

بررسی الگوی جریان آب زیرزمینی در آبخوان مرزی سرخس با استفاده از مدل عددی

نرگس نبی زاده چمازکوتی^۱، هادی جعفری^۲

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد هیدروژئولوژی، دانشگاه صنعتی شاهرود، n.nabi7111@gmail.com

^۲هادی جعفری، استادیار هیدروژئولوژی، دانشگاه صنعتی شاهرود، h_jafari@shahroodut.ac.ir

چکیده:

شناخت مکانیسم جریان آب زیرزمینی در آبخوان‌ها در راستای مدیریت این منابع آبی ارزشمند به‌ویژه در مناطق خشک ضروری می‌باشد. فرآیند جریان آب زیرزمینی در طبیعت پیچیده بوده و مدل‌سازی عددی آبخوان یکی از راه‌های مناسب برای شناخت این فرآیندها و رفتار آبخوان می‌باشد. آبخوان آبرفتی مرزی سرخس با مساحت ۸۷۴ کیلومتر مربع در شمال شرق ایران و مجاورت مرز ترکمنستان قرار گرفته است. به دلیل قرارگیری در منطقه خشک ایران، فاقد منابع آب سطحی بوده و تنها منبع تأمین‌کننده آب شرب، کشاورزی و صنعت شهر سرخس، آب زیرزمینی است. در این تحقیق با استفاده از اطلاعات، گزارش‌های زمین شناسی و هیدروژئولوژی آبخوان، مدل مفهومی آبخوان سرخس تهیه شد. مدل مفهومی با استفاده از مادفلو (MODFLOW-2005) در نرم افزار فری وات (FREEWAT) به مدل عددی تبدیل شد. مدل برای یک بازه زمانی دو ساله اجرا و واسنجی شده است. نقشه هم‌پتانسیل شبیه‌سازی شده آبخوان نشان‌دهنده جهت عمومی جریان آب زیرزمینی از جنوب به سمت شمال می‌باشد. ایجاد منحنی‌های بسته تراز در شمال آبخوان منعکس‌کننده تغییر در الگوی جریان آب زیرزمینی می‌باشد. افزایش برداشت توسط چاه‌های بهره‌برداری باعث تغییر الگوی جریان و فروافتادگی در خطوط هم‌پتانسیل در این بخش شده به نحوی که سبب قطع جریان خروجی زیرزمینی از آبخوان شده است. این موضوع اهمیت مدیریت برداشت در کنترل الگوی جریان آب زیرزمینی در آبخوان سرخس را اثبات می‌نماید.

کلید واژه‌ها: آبخوان سرخس، مدل عددی، MODFLOW-2005، FREEWAT

Investigation of groundwater flow pattern in Sarakhs marginal aquifer using a numerical model

Narges nabizadeh chamazcoti¹, Hadi Jafari²

¹M.Sc. student of hydrogeology, Shahrood University of Technology, n.nabi7111@gmail.com

²Assistant professor, of Hydrogeology, Shahrood University of Technology,
h_jafari@shahroodut.ac.ir

Abstract:

Recognizing mechanism of groundwater flow in aquifers in order to manage these valuable water resources, especially in arid areas, is necessary. The process of groundwater flow is complex in nature and numerical modeling of aquifer is one of the suitable ways to recognize these processes and aquifer behavior. Alluvial Aquifer of Sarakhs with an area of 874 square kilometers in northeastern Iran is located adjacent to Turkmenistan border. Because of locating in arid areas, it has no surface water resources, and the only source of drinking water, agriculture and industry in Sarakhs city is groundwater. In this research, the conceptual model of Sarakhs aquifer was prepared using data, geological and hydrogeological report of aquifer. The conceptual model was transformed into a numerical model using the MODFLOW-2005 in FREWYAT software. The model has been run and calibrated for a two-year period. The simulated Iso-potential map of the aquifer

indicates the general direction of groundwater flow is from south to the north. Closed curves in the north of the aquifer reflects a change in the pattern of groundwater flow. Increased extraction by pumping wells has changed the pattern of flow and created a closed depression in Iso-potential map, causing the cease of groundwater an flow from the aquifer. This fact conform the importance of extraction management in controlling the pattern of groundwater flow in the Sarakhs aquifer.

