی تحقیقی است که ناصری و همکاران (۲۰۰۹) با درنظر گرفتن شیب منطقه و بعضی از ویژگی-های خاک مانند بافت و هدایت الکتریکی در دشت لالی در استان خوزستان مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیده‌اند که سیستم‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای نسبت به آبیاری سطحی مؤثرتر می‌باشند. همچنین در تحقیقی که

www.SID.ir

Archive of SID

توسط قره‌داغی و همکاران (۱۳۹۲) انجام شده است هشت نوع سامانه آبیاری برای اراضی پایاب سد باباخان شهرستان بیجار استان کردستان مورد بررسی قرارگرفت، نتایج این تحقیق نشان داد که از مجموع کل اراضی با توجه به معیارهای اقتصادی –اجتماعی و فیزیک منطقه، ۳۷ درصد آن برای آبیاری بارانی مناسب وکلیه اراضی مورد مطالعه برای آبیاری قطره‌ای مناسب می‌باشند در تحقیق حاضر نیز باتوجه به دشتی بودن منطقه و وجود رودخانه‌های بزرگ و شبکه بزرگ آبیاری دز در کنار دیگر عوامل فیزیکی و اقتصادی- اجتماعی دشت، سبب شده است که سیستم‌های آبیاری بارانی در مقایسه با دیگر روش‌های آبیاری از امتیاز بالاتری برخوردار باشد.

نتیجه‌گیری

یکی از راه‌های استفاده بهینه از آب دربخش کشاورزی، پذیرش فناوری نوین سامانه‌های آبیاری تحت فشار است. تحقیق حاضر با هدف بررسی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی فناوری‌های نوین آبیاری در دشت دز انجام گرفت. در مجموع بررسی نقشه‌ها و نتایج به دست آمده نشان داد که دشت دز از نظر اجرای سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار با توجه به کیفیت و کمیت پارامترهای فیزیک مزرعه و نیز پارامترهای اقتصادی – اجتماعی منطقه، مناسب‌ترین شرایط را دارا می‌باشند. با بکارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی در محیط نرم‌افزار GIS، مکان‌های مناسب برای انواع سامانه‌های آبیاری مورد مطالعه در این تحقیق شناسایی شد و معین گردید که انواع سامانه‌های آبیاری بارانی از امتیاز بالاتری نسبت به دیگر روش‌ها برخوردار هستند، به نحوی که با توجه به نقشه‌های خروجی حاصل از هم‌پوشانی تمام روش‌های آبیاری مورد مطالعه در دشت دز نتیجه گرفته شد که ۳۱/۸۴ درصد دشت دزشرقی برای آبیاری کلاسیک ثابت، ۲۹/۳۵ درصد دشت دز غربی برای آبیاری موضعی، ۱۸/۸ درصد دشت سبیلی برای آبیاری ارابه ای، ۲۷/۴۶ دشت لور برای آبیاری کلاسیک ثابت و ۵۴/۴۴ درصد مساحت دشت دیمچه برای آبیاری کم فشار کاملا مستعد جهت اجرای آبیاری می‌باشند. از طرفی ۶۲/۷۷ درصد از مساحت کل دشت برای مجموع سامانه‌های آبیاری بارانی، ۱۴/۶ درصد برای آبیاری موضعی، ۱۴/۳ درصد برای آبیاری کم‌فشار و ۸/۳ درصد برای آبیاری سطحی از امتیاز خیلی مستعد برخوردار می‌باشد. همچنین در بین تمام روش‌های آبیاری، سامانه آبیاری بارانی کلاسیک در تمامی نقاط محدوده مورد مطالعه بالاترین امتیاز را کسب کرده است و در مجموع ۱۵/۰۴ درصد از کل دشت با بیشترین درصد، مستعد برای اجرای آبیاری کلاسیک ثابت می‌باشد. لذا پیشنهاد می‌شود مسائل بهره‌برداری شامل مناسبترین فشار طراحی به لحاظ فنی و اقتصادی، نوع و تعداد آب پاش‌ها برای این منطقه تعیین شود زیرا در صورت طراحی و استفاده مناسب از سامانه‌های آبیاری بارانی با افزایش راندمان، میزان تولید و درآمد بهره‌برداران و همچنین بهره‌وری منابع آب افزایش خواهد یافت و با به‌کارگیری این سامانه‌ها، تخصیص بهینه منابع آب بهتر صورت خواهد گرفت. لازم به ذکر است در کنار نتایج حاصل از این پژوهش و انتخاب روش آبیاری کلاسیک ثابت به عنوان بهترین روش آبیاری در دشت دز ضروری است به معایب این روش از جمله هزینه‌های اولیه و سرمایه‌گذاری، نگهداری و تعمیر تجهیزات توجه شود.

