

امکان استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش از دور (RS) در مدیریت شبکه‌های آبیاری، مطالعه موردی: بخشی از شبکه آبیاری سد درودزن

محمد کاظم شعبانی^۱ و *تورج هنر^۲

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بخش مهندسی آب دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، استادیار بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: ۸۶/۵/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۲/۲۲

چکیده

با توجه به محدودیت منابع آب و حجم وسیع اطلاعات در شبکه‌های آبیاری، لزوم استفاده از فناوری‌های نو نظیر سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش از دور (RS) به منظور رسیدن به یک مدیریت مطلوب، لازم و ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این تحقیق تهیه یک بانک اطلاعاتی از شبکه آبیاری سد درودزن (استان فارس) جهت ارتقاء مدیریت آبیاری به کمک GIS و RS می‌باشد. نتایج تحقیق نشان داد که برای اعمال یک برنامه‌ریزی مناسب جهت بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک در شبکه‌های آبیاری بایستی یک بانک اطلاعاتی برای برقراری ارتباط بین انواع اطلاعات مکانی و توصیفی، به‌هنگام کردن سریع اطلاعات، تحلیل‌های آماری و مدل‌سازی فراهم شود.

واژه‌های کلیدی: سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سنجش از دور (RS)، مدیریت آبیاری، بانک اطلاعاتی، درودزن

مقدمه

با توجه به ارزش آب در کشاورزی و محدودیت این منبع مهم و حیاتی لزوم به‌کارگیری روش‌های جدید مدیریتی و یافتن راه‌حل‌های مناسب لازم و ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا استفاده از فناوری‌های جدید همچون سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی^۱ (GIS) و سنجش از دور^۲ (RS)، می‌تواند کمک مؤثری در استفاده بهینه از آب آبیاری باشد. تاکنون تحقیقات مختلفی در زمینه مدیریت منابع آب به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش از دور (RS) صورت گرفته است (ناکس و همکاران، ۱۹۹۶؛ مکینی و کای،

۲۰۰۲؛ پرتوقس و همکاران، ۲۰۰۵؛ ساتی و همکاران، ۲۰۰۴؛ چوانیان و همکاران، ۲۰۰۴، حضرت‌علی و همکاران، ۲۰۰۳). ناکس و همکاران (۱۹۹۷) با استفاده از مدل بیلان آبی روزانه و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نقشه‌های توزیع مکانی حجم آب آبیاری موردنیاز (m^3) را برای هشت گیاه اصلی کشت شده در سه نوع خاک و ۱۱ ایستگاه آب و هوایی در انگلیس و ولز رسم نمودند. در ایران نیز در دهه گذشته استفاده از GIS در مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی گسترش چشم‌گیری یافته است. محمدی و همکاران (۲۰۰۶) برای مدیریت بهتر شبکه آبیاری و زهکشی مارون به وسعت ۱۳۵۰۰ هکتار در استان خوزستان، سامانه اطلاعات جغرافیایی تهیه کردند که قادر است وضعیت موجود شبکه را در هر لحظه به مدیران گزارش نماید. کیانی و همکاران (۲۰۰۶)

