



## ارزیابی رفتار لرزه ای مخازن بتنی مدفون و نیمه مدفون با لحاظ کلیه اثرات اندرکنشی شامل سازه - خاک و سازه - سیال

علیرضا خالو<sup>۱</sup>، سعید توکلی<sup>۲\*</sup>، هاتف عبدوس<sup>۳</sup>، محمدعلی فیوضات<sup>۴</sup>

استاد ممتاز و عضو هیئت علمی، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

آکارشناس ارشد سازه، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

دکترای سازه، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

### خلاصه

در این پژوهش رفتار لرزه ای مخازن بتنی مدفون و نیمه مدفون با لحاظ کلیه اثرات اندرکنشی اعم از سازه-خاک و سازه-سیال با استفاده از روش عددی المان محدود و نرم افزار آباکوس بررسی گردید. براساس نتایج بدست آمده حاصل از تحلیل لرزه ای انجام شده مشخص گردید که مقدار انرژی داخلی برای مخزن مدفون در شرایط کاملا پر به میزان بسیار قابل توجهی بیش از مقدار آن در حالت مخزن خالی است. همچنین تغییر مکان برای مخزن مدفون در شرایط کاملا پر بیش از مقدار آن در حالت مخزن خالی است. به طور کلی در حالتی که مخزن پر است مقدار انرژی داخلی سیستم به علت ضربات و نیروی ناشی از برخورد آب به دیواره های مخزن و اندرکنش موجود بین دیواره و آب و دیواره و خاک اطراف مخزن بیشتر است که نکته ای جالب است و نشان دهنده بحرانی بودن شرایط مخزن در حالت پر در شرایط وقوع زلزله است. لذا در طراحی شرایط مخزن کاملا پر بایستی در نظر گرفته شود. در خصوص مخزن نیمه مدفون نیز شرایط به همین منوال بود (شرایط مخزن پر بحرانی تر بود) ولیکن نکته جالب این بود که برای مخزن نیمه مدفون مقدار انرژی داخلی ماکزیمم در شرایط پر بیشتر از مقدار نظیر برای مخزن مدفون در حالت پر بود و از طرفی ماکزیمم تغییر مکان مخزن نیمه مدفون در حالت پر بیشتر از مخزن مدفون در حالت پر بود که علت این امر عدم مهار مخزن توسط خاک پشت آن در حالت نیمه مدفون می باشد. در نهایت و با توجه به تحلیل دقیق انجام شده در این پژوهش با لحاظ اثرات اندرکنشی بین تمامی اجزا همانطور که در منابع و مراجع مختلف اشاره شده است بایستی طراحی لرزه ای مخزن در شرایط خالی و پر و نیمه پر انجام شده و حالت بحرانی مشخص شده و طراحی براساس آن صورت گیرد.

کلمات کلیدی: رفتار لرزه ای، مخزن بتنی مدفون، مخزن بتنی نیمه مدفون، اثرات اندرکنشی، انرژی داخلی

### ۱. مقدمه ای در خصوص مخازن بتنی و انواع آن

مخازن، یکی از اجزای مهم سامانه های آبرسانی می باشند که باید به گونه ای طراحی گردند تا علاوه بر جبران تغییرات تقاضای آب، کاهش نوسانات فشار آب در شبکه توزیع، ذخیره و فراهم نمودن آب مورد نیاز اطفای حریق و استمرار آبرسانی و توزیع آن در هنگام قطع برق و حوادث احتمالی، از آلودگی آب نیز جلوگیری نمایند. در هنگام طراحی فرض بر این است که زمین شناسی، مکانیک خاک، لرزه خیزی منطقه و همچنین شرایط پی درخصوص مسائلی از قبیل نشست، اختلاف نشست (نشست غیریکنواخت)، ظرفیت باربری، اثرات خوردگی ناشی از آب و خاک، سطح آب زیرزمینی، آبگونی یا روانگرایی، فشار جانبی، ضریب عکس العمل افقی و قائم خاک و سایر پارامترهای مکانیک خاک، توسط گروه های ذی صلاح مورد بررسی قرار گرفته و نتایج حاصل و پارامترهای لازم در اختیار گروه های مختلف طراحی مخزن قرار داده شده است.

\* mr.saeedt@gmail.com