

مدل‌سازی پویای سیستم در مدیریت بهره‌برداری آبخوان دشت تبریز

حمیدرضا ناصری، دانشیار دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، h-nassery@sbu.ac.ir

روح اله آدینه وند*، کارشناس ارشد هیدروئولوژی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، geoadinehvand@gmail.com

عبدالرحیم صلوٰی تبار، مدیر بخش منابع و مصارف مهندسی مشاور مهتاب قدس، تهران، a.salavitabar@yahoo.com

چکیده:

پیشگویی الگوی رفتاری تغییرات در سیستم‌های منابع آب، تحت تاثیر اعمال سیاست‌های بهره‌برداری می‌تواند بهره‌برداران این منابع را به منظور استفاده بهینه، با توجه به موقعیت‌های فصلی و اقلیمی و بر اساس اصل توسعه پایدار یاری نماید.

روش پویایی سیستم، روش شبیه‌سازی شیء‌گرا و بر پایه بازخورد بوده که می‌تواند علاوه بر تشریح سیستم‌های پیچیده بر اساس واقعیت، امکان دخالت موثر کاربر در توسعه مدل و جلب اطمینان وی در طول فرایند مدل‌سازی را فراهم نماید. در این تحقیق هدف ایجاد و توسعه یک مدل شبیه‌سازی با استفاده از روش پویایی سیستم و به کمک نرم‌افزار VENSIM PLE+ برای بالا بردن سطح شناخت از منطقه و دینامیک آن و ارائه روشی برای نحوه بهره‌برداری صحیح از منابع آب موجود و آوردهای فعلی و آتی به دشت تبریز به منظور رفع نمودن یا به حداقل رساندن مشکلات عمده دشت است. بر این اساس با استفاده از داده‌های ۲۸ حلقه چاه پیژومتری رفتار آبخوان شبیه‌سازی شده و پس از واسنجی و اعتبار سنجی مدل با اجرای سناریوهای مدیریتی مختلف از قبیل افزایش راندمان کشاورزی، افزایش تخصیص از آب سطحی و توسعه شبکه جمع‌آوری فاضلاب اثرات آن بر روی آبخوان دشت تبریز مورد ارزیابی قرار گرفته است.

نتیجه آنکه آبخوان دشت تبریز در حال حاضر دارای بیلان منفی ولی نزدیک به حالت تعادل است. در بخش مصارف شرب، صنعت و کشاورزی از آبخوان با همین آب موجود فعلی، با اتخاذ تصمیم‌های مدیریتی مناسب‌تر از آنچه در حال حاضر در نحوه بهره‌برداری از منابع و تخصیص آب برای این مصارف از آب سطحی و زیرزمینی اجرا می‌گردد، علاوه بر تامین بخش بیشتری از نیاز این مصارف و حفظ ذخیره آبخوان می‌توان در مدیریت آب در دشت گام‌های موثرتری برداشت. همچنین با افزایش ۲۰٪ راندمان کشاورزی، افزایش ۴۰٪ تصفیه فاضلاب و افزایش ۲ مترمکعب بر ثانیه تخصیص از آب سطحی و تقویت ۸/۵ میلیون متر مکعب در سال از اجرای طرح تغذیه مصنوعی در شرایط فعلی آبخوان تقریباً مشکلی وجود نخواهد داشت ولی در صورت وقوع خشکسالی و کاهش نزولات جوی به میزان ۷/۰۱ میلیون متر مکعب در سال از ذخیره ثابت آبخوان کاسته می‌شود.

کلید واژه‌ها: مدل پویایی سیستم، دشت تبریز، بهره‌برداری مجاز، نرم‌افزار VENSIM

Abstract:

The prediction of the behavioral changes pattern in water resources systems due to seasonal and climatic conditions and based on the principle of sustainability development under applied operation policies, can help operators in order to use resources optimal. System dynamics method is the object-oriented and feedback-based simulation approach that can describe complex systems based on reality and the effective user's involvement in modeling development and provide confidence in the modeling process. The aims of this research is developing a simulation model using system dynamics in VENSIM PLE+ software in order to increase the understanding of the region and its dynamics and provide a way for the proper utilization of current available water resources and future inputs to the Tabriz plain in order to eliminate or minimize the major problems of the plain. Accordingly using this method the behavior of the aquifer is simulated and after calibration and validation of the model, implementation of the different management scenarios such as increasing agricultural efficiency, increasing the allocation of surface water and sewage networks developing and their effects on the Tabriz aquifer has been evaluated.

The results show that Tabriz aquifer currently is in a negative balance state, but is close to equilibrium. In domestic, industry and agriculture consumption from the aquifer with the current available water, by proper management decisions more effective than they applied currently in the resource utilization for allocation of water for the use of groundwater and surface water, can in addition to providing a greater part of these requirements preserve aquifer storage and in plain water management more effective steps can be taken. Also there is no problem by increasing 20 percent in agricultural efficiency, 40 percent refinery capacity, 2