

## بررسی ماهواره‌ای تغییرات آب‌های سطحی منطقه پس از زلزله اخیر کرمانشاه

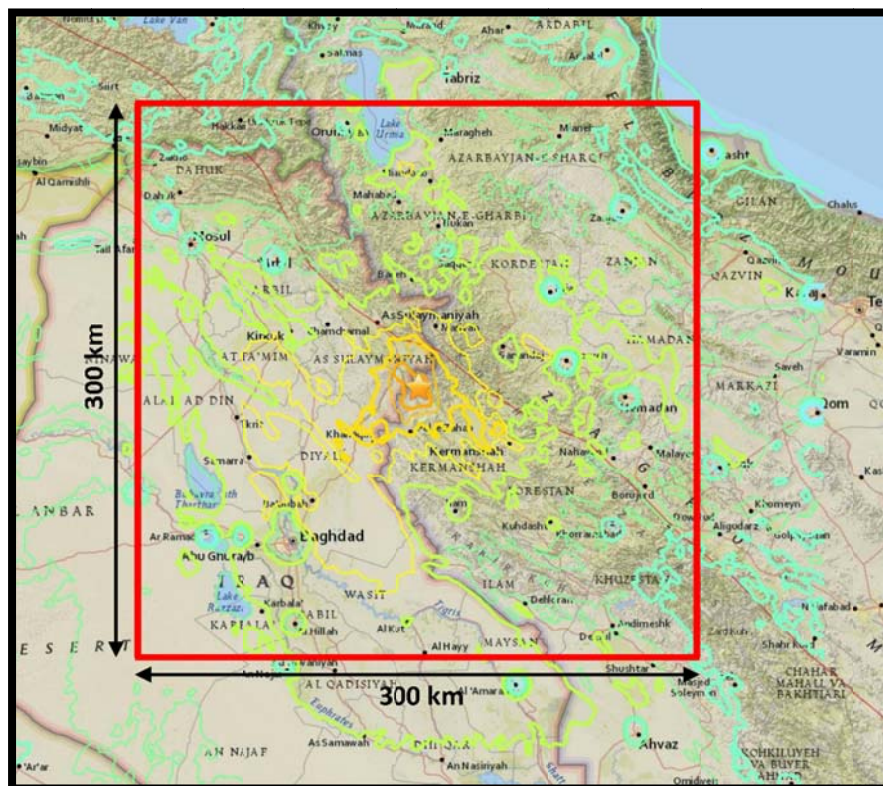
دکتر حسین بنکداری؛ استاد بخش آب دانشگاه رازی کرمانشاه

تحلیل تصاویر ماهواره‌ای کوتاه مدت، بیانگر تغییرات منابع آب سطحی متأثر از زلزله در محدوده 150 کیلومتری

اطراف کانون زلزله اخیر از گله-سرپل ذهاب است.

بر اساس نتایج زلزله نگاری در محدوده‌ای به مساحت تقریبی  $300 \times 300$  کیلومتر بیشترین اثر زلزله توسط دستگاه‌های لرزه نگار ثبت شده است که

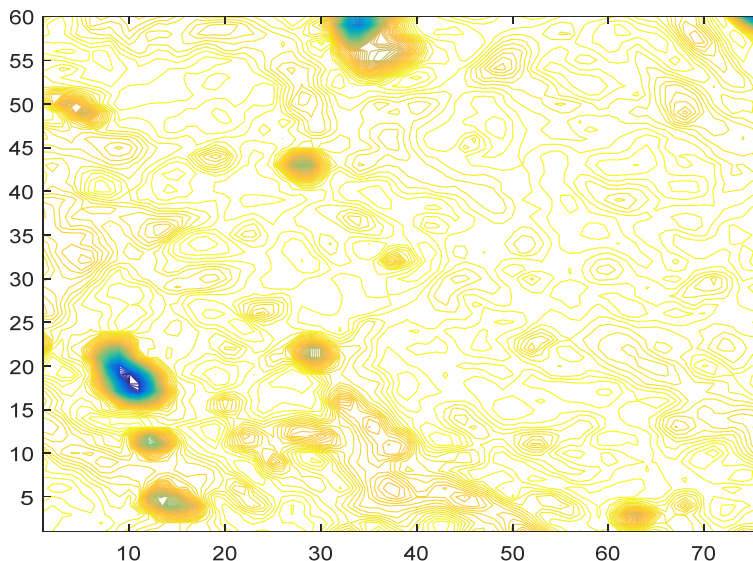
این محدوده در شکل 1 نشان داده شده است. این محدوده بخش جنوبی دریاچه ارومیه را نیز شامل می‌شود.



