



تعیین حد پایین برای بار حدی دریاچه مدفون با استفاده از روش بدون شبکه

امیر غلام پور^۱، سید محمد بینش^۲

۲-۱- دانشگاه صنعتی شیراز، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

a.gholampour@sutech.ac.ir

خلاصه

در تحقیق انجام شده با استفاده از ترکیب روش بدون شبکه و تئوری تحلیل حدی، یک روش جدید برای تعیین حد پایین بار حدی یک دریاچه مدفون، که یکی از مباحث قابل توجه در مهندسی ژئوتکنیک می باشد، ارائه شده است. در این روش، هندسه مسأله توسط گره های مشخصی تعریف می شود و هیچگونه شبکه بندی برای محیط صورت نمی پذیرد. برای محاسبه حد پایین، معادلات تعادل و شرایط مرزی برای دامنه مسأله ارضا گردیده و با استفاده از روش بدون شبکه با توابع شکل شپارد کنترل عدم تجاوز از معیار زوال برای تمامی نقاط انجام شده است. در انتهای مقاله نیز با حل مثال در مورد دریاچه مدفون صحت و دقت روش پیشنهادی مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: دریاچه مدفون، روش بدون شبکه، تحلیل حدی

۱. مقدمه

مساله برآورد بار حدی برای یک دریاچه مدفون طی سالهای متوالی مورد بررسی قرار گرفته است و در زمینه پایداری تونل (بهخصوص در بحث سقف های موقت) و احداث معدن حائز اهمیت است. این در حالی است که مقدار دقیق بار حدی این مساله بصورت مجهول باقی مانده است. محیط و شرایط مساله دریاچه مدفون در شکل (۱) نشان داده شده است. مطابق شکل، یک لایه خاک کاملاً چسبنده با مقاومت برشی زهکشی نشده S_u و ضخامت H بر روی یک دریاچه مدفون به عرض B قرار گرفته است. در این تحقیق فرض شده است که بستر زیر لایه خاک و خود دریاچه، تحت سر بار اعمال شده (σ_s) و وزن لایه خاک دچار تسلیم نمی شوند. به این ترتیب فشار فعال لایه خاک روی دریاچه بوسیله تنش های کششی خارجی (σ_t) در قسمت دریاچه، مقابله می شود. پایداری یک دریاچه مدفون را می توان در کمیت عدد پایداری (N) خلاصه کرد که به صورت زیر ارائه می شود:

$$N = (\gamma H + \sigma_s - \sigma_t) / S_u \quad (1)$$

عدد پایداری در واقع تابعی از نسبت H/B می باشد که با افزایش این نسبت، مقدار آن افزایش می یابد. با توجه به عدم وجود جواب دقیق برای این مساله، محاسبه حد پایین برای عدد پایداری از اهمیت زیادی برخوردار است چرا که می توان مستقیماً از این مقدار در طراحی استفاده شود.

پیش از این، بررسی بار حدی دریاچه مدفون توسط محققین متعددی انجام شده است. دیویس [۱] تعدادی میدان تنش ساده را مورد توجه قرار داد که شامل ناپیوستگی های مجاز تنش بودند و به منظور یافتن عدد پایداری، به بهینه سازی هندسه مساله پرداخت که از این طریق برای دریاچه ی کم عمق (یعنی $0 \leq H/B \leq 2$) بازه مناسبی را برای حد بالا و حد پایین عدد پایداری بدست آورد. پس از آن گان [۲] با استفاده از جواب خمیری دقیق برای انبساط یک سیلندر ضخیم به ساخت میدان تنش مجاز استاتیکی پرداخت و عبارت زیر را برای عدد پایداری بدست آورد:

$$N = \frac{\gamma H + \sigma_s - \sigma_t}{S_u} \geq 2 \log_e \left(2 \frac{H}{B} \right); H/B \geq 1/2 \quad (2)$$