Keywords: Sarakhs aquifer, Numerical model, MODFLOW-2005, FREEWAT.

مقدمه :

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت جهان منابع آب زیرزمینی با خطر جدی روبه رو هستند. مسئله کمبود آب برای کشورهایی مثل ایران که دارای آب و هوای خشک و نیمه خشک هستند، از گذشته وجود داشته است. میانگین بارندگی سالانه کشور ۲۵۰ میلی متر بوده که این میزان بارش یک سوم بارش سالانه در جهان می باشد. با توجه به رشد سریع جمعیت، افراد بیشتری به منابع آب زیرزمینی، به خصوص در نواحی خشک و نیمه خشک روی خواهند آورد. این افزایش جمعیت باعث بهره برداری بی رویه از منابع آب زیرزمینی و در نتیجه بهم خوردن تعادل طبیعی آن شده و افت سطح آب زیرزمینی در آبخوان های کشور شده است. با توجه به اهمیت آب زیرزمینی به عنوان یکی از منابع مهم آب در کشور، مطالعه کمی و کیفی این منابع به منظور مدیریت صحیح این منبع ضروری می باشد. در سال های اخیر استفاده از مدل های عددی در مطالعات منابع آب به خصوص در مباحث مدیریت منابع آب و پیش بینی وضعیت آب، گسترش زیادی پیدا کرده است. از مدل سازی جریان می توان در شبیه سازی و شناخت انتشار آلودگی در سفره آب زیرزمینی و تعیین بیان استفاده کرد. شاید بتوان گفت مدل های کامپیوتری جریان آب زیرزمینی، مفیدترین ابزار موجود در مدیریت منابع آب زیرزمینی هستند (Healy, 2010). محب زاده و همکاران (۱۳۹۰) به شبیه سازی عددی جریان آب های زیرزمینی در دشت نهاوند پرداختند. طبق محاسبه تراز آب توسط مدل، جریان آب های زیرزمینی از جنوب شرقی به شمال غربی است که این جریان با شیب غالب منطقه مطابقت دارد. بیات ورکشی و همکاران (۱۳۹۷) با شبیه سازی عددی مسیر جریان آب زیرزمینی آبخوان دشت همدان-بهار به این نتیجه رسیدند که انتقال جریان از مرز آبخوان به سمت مرکز و خروجی آبخوان می باشد. بررسی وضعیت آبخوان نشان داد که ادامه روند فعلی افزایش سطح آلودگی آبخوان را در پی خواهد داشت. لارونه و همکاران (Larone et al; 2005) تاثیر ساختارهای زمین شناسی بر جریان آب زیرزمینی آبخوان صحرای جودین در فلسطین را مورد ارزیابی قرار دادند. در این مطالعه نحوه جریان آب های زیرزمینی و نفوذ آن از یک آبخوان به آبخوان دیگر مورد ارزیابی قرار گرفت. جباری و همکاران (Jabbari et al; 2009) آبخوان دشت ساری-نکا را با استفاده از مدل مادفلو (MODFLOW) شبیه سازی کردند، نتایج نشان داد که قسمت های جنوبی دشت تغذیه کننده و قسمت های شمالی دشت تخلیه کننده جریان است. مدهات و بیهری (Medhat and Bihery; 2009) به شبیه سازی جریان آب های زیرزمینی دلتای راس سودر در کشور مصر متوسط مدل مادفلو پرداختند. آن ها با استفاده از این شبیه سازی موفق به تعیین جهت جریان آب زیرزمینی، محاسبه مقدار هدایت هیدرولیکی و تخمین میزان تغذیه به آب های زیرزمینی شدند. فضل اولی و