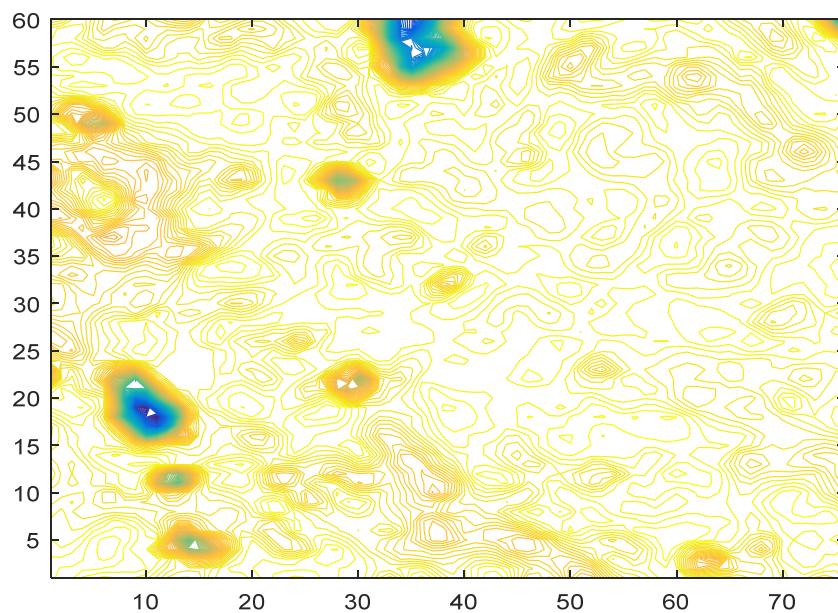
شکل 1. میزان اثر زلزله و ناحیه مورد بررسی

تحلیل تصاویر ماهواره AMSR نشان می‌دهد پس از زلزله اخیر منابع آب سطحی کوتاه مدت منطقه دستخوش تغییراتی شده است. در تحلیل تصاویر ماهواره ای وضعیت آب‌های سطحی بر حسب میزان بازتابش گرمایشی زمین محاسبه می‌شود. با توجه به پایین تر بودن میزان بازتابش گرمایی آب نسبت به خاک، سنگ، و پوشش‌های گیاهی، با استفاده از سنسورهای این ماهواره می‌توان به تغییر رفتار آب‌های سطحی این منطقه دست یافت. با توجه به سطح پوشش ماهواره مورد مطالعه، 4560 پیکسل ماهواره ای (در ارتفاع 60 پیکسل و در طول 76 پیکسل) مورد تحلیل قرار گرفته است.

به جهت بررسی تغییرات آب‌های سطحی، نتایج پیکسل‌های ماهواره ای را در شکل 2 نشان داده شده است. قسمت (الف) از این شکل نشان دهنده آب‌های سطحی 10 روز قبل از زلزله و قسمت (ب) نشان دهنده آب‌های سطحی 10 روز بعد از زلزله است. نتایج نشان دهنده تغییرات در میزان آب‌های سطحی در قسمت‌های مختلف منطقه مورد بررسی است. بر طبق این شکل، به نظر می‌رسد که در برخی نقاط ناحیه مورد بررسی، میزان آب‌های سطحی افزایش یافته و در برخی نقاط کاهش داشته است. این موضوع بیانگر تغییرات احتمالی در گرادیان هیدرولیکی آب، در منطقه بدلیل اثرات ناشی از زلزله است.



