بررسی اثر ساختگاه در دو رشته قنات اطراف شهر کرمان با استفاده از داده‌های میکروترمور و به روش H/V

ثریا کریم زاده[۱]، محمدرضا سپهوند[۲]، افسانه نصرآبادی[۳]، وحید غلامی[۴]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوفیزیک، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، karimzade.bahar87@gmail.com
[۲] استادیار گروه ژئوفیزیک، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، m.sepahvand@kgut.ac.ir
[۳] استادیار گروه ژئوفیزیک، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، a.nasrabadi@kgut.ac.ir
[۴] دکترای ژئوفیزیک، شرکت لرزه نگار پارسیان، va.gholami@gmail.com

چکیده

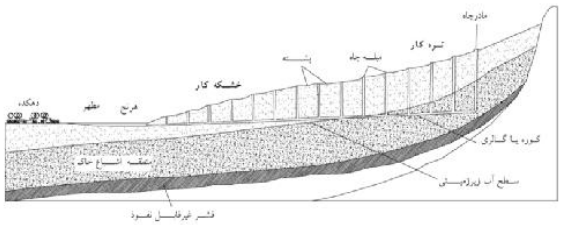
ایران یکی از کشور های لرزه خیز جهان است که همواره با زمین لرزه به عنوان یکی از مهمترین مخاطرات طبیعی مواجه بوده است. بنابراین انجام مطالعاتی جهت شناخت زمین لرزه ها و ارائه راهکارهایی جهت کاهش اثرات سوء آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. قنات ها به دلیل ارزش تاریخی بالا و اهمیتی که در حیات مناطق گرم و خشک دارند، نیاز به بازسازی و نگهداری صحیح دارند. یکی از مسائل مهم در ارتباط با تخریب سازه ها، رفتار قشر خاک روی سنگ بستر به هنگام وقوع زمین لرزه است، که به عنوان اثر ساختگاه شناخته می شود. بنابراین تعیین فرکانس غالب (طبیعی) ساختگاه در طراحی و مقاوم سازی سازه‌ای مانند قنات نقش مهمی دارد. در این پژوهش به شناسایی مناطق مستعد تشدید اثر ساختگاه در دو رشته قنات یکی در بخش جنوبی دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان در حدود ۳۸ کیلومتری شهر کرمان و دیگری در جنوب شهر ماهان در غرب روستای سکنج و به فاصله ی حدود ۴۵ کیلومتری از شهر کرمان پرداخته می‌شود. داده های میکروترمور برای هر دو منطقه در ۱۲ ایستگاه جمع آوری شد. به منظور پردازش داده‌های ثبت شده از روش نسبت طیفی مولفه افقی به قائم (H/V) استفاده شد. که بسامد طبیعی و شاخص آسیب پذیری برای این مناطق به دست آمد. با انطباق نتایج دریافتی با طبقه بندی خاک توسط کمک پناه و همکاران (۲۰۰۲)، رده ی خاک و میانگین سرعت موج برشی برآورد شد. در نتیجه این دو منطقه در رده ساختگاهی IV از نوع خاک سست و شرایط زمین شناسی نهشته های رسی سست و ضخیم با تناوب رس و سیلت و ماسه ریزدانه عمدتاً دشت آبرفتی، قرار گرفتند.

واژه های کلیدی

قنات، اثر ساختگاه، میکروترمور، نسبت طیفی H/V، فرکانس غالب (طبیعی)

مقدمه

قنات از ابداعات تکنیکی ایران باستان در حدود سه هزار سال پیش برای بهره برداری از آب های زیرزمینی در سطح زمین است. قنات سازه ای هیدرولیکی است که با استفاده از شیب و نیروی جاذبه زمین، آب های موجود در زیر زمین را از مناطق شیبدار به سوی دشت ها و مناطق کم شیب هدایت می کند. بخش های مختلف قنات در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱: پروفیل قنات و بخش‌های تشکیل دهنده آن

قنات با توجه به شرایط اقلیمی و خشکسالی های مداوم کشور ایران، در گذشته تأثیر بسیاری در تداوم حیات شهری داشته است. با وجود اینکه با پیشرفت صنعت، استفاده از قنات ها نسبت به گذشته کمتر شده است اما هنوز هم تعداد بسیار زیادی از قنات ها در ایران فعال هستند و در مصارف مختلف از جمله آبیاری فضای سبز، اجرای خدمات شهری و همچنین مصارف خانگی و آب آشامیدنی مورد استفاده قرار می گیرند که با توجه به سن بسیار بالای بیشتر قنات ها، نیاز به مرمت آن ها محسوس است [۹]. همچنین بازسازی قنات ها به دلیل اهمیت تاریخی که دارند همواره مورد توجه میراث فرهنگی بوده است که ثبت جهانی چندین قنات در ایران در سازمان یونسکو نیز شاهدی بر این مدعاست. گاهی نیز قنات ها به دلیل خشک شدن سرچشمه و یا توسعه شهری پر می شوند که دقت در بنای سازه ها بر روی آن بسیار مهم است.

یکی از مهمترین خطرات طبیعی که بشر همواره با آن مواجه بوده، زمین‌لرزه می باشد. که خطری جدی برای سازه های مهم از جمله قنات است. یکی از مهم ترین ابعاد مطالعات زمین‌لرزه، بررسی