

# بررسی اثر اندرکنش خاک و سازه در خاکهای لایه‌ای بکمک مدل الاستوپلاستیک خاک

عسکر جانعلیزاده چوب بستی<sup>۱</sup>، ابوالفضل غلامرزاتبار<sup>۲</sup>، میثم ربیعی<sup>۳</sup>

1- استادیار، دانشکده عمران دانشگاه صنعتی بابل

2- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه، موسسه آموزش عالی شمال-آمل

3- کارشناس ارشد عمران - خاک و پی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

ab\_gholamrezatabar@yahoo.com

## خلاصه

در بررسی رفتار لرزه‌ای سازه عموماً خاک زیر شالوده صلب فرض شده و از اثرات انعطاف‌پذیری و لایه‌ای بودن خاک چشم پوشی می‌شود. در این مقاله اثر اندرکنش خاک و سازه برای سازه یک درجه آزادی در برابر زلزله‌های طیس، ناغان و السنترو در خاکهای لایه‌ای بکمک نرم افزار ANSYS با استفاده از مدل الاستوپلاستیک خاک تحقیق شده است. مقایسه طیف حاصل از پاسخ سازه با طیف استاندارد ۲۸۰۰ ایران حاکی است که طیف پاسخ سازه با لحاظ کردن اثر اندرکنش خاک و سازه با طیف آیین نامه مطابقت ندارد، بدین معنی که این اثر در برخی موارد اغماض نیست.

کلمات کلیدی: اندرکنش خاک و سازه، خاکهای لایه‌ای، مدل الاستوپلاستیک خاک

## مقدمه

تجربیات گذشته نشان می‌دهد که خاک زیر پی بر روی رفتار دینامیکی سازه تاثیر می‌گذارد. پاسخ دینامیکی سازه حین لرزه‌های اعمالی، متغیری از نوع خاک زیر شالوده بوده، لذا بدون در نظر گرفتن تاثیر آن نمی‌توان تخمین واقع‌گرایانه‌ای از نیروهای اعمالی زلزله بر سازه داشت [۱]. همچنین خصوصیات محلی خاک مانند جنس خاک، لایه‌ای بودن خاک و نیز تغییرات عمق لایه از عوامل موثر بر رفتار لرزه‌ای سازه می‌باشد که باید مورد بررسی قرار گرفته و نیز در تحلیل سازه لحاظ گردد [۲]. بنابراین بنظر می‌رسد بررسی رفتار لرزه‌ای سازه بدون لحاظ نمودن اثر خاک منجر به نتایج واقعی نخواهد شد. در سالهای اخیر تحقیقات وسیعی انجام گرفته است تا این اثر دقیق‌تر مورد بررسی قرار گیرد. بدلیل وجود پارامترهای بیشماری که اکثراً غیرخطی می‌باشند [۳]، بررسی اندرکنش خاک و سازه (Soil Structure Interaction) را بکمک مدل‌های غیرخطی خاک اجتناب‌ناپذیر می‌سازد.

از جمله مهمترین مسائل در تحلیل پدیده اندرکنش خاک و سازه (SSI) ارائه یک مدل مناسب می‌باشد. به منظور بررسی پدیده اندرکنش خاک و سازه در زمان وقوع زلزله روشهای مختلفی با دقت و پیچیدگی متفاوت جهت ارائه مدل تحلیلی مناسب مطرح شده است. برای زمانی که مدلسازی خاک لایه‌ای مورد نظر باشد می‌توان از روشهای زیر استفاده نمود [۲]:

الف- در نظر گرفتن خاک بصورت جرم، فنر و کمک فنر (میرایی) معادل در پی سازه

ب- در نظر گرفتن خاک بصورت تیر برشی با جرم پیوسته و یا متمرکز و سختی گسترده

د- مدل نمودن خاک بصورت مدل اجزاء محدود

در مواردیکه لایه‌های خاک در جهات افقی و عمودی قرار گرفته باشد و نیز بررسی رفتار غیرخطی خاک ضروری باشد می‌توان از مدل اجزاء محدود استفاده نمود تا اثر لایه‌بندی را در تحلیل دخالت داد. بدین ترتیب خطای ناشی از در نظر گرفتن رفتار خطی (ارتجاعی) برای خاک، که در سایر روشهای مدلسازی مانند روش تیر برشی وجود دارد از بین خواهد رفت [۲].

<sup>1</sup> استادیار

<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه

<sup>3</sup> کارشناس ارشد عمران - خاک و پی