(الف) 10 روز قبل از زلزله



شکل 2. میزان آب‌های سطحی در منطقه مورد بررسی در (الف) 10 روز قبل از زلزله و (ب) 10 روز بعد از زلزله

شکل 2. میزان آب‌های سطحی در منطقه مورد بررسی در (الف) 10 روز قبل از زلزله و (ب) 10 روز بعد از زلزله

از آنجا که تنها منبع تأمین نیاز آب شرب شهرهای سرپل و قصر شیرین و برخی دیگر از شهرهای استان سرآب آبگرم است، به بررسی پیکسل‌های

ماهواره که بر روی سرآب آبگرم واقع شده است، با جزئیات بیشتر پرداخته شده است. پیکسل‌های ماهواره ای در محدوده مورد بررسی در شکل

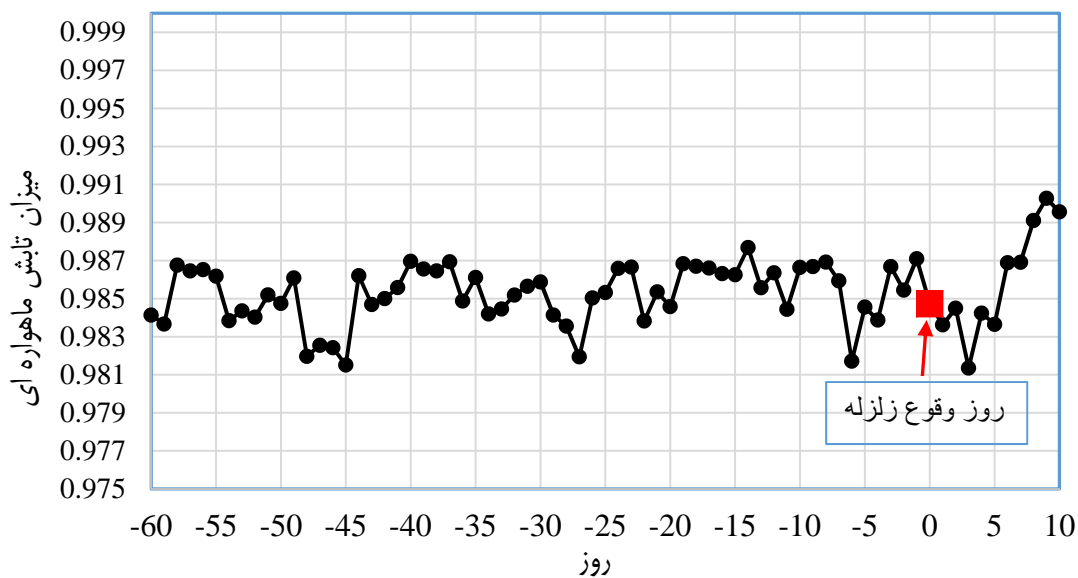
3 نشان داده شده‌اند.



شکل 3. محل قرار گیری پیکسل ماهواره ای مورد بررسی در محل سراب آبگرم سرپل

در مدت 81 روز مورد بررسی که شامل 60 روز قبل از وقوع زلزله، روز زلزله، و 10 روز پس از وقوع آن است، میزان تغییرات تابش ماهواره ای در محل سراب آبگرم سرپل در شکل 4 رسم شده است. در این شکل، محور افقی نشان دهنده روزها می باشد و محور قائم میزان بازتابش حرارتی آن پیکسل ها می باشد که دقیقاً عملکردی برعکس میزان آب سطحی را دارند. به این معنا که با افزایش میزان بازتابش حرارتی میزان آب های سطحی کاهش می یابد. در این شکل، روز وقوع زلزله به صورت مربع قرمز رنگ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می شود، پس از وقوع زلزله، یک افت ناگهانی در بازتابش حرارتی و به تبع آن افزایش در میزان آب سطحی را شاهد بودیم اما پس از آن، میزان بازتابش حرارتی پیکسل های مورد بررسی در حال افزایش است و این امر می تواند بیانگر تغییرات احتمالی در میزان آبدهی سراب باشد که بویژه می تواند در فصول گرم تأمین آب شرب را با بحران مواجه کند. کاهش میزان تابش در روز 10 که به معنی افزایش آب

سطحی است، بواسطه بارندگی منطقه بوده که نشان می‌دهد تصاویر ماهواره ای بخوبی رفتار آب‌های سطحی را مدل نموده است. هرچند که این تغییرات در حال حاضر کوتاه مدت است اما بیانگر اهمیت مطالعه جدی و سیستمی بلند مدت وضعیت آب‌های سطحی و زیر زمینی در منطقه متأثر از زلزله می‌باشد.



شکل 4. تغییرات میزان تابش ماهواره ای در محل سرآب، 60 روز قبل از زلزله و 10 روز بعد از زلزله