

# بررسی تأثیر زاویه مهارهای جانبی بر عملکرد دیافراگم بتنی با استفاده از مدل سازی عددی دوبعدی و سه بعدی

حمیدرضا صبا<sup>۱</sup>، علی مقامع<sup>۲</sup>

۱- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه تفرش

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه تفرش

آدرس پست الکترونیکی مولف رابط (alimaghame@gmail.com)

## خلاصه

دیافراگم بتنی یکی از انواع سیستم‌های حائل برای پایدارسازی گودبرداری‌ها است. در این مقاله سعی شده است که تأثیر زاویه مهارهای جانبی بر نیروهای داخلی و تغییر مکان جانبی دیافراگم بررسی گردد. به منظور بررسی تأثیر نوع مدل‌سازی (دوبعدی و سه بعدی)، نتایج حاصله از این دو نوع مدل‌سازی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته‌اند. همچنین مطالعه‌ای بر روی تحلیل دینامیکی مدل‌ها صورت گرفته است. نتایج حاصل شده از مدل‌های عددی نشان داد که با افزایش زاویه مهارهای جانبی تغییر مکان جانبی دیافراگم افزایش و لنگر خمشی کاهش می‌یابد. تغییر مکان‌های جانبی به دست آمده از مدل‌های دوبعدی بیشتر از مدل‌های سه بعدی بوده، ولی لنگر خمشی در بعضی نواحی مدل سه بعدی بیشتر از مدل دوبعدی می‌باشد.

کلمات کلیدی: دیافراگم بتنی، زاویه مهار جانبی، روش المان محدود، نیروهای داخلی، تغییر مکان جانبی

## ۱. مقدمه

دیوارهای حائل در مهندسی ژئوتکنیک از اهمیت بالایی برخوردار هستند، زیرا در اغلب پروژه‌های مختلف عمرانی نیاز به خاکبرداری و در نتیجه نگهداری خاک پشت گود برداری است. همچنین در بسیاری از پروژه‌های شهری و مکان‌های خاص محدودیت فضای کار وجود دارد. دیوارهای حائل سازه‌هایی هستند که از انواع مختلف آن می‌توان در شرایط گوناگون، برای این منظور استفاده کرد.

یکی از انواع دیوارهای حائل، دیافراگم‌های بتنی هستند که استفاده از آنها در چند دهه اخیر گسترش یافته است. دیافراگم‌های بتنی به عنوان یکی از سیستم‌های حائل به علت قابلیت اجرا تا ارتفاع‌های زیاد، عدم نیاز به پی و قالب‌بندی سنتی و امکان استفاده در محیط‌های محدود شهری؛ به علت اشغال فضای بسیار کم و محدودیت فضای لازم برای اجرا امروزه کاربرد وسیعی دارد. به علت دارا بودن ویژگی‌های فوق از دیافراگم‌های بتنی می‌توان در پروژه‌های متعدد نظیر تونل و تاسیسات زیر زمینی، جداره داکت‌ها، آب‌بند ساحلی، پرده نفوذ ناپذیر، دیوار حائل ساختمان (در بخشی که زیر زمین قرار دارد)، دیواره‌های اسکله‌ها و غیره استفاده کرد.

دیافراگم مهار شده بتنی، نوعی از دیافراگم بتنی و عمدتاً مسلح می‌باشد. پایداری دیافراگم بتنی در ارتفاعات کم توسط عمق گیرداری تأمین می‌شود، ولی در ارتفاعات زیاد (بیش از ۱۰ متر) عملکرد عمق گیرداری عموماً کافی نبوده؛ لذا به منظور ایجاد پایداری لازم و همچنین کاهش تغییر مکان جانبی از قیدهای فشاری و یا مهارهای جانبی استفاده می‌گردد.

با بررسی مطالعات انجام شده در زمینه سیستم‌های حائل مشاهده می‌شود که پژوهش‌های موجود در حوزه دیافراگم‌ها بسیار محدود است. همان طور که بیان شد دیافراگم‌ها المان‌های انعطاف‌پذیری هستند که علت آن ضخامت نسبتاً کم آنها نسبت به دو بعد دیگر آن یعنی طول و ارتفاع است. رفتار دیافراگم بتنی انعطاف‌پذیر با رفتار دیوارهای حائل صلب متفاوت می‌باشد. لذا تئوری‌های کلاسیک موجود که عمدتاً مربوط به حائل‌های صلب می‌باشند، با عملکرد دیافراگم بتنی تطابق ندارند. لحاظ کردن خصوصیت انعطاف‌پذیری در نحوه توزیع نیروهای داخلی و فشار خاک پشت دیوار در روش‌های تحلیل تئوری بسیار مشکل است که شاهد آن وجود فقط یک روش با در نظر گرفتن اثر انعطاف‌پذیری است، که همان نمودارهای کاهش لنگر رو می‌باشد. [۳]