*- مسئول مکاتبه: toorajhonar@yahoo.com

1- Geographic Information System
2- Remote Sensing

۱:۲۵۰۰۰ استفاده گردید. ابتدا این نقشه‌ها در محیط نرم‌افزارهای AutoCAD، Microstation، ArcGIS 3.2 و ArcView GIS 3.0 و Ilwis 3.0 رقمی^۲ شدند. لازم به ذکر است که لایه کانال‌های ترسیم شده در نقشه‌های سازمان نقشه‌برداری دارای اشکالات فراوانی می‌باشد و کانال‌ها نیز به صورت کامل ترسیم نشده‌اند بنابراین لازم بود لایه کانال‌ها دوباره ایجاد و رسم گردند. برای انجام این کار از نقشه‌های موجود و تصاویر ماهواره‌ای Spot (June 2003) استفاده و تصحیح‌های لازم انجام گردید. شکل ۱ نقشه رقمی تهیه شده را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود شبکه سد درودزن شامل یک کانال اصلی و سه کانال درجه یک شامل کانال سمت چپ اولیه، کانال سمت راست اولیه (اردیبهشت) و کانال سمت راست ثانویه (هامون) می‌باشد. جهت رسیدن به یک برنامه‌ریزی صحیح در هر شبکه آبیاری می‌بایست سطح اراضی (نقشه کاداستر) زیردست آنها مشخص گردد. در این تحقیق با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه بسیار گسترده بود نقشه محدوده اراضی صرفاً برای شبکه‌های درجه ۳ و ۴ کانال اردیبهشت (از شبکه‌های اصلی سد درودزن) به وسعت ۷۰۰۰ هکتار تهیه گردید. از قابلیت‌های دیگر سیستم اطلاعات جغرافیایی نمایش مکانی پارامترهای مختلف بانک اطلاعاتی می‌باشد. شایان ذکر است لایه‌های اطلاعاتی موجود در این بانک اطلاعاتی، شامل طول کانال‌ها، مساحت تحت پوشش هر کانال، الگوی کشت، حجم آب آبیاری در ابتدای هر کانال درجه ۳، تعداد بهره‌برداران و مشخصات آنها می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که با توجه به حجم وسیعی از اطلاعات توصیفی و مکانی که در شبکه‌های آبیاری بزرگ وجود دارد استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش از دور (RS) ضروری می‌باشد. زیرا حجم بالای اطلاعات در این شبکه‌ها مدیران شبکه را با مشکلات عدیده‌ای روبه‌رو می‌سازد و از طرف

امکان استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی را در شبکه آبیاری و زهکشی تچن (در سطح ۷۵۰۰ هکتار)، زربینه رود (در سطح ۴۰۹۵۴ هکتار) و مغان (در سطح ۷۲۰۰۰ هکتار) مورد تحقیق قرار دادند. در تحقیقی که توسط دیانی (۲۰۰۲) انجام شد. سیستم اطلاعات جغرافیایی شبکه آبیاری و زهکشی کوثر با مساحت ۱۶۳۵۰ هکتار در جلگه خوزستان با قابلیت به‌هنگام‌سازی اطلاعات، انجام پرس‌وجوهای منطقی، محاسبه شاخص‌های ارزیابی عملکرد سیستم آبیاری و زهکشی تهیه گردید. تحقیق حاضر نیز با هدف تهیه یک بانک اطلاعاتی از شبکه آبیاری سد درودزن واقع در استان فارس و مدیریت آب آبیاری در این شبکه به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش از دور (RS) انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بر روی اراضی پایین دست سد درودزن واقع در شهرستان مرودشت در استان فارس انجام گردید. سد درودزن بر روی رودخانه کر در جنوب مرکزی ایران و در دشت مرودشت استان فارس اجرا گردیده است. در حال حاضر میزان اراضی خالص و ناخالص شبکه این سد به ترتیب ۵۶۰۰۰ و ۶۵۰۰۰ هکتار می‌باشد (محمدی و ترابی حقیقی، ۲۰۰۶). جهت تهیه بانک اطلاعاتی از شبکه آبیاری سد درودزن ابتدا مقالات، بولتن‌های سازمان آب، آرشیوها و نشریات عمومی که به‌نحوی در ارتباط با موضوع مورد پژوهش بود، مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت و آمار و اطلاعات موردنیاز شامل مشخصات کانال‌ها، نقشه‌های محدوده اراضی (کاداستر)، دبی آب در کانال‌ها و تقسیمات شبکه آبیاری زیر سد جمع‌آوری گردید. همچنین، سایر اطلاعات موردنیاز مانند سطح زیرکشت هرکانال و الگوی کشت به‌صورت پرسش‌نامه از طریق نماینده تشکل‌ها و کشاورزان منطقه تهیه و جمع‌آوری گردید.