فهرست منابع

۱. آزاد طلاتپه.، ن .، الف.، رضایی آباجلو و ج.، بهمنش. ۱۳۹۷. مکان‌یابی مناطق مستعد اجرای سیستم‌های آبیاری سطحی و تحت فشار با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی در دشت میاندوآب. نشریه ی علوم و مهندسی آبیاری. ۴۱(۴) :۱۳۲-۱۱۹.

www.SID.ir

Archive of SID

۲. احمدی،الف.، الف.، هزارجریبی ،. خ.، قربانی و م.، حسام.۱۳۹۷. مکان یابی نواحی مستعد اجرای سامانه های نوین آبیاری (موضعی-بارانی-کم فشار) با تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در GIS (مطالعه موردی شهرستان اسفراین- خراسان شمالی). نشریه پژوهش های حفاظت آب و خاک. ۲۵(۵):۸۷-۶۹.

۳. بینا ، م. و م.، زرشناس .۱۳۸۵. معرفی ضوابط ومعیارهای طراحی لوله‌های کم فشار برای طرح شبکه فرعی آبیاری و زهکشی میاناب شوشتر.همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. ۱۴-۱۲ اردیبهشت . اهواز.صفحات ۱- ۱۱.

۴. خواجه پور، م.، م.، خیامی و م .، غیاثی ۱۳۹۰ .مدیریت بهره برداری بهینه آب در آبیاری اراضی کشاورزی در دوران خشک و تر (مطالعه موردی :اراضی شبکه آبیاری دز) پنجمین کنفرانس سراسری آبخیز داری و مدیریت منابع آب و خاک، انجمن مهندسی آبیاری و آب ایران، کرمان.

۵. رمزی، ر.، ع.، خاشعی سیوکی و ع.، شهیدی. ۱۳۹۳. تعیین مناطق مستعد آبیاری قطره ای با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در استان خراسان جنوبی. نشریه علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی) .۱۸(۳): ۲۳۶-۲۲۷.

۶. زبردست، ا .۱۳۸۰ . کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای .هنرهای زیبا.(۱۳): ۱۰-۲۱.

۷. قدسی‌پور، ح. ۱۳۹۲. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP ، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، چاپ یازدهم.

۸. قره داغی، م.م.، ع .، معروف پور، خ .، بابایی و ف.، منصوری . ۱۳۹۲. پتانسیل‌یابی مناطق مستعد جهت اجرای سیستم‌های آبیاری تحت فشار با استفاده از سامانه Gis (مطالعه موردی :شبکه آبیاری و زهکشی باباخان). نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۷(۶): ۱۱۱۱-۱۱۲۲.

۹. میرزایی تختگاهی، ح.، س.، برومندنسب،. م.، بهزاد و ه.، قمرنیا . ۱۳۸۵ . پتانسیل‌یابی سیستم‌های آبیاری تحت-فشار در مناطق مرکزی استان کرمانشاه.همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی،۱۴-۱۲ اردیبهشت . اهواز. صفحات۱-۱۰

10. Anane, M., L. Bouziri, A. Limam, and S. Jellali. 2012. Ranking suitable sites for irrigation with reclaimed water in the Nabeul- Hammamet region (Tunisia) using GIS and AHP-multicriteria decision analysis.Resources. Conservation and Recycling. 65:36-46.
11. Das, B., and S.C. Pal. 2019. Combination of GIS and fuzzy-AHP for delineating groundwater recharge potential zones in the critical Goghat-II block of west Bengal. India. HydroResearch. 2: 21–30.
12. Karakuş, C.B. 2018. Evaluation of groundwater quality in Sivas province (Turkey) using water quality index and GIS-based analytic hierarchy process. International Journal of Environmental Health Research.29(5): 500-519.
13. Mallik, S., and U. Shivam Mishra. 2020. Assessment of spatial variations in groundwater quality of Agartala, Tripura for drinking employing GIS and MCDA techniques. Applications of Geomatics in Civil Engineering .33:273-288
14. Nair Nithya, C., Y. Srinivas, N.S. Magesh, and S. Kaliraj. 2019. Assessment of groundwater potential zones in Chittar basin, Southern India using GIS based AHP technique. Remote Sensing Applications: Society and Environment. 15:1-8.
15. Naseri, AA. A.R. Rezania, and M. Albaji. 2009. Investigation of soil quality for different irrigation system in Lali plain. Journal of Food, Agriculture & Environment .7 (3&4): 955.960

www.SID.ir

Archive of SID

16. Neissi , L., M. Albaji , and S.Boroomand Nasab. 2020. Combination of GIS and AHP for site selection of pressurized irrigation systems in the Izeh plain, Iran. Agricultural Water Management. 231:1-8.
17. Saaty, T.L. 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structure. J. Math.Psychol. 15: 228–234.
18. Saaty T. L. 1980. The analytical Hierarchy process. McGroww-Hill. Inc, pp. 270.

www.SID.ir