



## بررسی مبانی طراحی مخازن بتنی ذخیره آب در آیین‌نامه‌های

ACI350.3-06, NZS 3106-2009, EN 1998-4:2006 (E) و نشریه ۱۲۳

محمد خانمحمدی<sup>۱</sup>، فاطمه سادات اخوان حجازی<sup>۲</sup>، حامد حاتمی نیا<sup>۳</sup>

۱- استادیار دانشگاه تهران

۲- دانشجوی دکتری مهندسی زلزله

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران

[fatahejazi@ut.ac.ir](mailto:fatahejazi@ut.ac.ir)

### خلاصه

شرایح حیات‌ی منجمله مخازن ذخیره آب، به علت اهمیت و ویژگی‌های خاص آنها نسبت به سایر سازه‌ها، به توجه و دقت خاصی نیازمندند. با توجه به قدمت مخازن آب شهری در اکثر شهرهای دنیا و نیاز به بهره‌برداری از آن‌ها در زمان وقوع زلزله، عنایت به ساخت دقیق، مناسب و کارآمد به همراه حفاظت از مخازن موجود از اولویت راه‌کارهای افزایش راندمان مخازن آب می‌باشد. این سازه‌ها در شکل‌های مختلفی وجود دارند که ممکن است به صورت هوایی، زمینی، مدفون و یا نیمه مدفون طراحی گردند و عملکرد آنها در هنگام وقوع زلزله و حتی پس از آن، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. به طوری که بایستی کاربری خود را بعد از زلزله‌های بزرگ از دست ندهند و بتوان برای نیازهای حیاتی، مانند فراهم نمودن آب آشامیدنی و آتش‌نشانی پس از زلزله از آنها بهره‌مند گردید. تاکنون تحقیقات زیادی بر روی رفتار، تحلیل و طراحی لرزه‌ای مخازن انجام گردیده است و در آیین‌نامه‌های کشورهای مختلف ضوابط طراحی مخازن آب ارائه شده است. در این مقاله مبانی طراحی لرزه‌ای مخازن بتنی ذخیره آب در مراجع ACI350, NZS 3106-2009, نشریه ۱۲۳ و EN 1998-4:2006 (E) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کلمات کلیدی: مخازن آب، طراحی لرزه‌ای، EN 1998-4, NZS 3106-2009, ACI350

### ۱. مقدمه

عملکرد مداوم و بدون وقفه سازه‌های نگهدارنده مایعات حین و پس از زلزله از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در مورد مخازن مایعات سمی و قابل اشتعال خروج مایع از مخزن سبب آلودگی محیط می‌شود و در خصوص سازه‌های نگهدارنده آب ایجاد وقفه در عملکرد مخزن، به عدم تامین آب کافی برای مصارف آشامیدنی و بهداشتی و نیز آتش‌سوزی منجر می‌گردد.

خرابی مخازن در زلزله‌های گذشته توجه محققان را به بررسی عملکرد مخازن ذخیره مایعات جلب کرد. در مطالعه رفتار لرزه‌ای سازه‌های نگهدارنده مایعات، شکل پذیری کمتر آنها در مقایسه با سازه‌های ساختمانی توجه خاصی را می‌طلبد. همچنین اثر نوسان آب و انعطاف پذیری دیوار مخزن در تعیین نیروهای لرزه‌ای باید در نظر گرفته شود. مطالعات اولیه در این زمینه توسط هاوژنر<sup>۴</sup> در سال ۱۹۶۳ [1] و ولتسوس<sup>۵</sup> در سال ۱۹۷۷ [2] انجام شد و همچنین ولتسوس در سال ۱۹۹۲ [3] با تکمیل مطالعات، اثرات انعطاف پذیری خاک و بلندشدگی فونداسیون را بررسی نمود. بیشتر آیین‌نامه‌ها از این مدل برای رفتار دینامیکی مخازن مایعات زمینی و هوایی استفاده کردند.

<sup>4</sup> Housner

<sup>5</sup> Veletsos