نتایج و بحث

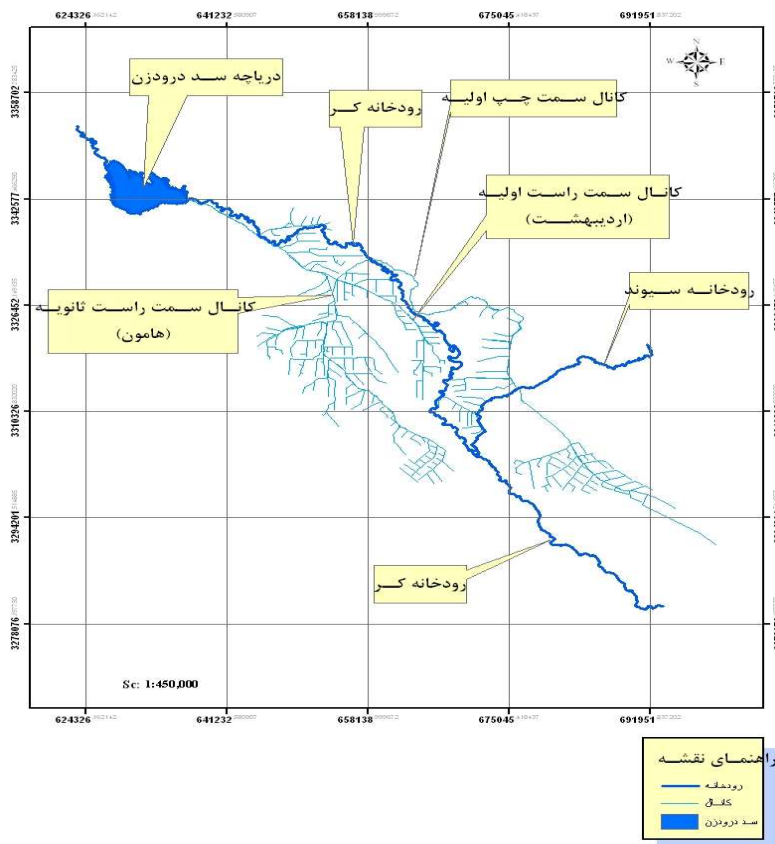
برای تهیه نقشه رقمی از کانال‌ها از نقشه‌های^۱ Microstation سازمان نقشه‌برداری کشور با مقیاس

کرده و حتی برخی از آنها را ویرایش و حذف نموده و به این ترتیب لایه‌های اطلاعاتی خود را به‌هنگام نمایند. بنابراین می‌توان اظهار نمود که وجود این اطلاعات دقیق، مطمئن و به‌هنگام و مدیریت بهینه آن به موفقیت در تصمیم‌گیری منتهی می‌گردد.

سپاسگزاری

اجرای این تحقیق با همکاری سازمان آب استان فارس میسر شده است که بدین‌وسیله صمیمانه از مسئولین آن سازمان تشکر می‌گردد.

دیگر پردازش دستی این اطلاعات بسیار وقت‌گیر و پرهزینه خواهد بود. بنابراین، محققین مختلف امکان کاربرد این سامانه را برای شبکه‌های آبیاری و زهکشی مختلف مورد تحقیق قرار دادند. با توجه به اینکه شبکه آبیاری درودزن نیز اراضی وسیعی را تحت پوشش خود قرار می‌دهد لزوم به‌کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی برای این شبکه ضروری به‌نظر می‌رسد. سامانه اطلاعات جغرافیایی تهیه شده به مدیران شبکه این قابلیت را می‌دهد که با انتخاب هر لایه نقشه رقومی، به کمک جدول توصیفی کلیه مشخصات آن لایه را مشاهده کنند. همچنین، می‌توانند اطلاعات جدید را وارد بانک اطلاعاتی



شکل ۱- موقعیت سد درودزن، رودخانه‌ها و شبکه آبیاری زیردست آن در نقشه رقومی تهیه شده.

