

پیش‌بینی نشست منطقه‌ای شهر و دشت کرمان با روش‌های عددی و اجزاء محدود خاک

مهرناز نجف آبادی پور^۱، محمد محسن توفیق^۲، حسام علی پور کرمانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استاد، بخش عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- کارشناسی ارشد ژئوتکنیک

mehrnaz_pour2@yahoo.com

mmtoufigh@yahoo.com

hesam_652005@yahoo.com

خلاصه

عمله ترین علت پدیده نشست منطقه‌ای، برداشت بی رویه از مخازن آب‌های زیرزمینی است. که با خشکسالی‌های اخیر باعث تشدید افت سطح آب‌های زیرزمینی شده است. در این تحقیق با بهره‌گیری از روش نروفازی (ANFIS) و روش تفاضلات محدود به کار برده شده در مدل Modflow اجرا شده در محیط متلب اقدام به پیش‌بینی نشست منطقه‌ای با دوره‌های ۱۵ و ۲۰ ساله شد. و مقایسه روش‌ها بر اساس معیار آماری RMSE، نتایج حاصل از بررسی نمایان‌گر برتری مدل نروفازی به تفاضلات محدود Modflow است.

کلمات کلیدی: نشست منطقه‌ای، نروفازی (ANFIS)، تفاضلات محدود Modflow، معیار آماری RMSE

۱. مقدمه

نشست زمین باعث بسیاری از مشکلات در سراسر جهان شده است. این پدیده به وسیله بسیاری از عوامل مانند نشست زمین، برداشت های آب‌های زیرزمینی، برداشت گاز و نفت، حفاری‌های زیرزمینی، فعالیت معدنی، جابه جایی‌های تکتونیکی و انحلال لایه‌های آهکی ایجاد می‌گردد. فعالیت انسانی باعث وخیم شدن این پدیده می‌شود^[۱]. در مورد تاریخچه نشست در جهان می‌توان گفت که به علت نشست های متعدد در کشورهای مختلف جهان کارگروه نشست منطقه‌ای در سازمان یونسکو در سال ۱۹۰۰ آغاز به کار کرد. بر اساس اطلاعات این کارگروه، قدیمی ترین نشست شناخته شده در ایالت آلامات ایالات متحده در سال ۱۹۶۵ میلادی بوقوع پیوسته است. اساس مطالعات این کارگروه بررسی‌های تفصیلی بر روی ۴۲ نشست منطقه‌ای در ۱۵ کشور جهان بوده است. از حدود سال ۱۹۶۵، یونسکو اولین برنامه جهانی خود را برای چرخه‌های آب شناختی تحت عنوان دهه جهانی آب شناسی آغاز نمود که در سالهای بعد مطالعه نشست های منطقه‌ای به یکی از موضوعهای اصلی آن تبدیل گشت^[۲]. شهر کرمان دچار معضل نشست نامтарان است.

در راستای پیش‌بینی پدیده نشست، به طور کلی از دو روش میتوان بهره برد. روش اول، استفاده از روش‌های تحلیلی عددی است و روش دوم، مدلسازی اجزاء محدود خاک می‌باشد^[۳]. در این مطالعه موردی از هر دو روش استفاده شده است. روش اول، روش‌های تحلیلی عددی بر اساس آنالیز عددی نتایج قبل صورت می‌پذیرد. پیش‌بینی با این روش بر اساس تعیین رابطه‌ای مشخص بین پارامترهای مختلف و یا با استفاده از روند یابی و بدون استفاده از رابطه‌ای خاص صورت می‌گیرد. مانند روش نروفازی در هوش مصنوعی است. روش دوم، مدلسازی اجزاء محدود و اعمال عوامل موثر بر نشست، مشخصات مکانیکی و هیدرودینامیکی خاک، تغیرات ارتفاعی خاک در اثر برداشت آب‌های زیرزمینی، تغییرات هد آبهای زیرزمینی، درمداد زمان‌های مختلف دقیقاً بررسی می‌شود. این روش برای بررسی در تعداد محدودی از نقاط، به شرط داشتن اطلاعات دقیق از بهترین روش‌ها به شمار می‌رود. در این تحقیق از هر دو روش بهره گرفته شده است. و به پیش‌بینی نشست منطقه‌ای محدوده شهر و دشت کرمان طی دوره‌های ۱۵، ۱۰ و ۲۰ ساله از سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۴۰۰ شمسی و همچنین مقایسه نتایج حاصل از دو روش پرداخته است.

۲. موقعیت جغرافیایی و وضعیت آب و هوای کرمان

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه باهنر کرمان

^۲ عضو هیئت علمی دانشگاه باهنر کرمان

^۳ کارشناس ارشد ژئوتکنیک

^۱ M.Sc. Student of Geotechnical Eng, Bahonar University, Kerman

^۲ Professor of CIVIL Engineering , Bahonar University, Kerman

^۳ M.Sc. of Geotechnical Eng, Bahonar University, Kerman