منابع

1. Chuanyan, Z., Zhongren, N., and Zhaodong, F. 2004. GIS-assisted spatially distributed modeling of the potential evapotranspiration in semi-arid climate of the Chinese Loess Plateau. *J. Arid Environ.* 58: 387-403.
2. Diani, Sh. 2002. Using Geographical information system in optimum water consuming of irrigation and drainage network of Kousar-Khoozestan. M. Sc. Thesis. Irrig. Dept. Tarbiat Modares University, Iran. 1381p.
3. Hazrat-Ali, M., Shui, L.T., and Walker, W.R. 2003. Optimal water management for reservoir based irrigation projects using geographic information system. *J. Irrig. Drain. Eng. ASCE*, 129(1):1-10.
4. Kiani, Gh., Musavizadeh, M.H., and Mohammadi, K. 2006. Using Geographical information system (GIS) in exploitation management and maintenance of irrigation and drainage networks. Proceeding of the first National Conference on Irrigation and Drainage Networks Management, Ahwaz University, Iran. 1:467- 474. (In Persian).
5. Knox, J.W., Weatherhead, E.K., and Bradley, R.I. 1996. Mapping the spatial distribution of volumetric irrigation water requirements for maincrop potatoes in England and Wales. *Agric. Water Manage.* 31: 1-15.
6. Knox, J.W., Weatherhead, E.K., and Bradley, R.I. 1997. Mapping the total volumetric irrigation water requirements in England and Wales. *Agric. Water Manage.* 33:1-18.
7. McKinney, D.C., and Cai, X. 2002. Linking GIS and water resources management models: an object-oriented method. *Environ. Modeling & Software.* 17:413-425.
8. Mohammadi, A., and Torabi Haghghi, A. 2006. Analyzing real water consuming in irrigation and drainage networks of Doroodzan. Proceeding of the first National Conference on Irrigation and Drainage Networks Management, Ahwaz University, Iran. 1:573- 578. (In Persian).
9. Mohammadi, K., Nahvi, M.B., and Nasehi, M. 2006. Maintenance and management system in irrigation networks of MAROON. Proceeding of the first National Conference on Irrigation and Drainage Networks Management, Ahwaz University, Iran. 1:275- 282. (In Persian).
10. Portoghese, I., Uricchio, V., and Vurro, M. 2005. A GIS tool for hydrogeological water balance evaluation on a regional scale in semi-arid environments. *Computers & Geosciences.* 31: 15-27.
11. Satti, S.R., Jacobs, J.M., and Irmak, S. 2004. Agricultural water management in a humid region: sensitivity to climate, Soil and crop parameters. *Agric. Water Manage.* 70:51-65.

Applicability of Geographical Information System (GIS) and Remote Sensing (RS) in the management of irrigation networks (Case Study: part of the Doroodzan Dam Irrigation Network)

M.K. Shaabani¹ and T. Honar²

¹M.Sc. graduated student Dept. of Water engineering Shiraz University, Iran, ²Assistant Prof. Dept. of Water engineering Shiraz University, Iran

Abstract

Limitation of available water resources on one hand and vast amount of information availability on modern technologies such as GIS and RS on the other hand would seem to dictate the need for an appropriate irrigation network management. The main objective of this research is establishment of a data bank utilizing the data sources of Doroodzan Dam Irrigation Network (Fars Province), for making improvement on irrigation water management of this network, by using GIS and RS. The results of this research have indicated that an appropriate program for optimal utilization of soil and water resources in irrigation networks requires a data bank so that the linkage between different types of spatial and descriptive information, timely and fast dissemination of data, statistical analysis, and modeling can be provided.

Keywords: Geographic information systems (GIS); Remote sensing (RS); Irrigation management; Database; Doroodzan